

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

①① **N° de publication :** **3 107 909**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②① **N° d'enregistrement national :** **20 02256**
⑤① Int Cl⁸ : **E 04 B 1/10** (2019.12), **E 04 C 1/39**, **E 04 B 1/76**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Ensemble modulaire, procédé de commande d'un ensemble modulaire et bâtiment comprenant un ensemble modulaire.

②② **Date de dépôt :** 05.03.20.

③① **Priorité :**

④③ **Date de mise à la disposition du public
de la demande :** 10.09.21 Bulletin 21/36.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention :** 25.03.22 Bulletin 22/12.

⑤⑥ **Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :**

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥① **Références à d'autres documents nationaux
apparentés :**

Demande(s) d'extension :

⑦① **Demandeur(s) :** *RENE TREY ET FILS Société à
responsabilité limitée — FR.*

⑦② **Inventeur(s) :** TREY Gilles.

⑦③ **Titulaire(s) :** RENE TREY ET FILS Société à
responsabilité limitée.

⑦④ **Mandataire(s) :** A.P.I. Conseil.

FR 3 107 909 - B1



Description

Titre de l'invention : Ensemble modulaire, procédé de commande d'un ensemble modulaire et bâtiment comprenant un ensemble modulaire

[0001] L'invention s'intéresse au domaine de la construction, et plus particulièrement au domaine de la construction modulaire de bâtiment ou de portion de bâtiments. Les ensembles modulaires selon l'invention peuvent être utilisés pour tout type d'assemblage en lien avec la construction d'une paroi, d'une extension d'un bâtiment préexistant ou plus généralement dans la fabrication de la structure complète d'un bâtiment. L'invention concerne ainsi un ensemble modulaire, de préférence en bois, comportant un module parallélépipédique formé à partir de panneaux parallèles deux à deux. L'invention concerne en outre un bâtiment construit au moins en partie au moyen d'un ensemble modulaire selon l'invention et un procédé de commande de fabrication d'un ensemble modulaire destiné à la fabrication d'un bâtiment personnalisé.

Technique antérieure

[0002] De nos jours, le domaine de la construction immobilière est en pleine transformation. Classiquement, les méthodes de construction mettent en œuvre différentes étapes lourdes telles que la préparation des fondations en amont de la construction, la formation du soubassement, la pose des murs de façade puis des murs de refend, etc...

[0003] En outre, le gros œuvre d'une construction représente généralement le poste le plus critique puisqu'il nécessite un délai de mise en œuvre relativement long d'une part et un investissement financier important d'autre part. De plus, le gros œuvre peut faire l'objet de malfaçons irréversibles qui entraîneront au mieux un retard considérable ou une perte financière majeure lors de la livraison de la construction.

[0004] Ainsi, il existe un besoin pour de nouveaux systèmes constructifs modulaires permettant la réalisation d'une construction rapide d'un bâtiment et ouvrant la possibilité de réorganiser les façades plusieurs années après la première pose.

[0005] D'autre part, les matériaux de construction classiques, tels que le béton ou le béton cellulaire, restent encore omniprésents dans le domaine de la construction. En effet, bien que l'utilisation de ces matériaux soit de moins en moins plébiscitée, le ciment est la deuxième ressource la plus consommée au monde, avec plus de 4 milliards de tonnes de matériaux produits chaque année dans le monde. En conséquence, l'industrie du ciment génère environ 8% des émissions mondiales de CO₂.

[0006] Ainsi, il existe un besoin pour des solutions constructives plus respectueuses de l'environnement et moins génératrices d'émissions de CO₂.

[0007] Par exemple, de nouveaux procédés de construction visant à éviter l'utilisation des

matériaux de construction « classiques » ont émergé et sont bien plus compétitifs sur le plan énergétique, écologique et financier que les procédés de construction utilisant lesdits matériaux de construction « classiques ». Un exemple de solution permettant de s'affranchir de l'utilisation de matériaux « classiques » est notamment décrit dans le brevet n°EP2354345 qui présente une paroi pour bâtiment à ossature bois comportant au moins deux modules élémentaires dont chacun consiste en un bloc parallélépipédique comprenant d'une part un cadre rectangulaire de structure constitué de panneaux verticaux et horizontaux parallèles deux à deux, et d'autre part deux panneaux de remplissage parallèles fermant le cadre. En outre, les panneaux verticaux et horizontaux du cadre se prolongent en direction de l'extérieur du bloc par rapport à au moins l'un des deux panneaux de remplissage pour former des ailettes de fixation. Les modules sont fixés de manière adjacente par deux ailettes de fixation maintenues en contact par des moyens de fixation. Néanmoins, une telle méthode nécessite l'utilisation de blocs de grande taille et la fixation par blocs deux à deux peut être insuffisante.

[0008] Une autre solution décrite dans le brevet n°FR2393894 propose un empilage de différents caissons ou blocs modulaires par l'intermédiaire d'une pièce de liaison en panneaux particules avec label CTB-H, percée de 4 trous. Les différents caissons sont ensuite reliés grâce à une tige filetée et par des écrous qui passent par les trous, et une des faces reçoit un mastic servant de colle pour consolider l'assemblage des blocs. L'assemblage des blocs modulaires est consolidé par l'intermédiaire d'un poteau autour duquel viennent s'encastrier lesdits blocs modulaires. Une telle solution permet la construction de bâtiments préfabriqués peu importe le niveau de compétence de l'utilisateur lesdits bâtiments présentant une isolation thermique satisfaisante notamment par l'incorporation de matériaux isolants au sein des blocs modulaires. Néanmoins, une telle méthode nécessite l'utilisation de poteaux de forte profondeur pour permettre une solidarisation suffisante des blocs sur ledit poteau.

[0009] Une troisième solution est notamment décrite dans la demande de brevet n°WO2006036623 qui présente un système et un procédé de construction d'un bâtiment comprenant la formation de murs par l'intermédiaire de blocs muraux préfabriqués. Les murs sont formés en empilant les blocs préfabriqués et en alignant verticalement lesdits blocs selon une configuration en décalée ou verticale afin de former une configuration adaptée. Un adhésif est appliqué entre les faces supérieure et inférieure de chaque bloc ainsi qu'entre les faces adjacentes aux faces supérieure et inférieure desdits blocs pour fixer les blocs entre eux. Une telle solution ne permet pas de pouvoir déconstruire une paroi.

[0010] Ainsi, il existe un besoin pour une solution permettant la formation d'une paroi ou d'un bâtiment selon des dimensions souhaitées, présentant des caractéristiques mé-

caniques suffisantes pour former une structure porteuse d'un bâtiment, tout en facilitant la construction d'un tel bâtiment et en conservant des propriétés thermiques particulièrement avantageuses eu égard aux méthodes de construction « classiques ».

[Problème technique]

[0011] L'invention a donc pour but de remédier aux inconvénients de l'art antérieur. En particulier, l'invention a pour but de proposer un ensemble modulaire, de préférence en bois, comportant un module parallélépipédique formé à partir de panneaux permettant de former une paroi ou tout ou partie d'un bâtiment tout en conservant des propriétés mécaniques et thermiques adaptées. L'invention propose également un bâtiment formé au moins en partie à partir de l'ensemble modulaire.

[0012] L'invention a en outre pour but de proposer un procédé de commande de fabrication d'un ensemble modulaire destiné à la fabrication d'un bâtiment personnalisé. Un tel procédé permet à un utilisateur de déterminer, en fonction de l'agencement et des dimensions souhaitées d'un bâtiment à faire construire, un nombre d'ensemble modulaire nécessaire pour la construction du bâtiment et ainsi de maîtriser les coûts associés à une partie de la construction, notamment au gros-œuvre du bâtiment. En effet, la présente invention permet aussi à un utilisateur de concevoir un bâtiment aux dimensions souhaitées en fonction de la gamme dimensionnelle des ensembles modulaires disponibles.

[Brève description de l'invention]

[0013] A cet effet, l'invention porte sur un ensemble modulaire comportant un module parallélépipédique formé à partir de panneaux parallèles deux à deux, lesdits panneaux formant un angle sensiblement droit avec les panneaux adjacents, ledit ensemble modulaire étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre :

- [0014] – une membrure destinée à entrer en contact avec un premier panneau dudit module parallélépipédique,
- un élément de maintien agencé pour être accueilli au sein d'un évidement idoine d'un deuxième panneau dudit module parallélépipédique, ledit élément de maintien comprenant au moins une ouverture traversante agencée pour accueillir un élément de fixation et pour que ledit élément de fixation puisse établir une liaison mécanique entre l'élément de maintien, le premier panneau et la membrure.

[0015] Ainsi, un tel ensemble modulaire, comportant de préférence plusieurs modules parallélépipédiques, peut être utilisé pour rapidement construire une ou plusieurs parois d'un bâtiment tout en présentant des propriétés mécaniques et thermiques élevées. En outre, le procédé ne nécessitant pas de collage entre les éléments de l'ensemble modulaire, cela ouvre la possibilité de réorganiser les façades plusieurs années après la

première pose.

[0016] De plus, la présence d'une membrure permettant la mise en place d'une liaison mécanique entre l'élément de maintien positionné au niveau d'un deuxième panneau, le premier panneau et la membrure permet de construire une paroi aisément démontable mais aux propriétés structurelles adaptées pour former, à partir de différents modules parallélépipédiques, une structure porteuse ou une paroi d'un bâtiment capable de résister à des conditions atmosphériques et répondant ainsi aux normes en vigueur dans le domaine de la construction.

[0017] **Selon d'autres caractéristiques optionnelles d'un ensemble modulaire conforme à l'invention :**

- [0018] – le module parallélépipédique comporte un isolant injecté ou insufflé, de préférence un isolant injecté ou insufflé à base de laine de bois. Ainsi, chaque module parallélépipédique participe à la formation d'une isolation thermique de haute qualité, c'est-à-dire limitant au maximum les déperditions énergétiques. De préférence, le module parallélépipédique comporte un isolant à base de laine de bois.
- les panneaux de bois du module parallélépipédique sont sélectionnés parmi des panneaux de type : panneaux de lamelles minces, longues et orientées, panneaux de fibres durs, panneaux de fibres de moyenne densité, de panneaux de fibre de bois, ou encore panneaux de particules bruts. De façon préférée, les panneaux de bois du module parallélépipédique sont des panneaux de fibre de bois.
- le module parallélépipédique comporte au moins un panneau présentant une densité d'au moins 600 kg/m^3 et un coefficient résistance à la vapeur d'eau μ en coupelle sèche d'au moins 120 tel que mesuré par exemple selon la norme EN 12572. Ainsi, le module parallélépipédique peut être utilisé comme principal acteur de l'isolation du bâtiment formé sans nécessiter de traitement complémentaire.
- la membrure est constituée d'un panneau de type : panneaux de lamelles minces, longues et orientées, panneaux de fibres durs, panneaux de fibres de moyenne densité, ou encore panneaux de particules bruts.
- la membrure présente une largeur supérieure à la profondeur du module parallélépipédique de l'ensemble modulaire de façon à former des « dépassements ». Ainsi, un tel agencement permet de créer un support pour la fixation de panneaux muraux tout en conservant un espace libre pour permettre le passage aidé des câbles ou tuyaux.
- la membrure comprend au moins une rainure longitudinale, de préférence au moins deux rainures longitudinales. De préférence aux moins deux rainures

longitudinales débouchantes. De préférence, la membrure comprend quatre rainures longitudinales débouchantes. Ces rainures longitudinales débouchantes positionnées par deux sur deux faces opposées de la membrure sont adaptées pour accueillir des prolongements de panneaux du module parallélépipédique. Cela participe à la stabilité structurelle de l'ensemble modulaire ainsi qu'au guidage lors du montage des panneaux, et à l'absence de ponts thermiques.

