

⑤④ Structure à double ossature en béton.

②② Date de dépôt : 13.06.22.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : NAVARRO Pierre —FR,
MALARBET Loïc —PA et ROSSIGNOL MALARBET
Muriel — PA.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 15.12.23 Bulletin 23/50.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 23.08.24 Bulletin 24/34.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : NAVARRO Pierre.

⑦③ Titulaire(s) : NAVARRO Pierre, MALARBET Loïc,
ROSSIGNOL MALARBET Muriel.

⑦④ Mandataire(s) : Ernest GUTMANN - Yves
PLASSERAUD SAS.



Description

Titre de l'invention : Structure à double ossature en béton

Domaine technique

[0001] L'invention se rapporte au domaine de construction des bâtiments ou structures, en particulier des bâtiments prévus pour les régions soumises à des risques naturels extrêmes. L'invention se rapporte aussi au domaine des procédés de fabrication de tels bâtiments.

Technique antérieure

[0002] La construction de bâtiments dans les zones soumises aux risques naturels extrêmes tel que les séismes, les cyclones ou encore les canicules, doit respecter des normes de sécurité spécifique au pays à laquelle cette région appartient et parfois à des normes supplémentaires spécifiques à la zone. Généralement, les bâtiments doivent présenter une résistance aux vents et aux mouvements de la terre, et une isolation suffisante.

[0003] Pour réaliser de tels bâtiments, la construction traditionnelle, en brique en ciment ou en terre cuite avec des poutres en béton, est coûteuse en temps et en argent, surtout dans les régions isolées. La construction par juxtaposition de panneaux unitaires préfabriqués de béton offrent l'avantage d'une vitesse d'élévation en étage mais nécessitent des moyens importants en particulier des moyens de levage. En plus, il faut prévoir des moyens d'isolation en plus pour ce type de construction.

[0004] On connaît aussi la construction par emboîtement des briques remplies d'un isolant extrudé pour constituer des murs. Cependant, l'ancrage précaire au sol de la construction est un problème majeur de ce type de construction. On connaît la construction consistant à visser des planches de rive sur une dalle et qui serviront de rail pour emboîter un panneau double comprenant un isolant extrudé. La structure obtenue ne présente pas les critères nécessaires pour répondre aux exigences anti cycloniques et il n'est pas possible de renforcer la structure par des contreforts de contreventement. En outre, l'isolation dans ses structures reste à améliorer.

[0005] On connaît aussi la construction par juxtaposition en vis à vis des panneaux en ciment prompt pour former un mur et sur lesquels sont collées des plaques de polystyrène. Les plaques de polystyrène sont plus étroites que les panneaux en ciment prompt de sorte à former un espace destiné à couler du béton. Cette solution ne résout pas le problème de pression différentielle que l'on peut rencontrer dans les zones cycloniques. Cette solution ne s'applique pas à la construction en bois. Compte tenu que le ciment prompt ne peut pas être découpé, cette solution impose une construction par multiple de la largeur d'un panneau unitaire. Cela implique aussi que tous les accessoires permettant la réalisation des fenêtres, des portes, des linteaux et des enca-

drements doivent être préfabriqués. En outre, la pression due au remplissage du béton au pied des panneaux n'est pas contenue et nécessite donc un étayage de chaque panneau conséquent et un coulage progressif du béton. Les panneaux en regard étant solidaires par le béton coulé, l'intégralité du mur absorbe les contraintes et l'on observera la même déformation sur les deux faces du mur. En outre, il n'y a pas d'isolation entre les panneaux de ciment et les poteaux en béton, ce qui engendre un pont thermique traversant important. L'isolation de la structure obtenue reste à améliorer.

[0006] L'invention vise à remédier à ces inconvénients.

Résumé

[0007] A cet effet, l'invention propose une structure comprenant un mur s'étendant selon une direction verticale et une direction horizontale, et présentant une épaisseur selon une direction transversale, ledit mur étant formé par une rangée de premiers panneaux et une rangée de seconds panneaux agencés en regard des premiers panneaux, la structure comprenant en outre une rangée de premiers poteaux creux s'étendant verticalement et une rangée de seconds poteaux creux s'étendant verticalement, la rangée des premiers poteaux creux étant en regard de la rangée des seconds poteaux creux, chacun des premiers panneaux, respectivement des seconds panneaux, étant fixé à deux premiers poteaux creux successifs, respectivement à deux seconds poteaux creux successifs, et dans laquelle chacun des premiers panneaux et des seconds panneaux comprend une première couche, et dans laquelle lesdits premiers poteaux creux et seconds poteaux creux sont agencés entre la première couche des premiers panneaux et la première couche des seconds panneaux, et dans laquelle les premiers poteaux creux étant espacés des seconds poteaux creux suivant la direction transversale d'au moins une distance égale à la largeur des poteaux creux.

[0008] Ainsi, une première ossature est formée par les premiers poteaux et une seconde ossature en béton est formée par les seconds poteaux. Cette double ossature permet d'améliorer la résistance de la structure, notamment aux séismes et cyclones auxquels peut être exposés la structure, en particulier lorsque du béton est coulé dans lesdits poteaux.

[0009] Par exemple, la première ossature avec les premiers panneaux forment une face extérieure de la structure et la seconde ossature avec les seconds panneaux forment une face intérieure de la structure laquelle définit l'espace interne de la structure.

[0010] Ladite première couche peut être une couche en bois, en particulier une plaque de lamelles minces, longues et orientées (ou OSB pour « oriented strand board » en

anglais). La première couche peut être une couche en ciment fibré, en fibres de verre, en fibres de carbone, en carton ou en polymères par exemple du plastique.

- [0011] Selon un mode de réalisation, les premiers poteaux creux et les seconds poteaux creux peuvent être disposés en quinconce suivant la direction horizontale. Par exemple, chaque premier poteau creux peut être agencé sensiblement au niveau de la médiatrice du segment entre deux des seconds poteaux creux en face dudit premier poteau. Lesdits seconds poteaux creux et ledit premier poteau creux ainsi disposés permettent d'assurer une stabilité transversale tripode et d'améliorer le maintien de la structure.
- [0012] Les poteaux creux peuvent être des tubes réalisés en plastique, en particulier en polychlorure de vinyle.
- [0013] Selon un mode de réalisation, chacun des premiers panneaux et des seconds panneaux peut comprendre un premier élément isolant porté par la première couche.
- [0014] Le premier élément isolant peut présenter des dimensions égales à celles de la première couche.
- [0015] Le premier élément isolant peut être une couche d'un premier matériau isolant par exemple un polymère, en particulier du polystyrène extrudé. Le premier élément isolant peut avoir une épaisseur comprise entre 10 mm et 30 mm, en particulier d'environ 20 mm. Le premier élément isolant peut être fixé à la première couche par tout moyen de fixation approprié, par exemple par vissage ou collage.
- [0016] Selon un mode de réalisation, chacun des premiers panneaux et des seconds panneaux peut comprendre au moins un second élément isolant porté par le premier élément isolant. Le second élément isolant peut comprendre un matériau isolant ayant une densité plus faible que la densité d'un matériau isolant du premier élément isolant.
- [0017] Avantageusement, ledit au moins un second élément isolant peut présenter une dimension suivant la direction horizontale égale ou légèrement supérieure à la distance entre deux poteaux creux.
- [0018] Ledit au moins un second élément isolant peut présenter une dimension suivant la direction horizontale égale ou inférieure à la distance entre deux poteaux creux.
- [0019] Le second élément isolant peut être une couche d'un second matériau isolant présentant une densité plus faible que celle du premier matériau isolant. Le second matériau isolant peut être un polymère, en particulier du polystyrène expansé. Le second élément isolant peut présenter une largeur inférieure à la largeur de la première couche et une longueur supérieure à la longueur de la première couche, en particulier de 5 cm à 15 cm. Ceci permet de laisser un espace vide au niveau des plinthes, ou du pied, du mur afin de laisser passer du câblage ou de la tuyauterie. Le second élément isolant peut avoir une épaisseur comprise entre 50 mm et 150 mm, en particulier d'environ 100 mm. La largeur du second élément isolant peut être comprise entre 30 cm et 70 cm, en particulier égale à 50 cm. Le second élément isolant peut être fixé au

premier élément isolant par tout moyen de fixation approprié, par exemple par vissage ou collage. Le second élément isolant peut présenter une épaisseur ou une dimension suivant la direction transversale sensiblement égale à la dimension suivant la direction transversale des poteaux creux.

