

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①1 N° de publication : **3 120 242**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **22 03942**

⑤1 Int Cl⁸ : **E 04 C 1/39 (2022.01), A 01 G 9/02**

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤4 Module de mur végétalisé.

②2 Date de dépôt : 27.04.22.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public
de la demande : 02.09.22 Bulletin 22/35.

④5 Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 27.06.25 Bulletin 25/26.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *VERTIGE INTERNATIONAL Société
à responsabilité limitée à associé unique — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : DEMONCHY Didier.

⑦3 Titulaire(s) : *VERTIGE INTERNATIONAL Société à
responsabilité limitée à associé unique.*

⑦4 Mandataire(s) : AQUINOV.

FR 3 120 242 - B1



Description

Titre de l'invention : Module de mur végétalisé

- [0001] Domaine technique.
- [0002] L'invention se rapporte au domaine technique des modules de mur végétalisés et notamment des modules de mur porteurs.
- [0003] Etat de la technique.
- [0004] Les zones urbaines sont aujourd'hui de plus en plus denses et face au changement climatique, la nature est redevenue une priorité. Le fait de vouloir ramener la nature au cœur des villes est devenu un aspect essentiel dans la construction puisque les plantes produisent notre oxygène, dépolluent notre air et permettent de lutter efficacement contre les îlots de chaleur que l'on rencontre souvent au cœur des villes. Les plantes permettent également de réduire la pollution atmosphérique en réduisant le dioxyde de carbone contenu dans l'air. La présence de plantes contribue également à l'abaissement de la température ambiante, grâce au phénomène d'évapotranspiration, c'est à dire d'échange de chaleur entre l'eau rejetée par la plante et l'air.
- [0005] Depuis de nombreuses années, il est connu de végétaliser nos villes en installant des plantes sur les toitures mais également sur les façades des immeubles. L'utilisation de façades végétalisées est également répandue. De plus l'utilisation de ce type de façades végétalisées a un impact architectural puisqu'il est possible de créer des alignements végétalisés permettant de texturer et de personnaliser un bâtiment. Il est notamment possible de créer une ou des lignes vertes entourant ou non le bâtiment, un corridor vertical apportant une notion de verticalité donnant une impression de hauteur au bâtiment, de la végétalisation ponctuelle uniquement au niveau des balcons ou encore un mur entièrement végétalisé. Au-delà de l'aspect esthétique, les plantes permettent également de favoriser la biodiversité, les trames vertes et les connectivités écologiques.
- [0006] De façon classique, ces façades végétalisées sont des pièces rapportées sur un mur porteur existant. Or, l'ajout d'un bardage sur le mur existant nécessite obligatoirement un avis technique, émis par une autorité compétente, permettant de valider que ce bardage n'a aucun impact sur la structure du mur. Cette contrainte peut être temporelle, engendrant des retards dans le chantier et donc dans la livraison du bâtiment. Cette contrainte peut également être financière pouvant engendrer un surcout par l'intervention de l'avis technique ou dans la modification du bardage suite à cet avis.
- [0007] De plus les solutions existantes proposent des volumes de substrat relativement faibles, limitant ainsi la taille des plantes qu'il est possible d'utiliser. Pour des raisons de poids supporté par la structure, les sols naturels sont exclus, dès lors, les plantes

locales adaptées aux sols locaux sont exclues. Pour remplacer les sols naturels, il est connu d'utiliser des technosols, à savoir des sols dominés par leur origine technique, drainants et légers mais le volume disponible étant restreint, la palette de végétaux utilisables est limitée.

- [0008] L'invention se place donc dans ce contexte et cherche à résoudre l'ensemble des inconvénients précités. Ainsi, l'invention cherche à proposer une solution permettant de végétaliser une façade tout en permettant à la fois d'assurer une diversification des plantes installées sur la façade mais également d'assurer que la structure ne subisse aucune modification pour y implanter de la végétation, cette solution pourrait permettre un gain de temps et financier dans la gestion de la construction.
- [0009] Présentation de l'invention.
- [0010] L'invention a pour objet un module de mur végétalisé, comportant une paroi extérieure préfabriquée en béton armé ou béton précontraint, la paroi extérieure comportant une portion d'accroche et une portion de réception s'étendant depuis une surface inférieure de la portion d'accroche pour définir un volume dans lequel est agencé un substrat de culture de plantes, la paroi comportant une conduite débouchant dans le volume d'une part et à l'extérieur de la paroi extérieure d'autre part.
- [0011] La paroi extérieure du module peut permettre de recevoir les plantes du mur végétalisé. Le volume formé par la portion d'accroche et par la portion de réception peut accueillir le substrat de culture sans limitation de poids et quelle que soit sa masse volumique. Le substrat de culture peut par exemple être du sol local extrait lors du terrassement. En variante, le substrat de culture pourra être un substrat disponible dans le commerce. Dans un exemple de réalisation, le substrat de culture peut comporter une couche supérieure de substrat disponible dans le commerce et une couche inférieure de sol local issu du terrassement ou une unique couche composée d'un mélange d'un substrat disponible dans le commerce et de sol local issu du terrassement. Ainsi, la paroi extérieure du module peut recevoir par exemple des plantes herbacées à fort développement, des graminées, des arbustes à développement restreint ou encore des plantes grimpantes ou retombantes ou encore rampantes, voir une composition de plusieurs de ces plantes.
- [0012] La paroi extérieure comporte une conduite permettant l'évacuation des eaux usées issues de l'arrosage des végétaux plantés dans le volume. Ainsi, l'eau évite de stagner dans le volume ou dans la paroi extérieure, évitant ainsi l'humidité et la fragilisation du module.
- [0013] Le module de mur végétalisé peut permettre de favoriser la biodiversité locale, végétale et/ou animale du fait de la diversité de plantes qu'il peut accueillir.
- [0014] Le module de mur peut être une portion de mur, dont la paroi intérieure peut être en béton armé ou en béton précontraint c'est-à-dire que ce mur peut être porteur. Le béton

peut par exemple être un béton de type ciment et gravier. Le béton peut également être un béton bois, notamment un mortier comportant de l'eau, du bois broyé et un liant minéral ou encore de l'eau, des copeaux de bois et un liant minéral. Enfin, le béton peut être un béton composite. Le fait que le module comporte une portion en béton lui permet d'être utilisé comme mur porteur et donc de pouvoir végétaliser directement une façade dès la construction tout en proposant des murs offrant une isolation et une étanchéité de l'intérieur du bâtiment construit. De plus, le mur comporte un système d'écoulement des eaux usées mais également des eaux de pluie ruissèlent sur les modules peuvent passer dans le volume et être évacuées par la conduite, évitant ainsi une fragilisation du mur.

- [0015] Avantageusement, la portion de réception forme une surface extérieure du module et la portion d'accroche forme une surface intérieure du module.
- [0016] La portion de réception peut être adaptée pour recevoir le contenu du volume, à savoir le substrat et/ou le sol local extrait lors du terrassement. La portion de réception peut permettre de retenir le substrat et la végétation au niveau du module.
- [0017] La portion d'accroche peut permettre d'accrocher le volume comportant le substrat et la végétation sur une paroi intérieure. C'est la portion d'accroche qui peut permettre d'intégrer le volume sur le mur porteur.
- [0018] Le volume peut être défini latéralement par des portions latérales de la paroi extérieure, lesdites portions latérales pouvant être jointives avec les portions de réception et d'accroche. Le volume peut être ouvert sur le dessus.
- [0019] Avantageusement, la portion d'accroche et la portion de réception forment un profilé en U.
- [0020] Dans un autre mode de réalisation, la portion d'accroche et la portion de réception forment un profilé en V.
- [0021] La portion d'accroche peut être plane. La portion de réception peut s'étendre de façon oblique vers le haut depuis l'extrémité inférieure de la portion d'accroche. La portion de réception peut présenter un angle. La portion d'accroche et la portion de réception peuvent former un volume dont l'extrémité supérieure est ouverte et l'extrémité inférieure est fermée par la jonction des deux portions. La jonction des deux portions peut former une surface inférieure du module.
- [0022] Le volume est défini dans le profilé en U. Ce profilé peut permettre de simplifier la fabrication.
- [0023] Avantageusement, la surface extérieure de la portion de réception comporte une pluralité de niches.
- [0024] La surface extérieure de la portion de réception peut présenter des niches. Les niches peuvent notamment être des rainures sensiblement longitudinales et pouvant s'étendre sur toute une largeur de la portion de réception.

- [0025] Les niches peuvent permettre à la petite faune, par exemple les insectes de se déplacer et/ou de nicher sur la paroi et ainsi favoriser la biodiversité.
- [0026] Avantageusement, la conduite s'étend depuis une surface supérieure de la paroi extérieure jusqu'à une surface inférieure de la paroi extérieure, ladite conduite comporte une dérivation débouchant dans le volume.
- [0027] La conduite peut comporter une section circulaire. La conduite peut avantageusement comporter un diamètre compris entre 15 mm et 35 mm, notamment compris entre 20 mm et 30 mm. La conduite peut comporter une extrémité supérieure et une extrémité inférieure. La conduite peut traverser de haut en bas la paroi extérieure. La conduite peut être une canalisation formée par moulage dans la portion d'accroche. Dans un autre mode de réalisation, la conduite peut être une canalisation formée par un tuyau monté dans la portion d'accroche.
- [0028] La conduite peut comporter une partie de connexion faisant saillie de la surface inférieure du module. La conduite peut comporter une extrémité supérieure comportant un évasement adapté pour recevoir la partie de connexion d'une conduite faisant saillie d'un module supérieur.
- [0029] La conduite peut comporter une dérivation et comporte une première extrémité qui peut être connectée à la conduite s'étendant dans la paroi extérieure de sorte que la conduite et la dérivation soient sensiblement perpendiculaires entre elles.
- [0030] La dérivation peut comporter une deuxième extrémité qui peut être connectée au volume de sorte qu'elle débouche dans le substrat. Avantageusement, la dérivation peut déboucher dans une partie inférieure du volume et notamment dans la couche drainante.
- [0031] Dans un mode de réalisation, le module peut comporter une deuxième dérivation dont la première extrémité est connectée à la conduite s'étendant dans la paroi extérieure et la deuxième extrémité s'étend dans une direction opposée à la direction d'extension de la portion de réception.
- [0032] Avantageusement, une couche drainante est agencée dans le volume, sous le substrat de culture.
- [0033] La couche drainante peut former une couche inférieure du substrat. La couche drainante peut permettre de réguler le trop plein d'humidité du sol et limiter l'établissement d'une pression hydrostatique dans le volume du module.
- [0034] La couche drainante peut comporter du granulats.
- [0035] Avantageusement, le module comporte une paroi intérieure, séparée de la paroi extérieure par une couche d'isolant.
- [0036] L'isolant peut comporter de la laine de verre ou de la laine minérale. De façon alternative ou cumulative, l'isolant peut comporter des copeaux de bois ou un matériau réalisé en fibres végétales. De façon alternative ou cumulative, l'isolant peut comporter

un polymère, notamment un polystyrène extrudé de forte densité et/ou une mousse polyuréthane.