- le module parallélépipédique est agencé de façon à ce qu'au moins un troisième panneau du module parallélépipédique présente un bord prolongeant, et que ledit bord prolongeant du troisième panneau puisse s'emmancher dans l'au moins une rainure longitudinale de la membrure. Cela participe à la stabilité structurelle de l'ensemble et à l'absence de pont thermique. En outre cela permet d'améliorer l'étanchéité à l'air du bâtiment ou de la paroi constituée par un ensemble modulaire selon l'invention.
- le bord prolongeant présente un arrondi et présente également des dimensions adaptées à une rainure longitudinale de la membrure pour coopérer avec celle-ci selon une liaison mécanique de type encastrement. L'arrondi peut par exemple correspondre à un profil de forme convexe.
- il comprend une pluralité de modules parallélépipédiques de dimensions différentes. Ainsi, un utilisateur pourra aisément former un bâtiment aux dimensions souhaitées.
- l'ensemble modulaire comprend une deuxième membrure comprenant au moins une rainure longitudinale, de préférence débouchante, et en ce que la deuxième membrure est agencée de façon à ce que le bord du panneau du module parallélépipédique puisse s'emmancher dans l'au moins une rainure longitudinale de la deuxième membrure. Ainsi, un module parallélépipédique pourra être encadré par deux membrures de façon à améliorer la stabilité de l'ensemble.
- la liaison mécanique entre l'élément de maintien, le premier panneau et la membrure est une liaison mécanique réversible. Cela permet avantageusement de démonter et remonter à souhait un ensemble modulaire selon l'invention et ainsi de déplacer ou modifier une paroi composé d'un tel ensemble modulaire.
- l'élément de fixation consiste en une vis de fixation, de préférence une vis auto-fraiseuse, une vis auto-foreuse ou une vis auto-taraudeuse.
- l'élément de maintien comprend :
 - [0019] – un premier corps de maintien comportant l'ouverture traversante et un évidement ; et
 - un deuxième corps de maintien comportant un élément saillant agencé pour

coopérer solidairement avec ledit premier corps de maintien.

- l'ensemble modulaire comprend une entretoise, ladite entretoise comportant deux rainures longitudinales, de préférence débouchantes, sur une première face et deux rainures longitudinales, de préférence débouchantes, sur une seconde face opposée à la première face, ladite entretoise étant agencée de façon à ce que les bords d'un troisième et d'un quatrième panneau du module parallélépipédique puissent s'emmancher dans les rainures longitudinales d'une des faces de l'entretoise. La présence d'une entretoise participe à la stabilité structurelle de l'ensemble et à l'absence de ponts thermiques.

[0020] Selon un deuxième objet, l'invention porte sur un bâtiment comprenant un ensemble modulaire conforme à l'invention.

[0021] Selon d'autres caractéristiques optionnelles d'un bâtiment conforme à l'invention, ledit bâtiment comprend :

- [0022] – une lisse de pose dans laquelle des évidements sont pratiqués, lesdits évidements étant destinés à accueillir une membrure d'un ensemble modulaire ;
- un châssis, de préférence métallique, agencé pour accueillir ladite lisse de pose, ledit châssis étant par exemple couplé en outre à une pluralité de vis de fondation ou à des blocs de fondation.

[0023] La présence d'une lisse de pose et d'un châssis permet d'accélérer et faciliter la construction du bâtiment.

[0024] Il peut aussi comporter un isolant d'étanchéité recouvrant le châssis sur lequel la lisse de pose est déposée.

[0025] La lisse de pose peut présenter les mêmes caractéristiques que la membrure.

[0026] Selon un troisième objet, l'invention porte sur un procédé de commande de fabrication d'un ensemble modulaire selon l'invention destiné à la fabrication d'un bâtiment personnalisé, ledit procédé étant mis en œuvre par un dispositif informatique et comprenant les étapes suivantes :

- [0027] – réception de données de bâtiment personnalisé, lesdites données de bâtiment personnalisé comportant un plan en trois dimensions du bâtiment personnalisé et/ou des dimensions du bâtiment personnalisé ;
- calcul, à partir des données de bâtiment personnalisé, des dimensions et des quantités des modules parallélépipédiques et des membrures nécessaires à la fabrication du bâtiment personnalisé ;
- calcul d'un prix de vente à partir des dimensions et des quantités des modules parallélépipédiques et des membrures nécessaires à la fabrication du bâtiment personnalisé ;
- génération d'une liste de matière première à commander à partir des di-

- dimensions et des quantités des modules parallélépipédiques et des membrures nécessaires à la fabrication du bâtiment personnalisé ; et
- génération d'instructions de fabrication pour un ensemble de machines-outils de ligne d'assemblage de préférence couplées au dispositif informatique, lesdites machines-outils étant configurées pour exécuter les instructions générées par le dispositif informatique pour construire lesdits modules parallélépipédiques et les membrures nécessaires à la fabrication du bâtiment personnalisé, aux dimensions et quantités calculées.

[0028] Ainsi, un tel procédé permet de rapidement estimer une quantité d'ensemble modulaire nécessaire à la fabrication d'un bâtiment personnalisé en fonction des dimensions souhaitées. Une fois les plans et/ou dimensions validées, l'utilisateur peut générer une estimation du coût de fabrication associé au bâtiment personnalisé et ainsi ajuster les dimensions dudit bâtiment pour arriver au coût de fabrication souhaité. Cela permet d'éviter une surestimation, lors de la mise en production, d'une quantité de modules parallélépipédiques et de membrures.

[0029] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, en référence aux Figures annexées :

[0030] [fig.1] : la figure 1 représente une illustration d'un ensemble modulaire conforme à l'invention.

[0031] [fig.2] : la figure 2 représente une illustration d'une coupe oblique d'un module parallélépipédique selon un mode de réalisation de l'invention.

[0032] [fig.3] : la figure 3 représente une vue de face d'une section d'une coupe oblique d'un module parallélépipédique selon un mode de réalisation de l'invention.

[0033] [fig.4] : la figure 4 représente une illustration d'une vue de face d'une membrure selon un mode de réalisation conforme à l'invention.

[0034] [fig.5] : la figure 5 représente une illustration d'une vue de face d'une membrure selon un autre mode de réalisation conforme à l'invention.

[0035] [fig.6] : la figure 6 représente une illustration d'une coupe longitudinale d'un panneau comprenant un élément de maintien selon un mode de réalisation de l'invention.

[0036] Les figures 7A et 7B représentent respectivement une illustration d'une vue de côté et d'une vue d'ensemble d'un élément de maintien d'un ensemble modulaire selon un mode de réalisation de l'invention.

[0037] [fig.8] : la figure 8 représente une illustration d'un mode de réalisation d'un ensemble modulaire selon l'invention.

[0038] [fig.9] : la figure 9 représente une illustration d'un procédé de commande de fabrication d'un ensemble modulaire selon un mode de réalisation de l'invention.

[0039] Des aspects de la présente invention sont décrits en référence à des organigrammes et / ou à des schémas fonctionnels de procédés ou d'appareils (systèmes) selon des modes de réalisation de l'invention.

[0040] Sur les figures, les organigrammes et les schémas fonctionnels illustrent l'architecture, la fonctionnalité et le fonctionnement d'implémentations possibles de systèmes et de procédés selon divers modes de réalisation de la présente invention. A cet égard, chaque bloc dans les organigrammes ou blocs-diagrammes peut représenter un système, un dispositif, un module ou un code, qui comprend une ou plusieurs instructions exécutables pour mettre en œuvre la ou les fonctions logiques spécifiées.

[Description de l'invention]

[0041] Dans la suite de la description, l'expression « **ensemble modulaire** » correspond à au moins un module parallélépipédique apte à être fixé à une membrure par un élément de maintien pour former une paroi d'un bâtiment. Il peut ainsi comporter plusieurs modules pouvant chacun être fixés à une membrure de façon à former une paroi d'un bâtiment. Un bâtiment peut ainsi comprendre une pluralité d'ensemble modulaire, chacun desdits ensemble modulaire formant une paroi dudit bâtiment.

[0042] L'expression « **panneau de bois** » au sens de l'invention correspond à une planche ou panneaux composé en majorité (plus de 50% en masse) de produits issus du bois. Ainsi, cela peut correspondre à un panneau en bois massif mais de préférence cela correspond à un panneau de lamelles minces, de fibres, ou encore de particules.

[0043] On entend par « **module parallélépipédique** » un module formé de six panneaux, chacun desdits panneaux étant associé à une face dudit module et formant un parallélogramme.

[0044] L'expression « **ouverture traversante** » correspond à un retrait de matière permettant la formation d'une lumière. A titre d'exemple non limitatif, une telle lumière peut être adaptée pour accueillir et guider une vis.

[0045] Le terme « **entretoise** » au sens de l'invention correspond à une pièce rigide permettant de maintenir un écartement fixe entre deux autres pièces.

[0046] On entend par « **bord prolongeant** », un bord d'un panneau dont l'épaisseur a été réduite afin que celui-ci puisse s'emmancher dans une rainure idoine. Un « **bord prolongeant** » peut notamment s'apparenter à une saillie d'assemblage analogue à un tenon et est également plus connue sous la dénomination de « **languette** » dans le domaine de la menuiserie.

[0047] Lorsque le terme « **sensiblement** » est associé à une valeur particulière, il faut comprendre une valeur variant de moins de 30 % par rapport à la valeur comparée, de préférence de moins de 20 %, de façon encore plus préférée de moins de 10 %. Lorsque **sensiblement** identique est utilisée pour comparer des formes alors la forme vectorisée varie de moins de 30 % par rapport à la forme vectorisée comparée, de

préférence de moins de 20 %, de façon encore plus préférée de moins de 10 %.

- [0048] Les termes « **fixe** », « **fixé** », ou « **fixer** », au sens de l'invention correspondent à l'association directe ou indirecte d'un élément par rapport à un autre sans mouvement de ces éléments l'un par rapport à l'autre, inamovible ou amovible avec un ou plusieurs éléments intermédiaires.
- [0049] Les termes « **couplé** » ou « **assembler** » et leurs dérivés au sens de l'invention correspondent à l'attache, à la connexion directe ou indirecte, mobile ou immobile, inamovible ou amovible avec un ou plusieurs éléments intermédiaires. Deux éléments peuvent être couplés mécaniquement, électriquement ou liés par un canal de communication.
- [0050] Le terme « **amovible** » au sens de l'invention correspond à la capacité à être détaché, enlevé ou démonté aisément sans avoir à détruire des moyens de fixation soit parce qu'il n'y a pas de moyen de fixation soit parce que les moyens de fixation sont aisément et rapidement démontables (e.g. encoche, vis, languette, ergot, clips). Par exemple, par amovible, il faut comprendre que l'objet n'est pas fixé par soudure ou par un autre moyen non prévu pour permettre de détacher l'objet.
- [0051] On entend par « **traiter** », « **calculer** », « **exécuter** », « **déterminer** », « **afficher** », « **extraire** », « **comparer** » ou plus largement « **opération exécutable** », au sens de l'invention, une action effectuée par un dispositif ou un processeur sauf si le contexte indique autrement. À cet égard, les opérations se rapportent à des actions et / ou des processus d'un système de traitement de données, par exemple un système informatique ou un dispositif informatique électronique, qui manipule et transforme les données représentées en tant que quantités physiques (électroniques) dans les mémoires du système informatique ou d'autres dispositifs de stockage, de transmission ou d'affichage de l'information. Ces opérations peuvent se baser sur des applications ou des logiciels.
- [0052] Les termes ou expressions « **application** », « **logiciel** », « **code de programme** », et « **code exécutable** » signifient toute expression, code ou notation, d'un ensemble d'instructions destinées à provoquer un traitement de données pour effectuer une fonction particulière directement ou indirectement (e.g. après une opération de conversion vers un autre code). Les exemples de code de programme peuvent inclure, sans s'y limiter, un sous-programme, une fonction, une application exécutable, un code source, un code objet, une bibliothèque et/ou tout autre séquence d'instructions conçues pour l'exécution sur un système informatique.
- [0053] Au sens de l'invention le terme « **processeur** » désigne au moins un circuit matériel configuré pour exécuter des instructions contenues dans le code de programme. Le circuit matériel peut être un circuit intégré. Des exemples d'un processeur comprennent, sans s'y limiter, une unité de traitement central (CPU), un processeur de

réseau, un processeur de vecteur, un processeur de signal numérique (DSP), un réseau de grille programmable sur le terrain (FPGA), un ensemble logique programmable (PLA), un circuit intégré spécifique à l'application (ASIC), un circuit logique programmable et un contrôleur.