- [0020] La largeur des premiers et/ou des seconds panneaux peut être comprise entre 40 cm et 80 cm, en particulier égale à 60 cm et la longueur des premiers et/ou des seconds panneaux 100 peut être comprise entre 200 cm et 310 cm, en particulier égale à 240 cm. Les premiers et seconds panneaux peuvent présenter des dimensions identiques et forment ainsi des modules unitaires pour une construction modulaire.
- [0021] Le mur de la structure peut comprendre en outre des premiers panneaux de chaînage et des seconds panneaux de chaînage agencés au-dessous de plusieurs premiers panneaux, respectivement de seconds panneaux, successifs. Les panneaux de chaînage peuvent s'étendre horizontalement par-dessus les premiers/seconds panneaux.
- [0022] Chaque panneau de chaînage peut comprendre la première couche, le premier élément isolant et une pluralité de seconds éléments isolants portés par le premier élément isolant. Chacun des seconds éléments isolants peut être formé par le second matériau isolant, tel que du polystyrène expansé.
- [0023] Chaque panneau de chaînage peut comprendre successivement la première couche, le premier élément isolant et une pluralité de seconds éléments isolants. La distance suivant la direction horizontale entre deux éléments isolants peut être égale ou légèrement supérieure à la largeur suivant la direction horizontale d'un desdits poteaux creux.
- [0024] Les premiers et seconds panneaux et les panneaux de chaînage peuvent être assemblés aux poteaux creux par tout moyen approprié tel que par vissage.
- [0025] Les poteaux creux peuvent comprendre du béton.
- [0026] Les premiers poteaux creux ou les seconds poteaux creux peuvent comprendre des fils d'armature traversant lesdits poteaux creux.
- [0027] En particulier, les seconds poteaux creux faisant partie de la face interne de la structure peuvent comprendre des fils d'armature coulés dans du béton alors que les premiers poteaux creux faisant partie de la face externe peuvent comprendre uniquement du béton, en particulier du béton fibré. Ainsi, la face externe des murs est ductile et peut se déformer lorsque la structure est soumise à des forces externes importantes dues à un cyclone ou un séisme alors que la face interne des murs est rigide et ne se déforment pas comme la face externe absorbe ces forces.
- [0028] Chaque poteau creux peut être monté sur un socle fixé à une dalle prévue pour recevoir ladite structure.
- [0029] Selon un mode de réalisation, un des panneaux peut présenter un premier bord coopérant avec un second bord d'un panneau adjacent audit panneau. En particulier, le

premier bord peut être une feuillure mâle et le second bord une feuillure femelle complémentaire.

[0030] Selon un mode de réalisation, un ou plusieurs éléments isolants supplémentaires, tel que du polystyrène expansé, peuvent être agencés entre les premiers panneaux et les seconds panneaux. En outre, un espace vide peut être aménagé entre lesdits éléments isolants supplémentaires et les premiers et/ou seconds panneaux de sorte à former une chambre d'air inerte non convectif pour améliorer l'isolation.

[0031] La structure peut comprendre au moins un poteau de renfort creux s'étendant de façon inclinée d'un des premiers poteaux creux, agencé à l'extrémité du mur, à un autre premier poteau creux adjacent audit poteau d'extrémité. Ainsi, du béton, armé ou non de fils d'acier, peut être coulé dans ledit poteau de renfort.

[0032] Selon un mode de réalisation, les premiers panneaux formant la face externe de la structure peuvent comprendre des moyens de fixation aptes à porter des éléments de bardage ou de parement extérieur de la structure. Les moyens de fixations peuvent être agencés entre les premiers panneaux et vissés aux premiers poteaux creux et noyées dans le béton, permettant une meilleure fixation du bardage.

[0033] Selon un autre mode de réalisation, les premiers panneaux formant la face externe de la structure peuvent comprendre une toile d'accroche, recouvrant lesdits premiers panneaux, et apte à recevoir des éléments de bardage ou de parement extérieur de la structure. Ladite toile d'accroche peut être en tissu de verre et collée auxdits premiers panneaux.

[0034] La structure peut être destinée à différents usages, tels que : pour un usage agricole et peut être tout type de dépôts, granges ou garages, pour habitation et peut être tout type de maisons individuelles de plein pied et/ou à étages, ou d'immeubles d'habitations, pour un usage commercial et peut être tout type de magasins ou de bureaux, pour un usage industriel et peut être tout type d'usines ou encore d'ateliers, ou pour un usage administratif et peut être tout type de commissariats, mairies, préfectures, salles polyvalentes, salles de spectacle, école ou hôpitaux.

[0035] Selon un autre aspect de l'invention, il est proposé un procédé de construction d'une structure telle que précitée comprenant les étapes consistant à :

disposer la rangée de premiers poteaux creux de sorte à définir une première ossature de la structure,

fixer chaque premier panneau à deux premiers poteaux creux successifs,

disposer en quinconce la rangée de seconds poteaux creux de sorte à définir une seconde ossature de la structure,

fixer chaque second panneau à deux seconds poteaux creux successifs,

installer des fils d'armature traversants dans les premiers poteaux creux ou les seconds poteaux creux, et

couler du béton dans les premier et seconds poteaux creux.

Brève description des dessins

- [0036] D'autres caractéristiques, détails et avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, et à l'analyse des dessins annexés, sur lesquels :
- [0037] [Fig.1] La [Fig.1] montre trois exemples de panneaux pour réaliser une structure selon l'invention,
- [0038] [Fig.2] La [Fig.2] montre un agrandissement au niveau de la jonction de deux panneaux adjacents,
- [0039] [Fig.3] La [Fig.3] montre une vue en perspective d'un exemple de mur d'une structure selon l'invention,
- [0040] [Fig.4] La [Fig.4] montre une vue de dessus en coupe d'une partie de l'exemple de mur de la [Fig.3],
- [0041] [Fig.5] La [Fig.5] montre une vue de dessus de l'exemple de mur de la [Fig.3],
- [0042] [Fig.6] La [Fig.6] montre une vue écorchée de l'exemple de mur de la [Fig.3],
- [0043] [Fig.7] La [Fig.7] montre une vue en perspective d'un exemple de mur selon l'invention sans l'habillage par les panneaux,
- [0044] [Fig.8] Les figures 8a à 8e montre des vues en coupe de côté de différents types d'isolation possibles dans une structure selon l'invention,
- [0045] [Fig.9] La [Fig.9] montre une vue en perspective des poteaux creux d'un exemple de mur selon l'invention,
- [0046] [Fig.10] La [Fig.10] montre une vue en perspective d'un angle de murs d'une structure selon l'invention,
- [0047] [Fig.11] La [Fig.11] montre une vue en perspective d'un exemple de mur avec fenêtre d'une structure selon l'invention,
- [0048] [Fig.12] La [Fig.12] montre une face externe d'un exemple de mur selon l'invention,
- [0049] [Fig.13] Les figures 13a et 13b montrent différents agencements des panneaux pour réaliser des exemples de structures selon l'invention à différentes hauteurs,
- [0050] [Fig.14] La [Fig.14] montre une vue en perspective d'un exemple de mur d'une structure selon l'invention,
- [0051] [Fig.15] La [Fig.15] montre une vue en coupe d'une structure comprenant une pluralité de murs semblables au mur de la [Fig.3].

Description détaillée

- [0052] Sur les figures, les mêmes références désignent des éléments identiques ou analogues.
- [0053] En référence aux figures 1 à 6, la structure selon l'invention comprend au moins un mur 200 ayant une première face formée par une pluralité de premiers panneaux 100-1, s'étendant selon une direction verticale z et juxtaposés selon une direction horizontale

x et une pluralité de seconds panneaux 100-2 s'étendant selon une direction verticale z et juxtaposés selon la direction horizontale x. Les premiers panneaux 100-1 et les seconds panneaux 100-2 sont disposés en regard et à distance suivant l'épaisseur du mur 200, ou suivant une direction transversale y.

