

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 29.11.11.

③0 Priorité : 29.11.10 FR 1059872.

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 01.06.12 Bulletin 12/22.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : RIVIERE SAID — FR.

⑦2 Inventeur(s) : RIVIERE SAID.

⑦3 Titulaire(s) : RIVIERE SAID.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET PATRICE VIDON.

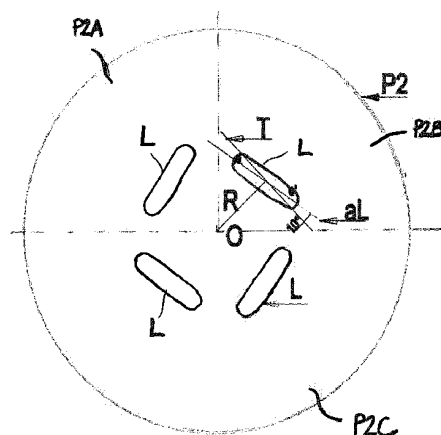
⑤4 DISPOSITIF D'ASSEMBLAGE DE MODULES PREFABRIQUES ET STRUCTURE DE MODULES
PREFABRIQUES CORRESPONDANT.

⑤7 L'invention a pour objet un dispositif d'assemblage
d'au moins trois modules de construction préfabriqués (M3,
M4, M5).

Selon l'invention, le dispositif comprend au moins une
plaque de liaison (P2) monobloc comprenant:

- une première portion (P2A) destinée à être placée sur
une face extérieure dudit premier module (M4), et présen-
tant au moins une première lumière (L) apte à être traversée
par des premier moyens de fixation desdits moyens de
liaison (P2) sur ledit premier module (M4); et une seconde
portion (P2B) destinée à être placée sur une face extérieure
dudit second module (M3), et présentant au moins une se-
conde lumière (L) apte à être traversée par des second
moyens de fixation desdits moyens de liaison (P2) sur ledit
second module (M3),

- une troisième portion (P2C) destinée à être placée sur
une face extérieure dudit troisième module (M5), et présen-
tant au moins une troisième lumière (L) apte à être traver-
sée par des troisième moyens de fixation desdits moyens
de liaison (P2) sur ledit troisième module (M5).



**Dispositif d'assemblage de modules préfabriqués et structure de modules
préfabriqués correspondant.**

1. Domaine de l'invention

Le domaine de l'invention est notamment celui du bâtiment et de la
5 construction, mais aussi celui des jeux de construction.

Plus précisément, l'invention concerne une technique d'assemblage de
modules préfabriqués pour la construction modulaire de bâtiments habitables ou
non.

L'invention concerne en outre une structure de modules préfabriqués.

2. Solutions de l'art antérieur

Les systèmes de construction modulaire de bâtiments sont nombreux et
variés.

Ils mettent en œuvre, de manière classique, des éléments de construction
préfabriqués qui sont assemblés par emboîtement ou par un dispositif
15 d'assemblage (ou de fixation) spécifique.

Un exemple d'un dispositif d'assemblage spécifique est décrit dans le
brevet américain US 6 014 842. Il permet un assemblage d'éléments préfabriqués
qui comprennent chacun un cadre constitué de deux montants verticaux reliés par
des traverses haute et basse.

20 Ces éléments préfabriqués sont assemblés dans des plans verticaux et
horizontaux de façon à définir des ossatures primaires et secondaires formant une
structure porteuse sur laquelle sont fixés des panneaux d'habillage pour former un
plancher ou un toit, par exemple.

Dans un mode de réalisation, deux éléments préfabriqués sont assemblés
25 chant contre chant, c'est-à-dire qu'un montant d'un premier élément préfabriqué
est mis en contact dans un même plan avec un montant d'un deuxième élément
préfabriqué, par le biais d'un dispositif d'assemblage qui met en œuvre :

- deux plaques de liaison de forme rectangulaire qui sont placées de
façon symétrique sur les faces externes opposées des éléments préfabriqués, à la
30 jonction des montants accolés des éléments préfabriqués de façon à chevaucher
ces montants. Ces plaques de liaison sont percées de quatre trous et reliées entre

elles par le biais de boulons qui traversent l'épaisseur des montants de part en part et qui sont immobilisés avec des écrous. Ces plaques assurent un assemblage des deux éléments préfabriqués en traction, c'est-à-dire qu'elles permettent de limiter l'écartement entre les deux éléments préfabriqués.

5 - deux tiges filetées supérieure et inférieure traversant de part en part les montants accolés de chaque élément préfabriqué et qui sont fixés à l'aide d'écrous. Ces tiges et écrous, montés à l'intérieur du cadre des éléments préfabriqués, assurent un assemblage de ces deux éléments en compression, c'est-à-dire qu'ils permettent de comprimer les deux éléments préfabriqués.

10 Un inconvénient d'une telle technique d'assemblage est que l'assemblage par compression est mis en œuvre à l'intérieur du cadre des éléments préfabriqués. L'accès aux tiges et écrous assurant cet assemblage par compression est complexe, en particulier une fois que les éléments préfabriqués sont recouverts de panneaux d'habillage.

15 En outre, dans le cas classique où on voudrait intercaler une membrane d'étanchéité entre les montants accolés de chaque élément préfabriqué, il faudrait percer cette membrane pour permettre le passage des deux tiges filetées supérieure et inférieure traversant de part en part les montants accolés.

20 Un autre inconvénient de cette technique d'assemblage est qu'elle nécessite de multiples éléments d'assemblage (plaques, visserie).

25 Par ailleurs, le montage de la construction décrite dans ce brevet nécessite des interventions multiples. Ainsi, après assemblage des éléments préfabriqués définissant une structure porteuse, il est nécessaire de poser ensuite l'isolation et les habillages extérieur et intérieur. Les adaptations ultérieures de la construction (c'est-à-dire la modularité de la construction) sont par ailleurs peu aisées à mettre en œuvre.

En outre, la structure des éléments préfabriqués à assembler sur le chantier étant ouverte, la construction n'est pas à l'abri des intempéries tant que l'habillage extérieur n'a pas été posé.