[0054] L'expression « **interface homme-machine** » au sens de l'invention correspond à tout élément permettant à un être humain de communiquer avec un dispositif électronique.

[0055] Par « **polymère** », on entend soit un copolymère soit un homopolymère. On entend par « copolymère », un polymère regroupant plusieurs unités monomères différentes et par « homopolymère », un polymère regroupant des unités monomères identiques.

[0056] On entend par « **polymère thermoplastique** », au sens de l'invention, un polymère généralement solide à température ambiante, pouvant être cristallin, semi-cristallin ou amorphe, et qui se ramollit lors d'une augmentation de température, en particulier après passage de sa température de transition vitreuse (Tg) et s'écoule à plus haute température. Des exemples de thermoplastiques sont, par exemple : le polyéthylène basse densité (PEHD), le polyéthylène téréphtalate (PET) ou le polychlorure de vinyle (PVC).

[0057] On entend par « **Polymère thermodurcissable** » une matière plastique qui se transforme de manière irréversible par polymérisation en un réseau polymère insoluble.

[0058] Dans la suite de la description, les mêmes références sont utilisées pour désigner les mêmes éléments.

[0059] Comme cela a été exposé dans la partie art antérieur, les solutions actuelles ne sont pas complètement satisfaisantes. En effet, les méthodes de construction classiques sont chronophages, couteuses et polluantes tandis que les nouvelles méthodes de construction proposées, notamment à partir de panneaux en bois, plus respectueuses de l'environnement, peinent à obtenir les mêmes performances en termes de stabilité ou d'isolation thermique.

[0060] Pour palier à cela, les inventeurs ont développé un ensemble modulaire pour être utilisé pour construire des parois et plus largement des bâtiments présentant de bonnes performances énergétiques et mécaniques.

[0061] Ainsi, selon un **premier aspect**, l'invention porte sur un **ensemble modulaire 1**.

[0062] En particulier, et comme illustré à la **figure 1**, un tel ensemble modulaire 1 comporte un module parallélépipédique formé à partir de panneaux de bois, une membrure 50 et un élément de maintien 40.

[0063] Le **module parallélépipédique** est en particulier formé à partir de panneaux de bois 10, 10', 20, 20', 30, 30' parallèles deux à deux. Chacun de ces panneaux forment de préférence un angle sensiblement droit avec les panneaux adjacents. Dans un mode de

réalisation particulier d'un ensemble modulaire 1 conforme à l'invention, les panneaux 10, 10', 20, 20', 30, 30' du module parallélépipédique peuvent être composés d'un matériau de type bois ou à base de fibres de bois.

[0064] Afin de former un module parallélépipédique, chacun des panneaux 10, 10', 20, 20', 30, 30' correspond à une face dudit module parallélépipédique et coopère solidairement selon une liaison mécanique adaptée avec les panneaux adjacents. A titre d'exemple non limitatif, le panneau 20 peut coopérer avec les panneaux 10, 10', 30 et 30' par l'intermédiaire de vis de fixation adaptées au matériau composant les panneaux 10, 10', 20, 30, 30'. De plus, pour augmenter la résistance mécanique de l'ensemble des panneaux formant un module parallélépipédique, chaque panneau peut être fixé à ses panneaux adjacents par l'intermédiaire d'agrafes adaptées et/ou d'une colle adaptée (dont des exemples sont présentés dans la suite de la description).

[0065] Dans un autre mode de réalisation particulier d'un ensemble modulaire 1 selon l'invention, tel que présenté en lien avec les figures 2 et 3, le panneau 20 peut coopérer avec les panneaux 10, 10', 30 et 30' par embrèvement. Afin de pouvoir former un module parallélépipédique selon l'invention, il peut être avantageusement prévu que chaque panneau dispose d'un ou de plusieurs bords prolongeant et/ou d'une ou plusieurs rainures destiné(e)s à coopérer avec une rainure et/ou un bord prolongeant d'un autre panneau. Une section S1 d'un module parallélépipédique est représentée en figure 3 et schématise les panneaux 20, 30 et 30' avant assemblage. Dans cet exemple, le module parallélépipédique peut comprendre un panneau 20 présentant à ses extrémités un bord prolongeant 201 destiné à s'emmancher dans une rainure 301 d'un panneau 30 ou 30'. Il est également prévu que le panneau 20 puisse coopérer avec les panneaux 10 et 10' selon le même principe. En effet, bien que non représenté sur les figures 2 et 3, le panneau 20 peut comprendre à ses deux autres extrémités opposées, c'est-à-dire celles en contact avec un panneau 10 ou 10', une rainure et/ou un bord prolongeant destiné à venir s'emmancher dans un bord prolongeant et/ou dans une rainure du panneau 10 ou 10'. Bien entendu, les panneaux 10 et 10' comprendront une rainure ou un bord prolongeant idoine en fonction du type d'assemblage choisi pour le panneau 20. En complément, les panneaux 30 et 30' peuvent comprendre des bords prolongeant 302 destinés à s'emmancher dans une rainure idoine, telle qu'une rainure 62 d'une entretoise 60 et/ou des bords prolongeant 302' destinés à venir s'emmancher dans une membrure 50, comme il sera décrit plus bas.

[0066] Dans un mode de réalisation préféré d'un ensemble modulaire 1 conforme à l'invention, le panneau 20 peut coopérer avec les panneaux 10, 10', 30 et 30' par l'intermédiaire d'une colle adaptée, permettant de conférer aux panneaux, une fois assemblés, une résistance mécanique suffisante pour supporter la transmission d'efforts comme cela peut être le cas dans le cadre d'une construction d'un bâtiment. A titre

d'exemples non limitatifs une telle colle peut être choisie parmi : une colle de type résines phénoplastes et aminoplastes, résines vinyliques, résines thermodurcissables, résines polyuréthanes, résines époxydiques, résines polychloroprènes, colles à l'alcool, résines thermofusibles, colles cyanoacryliques, résines à base de tannins condensés ; plus particulièrement parmi une colle blanche vinylique, une colle polyuréthane, une colle contact néoprène.

- [0067] Dans un mode de réalisation d'un ensemble modulaire 1 conforme à l'invention, pour faciliter la fixation des panneaux d'un module parallélépipédique, chacun des panneaux 10, 10', 20, 20' 30, 30' peut présenter des arêtes en biseau, cela permet avantageusement, lors de la fixation desdits panneaux entre eux, que la surface oblique formée par un biseau d'un premier panneau repose sur la surface oblique formée par le biseau d'un deuxième panneau auquel le premier panneau sera fixé.
- [0068] Dans un mode de réalisation particulier d'un ensemble modulaire 1 selon l'invention, les panneaux de bois 10, 10', 20, 20' 30, 30' du module parallélépipédique peuvent correspondre à des panneaux de type lamelles minces, longues et orientées OSB (pour « *Oriented Strand Board* » selon une terminologie anglo-saxonne) ou encore à des panneaux de fibre de bois compressée. Ce type de panneau est particulièrement adapté pour un usage en milieu sec, un usage en milieu humide ou encore pour un panneau travaillant sous contrainte élevée en milieu humide. Ainsi, le module parallélépipédique peut présenter une face adaptée à l'environnement extérieur et il ne nécessitera pas ou peu de traitement complémentaire.
- [0069] Avantageusement mais non limitativement, les panneaux 10, 10', 20, 20' 30, 30' du module parallélépipédique peuvent correspondre à des panneaux de fibres durs, correspondant à un panneau de fibres de bois à haute densité dont la masse volumique est supérieure à 900 kg/m³ pour kilogramme par mètre cube.
- [0070] Dans un mode de réalisation avantageux d'un ensemble modulaire 1 selon l'invention les panneaux 10, 10', 20, 20' 30, 30' du module parallélépipédique peuvent correspondre à des panneaux de fibres de moyenne densité MDF (pour « *Medium Density Fiberboard* » selon une terminologie anglo-saxonne). De tels panneaux sont généralement conçus en fibres de bois à moyenne densité, c'est-à-dire qu'ils présentent des masses volumiques variables, entre 600 kg/m³ et 800 kg/m³.
- [0071] Dans un mode de réalisation avantageux d'un ensemble modulaire 1 selon l'invention les panneaux 10, 10', 20, 20' 30, 30' du module parallélépipédique peuvent correspondre à des panneaux de particules bruts à base de bois pressés à plat de type CTB-S®, pour un usage en milieu sec (Agencement, cloison, plancher etc.) et/ou CTB-H® pour un usage présentant des risques d'exposition temporaire à l'humidité et répondant à la norme NF EN 312.
- [0072] Préférentiellement mais non limitativement, un module parallélépipédique d'un

ensemble modulaire 1 selon l'invention peut comporter au moins un panneau présentant une densité d'au moins 600 kg/m³ et un coefficient de résistance à la vapeur d'eau μ en coupelle sèche d'au moins 120 tel que mesuré selon la norme EN 12572. En effet, il peut être avantageux qu'un des panneaux situé sur la face du module parallélépipédique en contact direct avec l'extérieur du bâtiment, et donc susceptible d'être le plus exposée aux variations de température et d'humidité, présente des caractéristiques lui permettant d'être à la fois hermétique et hydrofuge afin d'éviter une altération prématurée des panneaux 30, 30' du module parallélépipédique, tels que les panneaux de façades intérieur et extérieur, ainsi que l'apparition de ponts thermiques et par voie de conséquence une déperdition énergétique du bâtiment comprenant un ensemble modulaire 1 selon l'invention. A titre d'exemple non limitatif, les panneaux restants, c'est-à-dire les panneaux 10, 10', 20 et 20' du module parallélépipédique peuvent présenter une densité d'au moins 600 kg/m³ et un coefficient de résistance à la vapeur d'eau μ en coupelle sèche d'au moins 15 tel que mesuré selon la norme EN 12572. Dans le cadre de la présente description le un module parallélépipédique comporte deux panneaux de face 30, 30' lesdits panneaux de face présentant généralement les surfaces les plus grandes et étant destiné à former les faces des parois internes et externes. Un module parallélépipédique comporte quatre panneaux de cotés 10, 10', 20, 20' lesdits panneaux de cotés présentant généralement les évidements 21 destinés à accueillir les éléments de maintien.

[0073] Selon un mode de réalisation avantageux mais non limitatif d'un ensemble modulaire 1 conforme à l'invention, le module parallélépipédique peut comporter un **isolant injecté**. En effet, il peut être particulièrement avantageux, afin d'éviter toute déperdition énergétique par notamment la création de ponts thermiques dus à une mauvaise isolation, d'injecter un isolant thermique à l'intérieur du module parallélépipédique pendant l'assemblage des panneaux 10, 10', 20, 20' 30, 30'. Pour cela, il est possible d'introduire par tout moyen adapté un isolant entre les différents panneaux 10, 10', 20, 20' 30, 30' afin de réaliser un coffrage.

[0074] De tels isolants peuvent notamment consister en de la laine de roche, de la laine de verre, de la ouate de cellulose, du polystyrène expansé, de la laine de chanvre, du liège ou du polyuréthane et/ou de la paille.