[0054] Chacun des premiers et seconds panneaux 100 comprend les couches successives suivantes : une couche en bois 102, un premier élément isolant 104 et un second élément isolant 106. La couche en bois 102 peut présenter une épaisseur comprise entre 10 mm et 30 mm, en particulier entre 15 mm et 22 mm, et peut être en tout type de bois aggloméré et en particulier une plaque de lamelles minces, longues et orientées (ou OSB pour « oriented strand board » en anglais). Le premier élément isolant 104 est une couche d'un premier matériau isolant par exemple un polymère, en particulier du polystyrène extrudé. Le premier élément isolant 104 présente les mêmes largeur L2 et longueur L1 que la couche en bois 102. Le premier élément isolant 104 peut avoir une épaisseur comprise entre 10 mm et 30 mm, en particulier d'environ 20 mm. Le premier élément isolant 104 peut être fixé à la couche en bois 102 par tout moyen de fixation approprié, par exemple par vissage ou collage. Le second élément isolant 106 est une couche d'un second matériau isolant présentant une densité plus faible que celle du premier matériau isolant. Le second matériau isolant peut être un polymère, en particulier du polystyrène expansé. Le second élément isolant 106 présente une largeur L4 inférieure à la largeur L2 de la couche en bois 102 et une longueur L5 supérieure à la longueur L2 de la couche en bois 102, en particulier de 5 cm à 15 cm. Ceci permet de laisser un espace vide au niveau des plinthes, ou du pied, du mur 200 afin de passer du câblage ou de la tuyauterie. Le second élément isolant 106 peut avoir une épaisseur comprise entre 50 mm et 150 mm, en particulier d'environ 100 mm. La largeur L4 du second élément isolant 106 peut être comprise entre 30 cm et 70 cm, en particulier égale à 50 cm. Le second élément isolant 106 peut être fixé au premier élément isolant 104 par tout moyen de fixation approprié, par exemple par vissage ou collage.

[0055] La largeur L2 des panneaux 100 est comprise entre 40 cm et 80 cm, en particulier égale à 60 cm et la longueur L1 des panneaux 100 est comprise entre 200 cm et 310 cm, en particulier égale à 240 cm. Les premiers et seconds panneaux présentent des dimensions identiques et forment ainsi des modules unitaires pour une construction modulaire.

[0056] Selon un mode de réalisation, la couche en bois 102 de chacun des premiers et seconds panneaux 100 peut être remplacée par une couche en ciment fibré, en fibres de verre, en fibres de carbone, en carton ou en polymères par exemple du plastique.

[0057] Le mur 200 comprend en outre des premiers panneaux de chaînage 120-1 et des seconds panneaux de chaînage 120-2 agencés au-dessous de plusieurs premiers panneaux 100-1, respectivement de seconds panneaux 100-2, successifs. Les panneaux

de chaînage 120 s'étendent horizontalement par-dessus les panneaux 100.

[0058] Chaque panneau de chaînage 120 comprend les mêmes éléments que le panneau 100. A la différence, chaque panneau de chaînage 120 comprend une pluralité de seconds éléments isolants 126 portés par le premier élément isolant 104. Chacun des seconds éléments isolants 126 est formé par le second matériau isolant, tel que du polystyrène expansé. Chacun des seconds éléments isolants 126 présente la largeur L4 et une longueur L3.

[0059] Comme c'est visible sur la [Fig.2], les bords latéraux de deux couches en bois 102 adjacents sont munis de moyens de couplage. En particulier, le panneau 102 de gauche comprend une feuillure mâle 108 configuré pour s'emboîter avec une feuillure femelle 110 du panneau 102 de gauche. Les feuillures mâle 108 et femelle 110 sont agencés sur les bords latéraux verticaux des panneaux 102. De plus, le bord supérieur du panneau 100 et le bord inférieur du panneau de chaînage 120, prévu pour s'emboîter avec ledit bord supérieur du panneau 100, comprennent des moyens de couplage, tels que des feuillures mâles 112 au niveau du bord supérieur du panneau 100 et des feuillures femelles au niveau du bord inférieur du panneau de chaînage 120. Ce mode d'assemblage permet de simplifier la réalisation de la structure.

[0060] Le mur 200 comprend aussi des premiers poteaux creux 202-1 et des seconds poteaux creux 202-2 alignés horizontalement. Les premiers poteaux creux 202-1 sont distribués selon une première rangée et les seconds poteaux creux 202-2 sont distribués selon une seconde rangée, arrangée en regard de la première rangée de premiers poteaux creux. Les premiers poteaux creux 202-1 et les seconds poteaux creux 202-2 sont reçus des socles 212-1 et 212-2, lesquels sont fixés sur une dalle 216, visible à la [Fig.6], et prévue pour soutenir la structure. La rangée de premiers poteaux creux 202-1 est espacée, selon la direction transversale y, de la rangée de seconds poteaux creux 202-2, par au moins l'épaisseur d'un poteau creux. Comme cela est mieux visible sur la [Fig.5], les premiers poteaux creux 202-1 et les seconds poteaux creux 202-2 sont agencés en quinconce. Par exemple, chaque premier poteau creux 202-1 est agencé sensiblement au niveau de la médiatrice du segment entre deux seconds poteaux creux 202-2 en face dudit premier poteau creux 202-1. Lesdits seconds poteaux creux et ledit premier poteau creux ainsi disposés assurent une stabilité transversale tripode et améliorent le maintien de la structure.

[0061] Les premiers panneaux 202-1 et le premier panneau de chaînage 120-1 sont vissés aux premiers poteaux creux 202-1 par des vis 211. De même, les seconds panneaux 202-2 et le second panneau de chaînage 120-2 sont vissés aux seconds poteaux creux 202-2 par des vis 211.

[0062] En référence aux figures 6 et 7, des fils d'armature 213 verticaux sont agencés dans les premiers poteaux creux 202-1. D'autres fils d'armature 214 sont agencés au-dessus

des panneaux 100 et sont configurés pour armer une dalle 220 en béton prévue pour former un plancher d'un étage au-dessus du mur par exemple. En outre, des fils d'armature 218 horizontaux sont coulés dans le béton formant la dalle 216. Les fils d'armature peuvent être des fils en acier.

- [0063] Avantageusement, du béton est aussi coulé dans les poteaux creux 212-1 et 212-2. Comme cela est visible sur la [Fig.4], les vis 211 sont noyés dans le béton. En outre, les poteaux creux présentent des parois 202-a qui sont ici suivant la direction horizontale x, ayant une épaisseur supérieure à l'épaisseur des parois 202-b des poteaux creux, perpendiculaires aux parois 202-a. Ainsi, les parois 202-b peuvent se déformer sous la pression du béton selon les directions F1 et F2 et compriment les seconds éléments isolants 106, ce qui améliore le maintien des panneaux 100 et 120. Les poteaux creux 202-1, 202-2 sont réalisés en plastique, en particulier en polychlorure de vinyle.
- [0064] Les panneaux permettent le maintien en position des poteaux creux avant le coulage du béton.
- [0065] La [Fig.7] montre uniquement la structure en béton obtenue après coulage de béton dans les poteaux creux en l'absence des panneaux 100, 120 et 130. Ainsi, une première ossature en béton est formée par les premiers poteaux creux 202-1 et une seconde ossature en béton est formée par les seconds poteaux creux 202-2. Par exemple, la première ossature avec les premiers panneaux 100-1 forment une face extérieure de la structure et la seconde ossature avec les seconds panneaux 100-2 forment une face intérieure de la structure laquelle définit l'espace interne de la structure. La double ossature en béton permet d'améliorer la résistance de la structure, notamment aux séismes et cyclones auxquels peut être exposés la structure. En effet, le principe de la double ossature béton en quinconce permet que la première ossature externe en béton fibré non armé plus ductile absorbe les contraintes de pression générée par un cyclone alors que la seconde ossature interne en béton fibré armé plus rigide, car renforcée, ne reçoit quasiment pas de déformation.
- [0066] Des ouvertures peuvent être prévues dans les murs formant la structure, telles que des portes 224 ou des fenêtres 231.
- [0067] La largeur L2 des panneaux 100-1 et 100-2 est choisie de sorte à recouvrir les poteaux creux 202-1 et 202-2.
- [0068] La longueur L3 des seconds éléments isolants 126 des panneaux 120 est choisie de sorte que la distance entre deux seconds éléments isolants 126 correspond à la largeur des poteaux creux 202-1, 202-2.
- [0069] Pour améliorer l'isolation du mur, un ou plusieurs éléments isolants supplémentaires peuvent être agencés entre les premiers panneaux 100-1 et les seconds panneaux 100-2. La [Fig.8] présente plusieurs exemples d'isolation possibles. Par exemple, à la

figure 8a, aucun élément d'isolation supplémentaire n'est inséré entre les panneaux et l'isolation est uniquement assurée par les éléments isolants 104 et 106 des panneaux 100. A la figure 8b, une couche 210 d'un matériau isolant, tel que du polystyrène expansé, est agencée entre les seconds éléments isolants 106 des panneaux 100-1 et 100-2. Dans la figure 8c, un espace vide est prévu entre les seconds éléments isolants 106 des panneaux 100-1 et 100-2. Cet espace vide est comblé uniquement au niveau du pied des panneaux par une bande 212 de matériau isolant et au niveau de la tête des panneaux par une bande 208 de matériau isolant. L'isolation est dans ce cas assuré par une chambre d'air inerte non convectif. Suivant ce principe, plusieurs chambres d'air inerte non convectif peuvent être compartimentées entre les panneaux 100-1 et 100-2. Pour cela, des bandes 212 et 208 sont alternées avec une ou plusieurs couches 210 de matériau isolant, formant deux chambres d'air tel que montré à la figure 8d ou trois chambres d'air tel que montré à la figure 8e. Le principe de construction permet d'adapter l'isolation selon le climat grâce à la création d'une quantité illimitée de chambres à air inerte non convectif entre les deux ossatures en utilisant la même la quantité de poteaux creux et de panneaux. Autrement dit, le coût de réalisation de la structure est quasiment identique quels que soient les contraintes thermiques de la région envisagée. On peut par exemple envisager d'isoler un mur exposé au froid de manière plus efficace que d'autres murs moins exposés à partir des mêmes panneaux et des mêmes poteaux creux.