30 En d'autres termes, cette solution ne donne pas entièrement satisfaction, notamment du fait qu'elle est coûteuse en temps et en produit, qu'elle pose des

problèmes d'étanchéité et d'accessibilité, et qu'elle nécessite également la mise en œuvre d'opérations délicates à réaliser.

3. Objectifs de l'invention

5 L'invention a notamment pour objectif de pallier ces inconvénients de l'art antérieur.

Plus précisément, un objectif d'au moins un mode de réalisation de l'invention est de fournir un dispositif d'assemblage de modules de construction préfabriqués permettant de limiter le nombre de pièces d'assemblage mises en œuvre, et donc de réduire les coûts.

10 Un autre objectif d'au moins un mode de réalisation de l'invention est de mettre en œuvre un dispositif d'assemblage de modules de construction préfabriqués qui soit aisé et rapide à mettre en place, qui soit fiable et qui, globalement, réduise le nombre d'opérations à effectuer lors de la construction d'un bâtiment.

15 Encore un autre objectif d'au moins un mode de réalisation de l'invention est de proposer un élément préfabriqué qui soit robuste, étanche et qui présente de bonnes performances thermiques (réduction des infiltrations d'air et des ponts thermiques, en particulier).

4. Caractéristiques essentielles de l'invention

20 Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints à l'aide d'un dispositif d'assemblage d'au moins trois modules de construction préfabriqués.

Selon l'invention, un tel dispositif d'assemblage comprend au moins une plaque de liaison monobloc comprenant :

- 25 - une première portion destinée à être placée sur une face extérieure dudit premier module, et présentant au moins une première lumière apte à être traversée par des premier moyens de fixation desdits moyens de liaison sur ledit premier module ; et
- une seconde portion destinée à être placée sur une face extérieure dudit
30 second module, et présentant au moins une seconde lumière apte à être traversée par des second moyens de fixation desdits moyens de liaison sur

ledit second module,

- une troisième portion destinée à être placée sur une face extérieure dudit troisième module, et présentant au moins une troisième lumière apte à être traversée par des troisième moyens de fixation desdits moyens de liaison sur ledit troisième module .

Ainsi, l'invention repose sur une approche tout à fait nouvelle et inventive selon laquelle les moyens mis en œuvre pour l'assemblage en compression de trois modules préfabriqués, ou plus, sont les mêmes que ceux mis en œuvre pour l'assemblage en traction de ces trois modules.

- 10 En outre, ces mêmes moyens assurant à la fois l'assemblage en traction et en compression sont montés exclusivement à l'extérieur des modules préfabriqués.

15 Pour ce faire, on relie les modules préfabriqués par des moyens de liaison qui sont montés en partie sur une face extérieure d'un des modules préfabriqués et en partie sur une face extérieure de chacun des autres modules préfabriqués. Ces moyens de liaison sont munis de lumières dans lesquelles on vient engager des moyens de fixation. Les moyens de fixation traversent totalement ou partiellement les modules préfabriqués, dans des trous pré-perçés ou non, et permettent de fixer les moyens de liaison sur les modules préfabriqués et d'assembler ces derniers.

- 20 Du fait que les lumières des moyens de liaison soient non parallèles, la fixation des moyens de liaison sur les modules permet non seulement de comprimer les modules préfabriqués mais également de limiter l'écartement entre ces modules.

25 Le dispositif d'assemblage de l'invention est mis en œuvre, par exemple, pour assembler plusieurs modules préfabriqués de façon à former des poutres, planchers ou toitures notamment. Dans ce type de structure, chaque module préfabriqué est soumis à une compression sur sa partie supérieure du fait de l'assemblage en compression et à un étirement sur sa partie inférieure qui est limitée par l'assemblage en traction.

- 30 On comprend donc que le dispositif d'assemblage en compression et traction de l'invention permet de rigidifier une telle structure formée à partir de

plusieurs modules préfabriqués.

Avantageusement, au moins une desdites portions présente au moins deux lumières, chacune desdites au moins deux lumières étant apte à être traversée par des moyens de fixation desdits moyens de liaison sur ledit module correspondant.

- 5 De manière avantageuse, les centres respectifs desdites lumières sont situés sur un cercle dont le centre est le centre de ladite plaque de liaison.

Dans une alternative, les centres respectifs des lumières sont situés sur au moins deux cercles concentriques dont le centre est le centre de ladite plaque de liaison.

- 10 De manière préférentielle, chacune desdites lumières est de forme oblongue

Les moyens de liaison ont au moins une lumière oblongue, rectiligne ou non rectiligne pour pouvoir adapter ces pièces de liaison à des percements approximatifs. Il peut donc être nécessaire de manipuler une pièce de liaison de
15 façon à faire correspondre les trous de fixation avec chacune des lumières ménagées dans une telle pièce.

Les moyens de fixation sont peu coûteux et aisés à mettre en œuvre. Le système de fixation de l'invention n'est pas forcément traversant. Il peut être mixte (traversant et non-traversant) dans certains cas.

- 20 Avantageusement, l'axe longitudinal de chacune desdites lumières est incliné d'un angle supérieur ou égal à 5° par rapport à la tangente au cercle passant par le centre de ladite lumière.

Dans une mise en œuvre particulière, ladite plaque de liaison comprend au moins une encoche ou un élément saillant sur son contour.

- 25 De façon avantageuse, ladite plaque de liaison porte sur une de ses faces au moins un élément de renfort.

Dans un mode de réalisation particulier, le dispositif d'assemblage met en oeuvre au moins deux plaques de liaison identiques et superposées symétriquement sur une même face extérieure d'au moins un module de
30 construction préfabriqué.

L'invention concerne également un module de construction préfabriqué

destiné à être solidarisé à au moins un autre module de construction préfabriqué par le biais d'un dispositif d'assemblage tel que décrit précédemment.