- [0037] En variante, la couche d'isolant entre la paroi intérieure et la paroi extérieure peut être remplacée par un espace vide.
- [0038] Dans un autre mode de réalisation, la paroi extérieure peut être seule sans paroi intérieure ni couche d'isolant.
- [0039] La paroi intérieure s'étend latéralement sur une longueur inférieure à la paroi extérieure, de sorte que vis-à-vis de la paroi extérieure, un espace latéral soit ménagé à chaque extrémité de ladite paroi intérieure.
- [0040] Dans ce mode de réalisation, l'espace vide séparant la paroi intérieure et la paroi extérieure est destiné à être rempli de béton. Le béton peut être coulé dans l'espace vide directement sur le chantier.
- [0041] Avantagement, le module de mur végétalisé comporte des barres de liaison adaptées pour fixer la paroi extérieure et la paroi intérieure l'une à l'autre, lesdites barres de liaisons traversant la couche d'isolant.
- [0042] Les barres de liaison peuvent permettre de maintenir la paroi extérieure et la paroi intérieure ensemble, tant que lesdites parois sont séparées par un espace vide, par exemple en étant clavetées.
- [0043] Les barres de liaison peuvent permettre de maintenir la paroi extérieure et la paroi intérieure ensemble de manière à renforcer le module.
- [0044] Avantagement, la paroi extérieure et/ou la paroi intérieure comporte une broche de liaison s'étendant depuis une surface inférieure de cette paroi et une réservation formée dans cette paroi en s'étendant depuis une surface supérieure de cette paroi.
- [0045] La broche de liaison peut faire saillie de la surface inférieure du module supérieur. La broche de liaison peut être destinée à s'insérer dans la réservation d'un autre module agencé sous le module comportant ladite broche de liaison.
- [0046] La broche de liaison peut permettre d'assembler facilement deux modules entre eux pour former un ensemble de modules. L'utilisation de broches de liaisons permet d'assembler plusieurs modules alignés verticalement ensemble pour monter un mur.
- [0047] La broche de liaison du module supérieur est adaptée pour être insérée dans la réservation du module inférieur agencé sous le module supérieur.
- [0048] La broche de liaison peut être dimensionnée en fonction des efforts soumis sur les modules entre eux.
- [0049] La réservation adaptée pour recevoir la broche de liaison peut être remplie de mortier sans retrait, c'est-à-dire de mortier permettant le scellement des deux modules superposés.

- [0050] La surface inférieure dans laquelle est intégrée la broche de liaison et la surface supérieure dans laquelle s'étend la réservation sont maintenues l'une contre l'autre par l'intermédiaire de mortier.
- [0051] Avantagement, le module comporte une bavette positionnée sur les surfaces supérieures des parois intérieure et extérieure.
- [0052] La bavette peut être une bande disposée pour protéger le module des infiltrations d'eau. Une même bavette peut recouvrir la paroi intérieure et la paroi extérieure. La bavette peut faire le joint entre deux modules. La bavette peut être apposée par collage.
- [0053] La bavette peut être fabriquée dans un matériau inerte et formant une membrane étanche, par exemple en élastomère, notamment en EPDM (éthylène, propylène, diène monomère).
- [0054] Avantagement, la surface supérieure de la paroi intérieure est décalée verticalement vis-à-vis de la surface supérieure de la paroi extérieure.
- [0055] La surface supérieure de la paroi intérieure est plus haute que la surface supérieure de la paroi extérieure. Dès lors, la bavette peut présenter une forme en escalier.
- [0056] Le décalage des deux surfaces supérieures peut permettre d'améliorer l'emboîtement et le maintien de deux modules superposés.
- [0057] Avantagement, la surface inférieure de la paroi intérieure est décalée verticalement vis-à-vis de la surface inférieure de la paroi extérieure.
- [0058] La surface inférieure de la paroi intérieure et la surface inférieure de la paroi extérieure sont décalées de la même manière que les surfaces supérieures.
- [0059] La surface supérieure du module inférieur est agencée pour être complémentaire de la surface inférieure du module supérieur.
- [0060] Avantagement, la portion de réception comporte un perçage formé sous le volume.
- [0061] Dans ce mode de réalisation, le perçage peut être formé dans la portion de réception, au niveau de la jonction avec la portion d'accroche.
- [0062] Dans un autre mode de réalisation, le perçage peut être inexistant dans la portion de réception.
- [0063] Dans le mode de réalisation dans lequel deux modules peuvent être montés l'un sur l'autre. Le module supérieur peut alors comporter le perçage permettant la jonction entre la surface inférieure du volume du module supérieur et une portion de la surface supérieure du volume du module inférieur. Le perçage peut être rempli de substrat. Le perçage peut être longitudinal et déboucher sur une surface inférieure et être aligné avec le volume. Dès lors, le perçage peut permettre de favoriser la biodiversité entre différents volumes de substrat.

- [0064] Dans un mode de réalisation comportant une colonne de plusieurs modules, chacun des modules, à l'exception du module inférieur de la colonne, peut comporter le perçage formé sous le volume.
- [0065] Avantageusement, le module comporte un tube supplémentaire adapté pour l'arrosage du substrat.
- [0066] Le tube supplémentaire peut être agencé à la surface du volume, par exemple posé à la surface du substrat. Le tube supplémentaire peut être un tuyau d'arrosage comportant une pluralité de perçages ou une pluralité de buses pour permettre l'écoulement de l'eau dans le substrat.
- [0067] Les parois latérales du volume peuvent comporter un renforcement adapté pour soutenir le tube supplémentaire.
- [0068] L'invention porte également sur un mur végétalisé comportant une pluralité de modules.
- [0069] Le mur peut être un mur porteur d'un bâtiment. Dans un autre mode de réalisation, le mur peut être un mur de soutènement adapté pour maintenir un remblai ou un talus.
- [0070] Le mur végétalisé peut également être appelé mur biophilique c'est-à-dire consistant à intégrer la nature à un environnement bâti et à concevoir un lieu pouvant permettre de relier le bâtiment moderne à l'environnement et à favoriser la biodiversité.
- [0071] Dans un mode de réalisation, le mur peut comporter une pluralité de colonnes et/ou une pluralité de lignes.
- [0072] Avantageusement, les modules de ladite pluralité de modules sont juxtaposés verticalement et/ou horizontalement.
- [0073] Le mur végétalisé peut comporter plusieurs modules disposés les uns au-dessus des autres pour former une colonne. Lorsque deux modules sont juxtaposés verticalement, la surface inférieure d'un module jouxte la surface supérieure d'un autre module.
- [0074] Le mur végétalisé peut comporter plusieurs modules disposés les uns à côté des autres pour former une ligne. Lorsque deux modules sont juxtaposés horizontalement, la surface latérale d'une paroi extérieure d'un module jouxte la surface latérale d'une paroi extérieure d'un autre module adjacent. Les parois latérales de la paroi extérieure peuvent être agencées l'une en face de l'autre pour définir une gorge de décompression dans laquelle est prévue un joint.
- [0075] Avantageusement, le mur comporte un poutre et au moins l'un des modules de ladite pluralité de modules est mécaniquement relié à la poutre.
- [0076] La poutre peut être une longrine, c'est-à-dire un élément structurel disposé horizontalement et peut servir de fondation ou d'armature.
- [0077] Dans un mode de réalisation, la longrine peut comporter une réservation formée dans une surface supérieure de ladite longrine. La réservation dans la longrine peut permettre d'accueillir la broche de liaison faisant saillie de la surface inférieure du

module inférieur du mur. Un joint peut être agencé à la jonction de la longrine et de la surface inférieure du module. Le joint peut être un joint d'étanchéité à l'eau et/ou à l'air. Le joint peut être adapté pour être utilisé comme joint de façade.

- [0078] La longrine peut comporter une couche d'isolant agencée pour être positionnée sous la couche d'isolant du module.
- [0079] Avantageusement, le mur comporte une dalle s'étendant perpendiculairement aux modules et au moins l'un des modules de ladite pluralité de modules est mécaniquement relié à la dalle.
- [0080] Dans un mode de réalisation au moins l'un des modules peut être monté directement sur la dalle. Dans un autre mode de réalisation, au moins l'un des modules peut être monté sur la dalle par l'intermédiaire de la longrine.
- [0081] Dans un mode de réalisation, la dalle peut être coulée sous la surface du sol, la longrine traversant la surface du sol de manière à faire la jonction entre ladite dalle et ladite longrine.
- [0082] Avantageusement, ledit module est relié à la dalle par l'intermédiaire d'une barre de maintien soutenue par un poteau agencé dans un espace prévu entre les parois intérieures dudit module et d'un autre module de ladite pluralité de modules adjacent audit module.
- [0083] La dalle peut venir au droit du poteau, perpendiculairement à la pluralité de modules. La barre de maintien peut comporter un premier bras pris dans la paroi intérieure dudit module et un deuxième bras pris dans la dalle, les bras pouvant former un angle entre eux autour du poteau. La barre de maintien peut présenter un profil en L.
- [0084] En variante, la barre de maintien peut être perpendiculaire aux modules et prise dans la paroi intérieure dudit module porté par la dalle et s'insérant dans une ou des réservations de la dalle.
- [0085] La dalle peut comporter une réservation dans laquelle la broche de liaison du module supérieur peut venir s'insérer.
- [0086] Du béton peut être coulé dans l'espace prévu entre deux parois intérieures successives.
- [0087] Avantageusement, chaque module est fixé sur la dalle avec une broche de la paroi extérieure du module s'étendant dans une réservation de la dalle et/ou une barre de maintien de la dalle s'étendant dans une réservation de la paroi extérieure du module ; un garde-corps pourra être monté sur la surface supérieure de la paroi extérieure.
- [0088] Le garde-corps peut être en acier ou en verre. Le garde-corps peut être monté sur la surface supérieure de la portion d'accroche du module.
- [0089] Le garde-corps peut être monté sur le module par scellage, notamment par du mortier ou encore par vissage.

- [0090] Avantagement, au moins deux modules sont juxtaposés horizontalement de sorte à accueillir un poteau dans les espaces latéraux ménagés aux extrémités des parois intérieures de ces modules et se faisant face, des barres de maintien soutenues par ce poteau étant prises dans ces parois intérieures.
- [0091] Les deux modules juxtaposés horizontalement sont disposés en ligne droite. Dans un autre mode de réalisation, les deux modules juxtaposés horizontalement forment un angle.
- [0092] La paroi intérieure comporte une réservation latérale dans laquelle un poteau de renfort peut être installé. Le poteau peut comporter des barres de liaison ayant une forme en U. Les barres de liaison peuvent être agencées de sorte que deux extrémités du U soient en direction de la paroi intérieure. Les extrémités de la barre de liaison pouvant être scellées dans ladite paroi intérieure.
- [0093] Chaque paroi intérieure peut comporter une bande rugueuse à la jonction avec le poteau. La bande rugueuse peut permettre une meilleure adhérence entre la paroi intérieure et le poteau et donc un meilleur maintien de deux modules adjacents entre eux.
- [0094] Lorsque deux modules sont juxtaposés horizontalement leurs parois extérieures définissent entre elles une gorge. La gorge peut notamment être une gorge de décompression. La gorge peut comporter un joint notamment en élastomère ou en néoprène et un fond de joint pouvant permettre de calfeutrer ledit joint.
- [0095] Dans le mode de réalisation où deux modules sont juxtaposés verticalement, c'est-à-dire superposés de sorte que la broche de liaison du module supérieur s'insère dans la réservation du module inférieur.
- [0096] Dans un mode de réalisation, le mur comporte un câble, par exemple en inox, ou un treillis, reliant deux modules adjacents, notamment juxtaposés verticalement ou horizontalement. Ce câble ou ce treillis permet à une plante de croître d'un module vers l'autre.
- [0097] L'invention a également pour objet un balcon comportant une pluralité de modules, les modules étant juxtaposés horizontalement.
- [0098] Dans un mode de réalisation, le module peut former la paroi d'un balcon. Ainsi, dans ce mode de réalisation, la portion d'accroche et la paroi extérieure peuvent être confondues et le module peut former une paroi du balcon. Dans ce mode de réalisation, le module peut être monté sur une dalle faisant saillie de la façade et formant la surface dudit balcon.
- [0099] Le module peut être fixé sur ledit balcon par la barre de liaison faisant saillie de la surface inférieure dudit module, ladite barre de liaison étant agencée pour être insérée dans ledit balcon.