- [0070] De plus, la longueur L1 des premiers panneaux 100-1 est choisie de sorte à recouvrir la dalle de plancher 220.
- [0071] Les panneaux 100, 120 et 130 sont réalisés dans des matériaux facile à usiner, ce qui simplifie encore plus la réalisation de la structure.
- [0072] La [Fig.9] représente un mur 300 avec une ouverture 231 prévue pour une fenêtre. Les poteaux creux 202-1 et 202-2 autour de l'ouverture 231 présentent des dimensions adaptées à l'allège de la fenêtre envisagée. En outre, des poteaux creux horizontaux 221 sont agencées pour encadrer la fenêtre et former des appuis supérieure et inférieure de la fenêtre. Les poteaux creux horizontaux 221 comprennent des trappes 228 permettant le passage des fils d'armature ou de ligature et des trappes 226 permettant le coulage du béton dans ces poteaux creux horizontaux 221.
- [0073] La [Fig.11] montre une vue partielle du mur 300 avec l'habillage par panneaux. La dimension des premiers et seconds panneaux 100 est adaptées à l'allège de la fenêtre. Le mur 300 comprend aussi des panneaux d'encadrement 130 qui sont agencés pour former les parois internes de l'ouverture 231 recevant la fenêtre. En outre, un premier panneau d'encadrement 130-1 et un second panneau d'encadrement 130-2 s'étendant horizontalement sont agencés au-dessus de l'ouverture. Pour assurer l'isolation au-dessous de l'ouverture, une couche d'isolant 210 s'étendant horizontalement est

agencée entre les premier et second panneaux d'encadrement 130-1 et 130-2. Les panneaux d'encadrement 130 comprennent les mêmes éléments que les panneaux 100 mais sont dépourvus des seconds éléments isolants 106 ou 126.

- [0074] La [Fig.10] montre une autre vue partielle du mur 300 au niveau de l'extrémité du mur 300 et qui forme un angle avec le mur adjacent. Un poteau creux d'angle 230 est agencé à l'extrémité de l'alignement des premiers poteaux 202-1. Pour améliorer la résistance aux déformations de la structure, en particulier lors des tempêtes ou cyclones, le mur 300 comprend un poteau creux de renfort 232, ou poteau de contreventement. Le poteau creux de renfort 232 débouche au niveau de la tête du poteau creux d'extrémité 230 et au niveau du pied du poteau creux 202-1 immédiatement voisin au poteau creux d'extrémité 230. Ainsi, du béton, armé ou non de fils d'acier, peut être coulé dans le poteau creux de renfort 232. De préférence, le second élément isolant 106 du panneau 100-1 monté au niveau du poteau creux d'extrémité 230 comprend un évidement ayant la forme du poteau creux de renfort 232.
- [0075] En référence à la [Fig.12], les premiers panneaux 100-1 sont équipés de moyens de fixation 301 configurés pour porter des éléments de bardage ou de parement extérieur de la structure. Les moyens de fixations 301 sont agencés entre les premiers panneaux 100-1 et sont vissés aux premiers poteaux creux 202-1. Lorsque le béton est coulé dans les poteaux creux, les vis de fixation des moyens de fixations 301 sont noyées dans le béton, permettant une meilleure fixation du bardage.
- [0076] La [Fig.13] montre différentes configurations possibles de hauteur des murs de la structure. La figure 13a représente un mur avec une hauteur h_1 correspondant à la longueur L_2 des panneaux 100-1 et 100-2. Il est possible d'adapter cette hauteur en ajoutant des panneaux de chaînage 120-1 et 120-2, tel que montré à la [Fig.3]. Il est également possible de superposer les panneaux de chaînage 120 avec d'autres panneaux de chaînage présentant une largeur L_2 correspondant au rajout de hauteur souhaité. La figure 13b montre une dalle en béton de chaînage intermédiaire 402 surmontée d'une rangée de premiers panneaux 400-1 et de seconds panneaux 400-2 supplémentaires, similaires aux premiers panneaux 100-1 et de seconds panneaux 100-2, mais présentant une longueur différente de ces derniers. Ces panneaux 400-1 et 400-2 supplémentaires permettent de rehausser le mur à une hauteur h_2 supérieure à la hauteur h_1 .
- [0077] En référence à la [Fig.14], une variante du mur est représentée dans laquelle des poutres de plancher 422 sont fixées aux seconds panneaux de chaînage 120-2 par des vis de fixation 420, par exemple qui peuvent être coulées dans la dalle de chaînage 402.
- [0078] En référence à la [Fig.15], les seconds poteaux creux 202-2 formant la face interne de la structure sont munies des fils d'armature 213 coulés dans du béton alors que les

premiers poteaux creux 202-1 formant la face externe comprennent uniquement du béton fibré. Ainsi, les premiers panneaux 100-1 peuvent se déformer, tel que montré sur la [Fig.15], pour absorber les forces subies par la structure en raison du vent ou un séisme. A l'inverse, les seconds panneaux 100-2 sont rigides et ne se déforment pas assurant un espace intérieur stable. Les fils d'armature de chaînage 214 noyés dans la dalle de plancher 220. La dalle 216 comprend aussi de fils d'armature 215.

[0079]