Dans une mise en œuvre préférentielle, ledit module comprend un cadre périphérique, au moins une face dudit module étant fermée par un panneau de fermeture, ledit module comprenant une membrane pare vapeur s'étendant au moins sur la face intérieure dudit panneau de fermeture et sur la tranche extérieure dudit cadre périphérique.

Avantageusement, la tranche extérieure du cadre périphérique dudit module comprend une rainure de réception d'au moins un joint autogonflant.

Le module de construction préfabriqué de l'invention comprend un cadre extérieur formé, par exemple, de montants verticaux et de traverses haute et basse, et une ossature intérieure formée d'au moins un montant et/ou traverse.

Le cadre extérieur et les éléments de l'ossature intérieure d'un tel module constituent des zones de contact et de fixation avec un ou plusieurs autres modules de construction préfabriqués.

Une telle approche multiplie les possibilités d'assemblage entre modules préfabriqués.

Les éléments du cadre et de l'ossature intérieure d'un module préfabriqué peuvent être pré-percés en usine lors de la construction du module ou sur le chantier, les trous ainsi percés permettant la mise en place des moyens de fixation des moyens de liaison.

Le perçage sur le chantier est particulièrement avantageux en ce sens qu'il permet la mise en place des moyens de liaison selon les désirs du poseur.

Le module préfabriqué de l'invention peut être fabriqué sur mesure ou d'avance, sans destination prédéfinie, dans un délai relativement court. Il est en outre économique à fabriquer.

De tels modules de construction peuvent être préfabriqués en atelier, à l'abri des intempéries, avant leur transport sur le chantier où une simple opération d'assemblage des modules préfabriqués est nécessaire.

Le principe de construction de l'invention est particulièrement, mais non exclusivement, adapté au marché de la construction résidentielle (habitat

individuel et collectif) ou commerciale.

Il peut être également être mis en œuvre dans la rénovation, mais aussi pour des constructions provisoires, évolutives ou définitives tels que des gradins, podiums, passerelles, échafaudages, coffrages, cabanons, stands, clôtures, 5 maquettes, rampes, escaliers, cloisons, planchers techniques, etc.

En outre, la structure une fois assemblée est aisément modulable si l'on désire agrandir et/ou modifier la construction.

Les modules préfabriqués de l'invention sont en outre adaptés à la construction de bâtiments écologiques, les modules préfabriqués répondant aux 10 normes exigées pour les bâtiments entrant dans la catégorie basse consommation et étant conçus pour être recyclés lors de la déconstruction du bâtiment.

Par ailleurs, le principe de construction de l'invention permet d'installer un bâtiment hors d'eau et hors d'air rapidement.

L'invention concerne par ailleurs un procédé d'assemblage d'un premier 15 module préfabriqué et d'un second module préfabriqué, comprenant les étapes de:

- mise en contact dudit premier module avec ledit second module ;
- perçage d'un premier trou dans ledit premier module ;
- mise en place d'une première portion de moyens de liaison sur une face extérieure dudit premier module et d'une seconde portion desdits moyens de 20 liaison sur une face extérieure dudit deuxième module, ladite première portion comprenant une première lumière et ladite seconde portion comprenant une seconde lumière ;
- mise en place de premier moyens de fixation desdits moyens de liaison sur le premier module, lesdits premier moyens de fixation coopérant avec ladite 25 première lumière ;
- perçage d'un second trou dans ledit second module ;
- ajustement en rotation de la position desdits moyens de liaison autour des premier moyens de fixation de façon à ce que ledit second trou débouche dans ladite seconde lumière ;
- 30 - mise en place de second moyens de fixation desdits moyens de liaison sur le second module, lesdits second moyens de fixation coopérant avec ladite

seconde lumière ;

- serrage des premier et second moyens de fixation assurant ainsi un assemblage desdits modules en compression et en traction.

Un tel procédé d'assemblage permet, une fois les moyens de liaison fixés
 5 à un premier module de construction préfabriqué par le biais de premier moyens de fixation, de percer un trou dans le second module de construction préfabriqué et de déplacer les moyens de liaison autour des premier moyens de fixation de façon à faire correspondre le trou ainsi percé avec une lumière des moyens de liaison.

10 Une fois cet ajustement effectué, les seconds moyens de fixation des moyens de liaison peuvent être mis en place dans cette lumière et ce trou. Le perçage des trous de fixation dans deux modules à assembler peut être effectué de manière approximative, la forme des lumières ménagées dans les moyens de liaison permettant de faire correspondre chacun des trous avec une lumière des
 15 moyens de liaison, en ajustant la position des moyens de liaison si nécessaire.

Dans une mise en œuvre particulière, le procédé d'assemblage comprend en outre, postérieurement à l'étape de mise en place de second moyens de fixation et préalablement à l'étape de serrage, une étape d'ajustement des moyens de liaison de façon à réduire ou augmenter l'espace entre ledit premier module et
 20 ledit second module.

5. Liste des figures

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et des
 25 dessins annexés, parmi lesquels :

- les figures 1A, 2 et 3 représentent une vue de face de trois types de modules de construction préfabriqués pouvant être assemblés par le dispositif d'assemblage de l'invention ;
- la figure 1B est une vue de côté en coupe du module de la figure 1A ;
- 30 - la figure 4A représente en perspective d'autres exemples de modules de

construction préfabriqués pouvant être assemblés par le dispositif d'assemblage de l'invention ;