- [0100] Le module peut comporter une barre de liaison comportant une forme de L et deux extrémités. La barre de liaison peut être agencée de sorte que l'une des extrémités soit fixée dans ledit balcon et que l'autre des extrémités soit fixée dans la portion d'accroche, au niveau de la barre de liaison.
- [0101] Dans ce mode de réalisation, un garde-corps peut être monté sur la surface supérieure dudit module et notamment sur la surface supérieure de ladite portion d'accroche.
- [0102] Dans un mode de réalisation du balcon, la dalle formant la surface dudit balcon peut être alignée avec lesdits modules de sorte que ladite dalle puisse séparer deux modules superposés.
- [0103] L'invention porte également sur un procédé de fabrication d'un module selon l'invention dans lequel le module est réalisé par moulage de béton armé ou de béton précontraint dans un moule.
- [0104] Les niches peuvent être réalisées par impression lors du moulage de la paroi extérieure. Les niches peuvent être réalisées par application d'une matrice en silicone montée dans le moule.
- [0105] L'invention porte également sur un moule adapté pour être utilisé dans le procédé de fabrication d'un module selon l'invention.
- [0106] Brève description des figures.
- [0107] D'autres avantages et caractéristiques de la présente invention sont maintenant décrits à l'aide d'exemples uniquement illustratifs et nullement limitatifs de la portée de l'invention, et à partir des dessins annexés, dessins sur lesquels les différentes figures représentent :
- [0108] [Fig.1] représente schématiquement une vue en coupe selon un axe transversal d'un module selon un mode de réalisation.
- [0109] [Fig.2] représente schématiquement une vue en coupe selon un axe transversal d'une portion de mur comportant une pluralité de modules selon un mode de réalisation.
- [0110] [Fig.3] représente schématiquement une vue en coupe selon un axe transversal d'une portion de mur comportant une pluralité de modules selon plusieurs modes de réalisation.
- [0111] [Fig.4] représente schématiquement une vue en coupe selon un axe transversal d'une portion de mur comportant une pluralité de modules selon un mode de réalisation, ledit mur étant représenté au niveau de la jonction de deux étages, dans une configuration hors sismique.
- [0112] [Fig.5] représente schématiquement une vue en coupe selon un axe transversal d'un mur comportant une pluralité de modules selon plusieurs modes de réalisation, ledit mur étant représenté au niveau de la jonction de deux étages, dans une configuration sismique.

- [0113] [Fig.6] représente schématiquement une vue en coupe selon un axe transversal d'un balcon saillant comportant un module selon un mode de réalisation.
- [0114] [Fig.7] représente schématiquement une vue en coupe selon un axe transversal d'une terrasse alignée avec un mur comportant une pluralité de modules selon un mode de réalisation.
- [0115] [Fig.8] représente schématiquement une vue en coupe selon un axe transversal d'un mur comportant une menuiserie intégrée dans une pluralité de modules selon un mode de réalisation.
- [0116] [Fig.9] représente schématiquement une vue en coupe selon un axe transversal d'un mur de soutènement comportant une pluralité de modules selon un mode de réalisation.
- [0117] [Fig.10] représente schématiquement une vue de dessus en coupe selon un axe longitudinal d'une menuiserie intégrée entre deux modules selon un mode de réalisation.
- [0118] [Fig.11] représente schématiquement une vue de dessus en coupe selon un axe longitudinal d'un mur comportant une pluralité de modules juxtaposés horizontalement sur une ligne, selon un mode de réalisation.
- [0119] [Fig.12] représente schématiquement une vue de dessus en coupe selon un axe longitudinal d'un mur comportant une pluralité de modules juxtaposés horizontalement en formant un angle extérieur, selon un mode de réalisation.
- [0120] [Fig.13] représente schématiquement une vue de dessus en coupe selon un axe longitudinal d'un mur comportant une pluralité de modules juxtaposés horizontalement en formant un angle intérieur, selon un mode de réalisation.
- [0121] [Fig.14] représente schématiquement une vue de dessus en coupe selon un axe longitudinal d'un mur comportant une pluralité de modules juxtaposés horizontalement en formant un angle extérieur supérieur à 90° , selon un mode de réalisation.
- [0122] Dans la description qui suit, les éléments identiques, par structure ou par fonction, apparaissant sur différentes figures conservent, sauf précision contraire, les mêmes références.
- [0123] Description des modes de réalisation.
- [0124] On a représenté en [Fig.1] un module 1 selon un mode de réalisation de l'invention. Les [Fig.2] à [Fig.14] décrivent une pluralité de modes de réalisation de murs et balcons comportant un ou plusieurs modules 1 tels que décrit en [Fig.1].
- [0125] Le module décrit en [Fig.1] comporte une paroi extérieure 10 et une paroi intérieure 11. Chacune des paroi extérieure 10 et intérieure 11 comporte une surface supérieure 10a, 11a et une surface inférieure 10b, 11b. La paroi extérieure 10 est préfabriquée en béton armé.
- [0126] La paroi extérieure 10 comporte une portion d'accroche 101 et une portion de réception 100. La portion d'accroche 101 et la portion de réception 100 comportent

chacune une surface supérieure 101a, 100a et une surface inférieure 101b, 100b. La surface inférieure 100a de la portion de réception 100 est en continuité de la surface inférieure 101a de la portion d'accroche 101. La portion de réception 100 s'étend depuis l'extrémité inférieure 101b de la portion d'accroche 101. La portion de réception 100 comporte un angle. La portion de réception 100 s'étend de manière oblique vers le haut depuis l'extrémité inférieure 101a de la portion d'accroche 101. La portion de réception 100 comporte une pluralité de niches s'étendant longitudinalement sur toute la longueur de ladite portion de réception 100, lesdites niches étant réalisées par l'utilisation d'une matrice.

[0127] La portion d'accroche 101 et la portion de réception 100 forment un profilé en U définissant un volume 102. Le volume 102 est défini latéralement par des portions latérales de la paroi extérieure 10, lesdites portions latérales pouvant être jointives avec les portions de réception 100 et d'accroche 101. Dans le volume 102 est agencé un substrat 102a de culture de plantes. Dans le mode de réalisation décrit, le volume 102 comporte une couche supérieure de substrat et une couche inférieure de sol local issu du terrassement. Le volume 102 comporte une extrémité supérieure 102a ouverte. L'extrémité supérieure 102a comporte un tube supplémentaire 104 agencé à la surface du volume 102, ledit tube supplémentaire 104 est un tuyau d'arrosage posé sur le substrat 102.1 pour son arrosage. Les portions latérales du volume 102 comportent un renforcement adapté pour soutenir le tube supplémentaire 104. Le volume 102 comporte une extrémité inférieure 102b formée par la jonction entre la portion de réception 100 et la portion d'accroche 101. L'extrémité inférieure 102b du volume 102 comporte un perçage 102.3 formé dans la paroi de réception 100. Lorsque deux modules 1 sont superposés, le perçage 102.3 débouche d'une part au niveau de l'extrémité inférieure 102b du volume 102 et d'autre part au niveau du substrat 102.1 du volume 102 d'un module 1 adjacent inférieur. Le perçage 102.3 est rempli de substrat 102.1. Le substrat 102.1 provient notamment du sol local extrait lors du terrassement. Une couche drainante 102.2 est agencée dans le volume 102, sous le substrat 102.1 de culture. Ainsi, la couche drainante 102.2 forme une couche inférieure du substrat 102.1. La paroi extérieure 10 est adaptée pour recevoir les plantes dans le volume 102. Les plantes que le volume 102 peut recevoir sont par exemple des plantes herbacées à fort développement, des graminées, des arbustes à développement restreint ou encore des plantes grimpantes.

[0128] La paroi extérieure 10 comporte une conduite 103 s'étendant depuis la surface supérieure 10 de la paroi extérieure 10 jusqu'à la surface inférieure 10b de la paroi extérieure. La conduite 103 présente une section circulaire. La conduite 103 comporte une extrémité supérieure 103a et une extrémité inférieure 103b, l'extrémité supérieure 103a ayant un diamètre supérieur à celui du reste de la conduite et notamment

supérieur à celui de l'extrémité inférieure 103b. L'extrémité inférieure 103b de la conduite 103 est une partie de connexion qui fait saillie de la surface inférieure 10b de la paroi extérieure 10.

- [0129] La paroi extérieure 10 comporte une dérivation 103.1 adapté pour l'évacuation de l'eau contenue dans le substrat 102.1. La dérivation 103.1 comporte une première extrémité connectée à la conduite 103 s'étendant dans la paroi extérieure 10 de sorte que la conduite 103 et la dérivation 103.1 soient sensiblement perpendiculaires entre elles. La dérivation 103.1 comporte une deuxième extrémité qui est connectée au volume 102 de manière à déboucher dans le substrat 102.1. La dérivation 103.1 peut déboucher au niveau de l'extrémité inférieure 102b du volume 102 et notamment au niveau de la couche drainante 102.2.
- [0130] La paroi intérieure 11 du module 1 est un mur porteur. La paroi intérieure 11 est en béton armé. La paroi intérieure 11 comporte une broche de liaison 110 s'étendant depuis sa surface inférieure 11b. La broche de liaison 110 fait saillie de la surface inférieure 11b. La paroi intérieure 11 comporte une réservation 111 s'étendant depuis la surface supérieure 11a. La réservation 111 est agencée pour recevoir la broche de liaison 110 d'un autre module agencé sur le module. Du mortier de scellement est inséré dans la réservation 111 lors de l'insertion de la broche de liaison 110.
- [0131] La paroi intérieure 11 est séparée de la paroi extérieure 10 par une couche d'isolant 12. La couche d'isolant 12 comporte des copeaux de bois.
- [0132] La surface supérieure 10a de la paroi extérieure 10 est décalée verticalement vis-à-vis de la surface supérieure 11a de la paroi intérieure 11. La surface supérieure 11a de la paroi intérieure 11 est plus haute que la surface supérieure 10a de la paroi extérieure 10. De même, la surface inférieure 10b de la paroi extérieure 10 est décalée verticalement vis-à-vis de la surface inférieure 11b de la paroi intérieure 11. La surface inférieure 11b de la paroi intérieure 11 est plus haute que la surface inférieure 10b de la paroi extérieure 10.
- [0133] Le module 1 comporte une bavette 15 positionnée sur les surfaces supérieures 10a, 11a de la paroi extérieure 10 et de la paroi intérieure 11. La bavette 15 présente une forme en escalier suivant de manière à former une membrane étanche.
- [0134] La [Fig.2] décrit une portion de mur comportant une pluralité de modules 1. Dans le mode de réalisation décrit en [Fig.2], le mur comporte deux modules 1a, 1b superposés l'un au-dessus de l'autre. Le module supérieur 1a est monté sur le module inférieur 1b de sorte que l'extrémité inférieure 103b du conduit du module 1a soit insérée dans l'extrémité supérieure 103a du module 1b. Le module supérieur 1a est monté sur le module inférieur 1b de sorte que la broche de liaison 110 saillante de la surface inférieure 11b de la paroi intérieure 11 du module supérieur 1a soit insérée dans la réservation 11 de la paroi intérieure 11 du module inférieur 1b.