[0075] L'isolant peut également être insufflé directement dans le module parallélépipédique notamment via les techniques connues d'insufflation, telles que l'insufflation par lance, par flexible, par buse.

[0076] Préférentiellement mais non limitativement, le module parallélépipédique peut comporter un isolant à base de laine de bois.

[0077] **La membrure 50** peut correspondre à tout élément rigide dont la section présente des caractéristiques mécaniques permettant de supporter les contraintes mécaniques

appliquées par un ou plusieurs modules parallélépipédiques sur ladite membrure. La membrure 50 peut s'apparenter à un élément formant une partie d'une charpente au sein de laquelle un ou plusieurs modules parallélépipédiques sont agencés.

- [0078] Pour cela, la membrure 50 est agencée de sorte qu'elle puisse entrer en contact avec un premier panneau 10', tel que représenté sur le schéma de la figure 1.
- [0079] Avantagement mais non limitativement, la membrure 50 peut être constituée d'un panneau en bois massif ou reconstitué, de fibres durs, correspondant à un panneau de fibres de bois à haute densité dont la masse volumique est supérieure à 900 kg/m³, de fibres de moyenne densité MDF (pour « *Medium Density Fiberboard* » selon une terminologie anglo-saxonne), de particules bruts à base de bois pressés à plat de type CTB-S®, pour un usage en milieu sec (Agencement, cloison, plancher etc.) et/ou CTB-H® pour un usage présentant des risques d'exposition temporaire à l'humidité et répondant à la norme NF EN 312 tels que décrits précédemment. Dans tous les cas, en fonction des panneaux 10, 10', 20, 20' 30, 30' choisis pour former un module parallélépipédique, la membrure 50 présente avantagement des propriétés mécaniques permettant de supporter ledit module parallélépipédique.
- [0080] De façon préférée, afin de maintenir en contact la membrure 50 et le module parallélépipédique, le module parallélépipédique peut comprendre un troisième panneau comprenant un bord prolongeant. A titre d'exemple non limitatif, les panneaux 30 et/ou 30' peuvent présenter un bord prolongeant, c'est-à-dire que l'un des bords du panneau 30 et/ou 30', en contact avec la membrure 50, peut se prolonger le long de l'arête correspondante de façon à former une protubérance sur toute la longueur de ladite arête, tel que notamment les bords prolongeant 302' présentés en lien avec la figure 2.
- [0081] Comme décrit en lien avec la figure 4, pour maintenir un contact avec le module parallélépipédique et plus particulièrement avec le panneau 30 et/ou 30', la membrure 50 peut comprendre au moins une rainure 52 longitudinale. Une telle rainure 52 longitudinale est ainsi agencée pour que le bord prolongeant 302' d'au moins un panneau 30, 30' du module parallélépipédique puisse s'emmancher dans ladite rainure 52 longitudinale de la membrure 50. De manière avantageuse mais non limitative, la ou les rainures 52 longitudinales d'une membrure 50 peuvent présenter une forme d'ogive concave et les bords prolongeant 302' destinés à s'y emmancher peuvent être usinés de sorte que lesdits bords prolongeant présentent un élargissement croissant. Cela permet, lors du montage, d'insérer facilement un module parallélépipédique à une membrure tout en assurant un maintien optimal par une liaison de type encastrement et évitant ainsi tout gauchissement du panneau et de la membrure. Il est à noter que cela s'applique également dans le cadre de l'utilisation d'une entretoise comportant une rainure 62 destinée à coopérer avec un bord prolongeant 302 d'un panneau d'un

module parallélépipédique.

- [0082] De manière préférée, un bord prolongeant présente un arrondi, c'est-à-dire une forme convexe, et présente également des dimensions adaptées à une rainure pour coopérer avec celle-ci selon une liaison mécanique de type encastrement. Avantageusement mais non limitativement, afin qu'un ensemble modulaire 1 conforme à l'invention présente des caractéristiques mécaniques adaptées propres à la construction d'un bâtiment, ledit ensemble modulaire comprend de préférence une deuxième membrure 50 apte à être positionnée en contact avec le panneau 10, comme présenté en lien avec la figure 8, à l'instar de la membrure 50 et du panneau 10'. Dans ce mode de réalisation, les panneaux 30 et/ou 30' peuvent présenter des deuxièmes bords prolongeant, à l'instar des premiers bords prolongeant 302' présentés en lien avec la figure 2, c'est-à-dire que le bord du panneau 30 et /ou 30' en contact avec la deuxième membrure peut se prolonger le long de l'arête correspondante de façon à former une protubérance sur toute la longueur de ladite arête. La deuxième membrure 50 peut ainsi comprendre au moins une rainure 52 longitudinale agencée pour que l'un des deuxièmes bords prolongeant du panneau 30 et/ou 30' du module parallélépipédique puisse s'emmancher dans la rainure longitudinale correspondante, à l'instar de la membrure 50.
- [0083] En particulier, comme décrit en lien avec la figure 5, la membrure 50 peut comporter une rainure 52 longitudinale agencée pour que le panneau 30 du module parallélépipédique puisse s'emmancher directement dans ladite rainure 52 longitudinale de ladite membrure. En effet, il peut être avantageux, afin de maintenir encore plus le module parallélépipédique en contact avec la membrure 50 et par voie de conséquence d'améliorer les caractéristiques mécaniques de l'ensemble modulaire 1, que la rainure 52 longitudinale présente des dimensions adaptées au module parallélépipédique et plus particulièrement au panneau supposé devant entrer en contact avec la membrure 50.
- [0084] Dans un mode de réalisation particulier d'un ensemble modulaire selon l'invention, ce dernier comprend une deuxième membrure 50 comportant une rainure longitudinale agencée pour que le panneau 10 du module parallélépipédique puisse s'emmancher ou s'engager directement dans ladite rainure longitudinale de ladite deuxième membrure. Alternativement, l'ensemble modulaire comprend une deuxième membrure 50 comportant deux rainures longitudinales sur une face en regard d'un module parallélépipédique, lesdites rainures longitudinales 52 étant agencées pour que des prolongements des panneaux 30 et 30', tels que les bords prolongeant 302', du module parallélépipédique puisse s'engager dans lesdites rainures longitudinales de ladite deuxième membrure.
- [0085] Avantageusement mais non limitativement, la rainure 52 longitudinale peut être dé-

bouchante. On entend par rainure débouchante, un évidement s'étendant de part en part selon l'axe longitudinale de la membrure 50. Alternativement, la rainure 52 longitudinale peut correspondre à une rainure borgne.

[0086] Une membrure 50 présente de préférence une hauteur sensiblement égale à la hauteur de la paroi que l'ensemble modulaire doit permettre de construire. Ainsi, au moins une pièce permettra de créer une cohésion entre tous les modules parallélépipédiques formant une hauteur de paroi. En outre, une membrure 50 présente de préférence une largeur supérieure à la profondeur d'un module parallélépipédique. Ainsi, les bords prolongeant des panneaux latéraux d'un module parallélépipédique pourront venir s'emmancher dans une ou plusieurs rainures de la membrure 50. De plus, une membrure 50 présente de préférence une profondeur inférieure à 15 cm, de façon plus préférée inférieure à 10 cm, de façon encore plus préférée inférieure à 5 cm. Ainsi, la membrure sera plus facile à manipuler et permettra un renforcement de la stabilité de la construction. En effet, avec de telles profondeurs elle peut permettre à l'élément de fixation d'établir une liaison avec l'élément de maintien d'un premier module parallélépipédique, le premier panneau du premier module parallélépipédique, la membrure 50 mais également avec un panneau d'un second module parallélépipédique situé à l'opposé de l'élément de maintien par rapport à la membrure 50.

[0087] Un ensemble modulaire 1 conforme à l'invention comprend également **un élément de maintien 40**. Cet élément de maintien 40 peut comporter des métaux et/ou des polymères.

[0088] Comme présenté en lien avec la **figure 6**, un tel élément de maintien est agencé pour être accueilli au sein d'un évidement 21 idoine d'un deuxième panneau 20 du module parallélépipédique. A titre d'exemple non limitatif, l'élément de maintien 40 peut être intégré dans un panneau 20 dudit module parallélépipédique. Pour cela, le panneau 20 comprend un évidement 21 consistant avantageusement en un retrait de matière du panneau 20 et présentant des dimensions adaptées à celles de l'élément de maintien 40 afin que ledit élément de maintien puisse y être inséré. L'élément de maintien 40 peut coopérer avec le panneau 20 selon une liaison mécanique de type encastrement, notamment dans le cas où l'évidement 21 est de dimension adaptée pour établir une telle liaison. De façon préférée, l'élément de maintien 40 peut déjà être disposé au niveau d'un évidement idoine d'un deuxième panneau 20 du module parallélépipédique.

[0089] Dans un autre mode de réalisation particulier mais non limitatif d'un ensemble modulaire 1 conforme à l'invention, l'élément de maintien 40 peut être fixé au sein de l'évidement 21 du panneau 20 par tout moyen adapté, tel qu'à titre d'exemple non limitatif par une colle de fixation adaptée, notamment une colle de type résines phénoplastes et aminoplastes, résines vinyliques, résines thermodurcissables, résines poly-

uréthanes, résines époxydiques, résines polychloroprènes, colles à l'alcool, résines thermofusibles, colles cyanoacryliques, résines à base de tannins condensés.

[0090] Comme cela est illustré à la **figure 7A**, l'élément de maintien 40 comprend au moins une ouverture traversante 401 agencée pour accueillir un élément de fixation. En outre, cet élément de maintien 40 est agencé de façon à ce qu'il puisse établir une liaison mécanique entre l'élément de maintien 40, le premier panneau 10' et la membrure 50.

[0091] La fonction principale de l'élément de maintien 40 est de permettre de lier physiquement le panneau dans lequel il se trouve avec un ou plusieurs des panneaux adjacents et plus généralement le module parallélépipédique, à la membrure 50. Pour cela, l'élément de maintien 40 comprend au moins une ouverture traversante 401, c'est-à-dire formant une lumière, agencée pour accueillir un élément de fixation via une première extrémité de ladite ouverture traversante et pour permettre audit élément de fixation d'entrer en contact avec le panneau dans lequel l'élément de maintien 40 se trouve via une seconde extrémité de ladite ouverture traversante. L'ouverture traversante 401 est préférentiellement agencée pour permettre d'une part le guidage de l'élément de fixation et d'autre part d'entrer en contact avec le panneau dans lequel il se trouve selon un angle prédéterminé par exemple compris entre 20° et 60° par rapport au plan formé par le panneau dans lequel l'élément de maintien est accueilli. Un tel angle variera en fonction de la taille souhaitée du module parallélépipédique mais également en fonction de l'emplacement de l'évidement 21 pratiqué dans le panneau destiné à accueillir l'élément de maintien 40. Dans tous les cas, l'ouverture traversante 401 devra présenter un angle adapté afin que l'élément de fixation puisse établir une liaison mécanique entre l'élément de maintien 40, un panneau 20, ou plus généralement le panneau dans lequel l'élément de maintien 40 est inséré, un premier panneau 10', ou plus généralement un ou plusieurs panneaux adjacents au panneau dans lequel est inséré l'élément de maintien 40, et avec une membrure 50. Cela permet avantageusement d'améliorer les propriétés mécaniques de l'ensemble modulaire 1.

[0092] Pour améliorer encore plus les propriétés mécaniques d'un ensemble modulaire 1 selon l'invention, l'élément de maintien 40 peut comprendre une deuxième ouverture traversante agencée pour accueillir un deuxième élément de fixation destinée à établir une liaison mécanique entre l'élément de maintien 40, un panneau adjacent au panneau dans lequel se trouve l'élément de maintien 40, tel qu'à titre d'exemple non limitatif le panneau 10, et une deuxième membrure en contact avec ledit panneau 10.