- la figure 4B est une vue en perspective de deux modules de construction préfabriqués selon un mode particulier de réalisation ;
- 5 - la figure 5A est une vue de face d'une pièce de liaison pouvant être mise en œuvre dans le dispositif d'assemblage de l'invention ;
- la figure 5B illustre deux modules de construction préfabriqués et une partie des moyens de fixation de la pièce de liaison de la figure 5A sur ces modules;
- 10 - les figures 6A, 6B et 6C sont différentes vues d'une autre pièce de liaison liaison pouvant être mise en œuvre dans le dispositif d'assemblage de l'invention ;
- la figure 7 illustre d'autres exemples de pièces de liaison pouvant être mises en œuvre dans le dispositif d'assemblage de l'invention ;
- 15 - les figures 8 et 9 illustrent différentes possibilités non exhaustives d'assemblage de modules de construction préfabriqués par le biais du dispositif d'assemblage de l'invention ;
- les figures 10A et 10C illustrent des exemples d'assemblage de modules de construction préfabriqués par des pièces de liaison planes et des pièces de liaison en équerre ;
- 20 - les figures 10B et 10D illustrent différentes possibilités non exhaustives de correspondances entre les ossatures intérieures de modules de construction préfabriqués et des pièces de liaison selon l'invention ;
- les figures 11A et 11B représentent schématiquement un exemple de bâtiment construit à partir de modules de construction préfabriqués assemblés par le dispositif d'assemblage de l'invention ;
- 25 - les figures 12A et 12E illustrent deux exemples de mise en œuvre de pièces de liaison planes identiques avec des moyens de fixation ;
- la figure 12B illustre un exemple de mise en œuvre de trois pièces de

liaison en équerre identiques avec des moyens de fixation ;

- la figure 12C illustre un exemple de mise en œuvre d'une pièce de liaison plane et d'une pièce de liaison en équerre avec des moyens de fixation ;
- la figure 12D illustre un exemple d'assemblage de deux modules de construction préfabriqués par le biais de deux pièces de liaison planes
5 disposées de façon asymétrique et de moyens de fixation ;
- la figure 13A montre l'assemblage de plusieurs modules de construction préfabriqués avec les pièces de liaison et les moyens de fixation de la figures 12B notamment ;
- 10 - la figure 13B montre l'assemblage de plusieurs modules de construction préfabriqués avec les pièces de liaison et les moyens de fixation de la figure 12C ;
- la figure 14A montre l'assemblage de deux modules de construction préfabriqués par le biais de deux pièces de liaison en équerre et de moyens
15 de fixation ;
- la figure 14B montre les modules de construction préfabriqués de la figure 14A lorsqu'ils ne sont pas assemblés et sur chacun desquels est monté un panneau de fermeture comprenant des zones de contact et de fixation ;
- la figure 15 montre l'assemblage de deux modules de construction
20 préfabriqués sur chacun desquels sont fixés des panneaux de fermeture ;
- la figure 16 illustre des exemples de combinaison de moyens de fixation pour assembler deux modules de construction préfabriqués ;
- la figure 17 illustre schématiquement l'assemblage de deux modules de construction préfabriqués par le biais des pièces de liaison planes et de
25 moyens de fixation ;
- la figure 18 illustre schématiquement l'assemblage de cinq modules de construction préfabriqués par le biais de pièces de liaison planes et de moyens de fixation ;
- la figure 19 illustre schématiquement l'assemblage de trois modules de

- construction préfabriqués par le biais d'une pièce de liaison plane et de moyens de fixation ;
- les figures 20A à 20C sont des vues de face d'une pièce de liaison plane comprenant huit, quatre et trois points de fixation respectivement ;
 - 5 - les figures 21A et 21B sont des vues de face de deux pièces de liaison qui combinent les points de fixation des pièces de liaison des figures 20A à 20C ;
 - la figure 21C est une vue de face d'une pièce de liaison présentant des encoches sur sa périphérie ;
 - 10 - les figures 21D et 21E sont des vues de face et en coupe respectivement d'une pièce de liaison munie de renforts sur une de ses faces ;
 - les figures 22A, 22B, 23A, 23B, 24A et 24B illustrent la mise en œuvre d'une double pièce de liaison pour assembler plusieurs modules de construction préfabriqués ;
 - 15 - la figure 25A illustre la mise en œuvre d'une membrane d'étanchéité sur le bord périphérique d'un module de construction préfabriqué ;
 - la figure 25B illustre l'assemblage dans un même plan de deux modules de construction préfabriqués identiques au module de la figure 25A ;
 - la figure 26 illustre l'assemblage à angle droit de deux modules de
 - 20 construction préfabriqués mettant chacun en œuvre une membrane d'étanchéité sur leur bord périphérique.

6. Description d'un mode de réalisation de l'invention

6.1 Principe général

L'invention concerne une technique d'assemblage de modules de
 25 construction préfabriqués permettant notamment la construction modulaire de bâtiments.

Cette technique permet de relier plusieurs modules préfabriqués, par exemple deux modules préfabriqués disposés dans un même plan ou dans des plans différents, et d'assurer un assemblage en traction et en compression de ces

deux modules par le biais d'un unique dispositif d'assemblage, qui est accessible depuis l'extérieur des modules.

Par ailleurs, les modules préfabriqués comprennent une ossature externe et une ossature interne qui, une fois percées, permettent d'assembler ces modules dans les trois dimensions de façon à constituer par exemple des murs, planchers, poutres et toitures.

Ces modules, dans un mode de réalisation particulier, mettent en œuvre une membrane d'étanchéité sur au moins une partie de leurs parois extérieur et intérieur.

6.2 Exemples de modules de construction préfabriqués

Les figures 1A, 2 et 3 sont des vues de face de trois types de module préfabriqué de construction selon l'invention.

Le module 100 préfabriqué est constitué d'une ossature extérieure sous la forme d'un cadre périphérique formé par deux montants extérieurs verticaux 101, 102, reliés par une traverse extérieure haute 103 et une traverse extérieure basse 104.

Le module 100 ainsi constitué délimite un espace intérieur dans lequel est montée une ossature intérieure. Cette ossature intérieure comprend, dans l'exemple illustré sur la figure 1A, deux montants intérieurs verticaux 111, 112, entrecroisées avec deux traverses intérieures horizontales 113, 114, et deux traverses intérieures diagonales 115, 116. Ces deux traverses diagonales 115, 116 sont intégrées ou non au module lors de sa préfabrication, leur position et inclinaison pouvant être choisies selon les besoins. Elles permettent l'assemblage du module 100 avec au moins un autre module préfabriqué lorsque ce dernier vient en contact de la zone délimitée par ces deux traverses 115, 116.