- [0135] Le mur de modules 1a, 1b comporte une longrine 2 de sorte que ladite longrine soit agencée sous la paroi intérieure 11 du module inférieur 1b. La longrine 2 comporte un isolant agencé sous la couche d'isolant 12 du module 1b. La longrine 2 comporte une réservation 111 formée dans sa surface supérieure. La réservation 111 de la longrine 2 est agencée pour accueillir la broche de liaison 110 faisant saillie de la surface inférieure 11b du module inférieur 1b. Un joint d'étanchéité 16 est positionné à la jonction entre la longrine 2 et la surface inférieure du module inférieur 1b.
- [0136] Le mur de modules 1a, 1b comporte une dalle s'étendant perpendiculairement aux modules. Le mur de modules 1a, 1b est monté sur la dalle 3 par l'intermédiaire de la longrine 2.
- [0137] La [Fig.3] décrit une partie de mur comportant une pluralité de modules 1. Dans le mode de réalisation décrit en [Fig.3], le mur comporte une portion de mur 1a et un module 1b superposés l'un au-dessus de l'autre. Dans la portion de mur 1a, la paroi extérieure 10 comporte uniquement la portion d'accroche dont la surface extérieure comporte des niches 100.1 adaptées pour le déplacement de la petite faune, par exemple des insectes ou pour leur nichage.
- [0138] Le module 1b est sensiblement identique à celui décrit en [Fig.1].
- [0139] La paroi intérieure 11 de la portion de mur 1a est sensiblement identique à celle du module 1b. Ainsi, la portion de mur 1a est montée sur le module 1b de sorte que la broche de liaison 110 saillante de la surface inférieure 11b de la paroi intérieure 11 de la portion de mur 1a soit insérée dans la réservation 11 de la paroi intérieure 11 du module 1b.
- [0140] Le mur est monté sur une dalle 3 par une longrine, ladite dalle 3 et ladite longrine 2 étant telles que décrites en [Fig.2].
- [0141] La [Fig.4] décrit une partie de mur comportant une pluralité de modules 1a, 1b, 1c sensiblement identiques au module 1 décrit en [Fig.1]. Le mur étant représenté au niveau de la jonction de deux étages, dans une configuration hors sismique c'est-à-dire pour une construction qui n'est pas dédiée à résister à des secousses sismiques. Dans ce mode de réalisation, une dalle 3 est coulée au niveau d'un module intermédiaire 1b. La dalle 3 est fixée au module intermédiaire 1b par une barre de maintien 14. La barre de maintien 14 comporte un profil en U, la partie arrondie du U étant montée dans la paroi intérieure 11 du module 1b et les deux bras étant montées dans la dalle 3. La partie arrondie de la barre de maintien 14 est agencée au niveau de la réservation 111 adaptée pour recevoir la broche de liaison 110. La barre de maintien 14 est ainsi adaptée pour renforcer la jonction entre la dalle 3 formant un plancher d'un étage et le mur porteur comportant la pluralité de modules 1a, 1b, 1c.
- [0142] La [Fig.5] décrit une partie de mur comportant une pluralité de modules 1a, 1b et une portion de mur 1c. les modules 1a et 1b sont sensiblement identiques au module 1

décrit en [Fig.1] et la portion de mur 1c est sensiblement identique à la portion de mur 1a décrite en [Fig.3]. Le mur est représenté au niveau de la jonction de deux étages, dans une configuration sismique c'est-à-dire pour une construction qui est dédiée à résister à des secousses sismiques. Toute comme dans le mode de réalisation de la [Fig.4], la dalle 3 est coulée au niveau d'un module intermédiaire 1b. La dalle 3 est fixée au module intermédiaire 1b par une barre de maintien 14. Dans ce mode de réalisation, une portion supérieure de la paroi intérieure 11 du module intermédiaire 1b est remplacée par une portion de la dalle 3, de sorte que l'extrémité de ladite dalle 3 soit insérée entre la paroi intérieure 11 du module supérieur 1a et la paroi intérieure 11 du module intermédiaire 1b. Dans ce mode de réalisation, la broche de liaison 11 traverse la dalle 3 de sorte qu'une portion de la broche de liaison 11 soit dans le module supérieur 1a, qu'une portion de la broche de liaison 11 soit dans la dalle 3 et qu'une extrémité de la broche de liaison 11 soit dans la réservation 111 du module intermédiaire 1b. Une poutre P est agencée dans l'espace prévu entre les deux parois intérieures 11 successives, c'est-à-dire agencée au niveau de l'extrémité de la dalle 3. La barre de maintien 14 est agencée pour former un L comportant un angle sensiblement droit et deux bras. La barre de maintien 14 est agencée pour que l'angle soit en appui sur le poteau P, que l'un des bras soit dans la dalle 3 et que l'autre des bras soit dans la paroi intérieure 11 du module intermédiaire 1b. La barre de maintien 14 est ainsi adaptée pour renforcer la jonction entre la dalle 3 formant un plancher d'un étage et le mur porteur comportant la pluralité de modules 1a, 1b et la portion de mur 1c.

- [0143] La [Fig.6] décrit un balcon saillant 4 du mur de modules. L'extrémité saillante du balcon 4 comporte un module 1a comportant uniquement une paroi extérieure 10. Ce module 1a est non porteur. La portion de mur 1b sur laquelle repose le balcon 4 est sensiblement identique à la portion de mur 1a décrite en [Fig.3]. La portion de mur 1b est un mur porteur. La module 1a définissant une paroi du balcon 4 comporte sur la surface supérieure 10a de la paroi extérieure 10, un garde-corps G et plus précisément sur la surface supérieure 101a de la portion d'accroche 101. Le garde-corps G est en acier scellé par mortier sur le module 1a. Le module 1a comporte une conduite 103 traversant une portion de la portion d'accroche 101. La conduite 103 de ce mode de réalisation comporte deux extrémités, chacune des extrémités comportant une dérivation 103.1, 103.2. La première extrémité comportant la dérivation 103.1 débouche au niveau de la couche drainante 102.2 du volume 102. La deuxième extrémité comportant la dérivation 103.2 débouche au niveau d'une portion inférieure de la paroi d'accroche 101, à proximité de la dalle formant le balcon 4. Ainsi, le conduite 103 comporte un profil en S.

- [0144] La dalle formant la surface du balcon 4 est saillante du module 1b. La dalle 4 comporte un poteau P logé dans ladite dalle 4. Le poteau P est monté au-dessus de la paroi intérieure du module 1b. La dalle 4 comporte une première barre de maintien courant sur la longueur de la dalle 4 jusque sous le module 1a. La première barre de maintien 14 est intégrée dans la dalle 4 de manière à traverser le poteau P. La dalle 4 comporte une deuxième barre de maintien 14' agencée pour former un L comportant un angle sensiblement droit et deux bras. La deuxième barre de maintien 14' est agencée pour que l'angle soit positionné sous le module 1a de sorte que l'un des bras soit dans la dalle 4 et que l'autre des bras soit dans la portion d'accroche du module 1a.
- [0145] Dans ce mode de réalisation, une menuiserie M est montée sur la dalle formant le balcon 4. La menuiserie M est agencée au-dessus du module 1b et jointée sur la dalle 4.
- [0146] La [Fig.7] décrit un balcon aligné avec un mur comportant une pluralité de modules 1a, 1b. Dans ce mode de réalisation, le mur comporte un module inférieur 1b sur lequel repose une dalle 3 formant la surface de la terrasse. La dalle 3 repose sur la paroi intérieure 11 et sur la portion d'accroche 101 du module inférieur 1b. Un module supérieur 1a est monté sur la dalle 3 de manière décalée par rapport au module inférieur 1b, c'est-à-dire que la surface inférieure 10b de la paroi extérieure 10 est au-dessus d'une portion de la couche d'isolant 12 et au-dessus de la paroi d'accroche 101 du module inférieure 1b. Ainsi, la dalle 5 sépare la surface supérieure 101a, 11a de la portion d'accroche 101 et de la paroi intérieure 11 du module inférieur 1b et la surface inférieure 10b de la paroi extérieure 10 du module supérieur 1a. Le module 1a comporte une conduite 103 traversant une portion de la portion d'accroche 101. La conduite 103 de ce mode de réalisation comporte deux extrémités. La première extrémité comporte la dérivation 103.1 débouchant au niveau de la couche drainante 102.2 du volume 102. La conduite 103 est oblique par rapport à la portion d'accroche 101a de sorte que la deuxième extrémité inférieure 103b soit alignée avec l'extrémité supérieure 103a de la conduite 103 du module inférieur 1b. La deuxième extrémité 103.2 de la conduite 103 du module supérieur 1a et l'extrémité supérieure 103a de la conduite 103 du module inférieur sont séparées par une autre conduite 103' monté dans la dalle 3.
- [0147] La dalle 3 comporte un poteau P logé dans ladite dalle 3. Le poteau P est monté entre le module supérieur 1a et le module inférieur 1b. La dalle 3 comporte une première barre de maintien courant sur la longueur de la dalle 3 jusque sous le module 1a. La première barre de maintien 14 est intégrée dans la dalle 3 de manière à traverser le poteau P. La dalle 3 comporte une barre de maintien 14 agencée pour former un L comportant un angle sensiblement droit et deux bras. La barre de maintien 14 est agencée pour que l'angle passe par le poteau P et pour que l'un des bras soit dans la

dalle 3 et que l'autre des bras soit dans la portion d'accroche du module supérieur 1a. La broche de liaison 110 du module supérieur 1a est agencée pour être insérée dans la dalle 3. Dès lors, le module supérieur 1a est fixé sur la dalle 3 par la broche de liaison 110 faisant saillie de la surface inférieure 101b de la portion d'accroche 101, ladite broche de liaison 110 étant agencée pour être insérée dans ledit balcon 4.

- [0148] La dalle 3 comporte une surface supérieure sur laquelle est montée une couche isolante 12 sur laquelle est montée un terrassement T, par exemple une terrasse en bois sur pilotis. Un joint d'isolation I est monté sur la couche d'isolant 12, ledit joint étant adapté pour faire l'isolation entre la couche d'isolant 12 et le module supérieur 1a.
- [0149] La [Fig.8] décrit une menuiserie intégrée dans un mur comportant une pluralité de modules. Le mur comporte un module supérieur 1a, un module intermédiaire 1b et un module inférieur 1c. La configuration du module supérieur 1a et la configuration des modules intermédiaire 1b et inférieur 1c correspondent à la description faite en [Fig.5].
- [0150] La surface inférieure 11b de la paroi intérieure 11 du module supérieur 1a et la surface supérieure 11a de la paroi intérieure 11 du module intermédiaire 1b comportent chacune un cadre comportant un complément d'isolation sur lequel la menuiserie M est montée. Ce mode de réalisation est notamment une pièce fermée comportant une menuiserie ou une loggia.
- [0151] La [Fig.9] décrit un mur de soutènement d'un talus ou d'un remblai R comportant une pluralité de modules. Dans ce mode de réalisation le mur comporte un module supérieur 1a, deux modules intermédiaires 1b, 1c et un module inférieur 1d. Les modules 1a, 1b, 1c et 1d comportent une paroi extérieure 10 et une paroi intérieure 11 sensiblement identiques à celles décrites en [Fig.1]. La surface supérieure du module supérieur 1a est recouverte par un dessus de mur. Le mur de modules 1a, 1b, 1c, 1d est monté sur une dalle 3 s'étendant perpendiculairement aux modules.
- [0152] Dans ce mode de réalisation, la paroi extérieure 10 et la paroi intérieure 11 sont séparées par un espace 13. Pour chaque module 1a 1b, 1c, 1d, la paroi extérieure 10 et la paroi intérieure 11 sont maintenues ensemble par l'intermédiaire de barres de liaison 17, lesdites barres de liaison 17 étant adaptées pour traverser l'espace vide 13. Les barres de liaison 17 sont clavetées. L'espace vide 13 comporte une première barre de maintien 14 adaptée pour traverser l'espace vide 13 depuis le dessus de mur 18 jusqu'à la dalle 3. L'espace vide 13 comporte une deuxième barre de maintien 14' agencée pour former une boucle comportant deux extrémités. La deuxième barre de maintien 14' étant agencée de sorte que la boucle et l'une des extrémités soient dans la dalle 3 et que l'autre des extrémités soit dans l'espace vide 13 jusque sur le dessus de mur 18. La première barre de maintien 14 et l'autre extrémité de la deuxième barre de maintien 14' sont sensiblement parallèles dans l'espace vide 13. L'espace vide 13 est rempli de

béton de sorte que la première barre de maintien 14 et l'autre extrémité de la deuxième barre de maintien 14' soient prises dans le béton.