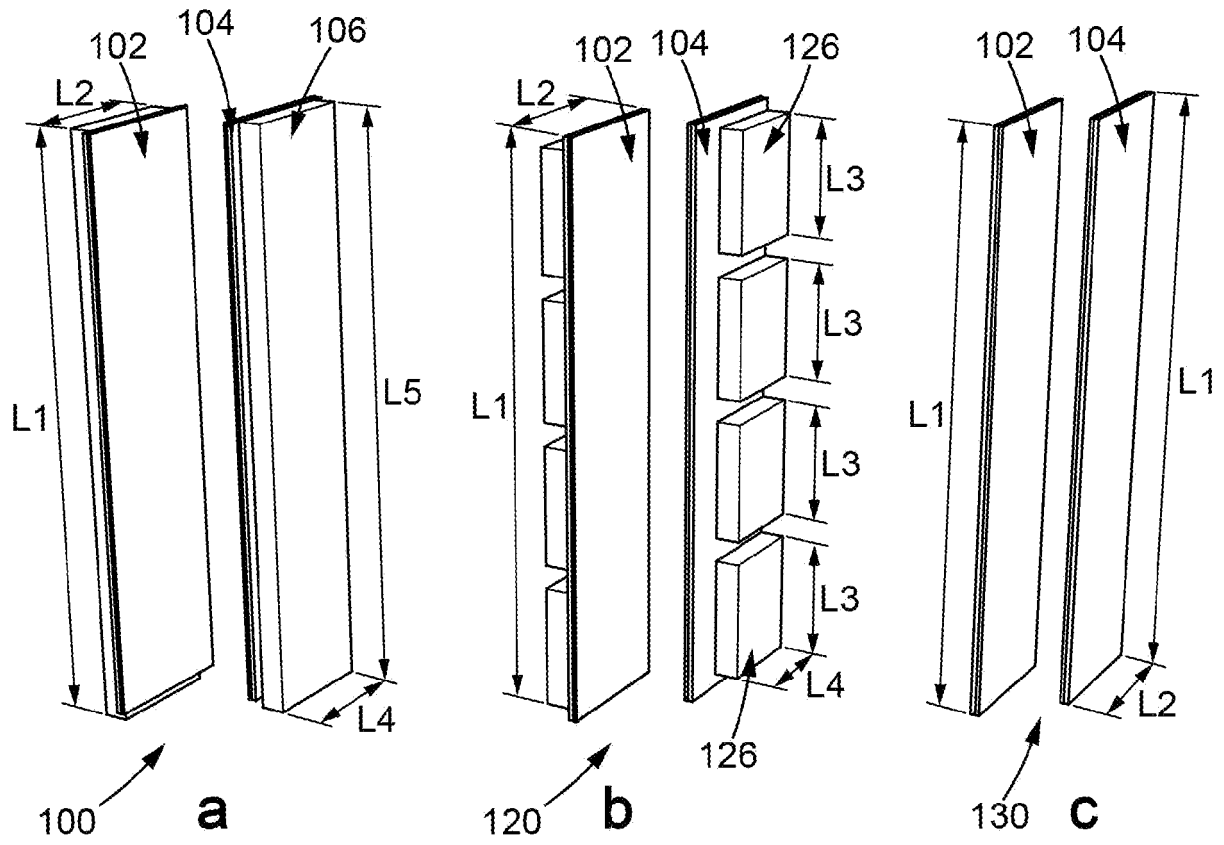
Revendications

- [Revendication 1] Structure comprenant un mur (200) s'étendant selon une direction verticale (Z) et une direction horizontale (X), et présentant une épaisseur selon une direction transversale (Y), ledit mur étant formé par une rangée de premiers panneaux (100-1) et une rangée de seconds panneaux (100-2) agencés en regard des premiers panneaux, la structure comprenant en outre une rangée de premiers poteaux creux (202-1) s'étendant verticalement et une rangée de seconds poteaux creux (202-2) s'étendant verticalement, la rangée des premiers poteaux creux étant en regard de la rangée des seconds poteaux creux, chacun des premiers panneaux, respectivement des seconds panneaux, étant fixé à deux premiers poteaux creux successifs, respectivement à deux seconds poteaux creux successifs, et dans laquelle chacun des premiers panneaux (100-1) et des seconds panneaux (100-2) comprend une première couche (102), et dans laquelle lesdits premiers poteaux creux (202-1) et seconds poteaux creux (202-2) sont agencés entre la première couche des premiers panneaux et la première couche des seconds panneaux, et dans laquelle les premiers poteaux creux étant espacés des seconds poteaux creux suivant la direction transversale d'au moins une distance égale à la largeur des poteaux creux, dans laquelle les poteaux creux (202-1,202-2) comprennent du béton.
- [Revendication 2] Structure selon la revendication précédente, dans laquelle ladite première couche (102) est une couche en bois.
- [Revendication 3] Structure selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle les premiers poteaux creux (202-1) et les seconds poteaux creux (202-2) sont disposés en quinconce suivant la direction horizontale (X).
- [Revendication 4] Structure selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle chacun des premiers panneaux (100-1) et des seconds panneaux (100-2) comprend un premier élément isolant (104) porté par la première couche (102).
- [Revendication 5] Structure selon la revendication précédente, dans laquelle le premier élément isolant (104) présente des dimensions égales à celles de la première couche (102).
- [Revendication 6] Structure selon la revendication précédente, dans laquelle chacun des premiers panneaux (100-1) et des seconds panneaux (100-2) comprend au moins un second élément isolant (106,126) porté par le premier

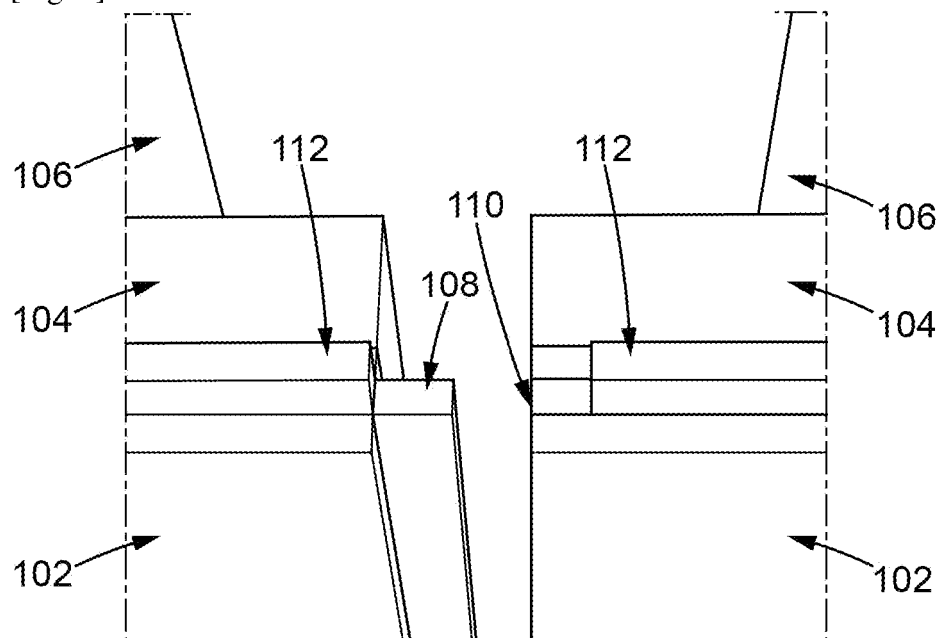
élément isolant (104), le second élément isolant comprenant un matériau isolant ayant une densité plus faible que la densité d'un matériau isolant du premier élément isolant.

- [Revendication 7] Structure selon la revendication précédente, dans laquelle ledit au moins un second élément isolant (106,126) présente une dimension suivant la direction horizontale (X) égale ou légèrement supérieure à la distance entre deux poteaux creux (202-1,202-2).
- [Revendication 8] Structure selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle les premiers poteaux creux (202-1) ou les seconds poteaux creux (202-2) comprennent des fils d'armature (213) traversant lesdits poteaux creux.
- [Revendication 9] Structure selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle chaque poteau creux (202-1,202-2) est monté sur un socle (204-1,204-2) fixé à une dalle (216) prévue pour recevoir ladite structure.
- [Revendication 10] Structure selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle un des panneaux (100-1,100-2) présente un premier bord (108,110) coopérant avec un second bord (108,110) d'un panneau adjacent audit panneau.
- [Revendication 11] Structure selon l'une des revendications précédentes, comprenant au moins un poteau de renfort creux (232) s'étendant de façon inclinée d'un des premiers poteaux creux (230), agencé à l'extrémité du mur, à un autre premier poteau creux (202-1) adjacent audit poteau d'extrémité.
- [Revendication 12] Procédé de construction d'une structure selon l'une des revendications précédentes comprenant les étapes consistant à :
- disposer la rangée de premiers poteaux creux (202-1) de sorte à définir une première ossature de la structure,
 - fixer chaque premier panneau (100-1) à deux premiers poteaux creux successifs,
 - disposer en quinconce la rangée de seconds poteaux creux (202-2) de sorte à définir une seconde ossature de la structure,
 - fixer chaque second panneau (100-2) à deux seconds poteaux creux (202-2) successifs,
 - installer des fils d'armature (213) traversants dans les premiers poteaux creux (202-1) ou les seconds poteaux creux (202-1), et
 - couler du béton dans les premier et seconds poteaux creux.