La figure 1B est une vue en coupe du module de la figure 1A qui montre les montants extérieurs 101, 102 et les montants intérieurs 111, 112 qui présentent dans cet exemple un profil rectangulaire de longueur e et de largeur b. Le profil des montants et traverses du module 100 est identique.

Les ossatures extérieure et intérieure du module 100 peuvent être réalisées en bois ou en métal, par exemple, ou en une association de plusieurs matériaux.

Dans l'exemple illustré figure 2, l'ossature extérieure du module 200 comprend les montants extérieurs verticaux 201, 202, reliés par des traverses extérieures haute 203 et basse 204. L'ossature intérieure comprend trois montants intérieurs verticaux 205, 206, 207, et deux traverses intérieures horizontales 208, 209.

La traverse 206 peut être intégrée ou non au module 200 lors de sa préfabrication, sa position pouvant être différente de celle illustrée. Son intégration offre des possibilités d'assemblage supplémentaires avec au moins un autre module préfabriqué.

La forme des modules peut être différente d'une forme rectangulaire. Ainsi, la figure 3 montre un module préfabriqué 300 cintré ou semi-circulaire, qui comprend :

- une ossature extérieure constituée de la traverse 304 et de la traverse semi-circulaire 303, et
- une ossature intérieure constituée de deux montants verticaux 310, 311, d'une traverse horizontale 313 et d'une traverse semi-circulaire 312.

D'autres exemples non-exhaustifs de modules préfabriqués sont illustrés sur la figure 4A

Le module 400 comprend deux montants extérieurs verticaux 401, 402, reliés par une traverse extérieure haute 403 et une traverse extérieure basse 404. Il comprend en outre quatre montants intérieurs verticaux 410 à 413 et deux traverses intérieures horizontales 414, 415.

La structure des modules 500 à 900 représentés sur la figure 4A est sensiblement identique au module 400 (les références numériques ont par conséquent été incrémentées de 100). La structure du module 900 est sensiblement identique au module 100 de la figure 1.

L'ossature intérieure des modules illustrés sur les figures 1 à 4A définit des logements 120 à 920 dans lesquels peut être inséré un ou plusieurs matériaux de remplissage, tel qu'un isolant thermique et/ou phonique, de type chanvre et lin par exemple.

Alternativement, ou en complément, un remplissage avec un matériau de

masse de type béton par exemple peut être inséré, de façon à lester le module et par conséquent le bâtiment dans le cas où on est sur un plancher bas par exemple.

Ces logements 120 à 920 permettent éventuellement le passage de câbles électriques ou de tuyaux de plomberie par exemple, avant la mise en place de l'isolation. Des chemins de câbles peuvent alternativement être fixés sur
5 l'extérieur des modules, ce qui facilite leur accès et les évolutions ultérieures.

Dans une variante illustrée sur la figure 4B, des lumières 222', 422' sont ménagées dans certains ou dans toutes les traverses et montants intérieurs des modules 200' et 400'. Ces lumières 222', 422' peuvent recevoir un ou plusieurs
10 matériaux de remplissage.

On peut fermer, partiellement ou totalement, une seule face ou les deux faces d'un module préfabriqué par le biais d'un panneau de fermeture et de contreventement, un tel panneau étant amovible ou fixe.

Un tel panneau est constitué d'une pièce unique ou de plusieurs parties
15 assemblées entre elles. Un tel panneau de fermeture et de contreventement peut être en bois par exemple ou en plâtre permettant ainsi la construction de cloisons en plâtre lorsque plusieurs modules préfabriqués sont assemblés verticalement.

En d'autres termes, un module préfabriqué peut être ouvert, partiellement fermé ou fermé. Lorsqu'un module est fermé sur ses deux faces, on comprend que
20 l'ossature intérieure, et le matériau de remplissage éventuellement, sont inaccessibles sinon à démonter les panneaux de fermeture fixés sur les faces du module.

Sur la figure 4B, on a illustré un panneau de fermeture et de contreventement 250' (en plâtre en l'occurrence) qui est destiné à fermer
25 partiellement une face du module 200'.

Préférentiellement, un joint d'étanchéité 90 est intercalé au niveau de la jonction des modules pour étanchéifier ces zones de jonction et assurer une isolation optimale.

Dans une variante, la pose d'un joint (en atelier ou sur le chantier) sur le
30 pourtour du module préfabriqué permet : - de garantir une parfaite étanchéité, notamment à l'air, et - de rendre le module conforme aux normes exigées pour les

bâtiments BBC (pour « bâtiment basse consommation »).

Par ailleurs, les montants et traverses intérieurs et extérieurs des modules préfabriqués de l'invention, et notamment des modules 100 à 900, 200' et 400' définissent des zones de percement et de fixation. Ainsi, des trous de fixation 121, 221 (visibles uniquement sur les figures 1A et 2), traversants ou non, peuvent être ménagés à tous les endroits sur ces montants et traverses, et sur chaque face du module, de façon à y fixer des pièces de liaison (qui seront décrites plus en détail par la suite) et à assembler les modules entre eux dans les trois dimensions de l'espace.

Ces trous 121, 221 peuvent soit être percés de part en part pour y loger une tige filetée par exemple, soit être percés partiellement pour y loger une douille par exemple. Ils peuvent être percés sur le chantier avant la fixation des modules entre eux permettant ainsi une grande modularité dans l'agencement des modules préfabriqués. Il est à noter que ces trous de fixation 121, 221 peuvent être percés lors de la fabrication en atelier des modules préfabriqués.

La position des trous n'est pas limitée à celle représentée sur les figures 1A et 2, et d'autres positions peuvent bien évidemment être choisies.

En outre, la forme et l'épaisseur des modules préfabriqués, ainsi que le nombre, le profil et la disposition des montants et traverses intérieurs de ces modules peuvent varier selon les besoins. Ces modules sont ainsi modulables à la demande. En outre, l'inclinaison des traverses diagonales intérieures (référéncées 115, 116 sur la figure 1A par exemple) peut varier.

Par ailleurs, la construction d'un bâtiment habitable ou non habitable peut être basée sur la mise en œuvre de plusieurs types de modules préfabriqués, mais on pourra bien évidemment construire un bâtiment à partir d'un seul type de module préfabriqué (ce module pouvant ainsi être fabriqué en grande série).