- [0153] La [Fig.10] décrit une menuiserie M intégrée dans un mur de modules. La menuiserie M est une porte. La menuiserie M est montée entre deux modules 1 adjacents. Chaque module 1 comporte une paroi extérieure 10 comportant une portion de réception 100 et une portion d'accroche 101 formant un volume 102. Chaque module 1 comporte une paroi intérieure 11, la paroi extérieure 10 et la paroi intérieure 11 étant séparées par une couche d'isolant 12. La paroi intérieure 11 comporte une barre de maintien 14 comportant un profil en U, la partie arrondie du U étant montée au niveau de l'extrémité de la paroi intérieure 11 située à proximité de la menuiserie M. Les deux extrémités du U s'étendant dans la paroi intérieure 11 dans une direction opposée à la menuiserie M. La menuiserie comporte un montant vertical en forme de C monté de manière à enserrer la paroi intérieure 11 et la couche d'isolant 12, la menuiserie M étant montée sur le montant vertical. Un joint d'étanchéité est monté à la jonction entre la menuiserie M et le montant vertical.
- [0154] La [Fig.11] décrit un mur comportant une pluralité de modules 1 adjacents horizontalement. Les modules 1 de ce mode de réalisation comportent une paroi extérieure 10 et une couche d'isolant 12 tels que décrits en [Fig.1]. Deux modules 1 juxtaposés horizontalement définissent une gorge de décompression. La gorge de décompression comporte un joint de dilatation assurant la jonction entre deux modules 1 adjacents. Le joint de dilatation est agencé au niveau de la jonction entre deux portions d'accroche 101 de deux modules adjacents.
- [0155] Les modules 1 comportent une paroi intérieure 11 comportant à chacune de ses extrémités une réservation latérale. Au niveau de la réservation latérale, la paroi intérieure 11 comporte une bande rugueuse. Deux réservations latérales de deux parois adjacentes forment une cavité dans laquelle est monté un poteau P, c'est-à-dire qu'un poteau P est monté à la jonction entre deux parois intérieures 11. Chaque paroi intérieure 11 comporte à chacune de ses extrémités une barre de maintien 14 comportant un profil en U, la partie arrondie du U étant montée dans le poteau P et les extrémités de l'une des barres de maintien 14 s'étendant en direction de l'autre barre de maintien 14 montée à l'autre extrémité de ladite paroi intérieure 11. Ainsi, chaque poteau P comporte le U de deux barres de maintien 14 de deux parois intérieures 11 adjacentes.
- [0156] La [Fig.12] décrit un mur comportant une pluralité de modules 1 agencés horizontalement pour former un angle extérieur.
- [0157] Les modules 1 de ce mode de réalisation comportent une paroi extérieure 10, une paroi intérieure 11 et une couche d'isolant 12. Dans ce mode de réalisation, la portion de réception 100 est plus longue que la portion d'accroche 101 elle-même plus longue

que la paroi intérieure 11. Deux modules 1 juxtaposés pour former un angle extérieur définissent une gorge de décompression. La gorge de décompression comporte un joint de dilatation 16 assurant la jonction entre deux modules 1 adjacents. Le joint de dilatation 16 est agencé au niveau de la jonction entre deux portions d'accroche 101 de deux modules adjacents.

- [0158] La paroi intérieure 11 comporte à chacune de ses extrémités une réservation latérale. Au niveau de la réservation latérale, la paroi intérieure 11 comporte une bande rugueuse. Deux réservations latérales de deux parois adjacentes forment une cavité en forme de L dans laquelle sont montés deux poteaux P formant un angle droit, à la jonction entre deux parois intérieures 11. Chaque paroi intérieure 11 comporte à chacune de ses extrémités une barre de maintien 14 comportant un profil en U, la partie arrondie du U étant montée dans le poteau P et les extrémités de l'une des barres de maintien 14 s'étendant dans une direction opposée à celle de l'angle.
- [0159] La [Fig.13] décrit un mur comportant une pluralité de modules 1 agencés horizontalement pour former un angle intérieur.
- [0160] Les modules 1 de ce mode de réalisation comportent une paroi extérieure 10, une paroi intérieure 11 et une couche d'isolant 12. Dans ce mode de réalisation, la portion de réception 100 est plus courte que la portion d'accroche 101 elle-même plus courte que la paroi intérieure 11. Deux modules 1 juxtaposés pour former un angle intérieur définissent une gorge de décompression. La gorge de décompression comporte un joint de dilatation 16 assurant la jonction entre deux modules 1 adjacents. Le joint de dilatation 16 est agencé au niveau de la jonction entre deux portions d'accroche 101 de deux modules adjacents.
- [0161] La paroi intérieure 11 est sensiblement identique à celle décrite en [Fig.12].
- [0162] La [Fig.14] décrit un mur comportant une pluralité de modules 1 agencés horizontalement pour former un angle supérieur à 90°.
- [0163] Les modules 1 de ce mode de réalisation comportent une paroi extérieure 10, une paroi intérieure 11 et une couche d'isolant 12. Dans ce mode de réalisation, la portion de réception 100 est plus longue que la portion d'accroche 101 elle-même plus longue que la paroi intérieure 11. Deux modules 1 juxtaposés pour former un angle extérieur définissent une gorge de décompression. La gorge de décompression comporte un joint de dilatation 16 assurant la jonction entre deux modules 1 adjacents. Le joint de dilatation 16 est agencé au niveau de la jonction entre deux portions d'accroche 101 de deux modules adjacents.
- [0164] La paroi intérieure 11 comporte à chacune de ses extrémités une réservation latérale. Au niveau de la réservation latérale, la paroi intérieure 11 comporte une bande rugueuse. Deux réservations latérales de deux parois adjacentes forment une cavité en forme de V dans laquelle sont montés deux poteaux P formant un angle sensiblement

identique, à la jonction entre deux parois intérieures 11. Chaque paroi intérieure 11 comporte à chacune de ses extrémités une barre de maintien 14 comportant un profil en U, la partie arrondie du U étant montée dans le poteau P et les extrémités de l'une des barres de maintien 14 s'étendant dans une direction opposée à celle de l'angle.

[0165] La description qui précède explique clairement comment l'invention permet d'atteindre les objectifs qu'elle s'est fixée, à savoir proposer une solution permettant de végétaliser une façade tout en permettant à la fois d'assurer une diversification des plantes installées sur la façade mais également d'assurer que la structure ne subisse aucune modification pour y implanter de la végétation et permettant un gain de temps et financier dans la gestion de la construction, en proposant un module de mur végétalisé, comportant une paroi extérieure préfabriquée en composite, la paroi extérieure comportant une portion d'accroche et une portion de réception pour définir un volume dans lequel est agencé un substrat de culture de plantes, le module comportant également une paroi intérieure assimilable à un mur porteur de bâtiment.

[0166] En tout état de cause, l'invention ne saurait se limiter aux modes de réalisation spécifiquement décrits dans ce document, et s'étend en particulier à tous moyens équivalents et à toute combinaison techniquement opérante de ces moyens. On pourra en particulier envisager que :

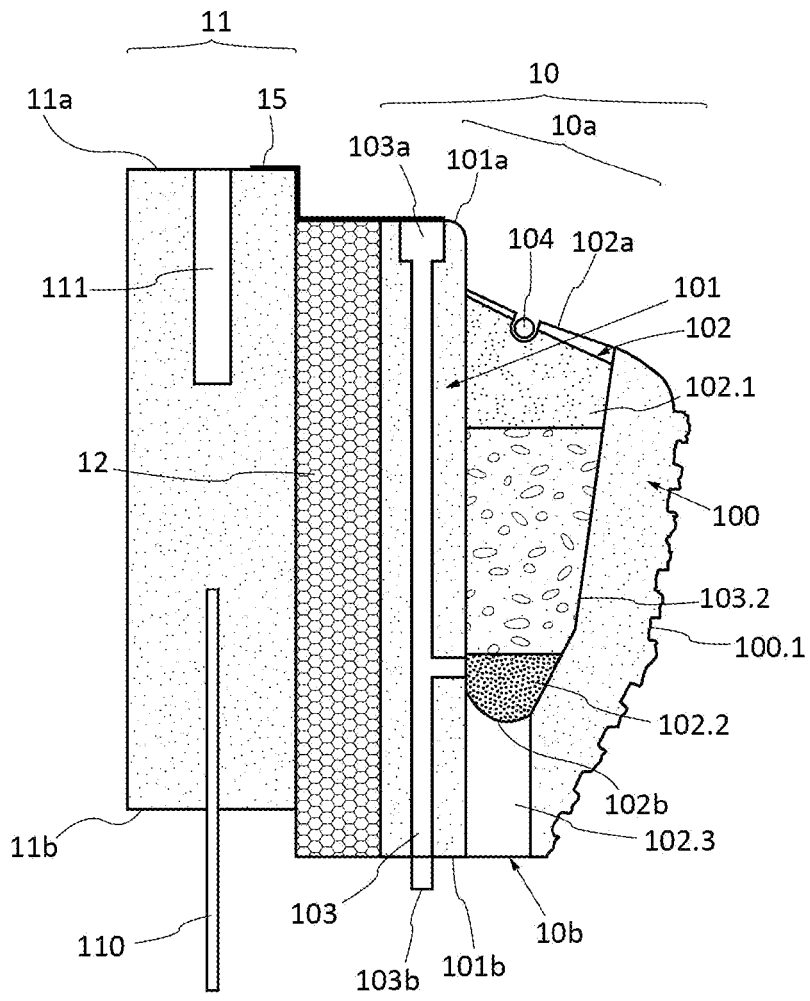
- la paroi extérieure 10 est préfabriquée en béton précontraint ;
- la portion d'accroche 101 et la portion de réception 100 forment un profilé en V ;
- l'extrémité inférieure 102b du volume 102 peut être fermée ;
- la couche d'isolant 12 comporte de la laine de verre ou de la laine minérale et/ou un matériau réalisé en fibres végétales et/ou un polymère extrudé de forte densité et/ou une mousse polyuréthane ;
- le module 1 comporte des barres de liaison adaptées pour fixer la paroi extérieure 10 et la paroi intérieure 11 l'une à l'autre en traversant la couche d'isolant 12 ;
- le garde-corps G est une paroi en verre ou une structure tubulaire associée à des câbles ;
- le mur comporte un câble ou un treillis reliant deux modules 1 adjacents verticalement ou horizontalement.