[0093] Un ensemble modulaire 1 selon l'invention ne saurait se limiter à un seul élément de maintien 40 et pourra comprendre plusieurs éléments de maintien 40 par module parallélépipédique afin d'améliorer si besoin la résistance mécanique de l'ensemble modulaire. Avantageusement, il est prévu qu'au moins deux panneaux de côté 10, 10', 20, 20' comprennent au moins un élément de maintien 40 permettant ainsi une liaison

mécanique entre le panneau comprenant l'élément de maintien et au moins un panneau adjacent et/ou éventuellement avec une membrure ou une entretoise ou une lisse de pose en fonction du panneau dans lequel le ou les éléments de maintien 40 sont positionnés. Ainsi, un module parallélépipédique pourra être configuré pour être avantageusement impliqué dans au moins deux liaisons mécaniques chacune des liaisons mécaniques concernant au moins un des panneaux du module et une membrure ou une entretoise ou une lisse de pose en fonction du panneau dans lequel le ou les éléments de maintien 40 sont positionnés. De façon préférée, un module parallélépipédique comportera au moins deux éléments de maintien et pourra être configuré pour être avantageusement impliqué dans au moins deux liaisons mécaniques chacune des liaisons mécaniques concernant au moins deux des panneaux du module et une membrure ou une entretoise ou une lisse de pose en fonction du panneau dans lequel le ou les éléments de maintien 40 sont positionnés.

- [0094] Par exemple, il est prévu que chaque panneau de côté 10, 10', 20, 20' comprenne au moins un élément de maintien 40 permettant ainsi une liaison mécanique entre le panneau comprenant l'élément de maintien et au moins un panneau adjacent et/ou avec une membrure ou une entretoise ou une lisse de pose en fonction du panneau dans lequel le ou les éléments de maintien 40 sont positionnés.
- [0095] La liaison mécanique entre l'élément de maintien 40, le premier panneau 10' et la membrure 50 est avantageusement une liaison mécanique réversible. Ainsi, avantageusement l'élément de maintien 40, le premier panneau 10' et la membrure 50 sont fixés de façon amovible. En effet, un des principes de l'invention est de permettre de pouvoir désolidariser chaque module parallélépipédique les uns des autres, ainsi que de la membrure 50. Cela permet ainsi de démonter et remonter à souhait l'ensemble modulaire 1 en limitant les dégradations des différents éléments dudit ensemble modulaire en permettant le retrait des différents éléments de fixation mais également en permettant, lors du remontage, de réintroduire les différents éléments de fixation selon l'angle décrit par l'ouverture traversante de l'élément de maintien 40 auquel ils sont destinés.
- [0096] Dans un mode de réalisation particulier d'un ensemble modulaire 1 selon l'invention, l'élément de fixation consiste en une vis de fixation, telles que des vis auto-fraiseuse, ou auto-foreuse de préférence une vis auto-foreuse.
- [0097] Comme illustré à la figure 7A, l'élément de maintien 40 peut comprendre un premier corps 410 de maintien comportant une ouverture traversante 401, un évidement 411 et une bague de maintien 412, ainsi qu'un deuxième corps 420 de maintien comportant un élément saillant 421 agencé pour coopérer solidairement avec ledit premier corps de maintien. Dans ce mode de réalisation, le premier corps 410 de maintien peut présenter une section de forme adaptée circulaire ou carré, au sein duquel sont pratiquées la ou

les ouvertures traversantes 401 ainsi que l'évidement 411. L'évidement 411 est préférentiellement adapté à la dimension et à la forme de l'élément saillant 421 afin que ledit élément saillant puisse être introduit au sein de l'évidement 411. A titre d'exemple non limitatif, l'élément saillant 421 peut correspondre à un ou plusieurs ergots solidaires du deuxième corps 420 de maintien. Le ou les ergots sont préférentiellement constitués d'un matériau suffisamment déformable pour permettre, lors de l'introduction du ou des ergots au sein de l'évidement 411, une déformation du ou desdits ergots ou plus généralement de l'élément saillant 421 pour permettre l'assemblage entre le premier corps 410 et le deuxième corps 420 de maintien.

[0098] Dans un mode de réalisation particulier, l'élément saillant 421 peut en outre former une protubérance 422 à une extrémité. Une telle protubérance 422 permet avantageusement, une fois le premier corps 410 et le deuxième corps 420 de maintien assemblés, de coopérer solidairement avec l'évidement 411 idoine. En effet, l'introduction dans l'évidement 411 de l'élément saillant 421 va induire une déformation de ce-dernier, puis ledit élément saillant va retrouver sa position initiale (position de repos) une fois introduit. L'évidement 411 est avantageusement agencé pour rendre impossible le désassemblage, via la ou les protubérances 422, du premier corps 410 et du deuxième corps 420 de maintien une fois que l'élément saillant a retrouvé sa position initiale.

[0099] Ainsi une fois l'assemblage effectué, le deuxième corps 420 de maintien se retrouve en contact avec la bague de maintien 412. Pour assurer un maintien optimal entre l'élément de maintien 40 et le panneau 20, une ouverture peut être pratiquée au sein de l'évidement 21 du panneau 20. Une telle ouverture permet avantageusement de positionner le premier corps 410 de maintien, au niveau d'une première face de l'évidement 21 du panneau 20, et le deuxième corps 420 de maintien au niveau d'une deuxième face, opposée à la première face, de l'évidement 21 du panneau 20. L'évidement 21 du panneau 20 est alors agencé pour accueillir sur chacune desdites faces, le premier corps 410 de maintien ou le deuxième corps 420 de maintien, qui communiqueront par l'ouverture pratiquée dans l'évidement 21 du panneau 20. Dans ce mode de réalisation le premier corps 410 de maintien et le deuxième corps 420 de maintien présentent des dimensions supérieures à l'ouverture pratiquée dans l'évidement 21 du panneau 20 afin d'enserrer ledit panneau 20. Ainsi, l'élément de maintien 40 est introduit dans l'évidement 21, plus particulièrement le premier corps de maintien 410 est introduit par une ouverture créée par l'évidement 21 au niveau d'une première face du panneau 20 et le deuxième corps de maintien 420 par l'ouverture créée par l'évidement 21 au niveau d'une deuxième face du panneau 20, par encastrement, ce qui permet de s'affranchir de l'usage préalable de colle.

[0100] Dans un autre mode de réalisation d'un ensemble modulaire 1 conforme à

l'invention, et comme illustré à la figure 7B, un élément de maintien 40 peut comprendre un premier corps 410 de maintien comportant une ouverture traversante 401 et un évidement 411, ainsi qu'un deuxième corps 420 de maintien comportant un élément saillant 421 agencé pour coopérer solidairement avec ledit premier corps de maintien. Dans ce mode de réalisation, le premier corps 410 de maintien peut présenter une section de forme circulaire, au sein duquel sont pratiquées la ou les ouvertures traversantes 401 ainsi que l'évidement 411. L'évidement 411 est préférentiellement adapté à la dimension et à la forme de l'élément saillant 421 afin que ledit élément saillant puisse être introduit au sein de l'évidement 411. Le premier corps 410 de maintien peut en outre comprendre une pluralité d'ergots de maintien 413. Dans ce cas, l'évidement 411 présente une forme idoine permettant d'insérer le premier corps 410 de maintien dans le panneau 20 au travers dudit évidement selon une liaison encastrément. En outre, l'élément saillant 421 peut correspondre à un ergot solidaire du deuxième corps 420 de maintien. L'ergot est préférentiellement constitué d'un matériau suffisamment déformable pour permettre, lors de l'introduction de l'ergot au sein de l'évidement 411, une déformation dudit ergot ou plus généralement de l'élément saillant 421 pour permettre l'assemblage entre le premier corps 410 et le deuxième corps 420 de maintien.

[0101] Avantagement mais non limitativement, l'élément saillant 421 peut former une protubérance 422 à une extrémité. Une telle protubérance 422 permet, une fois le premier corps 410 et le deuxième corps 420 de maintien assemblés, de coopérer solidairement avec l'évidement 411 idoine. En effet, l'introduction dans l'évidement 411 de l'élément saillant 421 va induire une déformation de ce-dernier, puis ledit élément saillant va retrouver sa position initiale (position de repos) une fois introduit. L'évidement 411 est avantagement agencé pour rendre impossible le désassemblage, via la protubérance 422, du premier corps 410 et du deuxième corps 420 de maintien une fois que l'élément saillant 421 a retrouvé sa position initiale.

[0102] Ainsi une fois l'assemblage effectué, le deuxième corps 420 de maintien se retrouve en contact avec le premier corps 410 de maintien. Comme précisé précédemment, pour assurer un maintien optimal entre l'élément de maintien 40 et le panneau 20, une ouverture peut être pratiquée au sein de l'évidement 21 du panneau 20. Une telle ouverture permet avantagement de positionner le premier corps 410 de maintien, au niveau d'une première face de l'évidement 21 du panneau 20, et le deuxième corps 420 de maintien au niveau d'une deuxième face, opposée à la première face, de l'évidement 21 du panneau 20. L'évidement 21 du panneau 20 est alors agencé pour accueillir sur chacune desdites faces, le premier corps 410 de maintien ou le deuxième corps 420 de maintien, qui communiqueront par l'ouverture pratiquée dans l'évidement 21 du panneau 20. Dans ce mode de réalisation, le premier corps 410 de

maintien et le deuxième corps 420 de maintien présentent des dimensions supérieures à l'ouverture pratiquée dans l'évidement 21 du panneau 20 afin d'enserrer ledit panneau 20. Ainsi, l'élément de maintien 40 est introduit dans l'évidement 21, plus particulièrement le premier corps de maintien 410 est introduit par une ouverture créée par l'évidement 21 au niveau d'une première face du panneau 20 et le deuxième corps de maintien 420 par l'ouverture créée par l'évidement 21 au niveau d'une deuxième face du panneau 20, par encastrement, ce qui permet de s'affranchir de l'usage préalable de colle.

- [0103] Dans un mode de réalisation préféré, comme décrit en lien avec la figure 8, un ensemble modulaire 1 selon l'invention peut comprendre au moins une **entretoise 60**. L'entretoise 60 comporte avantageusement deux rainures 62 longitudinales, de préférence débouchantes, sur une première face et deux rainures longitudinales semblables aux rainures 62 longitudinales, de préférence débouchantes, sur une seconde face opposée à la première face. L'entretoise est agencée de façon à ce que les bords d'un troisième panneau 30 et d'un quatrième panneau 30', tels que les bords prolongeant 302 présentés en lien avec la figure 2, du module parallélépipédique puissent s'emmancher dans les rainures 62 longitudinales d'une première face de l'entretoise 60 et que les bords d'un troisième panneau 30 et d'un quatrième panneau 30' d'un deuxième module parallélépipédique puissent venir s'emmancher dans les rainures longitudinales de la seconde face (non représentées sur les figures), opposée à la première face, de l'entretoise 60. Ainsi, l'entretoise permet d'une part de lier les modules parallélépipédiques entre eux et d'autre part de stabiliser les membrures auxquelles l'entretoise est fixée, ce qui permet d'améliorer les caractéristiques mécaniques de la paroi ainsi formée.
- [0104] Une entretoise 60 présente de préférence une longueur sensiblement égale à la largeur d'un module parallélépipédique. En effet, l'écart entre deux membrures consécutives sera défini par la largeur des modules parallélépipédiques et la longueur des entretoises 60. Ainsi, des valeurs similaires permettront de minimiser les ponts thermiques. En outre, une entretoise 60 présente de préférence une largeur supérieure à la profondeur d'un module parallélépipédique. Ainsi, les bords prolongeant des panneaux latéraux, tels que les bords prolongeant des panneaux 30 et 30' destinés à entrer en contact avec l'entretoise 60, d'un module parallélépipédique pourront venir s'emmancher dans une ou plusieurs rainures de l'entretoise 60. De plus, une entretoise 60 présente de préférence une épaisseur inférieure à 10 cm, de façon plus préférée inférieure à 5 cm, de façon encore plus préférée inférieure à 3 cm. Ainsi, l'entretoise 60 sera plus facile à manipuler et en permettra un renforcement de la stabilité de la construction.
- [0105] En outre, l'un ou les modules parallélépipédiques comprennent de préférence au

moins deux éléments de maintien 40, l'un étant destiné à établir une liaison mécanique entre le panneau 10' et une première membrure 50, l'autre étant destiné à établir une liaison mécanique entre le panneau 10 et une deuxième membrure 50. Avantageusement, un troisième et un quatrième élément de maintien peuvent être disposés dans le panneau 20', à l'instar des éléments de maintien du panneau 20. Cela permet avantageusement de faciliter le guidage et le positionnement du module parallélépipédique par rapport à la membrure.