6.3 Exemples de dispositifs d'assemblage de modules préfabriqués

La figure 5A représente un premier exemple de pièce de liaison pouvant être mise en œuvre dans le dispositif d'assemblage de modules préfabriqués selon l'invention. Cette pièce de liaison 30 est destinée, par exemple, à relier deux modules préfabriqués adjacents, c'est-à-dire deux modules se

trouvant dans un même plan chant contre chant (voir figure 10D), ou deux modules disposés perpendiculairement (on parle alors d'assemblage de modules en angle, voir figure 10B). Elle permet, par exemple, l'assemblage de deux modules 100, ou du module 100 avec le module 200.

5 Cette pièce 30, dite plaque ou platine de liaison, est carrée dans cet exemple et est réalisée en métal de préférence. Une telle pièce de liaison peut prendre d'autres formes, notamment une forme de losange, de triangle ou de rond, en fonction de l'esthétique recherchée.

 Dans ce mode de réalisation de l'invention, la pièce de liaison 30
10 comprend deux lumières oblongues 31 et 32 situées respectivement sur une première et une seconde portion 30A, 30B de la pièce 30. Ces deux lumières 31, 32 présentent une longueur égale à b et une largeur égale à $1/5b$.

 La première lumière 31 est sensiblement parallèle à l'axe vertical de symétrie A de la pièce de liaison 30 et la seconde lumière 32 est, dans cet
15 exemple, inclinée de 10° par rapport à la première lumière 31. Le centre de chaque lumière 31, 32 est situé à égale distance (en l'occurrence $1/2b$, soit la moitié de la largeur des traverses et montants du module 100) de l'axe vertical de symétrie A de la pièce de liaison 30. Du fait que les deux lumières 31, 32 ne
20 soient pas parallèles, leur entraxe, lorsqu'il est mesuré dans un plan perpendiculaire à l'axe A, varie. Ainsi, l'entraxe E (dont la valeur est inférieure à b) est inférieur à l'entraxe E' (dont la valeur est supérieure à b). Les deux lumières ne sont pas parallèles entre elles de façon à assurer un assemblage de deux modules en compression et en traction.

 La figure 5B montre deux modules M1 et M2 juxtaposés et non assemblés,
25 une pièce de liaison 30 du type de celle représentée sur la figure 5A étant placée sur le chant de ces modules M1, M2, en l'occurrence sur la traverse haute 103, 103' des modules M1, M2 respectivement.

 Des moyens de fixation F coopèrent avec la lumière 31 de la pièce de liaison 30 et assurent la fixation de la pièce de liaison 30 sur le module M1. Ces
30 moyens de fixation F sont logés dans un trou percé préalablement dans la traverse haute 103 du module M1. Un tel trou est percé sur le chantier, par exemple, par un

poseur.

Afin de fixer la pièce de liaison 30 sur le module M2 et assembler les modules M1 et M2, il est possible de percer la traverse haute 103' du module M2 dans la zone de percement P représentée en traits pleins. Cette zone de percement P est obtenue en faisant pivoter la pièce de liaison 30 autour de la fixation F. On comprend qu'en fonction de la forme de la lumière 32, la forme de cette zone de percement P varie. En tout état de cause, cette zone de percement P offre au poseur de multiples possibilités de perçage sur le chantier et une grande souplesse dans la pose de la pièce de liaison 30.

10 Bien que ceci ne soit pas illustré sur cette figure, on comprend qu'une fois le perçage dans la traverse haute 103' du module M2 effectué, le poseur ajuste la pièce de liaison 30 de manière à faire correspondre le trou ainsi percé et la lumière 32. Cette opération d'ajustement réalisée, le poseur peut introduire une fixation dans la lumière 32 et dans le trou ménagé dans la traverse haute 103', ce qui
15 permet de fixer la pièce de liaison 30 sur le module M2 et d'assembler les modules M1 et M2 en compression et en traction.

La pièce de liaison 30 peut être partiellement fixée sur le module M2 dans un premier temps, et la plaque martelée pour réduire l'écart entre les fixations, et donc les modules, et améliorer ainsi la compression

20 La forme non circulaire de la lumière 32 offre donc au poseur de multiples possibilités de fixation de la pièce de liaison sur le module M2. Elle permet en outre, une fois les fixations partiellement serrées, de diminuer le jeu entre deux modules (c'est-à-dire rapprocher les deux modules) ou bien d'augmenter ce jeu (c'est-à-dire écarter les deux modules).

25 La pièce de liaison peut être utilisée comme gabarit pour que le poseur repère l'endroit où les trous de fixation doivent être effectués. Une fois la pièce de liaison retirée, le poseur perce les trous et installe la pièce de liaison pour la fixer sur les modules. Les approximations de perçage peuvent être préalablement rattrapées, du fait que la pièce de liaison comprend au moins une lumière non
30 circulaire, en jouant sur l'orientation de la plaque.

Les figures 6A à 6C représentent différentes vues d'un second type de

pièce de liaison 40 du dispositif d'assemblage de deux modules préfabriqués selon l'invention. Cette pièce de liaison 40 est destinée à relier deux modules préfabriqués situés dans des plans différents.

Elle se présente sous la forme d'une équerre ou cornière ayant une arête A' et dont les portions 40A, 40B sont séparées d'un angle sensiblement égal à 90°. La portion 40A comprend une lumière 41 sensiblement parallèle à l'arête A' et la portion 40B comprend une lumière 42 inclinée dans cet exemple d'un angle de 10° par rapport à l'arête A' et par rapport à la première lumière 41. De la même façon, l'entraxe E entre les lumières 41 et 42 varie lorsqu'il est mesuré selon l'axe de l'arête A'.

Les deux lumières 41, 42 présentent une longueur égale à b et une largeur égale à 1/5b.

Le centre de chaque lumière 41, 42 est situé à égale distance (en l'occurrence 1/2b soit la moitié de la largeur des traverses et montants du module 100) de l'arête A'.