Revendications

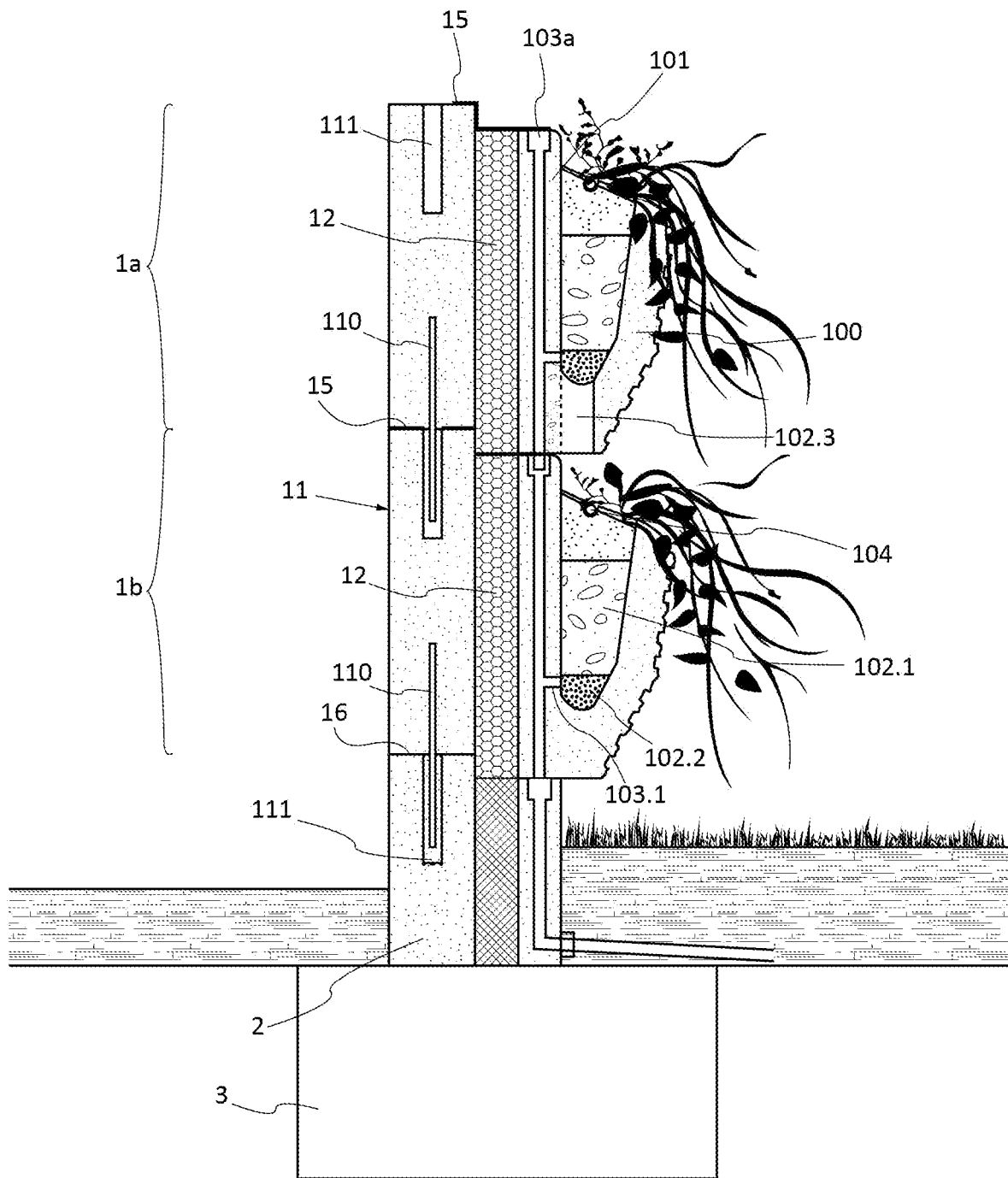
- [Revendication 1] Module (1) de mur végétalisé, comportant une paroi extérieure (10) préfabriquée en béton armé ou en béton précontraint, la paroi extérieure (10) comportant une portion d'accroche (101) et une portion de réception (100) s'étendant depuis une surface inférieure (101b) de la portion d'accroche (101) pour définir un volume (102) dans lequel est agencé un substrat (102.1) de culture de plantes, la paroi extérieure (10) comportant une conduite (103) débouchant dans le volume (102) d'une part et à l'extérieur de la paroi extérieure (10) d'autre part.
- [Revendication 2] Module (1) de mur végétalisé selon la revendication précédente, dans lequel la surface extérieure de la portion de réception (100) comporte une pluralité de niches (100.1).
- [Revendication 3] Module (1) de mur végétalisé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la conduite (103) s'étend depuis une surface supérieure (10a) de la paroi extérieure (10) jusqu'à une surface inférieure (10b) de la paroi extérieure (10), ladite conduite (103) comporte une dérivation (103.1) débouchant dans le volume (102).
- [Revendication 4] Module (1) de mur végétalisé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le module (1) comporte une paroi intérieure (11), séparée de la paroi extérieure (10) par une couche d'isolant (12).
- [Revendication 5] Module (1) de mur végétalisé selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comporte des barres de liaison (17) adaptées pour fixer la paroi extérieure (10) et la paroi intérieure (11) l'une à l'autre, lesdites barres de liaisons (17) traversant la couche d'isolant (12).
- [Revendication 6] Module (1) de mur végétalisé selon l'une des revendications 4 ou 5, dans lequel la paroi extérieure (10) et/ou la paroi intérieure (11) comporte une broche de liaison (110) s'étendant depuis une surface inférieure (10b, 11b) de cette paroi (10, 11) et une réservation (111) formée dans cette paroi (10, 11) en s'étendant depuis une surface supérieure (10a, 11a) de cette paroi (10, 11).
- [Revendication 7] Module (1) de mur végétalisé selon l'une des revendications 4 ou 5, dans lequel la surface supérieure (11a) de la paroi intérieure (11) est décalée verticalement vis-à-vis de la surface supérieure (10a) de la paroi extérieure (10) et/ou la surface inférieure (11b) de la

- paroi intérieure (11) est décalée verticalement vis-à-vis de la surface inférieure (10b) de la paroi extérieure (10).
- [Revendication 8] Module (1) de mur végétalisé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la portion de réception (100) comporte un perçage (102.3) formé sous le volume (102).
- [Revendication 9] Mur végétalisé comportant une pluralité de modules (1) selon l'une des revendications précédentes.
- [Revendication 10] Mur végétalisé selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comporte une poutre (2) et en ce qu'au moins l'un des modules de ladite pluralité de modules est mécaniquement relié à la poutre (2).
- [Revendication 11] Mur végétalisé selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce qu'il comporte une dalle (3) s'étendant perpendiculairement aux modules (1) et en ce qu'au moins l'un des modules de ladite pluralité de modules est mécaniquement relié à la dalle.
- [Revendication 12] Mur végétalisé selon l'une des revendications 9 à 11, dans lequel, au moins deux modules (1) sont juxtaposés horizontalement de sorte à accueillir un poteau dans les espaces latéraux ménagés aux extrémités des parois intérieures de ces modules et se faisant face, des barres de maintien soutenues par ce poteau étant prises dans ces parois intérieures.
- [Revendication 13] Balcon comportant une pluralité de modules (1) selon l'une des revendications 1 à 8, les modules étant juxtaposés horizontalement.
- [Revendication 14] Procédé de fabrication d'un module (1) selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel le module est réalisé par moulage de béton armé ou de béton précontraint dans un moule.
- [Revendication 15] Moule adapté pour être utilisé dans le procédé de fabrication selon la revendication 14 d'un module (1).

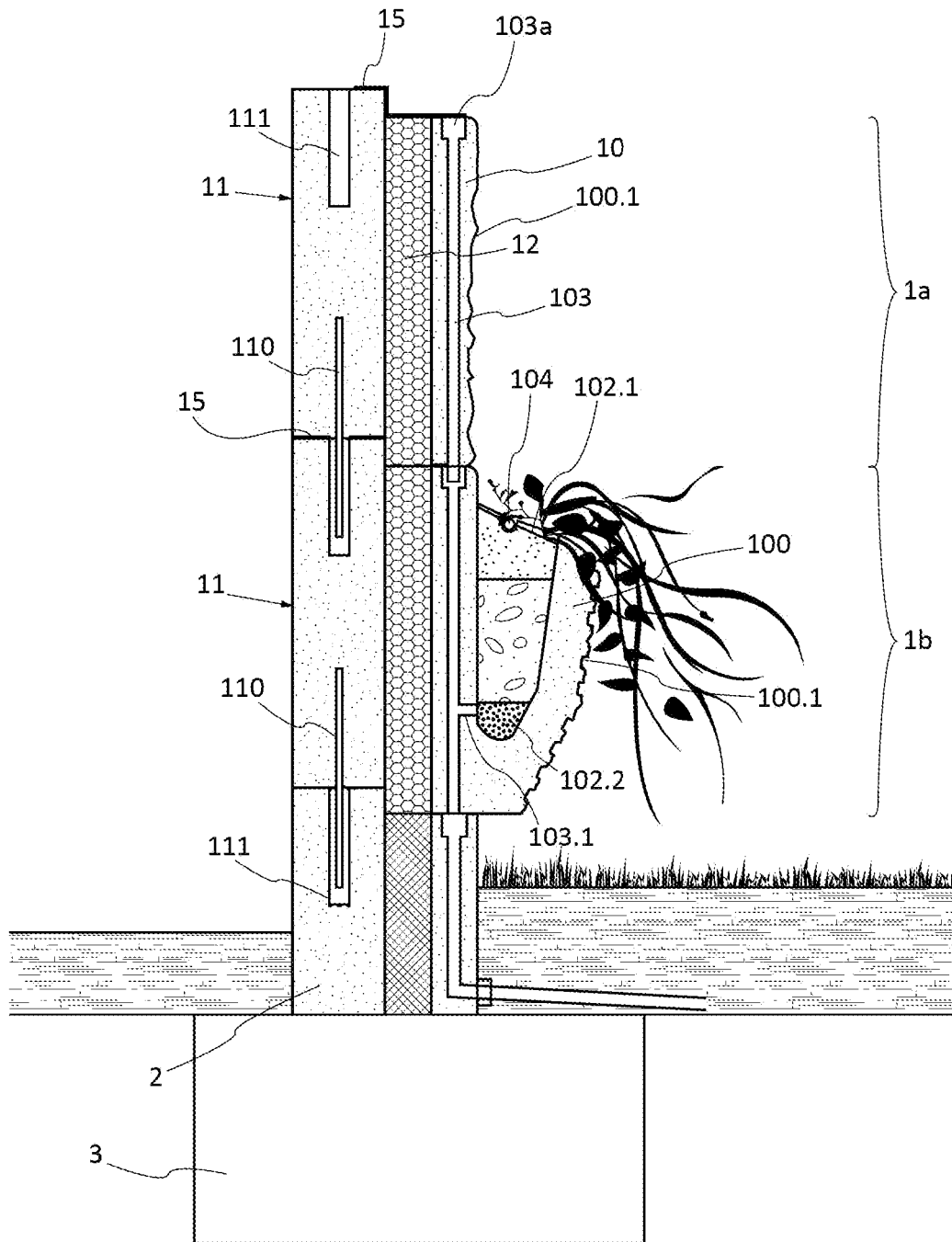
[Fig. 1]



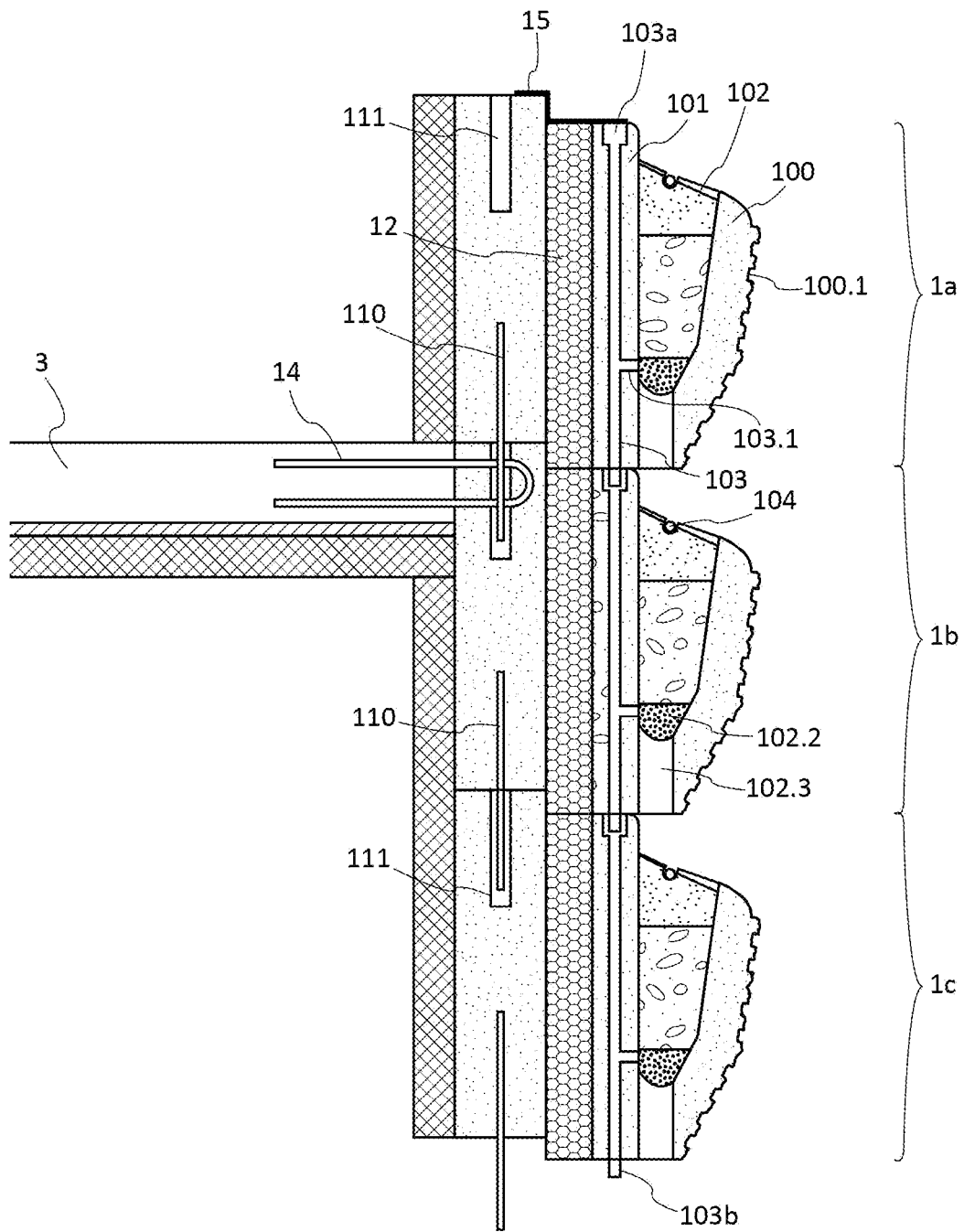
[Fig. 2]