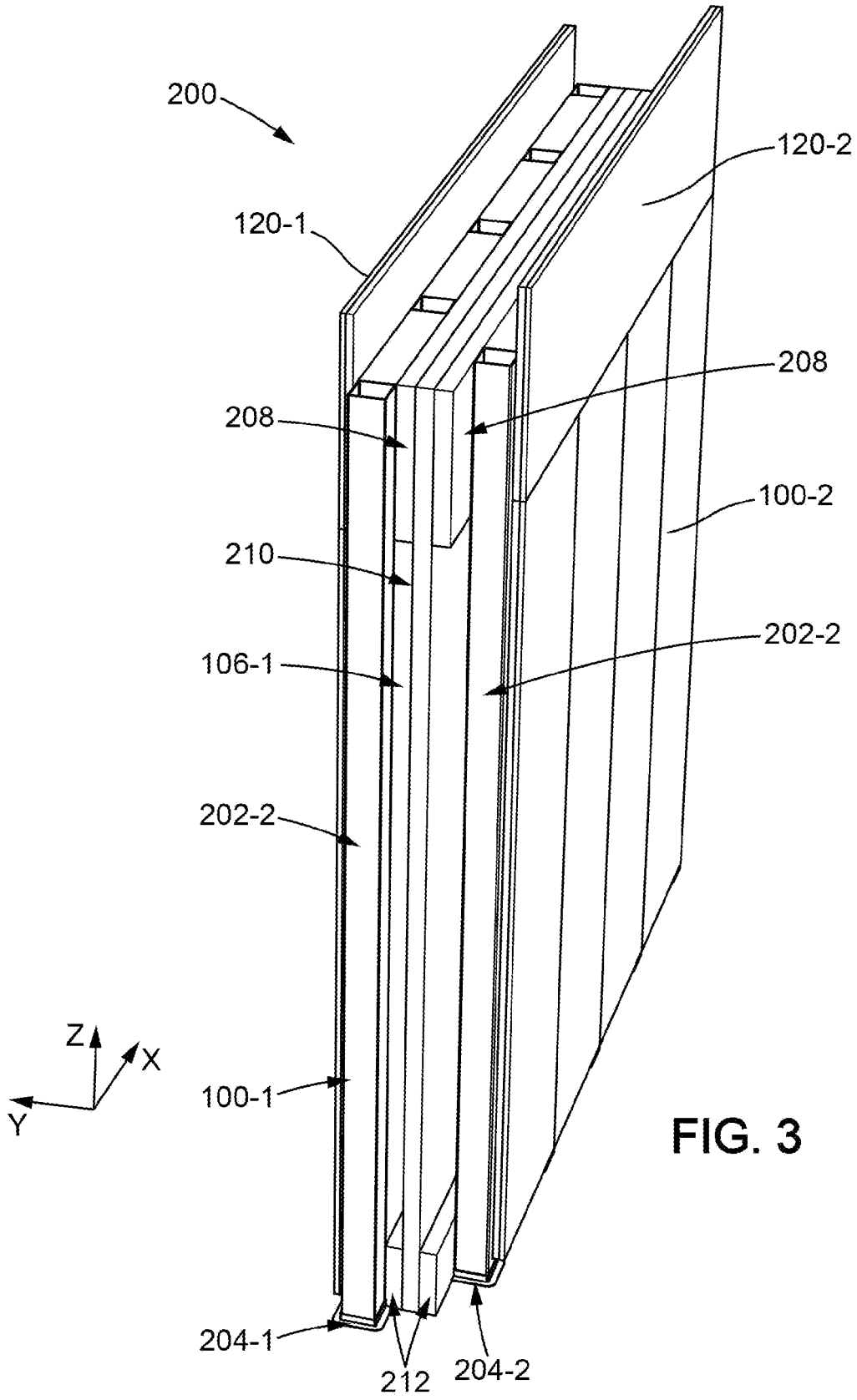
[Fig. 1]

**FIG. 1**

[Fig. 2]

**FIG. 2**

[Fig. 3]



[Fig. 4]

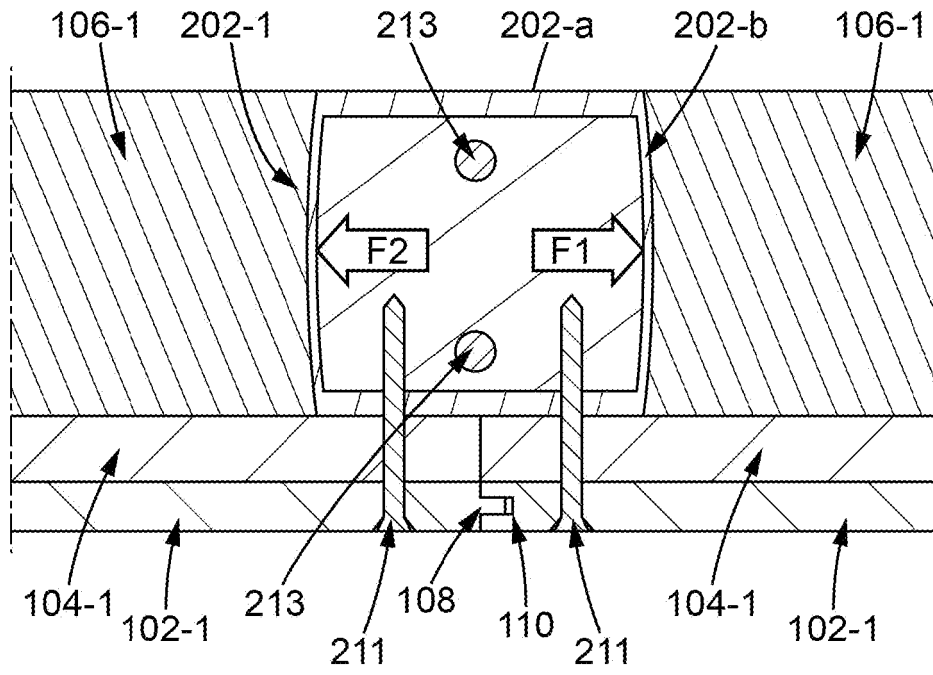


FIG. 4

[Fig. 5]

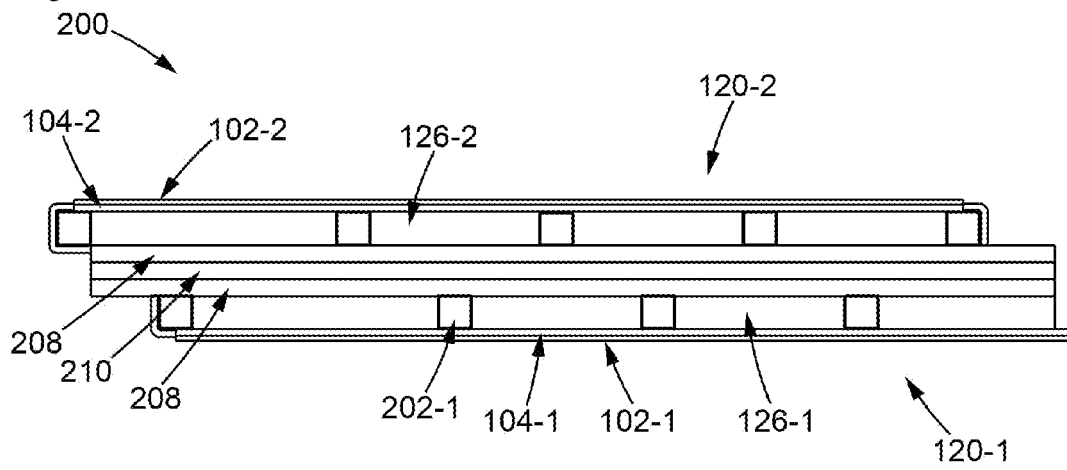


FIG. 5

[Fig. 7]

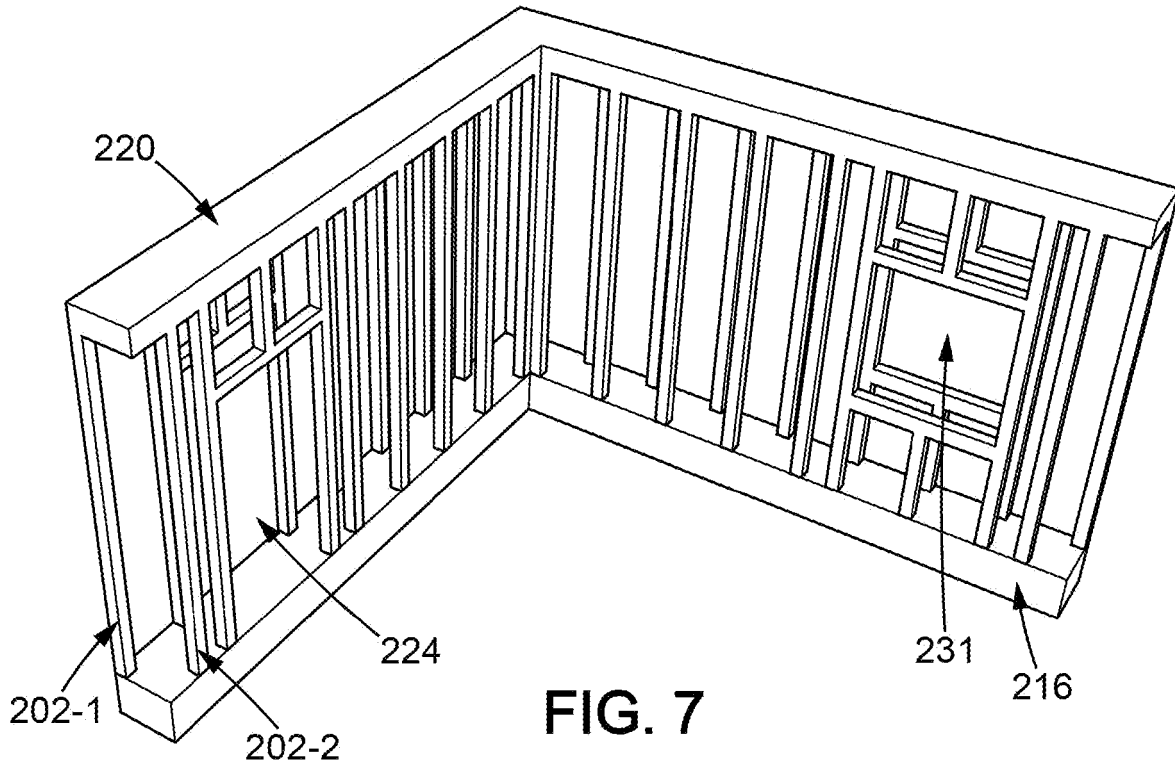


FIG. 7

[Fig. 8]