On notera que l'angle entre les première et seconde portion 40A, 40B peut varier, les limites étant celles qui ne permettent pas techniquement de placer les moyens de fixation (tiges, douilles, chevilles) ou encore de boulonner et/ou de serrer les moyens de fixation (écrous et boulons).

La forme, les dimensions et l'inclinaison des lumières peuvent être différentes de celles illustrées sur les figures 5A à 6C.

La figure 7 illustre d'autres formes et dispositions (non-exhaustives) de lumières ménagées dans des pièces de liaison en forme de platine. Bien évidemment, les mêmes formes et dispositions peuvent être ménagées dans des pièces de liaison dont les portions 40A et 40B s'étendent dans des plans non parallèles (notamment les pièces de liaison en forme d'équerre).

La pièce de liaison 50 comprend ainsi une lumière 51 rectiligne oblongue et une lumière 52 non rectiligne.

La pièce de liaison 60 comprend deux lumières 61, 62 courbes et symétriques.

La pièce de liaison 70 comprend deux lumières 71, 72 courbes et

symétriques.

La pièce de liaison 80 comprend une lumière 81 rectiligne et une lumière 82 non rectiligne qui s'étendent à partir du bord inférieur de la pièce 80.

La pièce de liaison 90 comprend une lumière 91 courbe et un trou
5 circulaire 92.

On notera que, selon les cas, les lumières d'une même pièce de liaison sont symétriques ou asymétriques mais que, dans tous les cas de figure, l'entraxe entre ces lumières varie. Ainsi, comme illustré sur la figure 7, l'entraxe E est différent de l'entraxe E'.

10 Une pièce de liaison, telle la plaque de liaison 30 ou l'équerre de liaison 40, peut être fixée sur deux modules à assembler par le biais de moyens de fixation qui coopèrent avec les deux lumières de la pièce de liaison (quelle que soit la forme et disposition des lumières) et comprennent, par exemple :

a) une paire de boulons destinés à coopérer chacun avec une douille qui est
15 disposée dans un trou de fixation non traversant ménagé sur chaque module à assembler, ou

b) une paire de boulons destinés à coopérer chacun avec une douille traversante ménagée sur chaque module à assembler, ou

c) une paire de tiges filetées destinées à coopérer chacune avec deux
20 écrous, chaque tige filetée étant insérée dans un trou de fixation traversant ménagé sur chaque module à assembler, ou

d) une combinaison des moyens de fixations précédent, comme par exemple un boulon destiné à coopérer avec une douille qui est disposée dans un trou de fixation non traversant ménagé dans un module à assembler et une tige
25 filetée destinée à coopérer avec deux écrous, la tige filetée étant insérée dans un trou de fixation traversant ménagé dans l'autre module à assembler.

6.4 Exemples d'assemblage de modules préfabriqués

Comme on le verra par la suite, il est possible d'assembler un module préfabriqué à un ou plusieurs modules préfabriqués. En outre, il est possible
30 d'assembler deux modules préfabriqués au moyen d'au moins deux pièces de liaison du même type ou de type distinct de manière à rigidifier l'assemblage.

La figure 10A illustre en perspective l'assemblage de plusieurs modules préfabriqués, et en particulier de trois modules 200'' ouverts, d'un module 400 ouvert, d'un module 900 ouvert et d'un module M1 fermé, par le biais de plaques de liaison 30 et d'équerres de liaison 40.

5 Bien évidemment, ces mêmes modules pourraient être assemblés avec d'autres pièces de liaison comprenant des formes et dispositions de lumières différentes.

Par ailleurs, deux modules de structure identique ou non peuvent être assemblés par plusieurs plaques ou équerres de liaison.

10 Bien évidemment, on pourra, dans certains cas, assembler deux modules par le biais d'une seule plaque ou équerre de liaison.

La figure 10B est une vue schématique de côté illustrant l'assemblage à angle droit de deux modules préfabriqués M1, M2 par le biais d'une plaque de liaison 30 (figure 5A) et d'une équerre de liaison 40 (figures 6A à 6C) notamment.

15 Les modules M1 et M2 sont du type illustré sur les figures 1A et 1B, les traverses et montants ayant un profil rectangulaire de longueur e et de largeur b . Par souci de clarté, seuls les traverses 103, 113 du module M1 et les traverses 104, 114 du module M2 ont été représentées. L'épaisseur des modules M1 et M2 étant sensiblement égale à e (elle peut être supérieure si on prévoit des panneaux de

20 fermeture), le bord vertical gauche de la traverse 113 est situé à une distance e du bord vertical gauche de la traverse 103. Un trou 414 vertical peut être ménagé dans la traverse 113 et la lumière 41 de l'équerre de liaison 40 placée en correspondance avec ce trou 414. Ce trou vertical 414 est situé à une distance sensiblement égale à $1/2b$ par rapport au bord vertical gauche de la traverse 113,

25 la lumière 41 étant situé à une distance égale à $1/2b$ par rapport à l'angle de l'équerre de liaison 40.

La figure 10D est une vue schématique de côté illustrant l'assemblage dans un même plan de deux modules préfabriqués M1, M2 par le biais d'une plaque de liaison 30 supérieure et d'une plaque de liaison 30' inférieure (du type illustré sur

30 la figure 5A). Les modules M1 et M2 sont du type illustré sur les figures 1A et 1B, les traverses et montants ayant un profil rectangulaire de longueur e et de

largeur b . On distingue sur cette figure 10D, les trous verticaux 414 et 415 ménagés respectivement dans les modules M2 et M1, ces trous étant distants d'une distance sensiblement égale à b .

La figure 10C illustre en perspective l'assemblage de plusieurs modules
5 préfabriqués, et en particulier d'un module 200'', d'un module 600, d'un module 800 et d'un module 900, par le biais de plaques 30 et d'équerres de liaison 40. On notera que les plaques de liaison 30 permettent l'assemblage des modules 600 et 800 dans un même plan, et l'assemblage des modules 200'' et 900 dans deux plans perpendiculaires. Les modules assemblés sont ici de même épaisseur.
10 Toutefois, il est possible d'assembler deux modules d'épaisseurs différentes dans un même plan ou dans deux plans perpendiculaires.