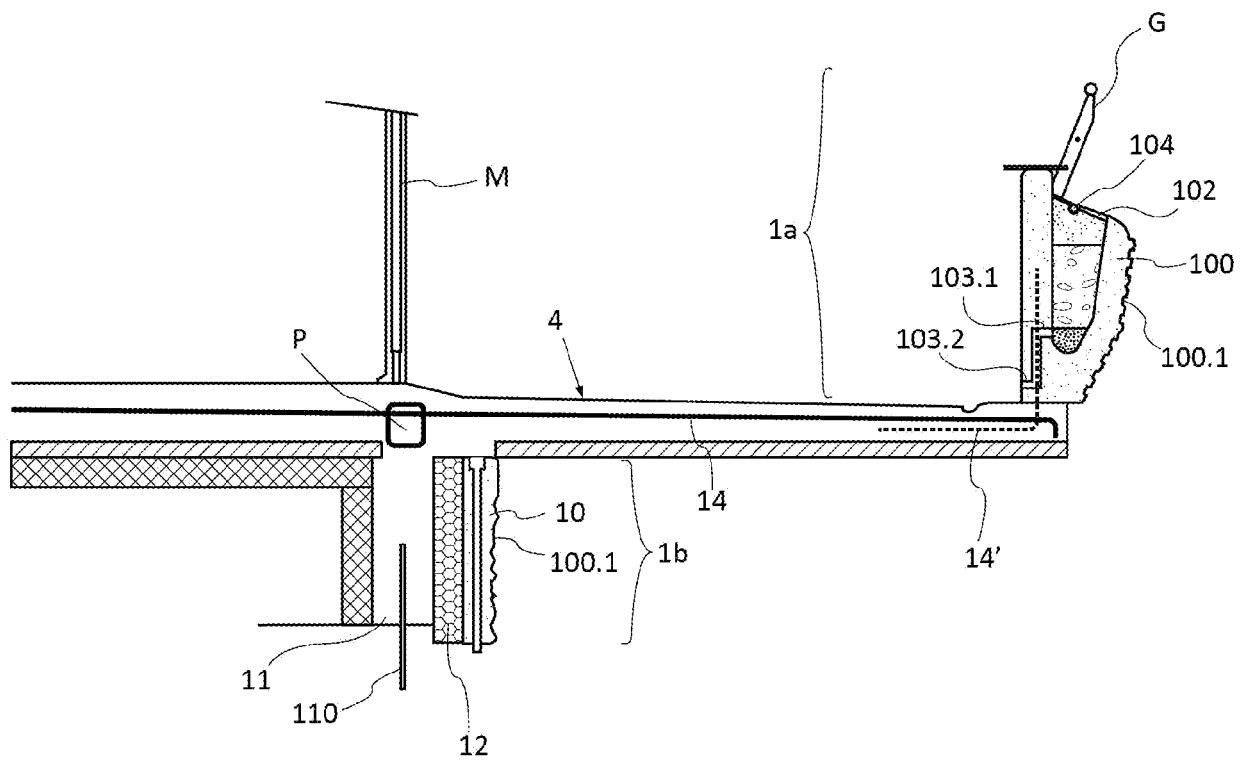
[Fig. 3]



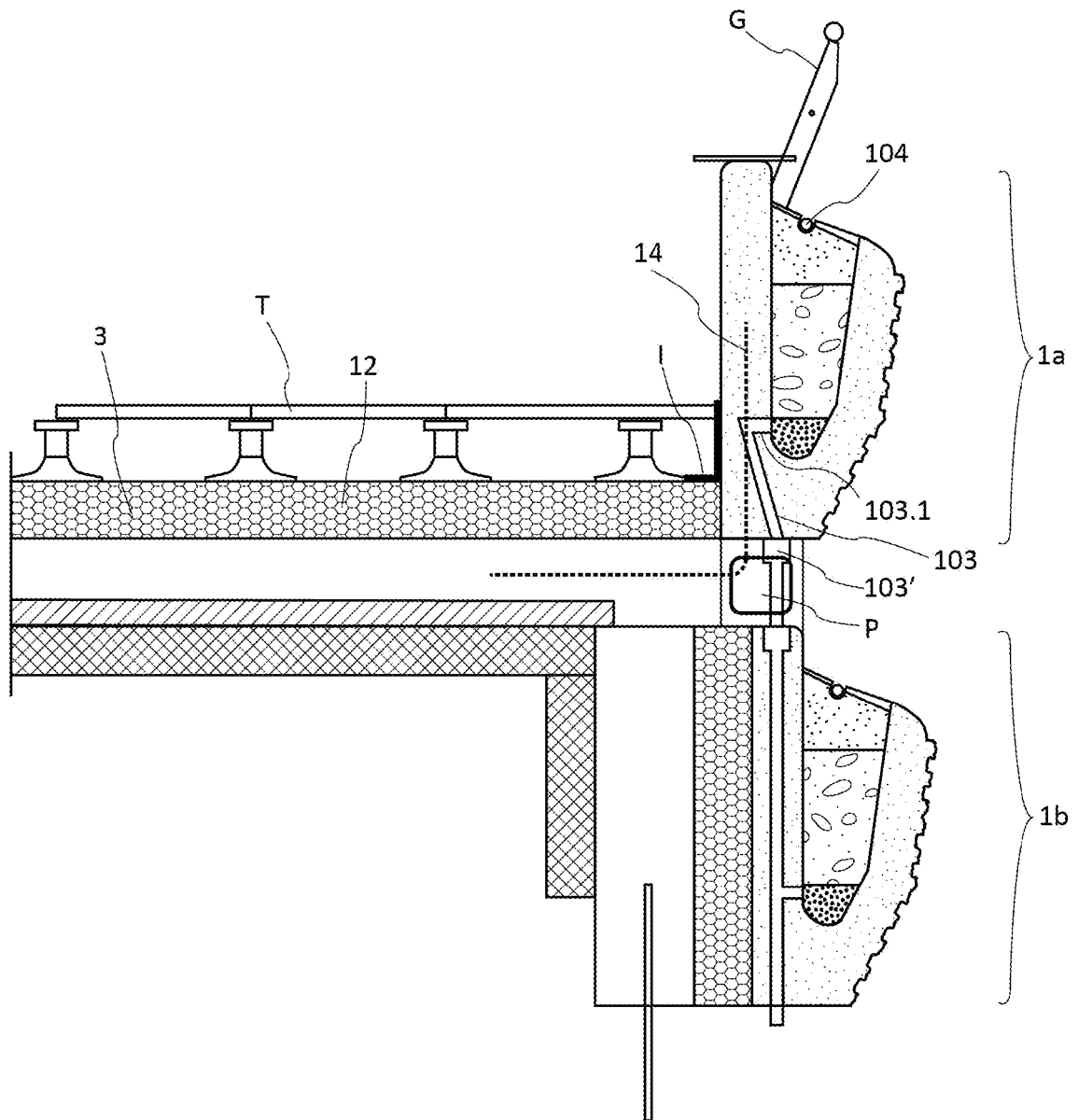
[Fig. 4]



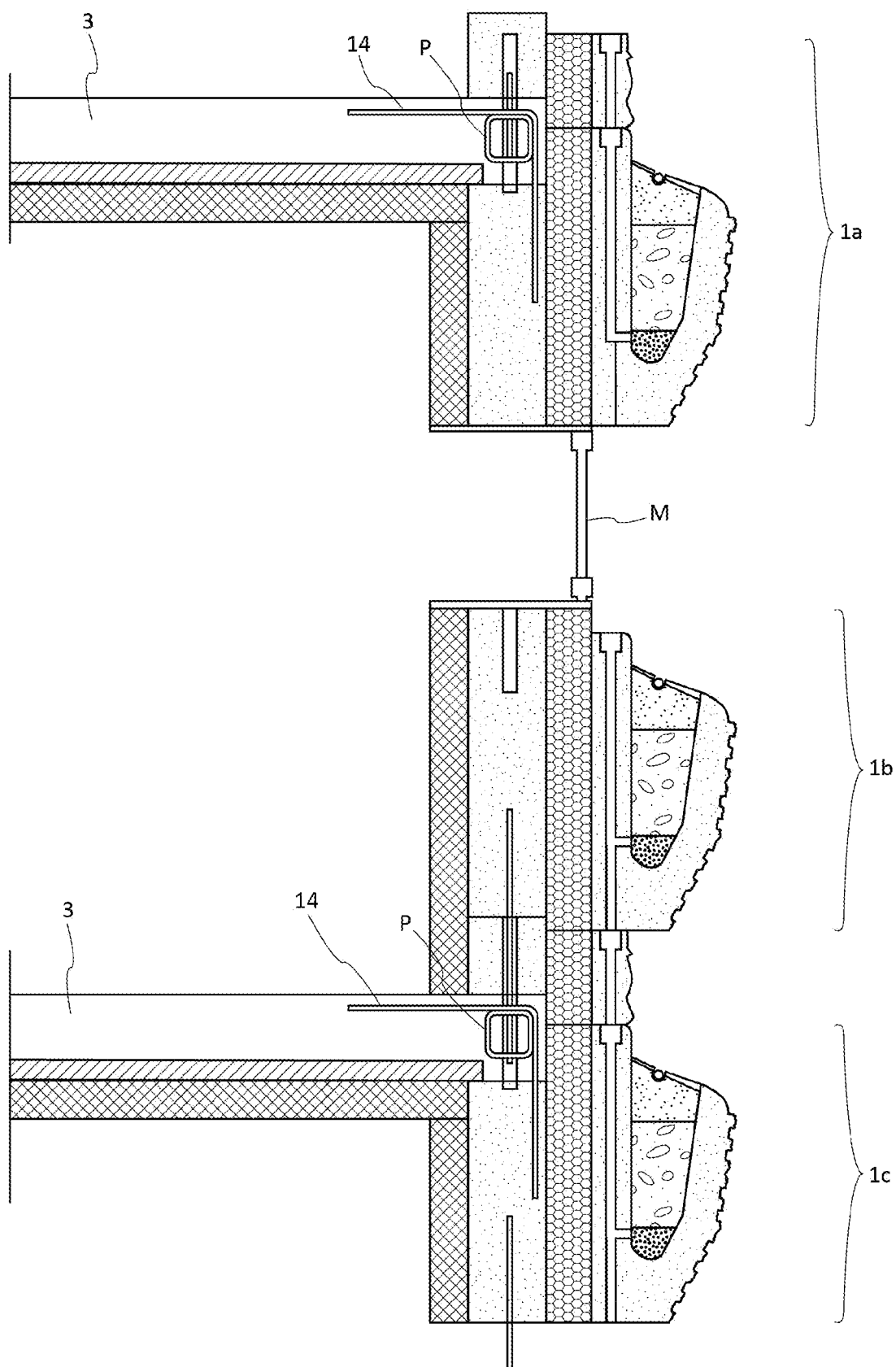
[Fig. 6]