[0106] De manière préférée, une membrure 50 présente une largeur supérieure à celle des modules parallélépipédiques de façon à former des « dépassements », facilitant ainsi la circulation de l'air et créant des réservations pour le passage des gaines. De plus, cela permet avantageusement de servir de support pour la fixation de finitions intérieure ou extérieure. De tels « dépassements » sont notamment représentés en lien avec les figures 4 et 5. En effet, la ou les rainures 52 longitudinales sont pratiquées dans la membrure 50 correspondante et correspondent sensiblement à la profondeur du module parallélépipédique destiné à venir s'y emmancher. Ainsi, une fois que le module parallélépipédique coopère avec la membrure 50, un espace réservé est conservé, matérialisé par les « dépassements » de part et d'autre de la ou des rainures 52 longitudinales. De tels dépassements sont préférentiellement inférieurs à 10 cm, de manière encore plus préférée inférieurs à 5 cm. De tels dépassements sont préférentiellement supérieurs à 1 cm, de manière encore plus préférée supérieurs à 2 cm et de manière encore plus préférée supérieurs à 3 cm.

[0107] Afin d'obtenir une paroi ou un bâtiment présentant une résistance mécanique améliorée. Un ensemble modulaire 1 conforme à l'invention peut comporter un ou plusieurs poteaux servant de jonctions entre différentes parois composées d'un ensemble modulaire conforme à l'invention. Chacun des poteaux peut être formé de préférence par quatre pièces identiques assemblées, lesdites pièces peuvent correspondre à des membrures de largeur différente à celles décrites en lien avec un module parallélépipédique. De tels poteaux comprennent avantageusement un isolant et permettent également le passage de gaines électriques.

[0108] Pour faciliter la construction d'une paroi à partir d'un ensemble modulaire 1 conforme à l'invention ou plus généralement d'un bâtiment comportant un ensemble modulaire 1, il est prévu que la paroi ou le bâtiment formé à partir de l'ensemble modulaire 1 soit fixé sur une lisse de pose, plus communément dénommée lisse basse. La lisse de pose se compose principalement d'éléments de type membrure dans lesquelles des évidements sont pratiqués, lesdits évidements étant destinés à accueillir les membrures 50 qui composent l'ensemble modulaire 1 dans lesquels elles seront enchâssées. Les membrures peuvent alors par exemple former un angle droit avec la lisse de pose.

- [0109] Un châssis, de préférence métallique, est recouvert d'un isolant permettant d'étanchéifier la base sur laquelle sera déposée la lisse de pose. Le châssis comprend également une pluralité de vis de fondation évitant ainsi de devoir couler une dalle au préalable. Ainsi, la construction d'un ensemble modulaire pour former une paroi ou un bâtiment est plus simple à mettre en œuvre par un opérateur et il est également possible de démonter l'intégralité de l'ensemble modulaire 1 mais également de l'ensemble de la lisse basse et du châssis qui constituent les fondations de la paroi ou du bâtiment.
- [0110] L'ensemble modulaire selon l'invention et tel que décrit précédemment pourra être utilisé pour au moins une partie d'un bâtiment et plus particulièrement pour la construction d'une paroi.
- [0111] Ainsi, **selon un autre aspect**, l'invention porte sur un **procédé de construction d'au moins une partie d'un bâtiment mettant en œuvre un ensemble modulaire selon l'invention**.
- [0112] L'ensemble modulaire pourra comporter des modules parallélépipédiques de différentes dimensions, des membrures de différentes dimensions et également des entretoises de différentes dimensions. En effet, si la construction d'au moins une partie de bâtiment personnalisé est recherchée alors l'ensemble modulaire doit être en mesure de pouvoir participer à la formation de parois de différentes dimensions.
- [0113] Néanmoins, un haut niveau de complexité peut être atteint lorsqu'il est nécessaire de fabriquer les bons modules parallélépipédiques à partir d'un ensemble de plus de cinq modules parallélépipédiques de dimensions différentes. En effet, les modules fabriqués doivent répondre aux besoins du bâtiment personnalisé en termes de dimensions tout en gaspillant une quantité de matière la plus faible possible.
- [0114] La demanderesse a développé pour cela un procédé de commande de fabrication permettant de fabriquer rapidement et sans gaspillage les modules parallélépipédiques nécessaires à la construction d'un bâtiment personnalisé.
- [0115] Ainsi, **selon un autre aspect**, l'invention porte sur un **procédé 100 de commande de fabrication d'un ensemble modulaire** 1 destiné à la fabrication d'un bâtiment personnalisé. De façon préférée, l'**ensemble modulaire** 1 destiné à la fabrication d'un bâtiment personnalisé correspond à un ensemble modulaire 1 selon l'invention. En particulier, l'ensemble modulaire 1 comportant des modules parallélépipédiques formés à partir de panneaux et des membrures 50.
- [0116] Le procédé de commande 100 est de préférence mis en œuvre par un dispositif informatique tel qu'un serveur informatique et en particulier par un processeur couplé à une mémoire.
- [0117] Comme illustré à la **figure 9**, le procédé de commande 100 selon l'invention comprend les étapes suivantes : réception 110 de données sur un bâtiment personnalisé, calcul 120 des dimensions et des quantités des modules parallélépipédiques

et des membrures 50 nécessaires à la fabrication du bâtiment personnalisé, calcul 130 d'un prix de vente, génération 140 d'une liste de matière première à commander, génération 150 d'instructions de fabrication pour un ensemble de machines-outils de ligne d'assemblage.

- [0118] En particulier, le procédé de commande selon l'invention comporte **la réception 110 de données sur un bâtiment personnalisé**. Ces données peuvent en particulier correspondre à un plan en trois dimensions d'un bâtiment personnalisé et/ou à des dimensions d'un bâtiment personnalisé. Cette étape peut être mise en œuvre par l'intermédiaire d'un module de communication du dispositif informatique lui permettant de communiquer avec d'autres dispositifs informatiques. Par exemple, un utilisateur, par l'intermédiaire d'un client pourra concevoir un plan en trois dimensions du bâtiment personnalisé puis le transmettre au dispositif selon l'invention.
- [0119] En outre, le procédé de commande selon l'invention comporte un **calcul 120 des dimensions et des quantités des modules parallélépipédiques et des membrures 50 nécessaires à la fabrication du bâtiment personnalisé**. Ce calcul peut être réalisé par un processeur couplé à une mémoire du dispositif informatique. En particulier ce calcul prendra en compte les données du bâtiment personnalisé reçues lors de l'étape de réception 110.
- [0120] Cette étape de calcul peut être répétée plusieurs fois de façon à générer plusieurs ensembles de dimensions et de quantité des modules parallélépipédiques et des membrures 50 nécessaires à la fabrication du bâtiment personnalisé. En effet, en fonction de la diversité des dimensions de modules parallélépipédiques et des données de dimensions du bâtiment personnalisé, plusieurs alternatives peuvent exister.
- [0121] Le procédé de commande selon l'invention comporte alors un **calcul 130 d'un prix de vente à partir des dimensions et des quantités des modules parallélépipédiques et des membrures 50 nécessaires à la fabrication du bâtiment personnalisé**. En particulier, il peut comporter une étape de calcul 130 d'un prix de vente pour chacun des ensembles de dimensions et de quantité des modules parallélépipédiques et des membrures 50. En effet, bien que plusieurs alternatives soient possibles, toutes n'auront pas le même coût.
- [0122] En outre, le procédé de commande selon l'invention peut comporter une étape de calcul d'une durée de montage à partir des dimensions et des quantités des modules parallélépipédiques et des membrures 50 nécessaires à la fabrication du bâtiment personnalisé ou encore une étape de calcul d'un taux de gaspillage à partir des dimensions et des quantités des modules parallélépipédiques et des membrures 50 nécessaires à la fabrication du bâtiment personnalisé.
- [0123] Ces calculs mettent en œuvre des valeurs prédéterminées mémorisées dans une mémoire de données du dispositif informatique. Ces valeurs prédéterminées cor-

respondant par exemple à des valeurs de gaspillage, de prix ou de durée en fonction des dimensions des modules parallélépipédiques ou des membrures 50.

[0124] Ces calculs peuvent être réalisés par un processeur couplé à une mémoire du dispositif informatique.

[0125] En outre, le procédé de commande selon l'invention comporte une étape de **génération 140 d'une liste de matière première à commander**. Cette liste de matière première à commander est en particulier générée à partir des dimensions et des quantités des modules parallélépipédiques et des membrures 50 nécessaires à la fabrication du bâtiment personnalisé. Le calcul pourra être réalisé par un processeur couplé à une mémoire du dispositif informatique. En particulier ce calcul prendra en compte des valeurs prédéterminées mémorisées dans une mémoire de données du dispositif informatique. Ces valeurs prédéterminées correspondent par exemple à des correspondances entre dimensions des modules parallélépipédiques et des membrures 50 et identifiant de matière première.

[0126] Le procédé selon l'invention peut alors comporter **une étape de génération 150** d'instructions de fabrication pour un ensemble de machines-outils de ligne d'assemblage. Ces machines-outils peuvent être couplées au dispositif informatique.

[0127] En outre, ces machines-outils sont configurées pour exécuter les instructions générées par le dispositif informatique pour construire lesdits modules parallélépipédiques et les membrures 50 nécessaires à la fabrication du bâtiment personnalisé, aux dimensions et quantités calculées.

[0128] Ces instructions peuvent être transmises aux machines-outils directement via un canal de communication informatique ou bien être transmises par l'intermédiaire d'une interface homme machine.

[0129] Ainsi, un tel procédé de commande selon l'invention permet de gagner un temps précieux pour la conception d'un ensemble modulaire 1 qui pourra être utilisé pour fabriquer au moins une partie d'un bâtiment.

[0130] L'invention permet donc la construction de bâtiments plus respectueux de l'environnement, présentant une stabilité structurelle et une efficacité énergétique élevées.