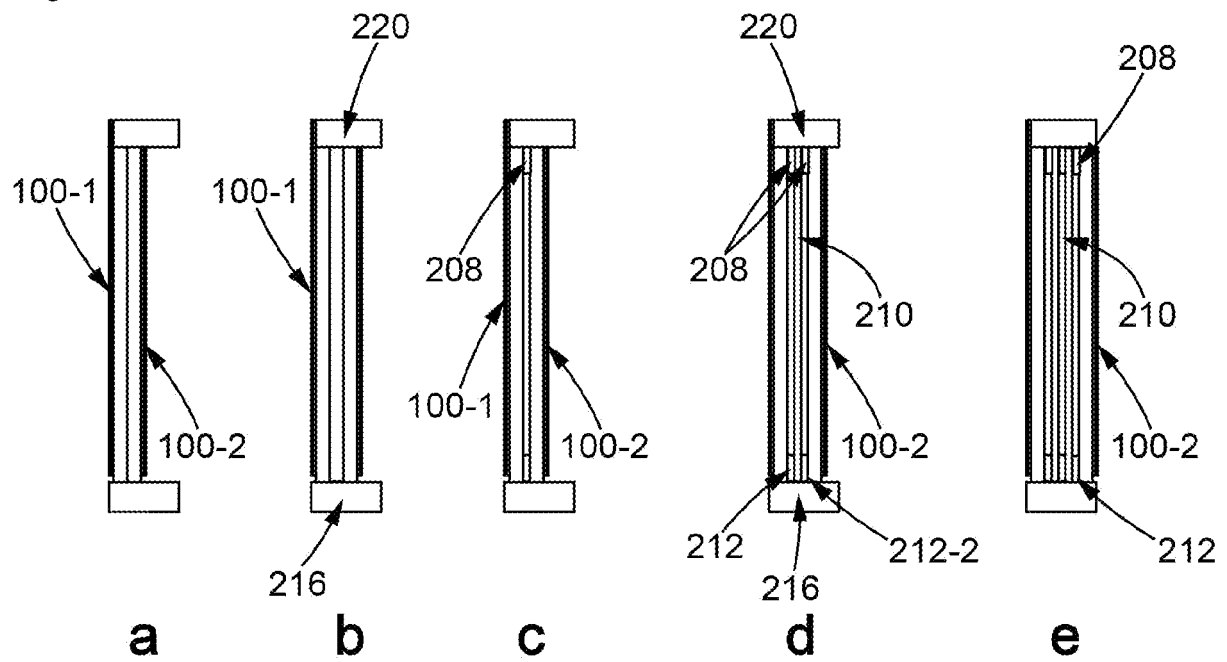
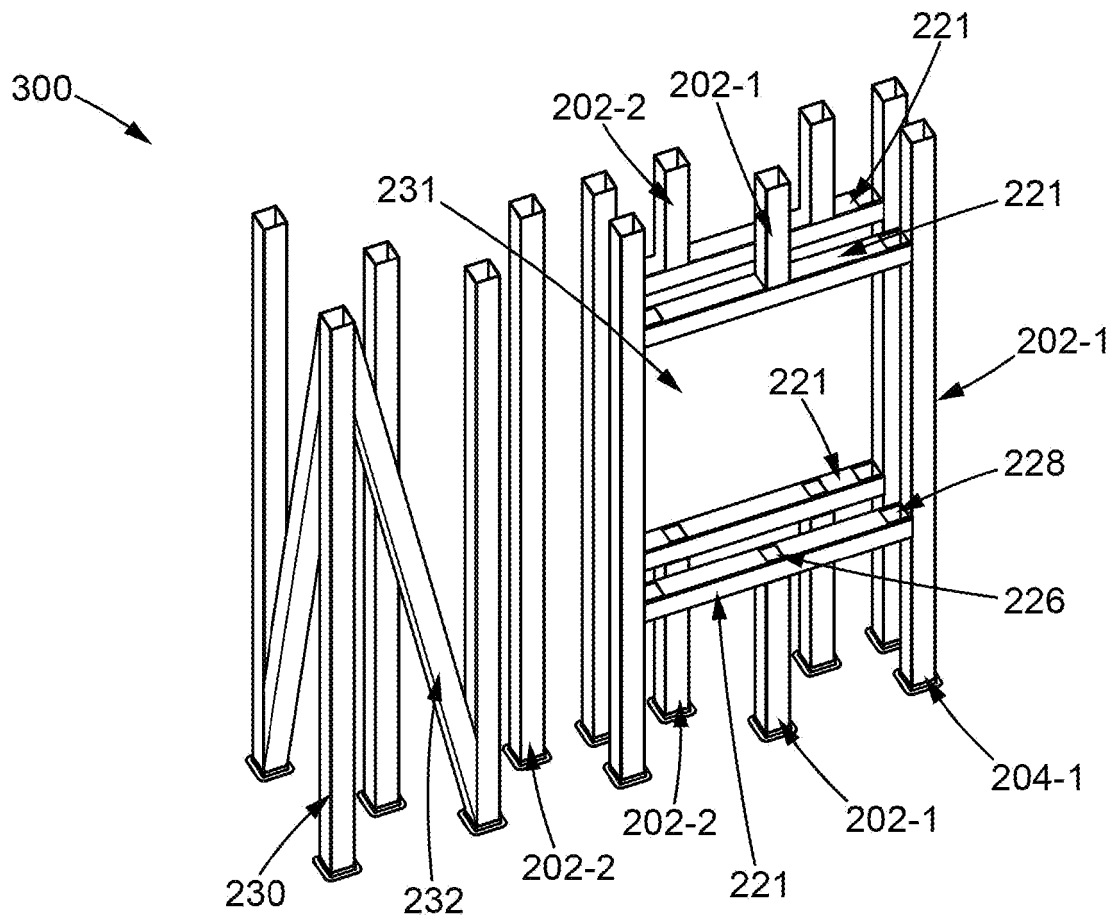
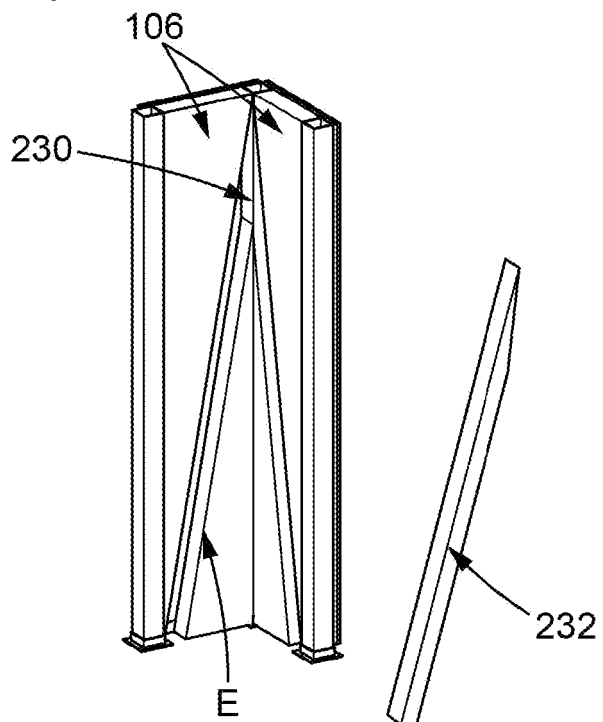


FIG. 8

[Fig. 9]

**FIG. 9**

[Fig. 10]

**FIG. 10**

[Fig. 13]