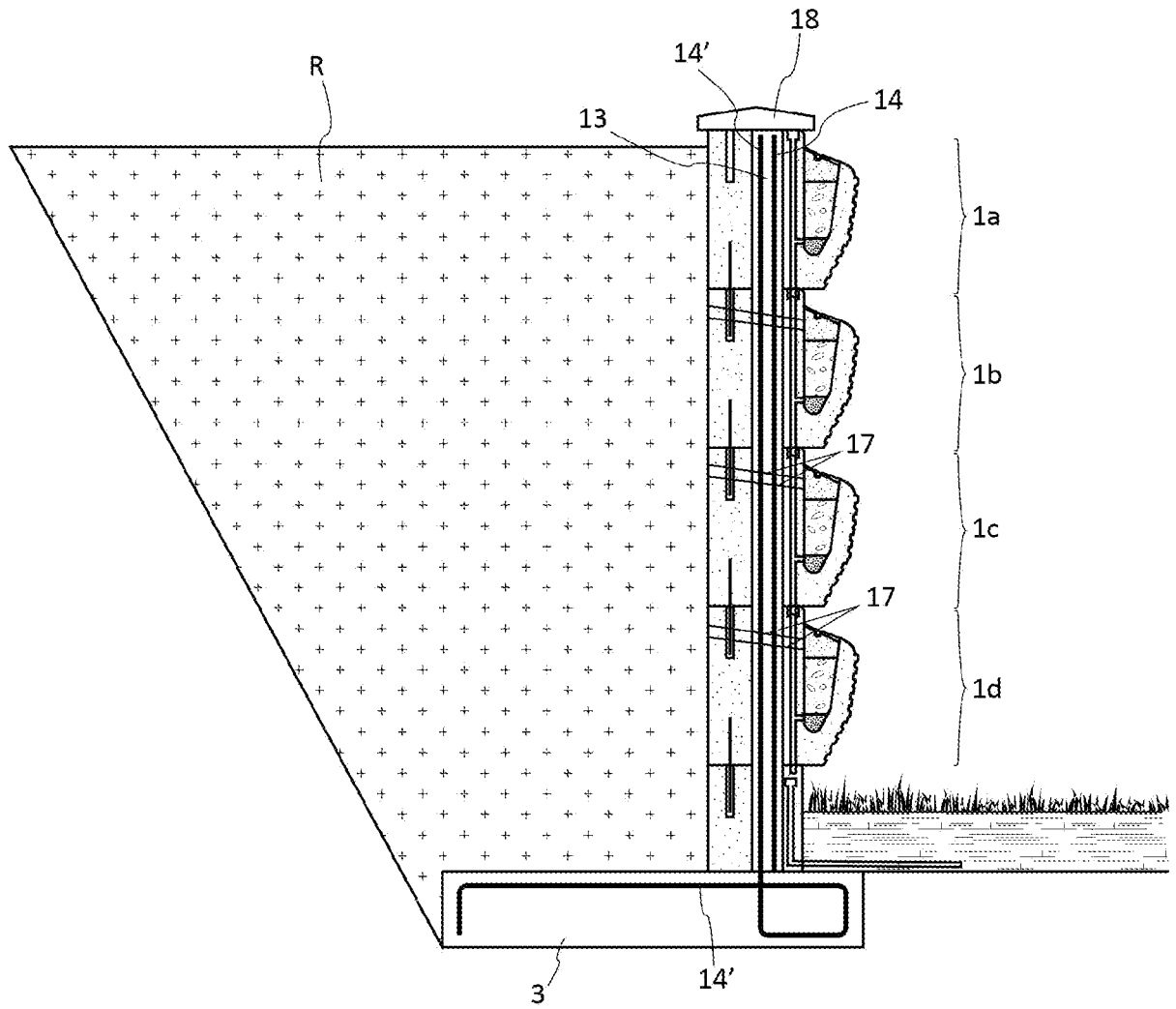
[Fig. 7]



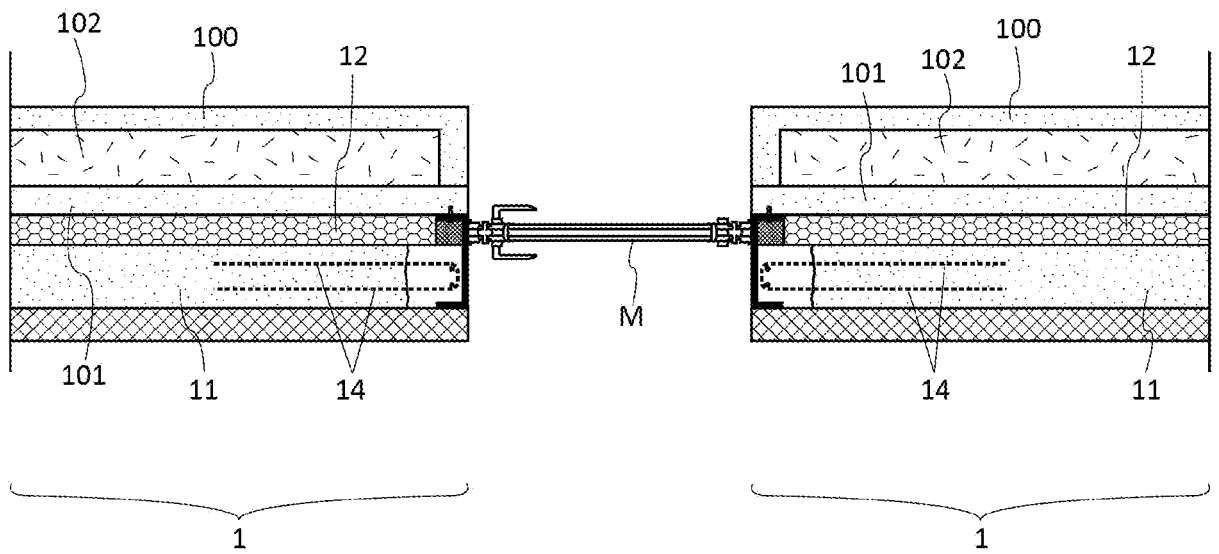
[Fig. 8]



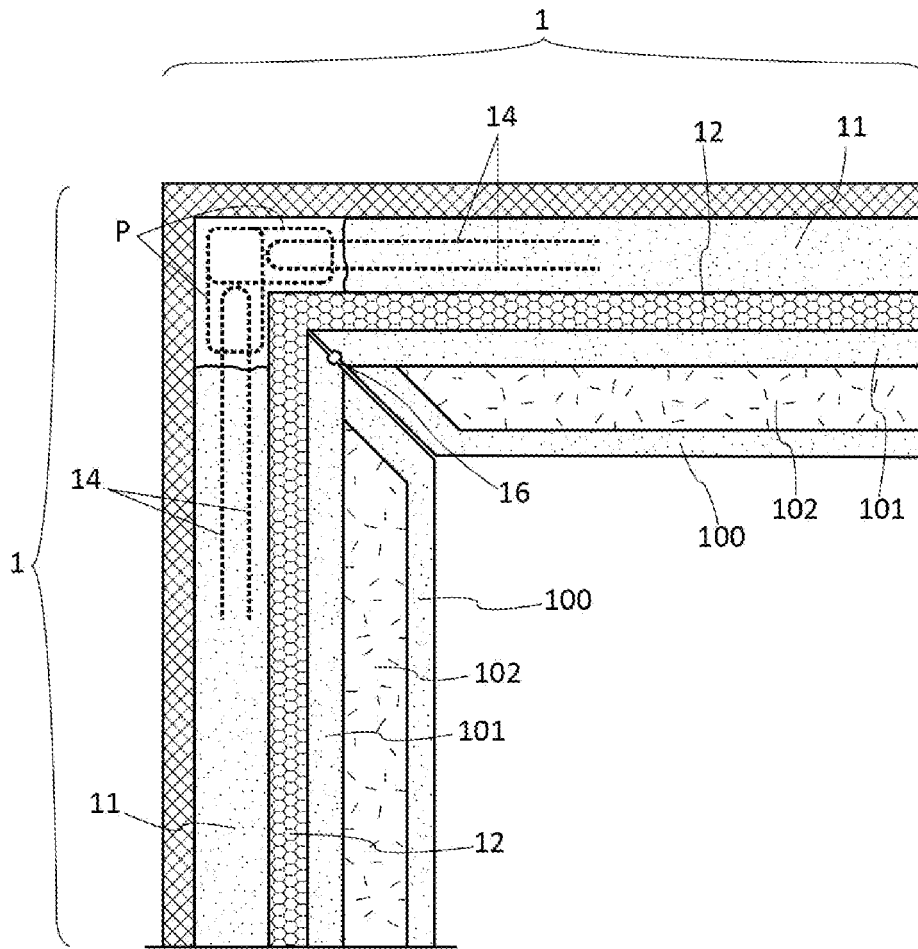
[Fig. 9]



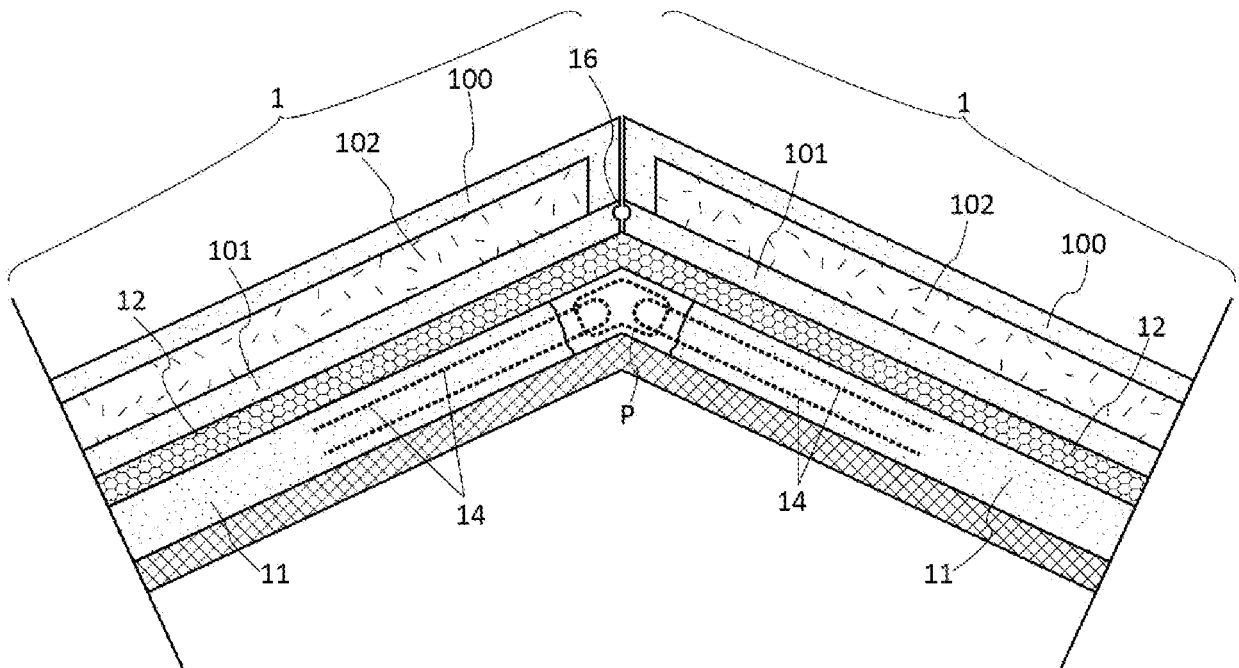
[Fig. 10]



[Fig. 13]



[Fig. 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**

CN 107 853 008 A (SHANGHAI MUNICIPAL ENG
DESIGN INST GROUP CO LTD)
30 mars 2018 (2018-03-30)

KR 2013 0027354 A (SAMJUN CO LTD [KR])
15 mars 2013 (2013-03-15)

FR 2 308 750 A1 (ANFRA ETS [LI])
19 novembre 1976 (1976-11-19)

EP 2 904 895 A1 (ADLER BERTHOLD [DE];
FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE])
12 août 2015 (2015-08-12)

**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