Revendications

- [Revendication 1] Ensemble modulaire (1), de préférence en bois, comportant au moins un module parallélépipédique formé à partir de panneaux (10, 10', 20, 20', 30, 30') parallèles deux à deux, lesdits panneaux formant un angle sensiblement droit avec les panneaux adjacents, ledit ensemble modulaire étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre :
- une membrure (50) destinée à entrer en contact avec un premier panneau (10') dudit module parallélépipédique,
 - un élément de maintien (40) agencé pour être accueilli au sein d'un évidement (21) idoine d'un deuxième panneau (20) dudit module parallélépipédique, ledit élément de maintien comprenant au moins une ouverture traversante (401) agencée pour accueillir un élément de fixation et pour que ledit élément de fixation puisse établir une liaison mécanique entre l'élément de maintien (40), le premier panneau (10') et la membrure (50).
- [Revendication 2] Ensemble modulaire (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le module parallélépipédique comporte un isolant injecté ou insufflé, de préférence un isolant injecté ou insufflé à base de laine de bois.
- [Revendication 3] Ensemble modulaire (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le module parallélépipédique comporte au moins un panneau présentant une densité d'au moins 600 kg/m³ et un coefficient résistance à la vapeur d'eau μ en coupelle sèche d'au moins 120 tel que mesuré selon la norme EN 12572.
- [Revendication 4] Ensemble modulaire (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la membrure (50) présente une largeur supérieure à la profondeur du module parallélépipédique de l'ensemble modulaire (1) de façon à former des « dépassements ».
- [Revendication 5] Ensemble modulaire (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la membrure (50) comprend au moins une rainure (52) longitudinale, de préférence au moins deux rainures (52) longitudinales.
- [Revendication 6] Ensemble modulaire (1) selon la revendication 5, caractérisé en ce que le module parallélépipédique est agencé de façon à ce qu'au moins un troisième panneau (30, 30') du module parallélépipédique présente un bord prolongeant (302, 302'), et que ledit bord prolongeant du troisième panneau (30, 30') puisse s'emmancher dans l'au moins une rainure (52) longitudinale de la membrure (50).

- [Revendication 7] Ensemble modulaire (1) selon la revendication 6, caractérisé en ce que le bord prolongeant (302, 302') présente un arrondi, et présente également des dimensions adaptées à une rainure (52) longitudinale de la membrure (50) pour coopérer avec celle-ci selon une liaison mécanique de type encastrement.
- [Revendication 8] Ensemble modulaire (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que ledit ensemble modulaire comprend une pluralité de modules parallélépipédiques de dimensions différentes.
- [Revendication 9] Ensemble modulaire (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la liaison mécanique entre l'élément de maintien (40), le premier panneau (10') et la membrure (50) est une liaison mécanique réversible.
- [Revendication 10] Ensemble modulaire (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément de fixation consiste en une vis de fixation, de préférence une vis auto-fraiseuse, une vis auto-foreuse ou une vis auto-taraudeuse.
- [Revendication 11] Ensemble modulaire (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément de maintien (40) comprend :
 - un premier corps (410) de maintien comportant l'ouverture traversante (401) et un évidement (411) ; et
 - un deuxième corps (420) de maintien comportant un élément saillant (421) agencé pour coopérer solidairement avec ledit premier corps de maintien.
- [Revendication 12] Ensemble modulaire (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une entretoise (60), ladite entretoise (60) comportant deux rainures (62) longitudinales, de préférence débouchantes, sur une première face et deux rainures longitudinales, de préférence débouchantes, sur une seconde face opposée à la première face, ladite entretoise étant agencée de façon à ce que les bords d'un troisième (30) et d'un quatrième (30') panneau du module parallélépipédique puissent s'emmancher dans les rainures longitudinales d'une des faces de l'entretoise (60).
- [Revendication 13] Bâtiment comprenant un ensemble modulaire (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12.
- [Revendication 14] Bâtiment selon la revendication 13 comprenant :
 - une lisse de pose dans laquelle des évidements sont pratiqués, lesdits évidements étant destinés à accueillir une membrure (50) d'un ensemble modulaire (1) ;

- Un châssis, de préférence métallique, agencé pour accueillir ladite lisse de pose, ledit châssis étant par exemple couplé en outre à une pluralité de vis de fondation ou à des blocs de fondation.

[Revendication 15] Bâtiment selon la revendication 14, caractérisé en ce que le châssis est recouvert d'un isolant d'étanchéité sur lequel la lisse de pose est déposée.

[Revendication 16] Procédé (100) de commande de fabrication d'un ensemble modulaire (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, destiné à la fabrication d'un bâtiment personnalisé, ledit procédé étant mis en œuvre par un dispositif informatique et comprenant les étapes suivantes :

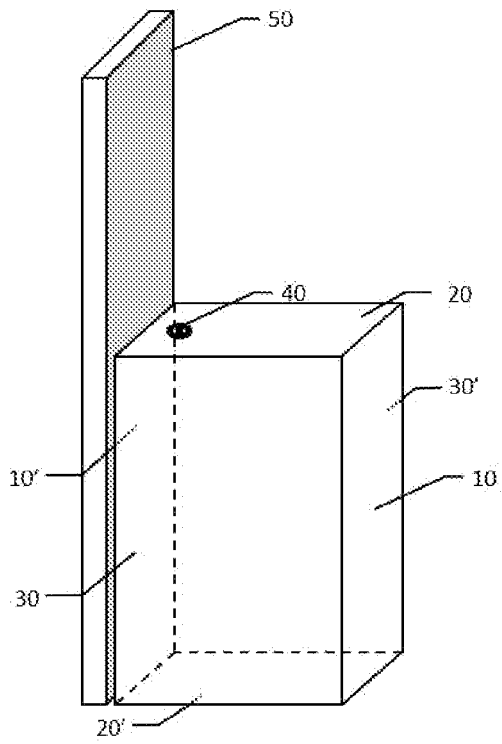
- réception (110) de données de bâtiment personnalisé, lesdites données de bâtiment personnalisé comportant un plan en trois dimensions du bâtiment personnalisé et/ou des dimensions du bâtiment personnalisé ;
- calcul (120), à partir des données de bâtiment personnalisé, des dimensions et des quantités des modules parallélépipédiques et des membrures (50) nécessaires à la fabrication du bâtiment personnalisé ;
- calcul (130) d'un prix de vente à partir des dimensions et des quantités des modules parallélépipédiques et des membrures (50) nécessaires à la fabrication du bâtiment personnalisé ;
- génération (140) d'une liste de matière première à commander à partir des dimensions et des quantités des modules parallélépipédiques et des membrures (50) nécessaires à la fabrication du bâtiment personnalisé ;

et

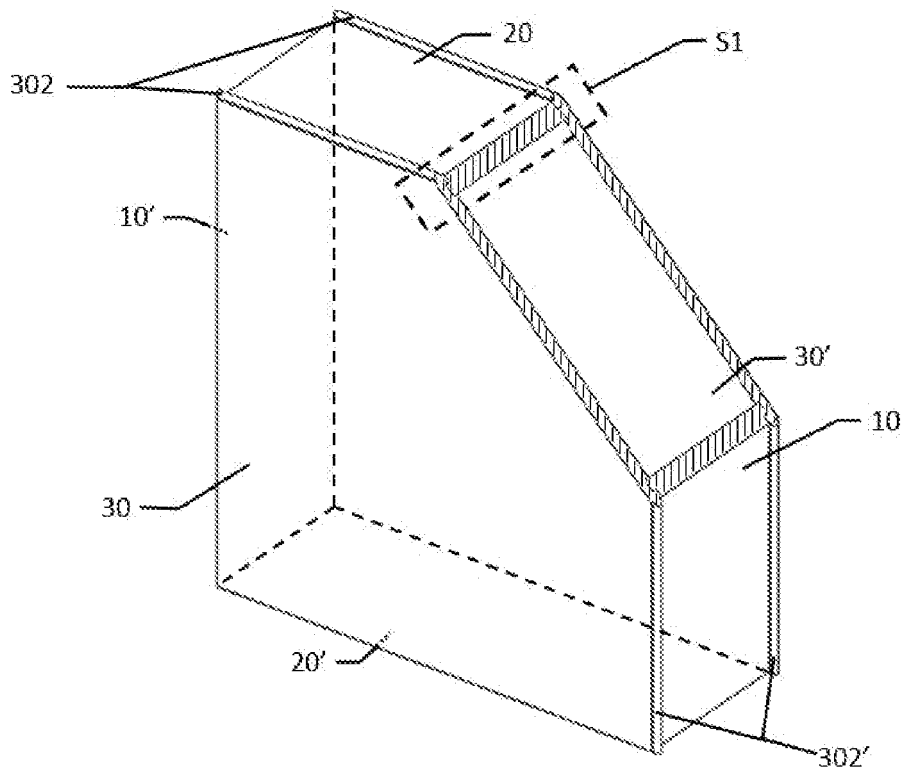
- génération (150) d'instructions de fabrication pour un ensemble de machines-outils de ligne d'assemblage de préférence couplées au dispositif informatique, lesdites machines-outils étant configurées pour exécuter les instructions générées par le dispositif informatique pour construire lesdits modules parallélépipédiques et les membrures (50) nécessaires à la fabrication du bâtiment personnalisé, aux dimensions et quantités calculées.

[Fig. 1]

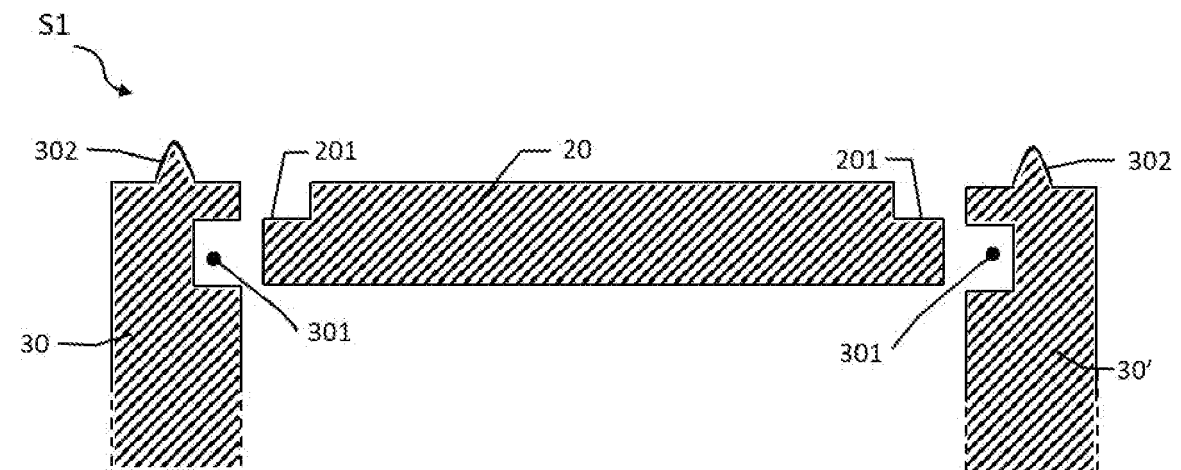
1



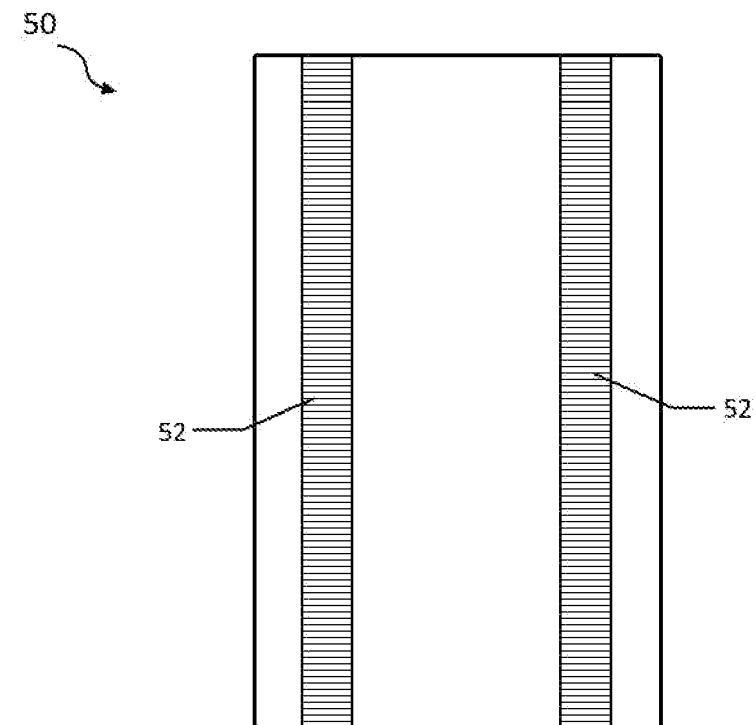
[Fig. 2]