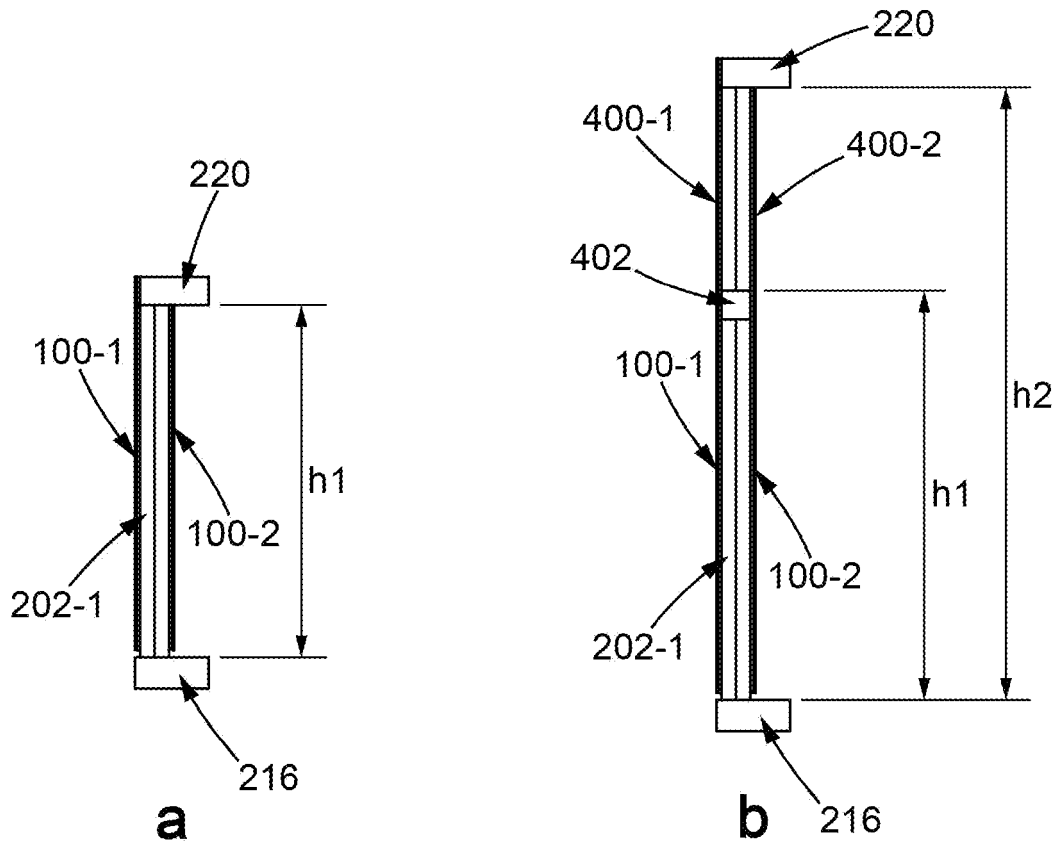


FIG. 13

[Fig. 14]

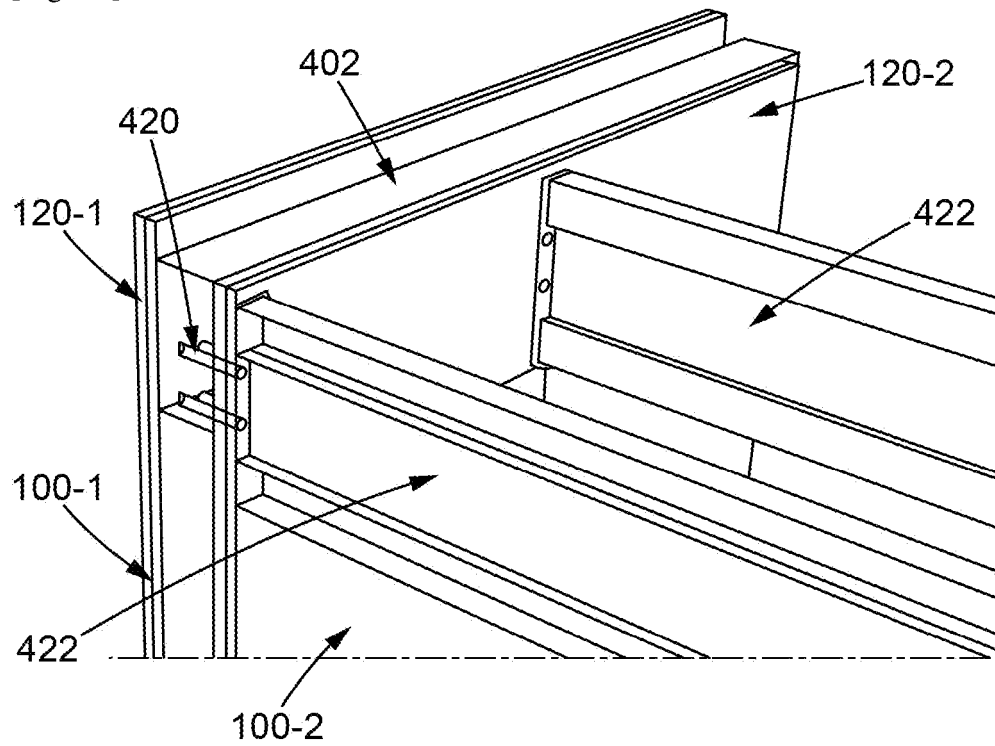
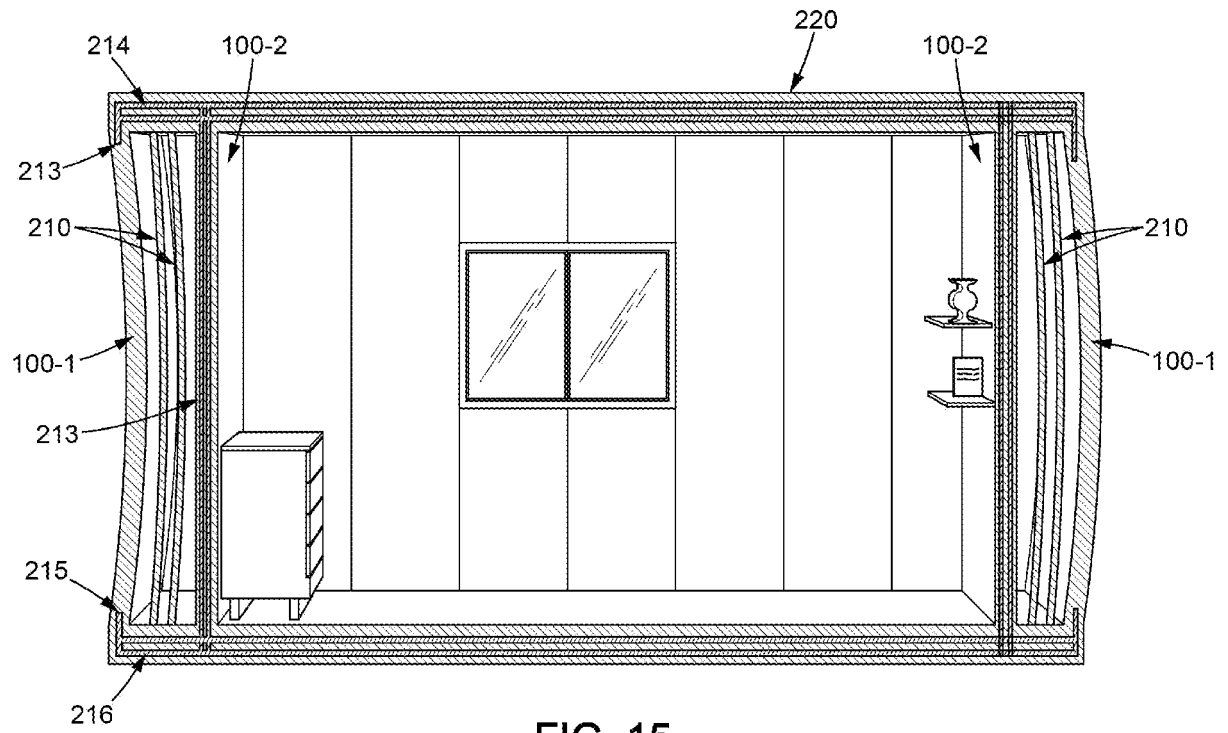


FIG. 14

[Fig. 15]



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**

US 2020/190793 A1 (BLUNT PETER [GB] ET AL)
18 juin 2020 (2020-06-18)

WO 97/37090 A1 (CUNNINGHAM DALE [US])
9 octobre 1997 (1997-10-09)

FR 3 111 153 A3 (NAVARRO PIERRE [FR])
10 décembre 2021 (2021-12-10)

**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