[Fig. 3]

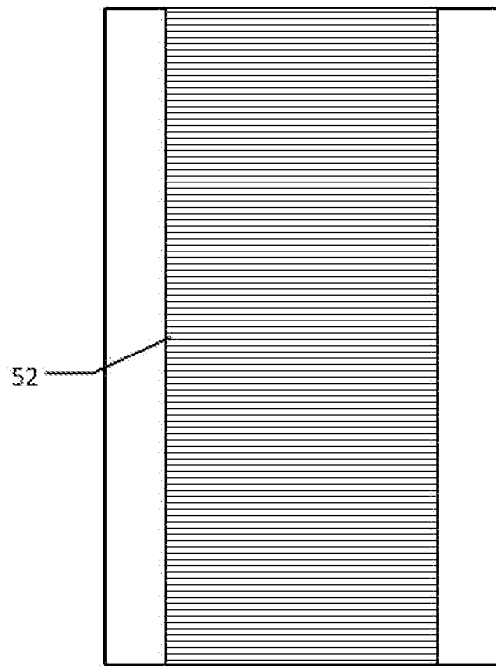


[Fig. 4]



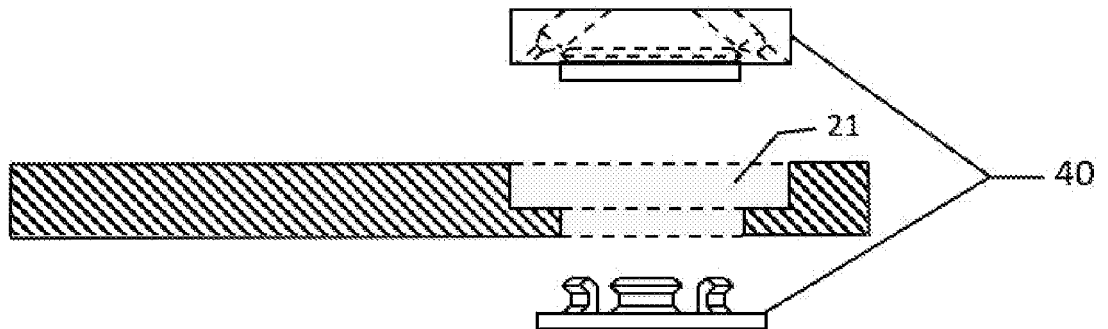
[Fig. 5]

50

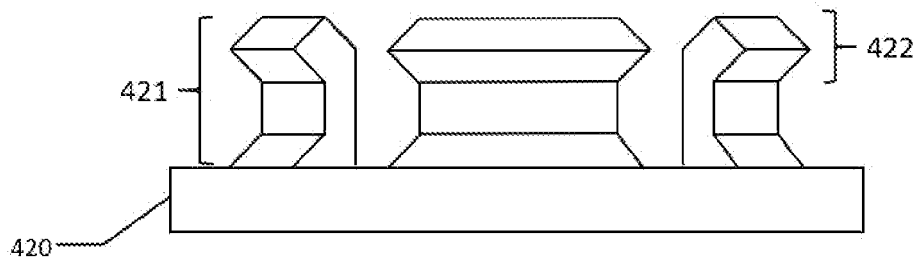
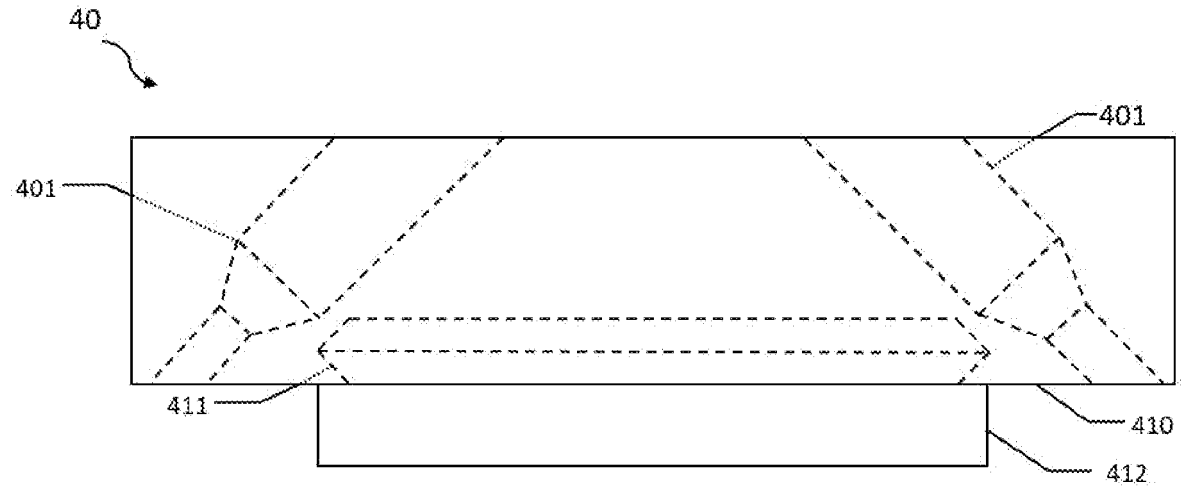


[Fig. 6]

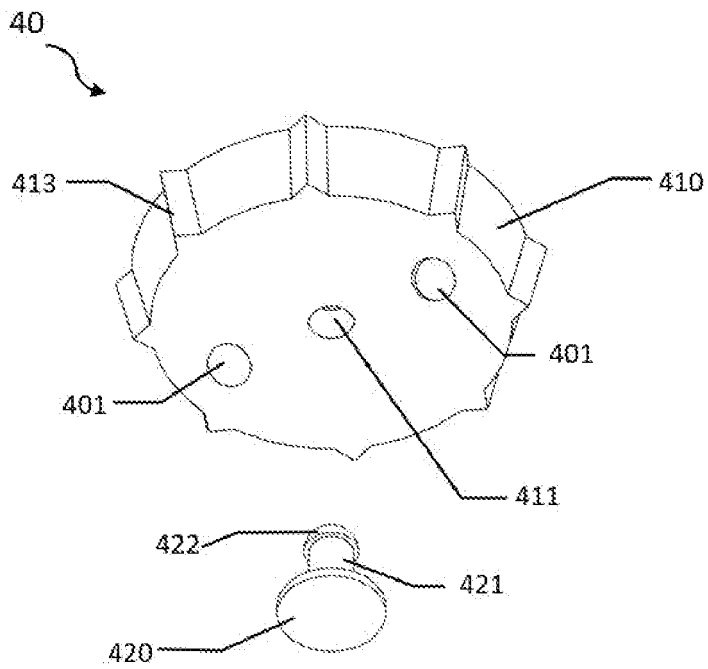
20



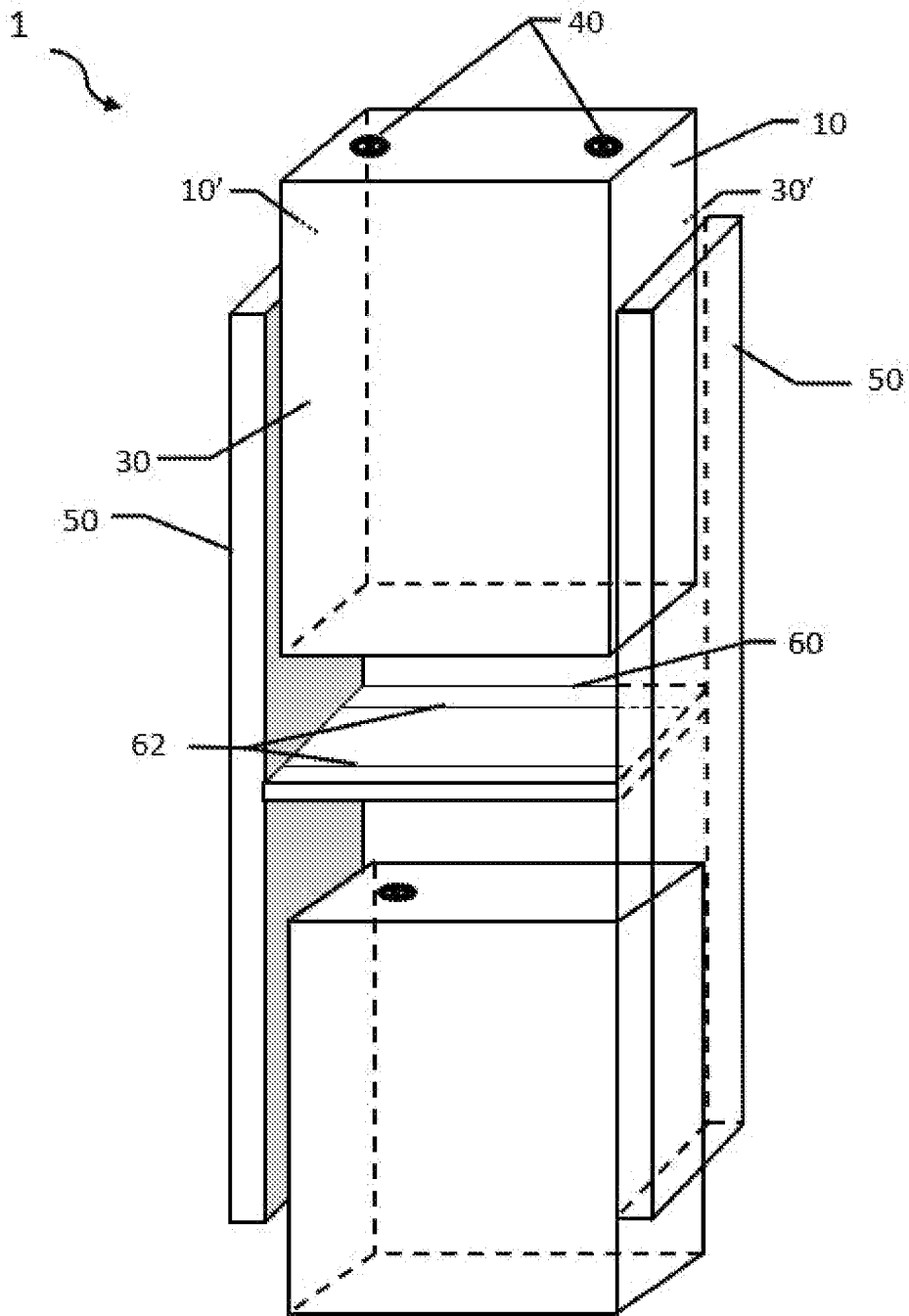
[Fig. 7A]



[Fig. 7B]

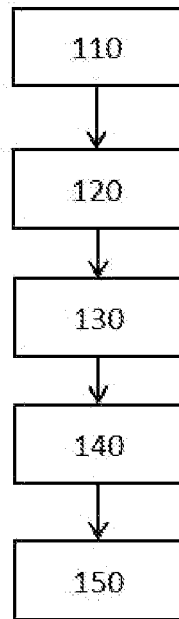


[Fig. 8]



[Fig. 9]

100



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**

EP 2 103 754 A2 (VILLAZON M MARTIAL [FR])
23 septembre 2009 (2009-09-23)

FR 2 659 370 A1 (MOUYSET JEAN [FR];
MOUYSET DANIEL [FR]; MOUYSET RENE [FR])
13 septembre 1991 (1991-09-13)

WO 2019/240597 A1 (METHOD BUILDING SYSTEMS
LTD [NZ]) 19 décembre 2019 (2019-12-19)

WO 2005/035893 A1 (TRUSSED INC [US]; CLOYD
KENNETH M [US]; LUCEY ROBERT D [US])
21 avril 2005 (2005-04-21)

**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