Par ailleurs, bien que les lumières des plaques 30 et équerres 40 de liaison ne soient pas visibles sur les figures 10A à 10C, leur forme et leur disposition peut être choisie parmi celles illustrées sur les figures 5A, 6A à 6C ou 7, par exemple
15 (mais pas uniquement).

La figure 14A illustre l'assemblage à angle droit de deux modules 500 et 900, décalés en hauteur, par le biais de deux équerres de liaison 40.

La figure 14B illustre ces modules 500 et 900 non assemblés, un panneau de fermeture et de contreventement 550, 950 fixé sur une de leurs faces étant ici
20 visible. Sur ces panneaux 550, 650, on distingue des bandes de couleur ou marquages correspondant aux traverses et montants du module 500, 900 respectivement, ces bandes indiquant les zones de contact et de fixation des modules 500, 900, et éventuellement à quels endroits ces modules 500, 900 peuvent être percés. La bande verticale B500 du module 500 correspond ainsi à
25 l'emplacement des traverses intérieures verticales 511, 512 du module 500, et la bande diagonale B900 du module 900 correspond ainsi à l'emplacement des traverses intérieures diagonales 914, 915 du module 900.

Les figures 12A et 12E représentent le montage de deux plaques de liaison 30 destinées par exemple à assembler deux modules préfabriqués (non
30 représentés).

Sur la figure 12A, une première tige filetée 60 est introduite dans la

lumière 31 de la plaque 30 et dans la lumière 32' de la plaque 30', un écrou 61 étant vissé à chaque extrémité de la première tige filetée 60. Une deuxième tige filetée 60' est introduite dans la lumière 32 de la plaque 30 et dans la lumière 31' de la plaque 30', un écrou 61' étant vissé à chaque extrémité de la deuxième tige
5 filetée 60'.

Sur la figure 12E, une première tige filetée 60 est introduite dans la lumière 32 de la plaque 30 et dans la lumière 32' de la plaque 30', un écrou 61 étant vissé à chaque extrémité de la première tige filetée 60. Une deuxième tige filetée 60' est introduite dans la lumière 31 de la plaque 30 et dans la lumière 31' de la plaque 30', un écrou 61' étant vissé à chaque extrémité de la deuxième tige
10 filetée 60'.

Les moyens de fixation et les plaques 30, 30' sont les mêmes sur les figures 12A et 12E. Toutefois, la plaque 30 de la figure 12A a subi une rotation de 180° selon l'axe y sur la figure 12E. Une même plaque a donc plusieurs sens
15 de pose selon les axes x, y et z.

On comprend que pour chaque montage illustré sur les figures 12A et 12E, la tige filetée 60 traverse de part en part un premier module (non représenté) et que la tige filetée 60' traverse de part en part un deuxième module (non représenté) destiné à être assemblé avec le premier module, et que les plaques 30, 30' sont placées sur une face distincte des deux modules à assembler.
20

Deux modules peuvent donc être assemblés en mettant en œuvre un de ces montages (l'assemblage de deux modules M1, M2 mettant en œuvre le montage de la figure 12E est illustré schématiquement sur la figure 17) ou les deux montages à la fois.

La figure 12B représente trois équerres de liaison 40, 40', 40'' identiques destinées par exemple à assembler quatre modules préfabriqués M1 à M4 représentés en pointillés sur la figure 13A. Les modules M1, M3 et M5 sont assemblés dans un même plan parallèle à x, les modules M2 et M4 étant assemblés dans un plan perpendiculaire (selon y) au plan d'assemblage des
25 modules M1, M3 et M5.
30

Une tige filetée 60 traversant de part en part le module préfabriqué M4 est

introduite dans la lumière 42 de l'équerre 40 et dans la lumière 42'' de l'équerre 40'', un écrou 61 étant vissé à chaque extrémité de la tige filetée 60.

Un boulon 62' est introduit dans la lumière 41' de l'équerre 40' et est vissé dans une douille 63' disposée dans un trou non traversant (non représenté) ménagé dans une traverse ou un montant (non représenté) du module préfabriqué M3.

Un boulon 62 est introduit dans la lumière 41 de l'équerre 40 et est vissé dans une douille 63 disposée dans un trou non traversant (non représenté) ménagé dans la même traverse ou montant (non représenté) du module préfabriqué M3.

Par rapport au plan d'assemblage des modules M1, M3 et M5, l'axe B passant par la douille 63 et le boulon 62 est situé au-dessus de l'axe A passant par la tige 60, et l'axe A est situé au-dessus de l'axe C passant par le boulon 62' et la douille 63'.

On notera que le module M5 de la figure 13A est relié au module M1 par deux plaques de liaison 30 et deux plaques de liaison 30'', les plaques de liaison 30 traversées par des tiges filetées étant disposées symétriquement. Le module M5 est relié au module M3 par deux plaques de liaison 30'. Les plaques de liaison 30', 30'' sont fixées aux modules par le biais de boulons associés à des douilles. Ces plaques de liaison 30', 30'' sont asymétriques de part leur position sur les modules M1, M3 et M5, la disposition des lumières et les axes de fixation des douilles.

Les modules M1 à M4 sont assemblés par quatre équerres, seules les équerres 40, 40', 40'' étant visibles sur la figure 13A. Les deux équerres 40 et 40'' traversées par la tige filetée 60 (figure 12B) sont disposées symétriquement sur la figure 13A.

La figure 12C représente une plaque de liaison 30 et une équerre de liaison 40 destinées par exemple à assembler trois modules préfabriqués M1 à M3 représentés en pointillés sur la figure 13B. Les modules M1 et M3 sont assemblés chant contre chant dans un même plan, le module M2 étant assemblé perpendiculairement aux modules M1 et M3.

Un boulon 62 est introduit dans chaque lumière 31, 32 de la plaque 30,

chaque boulon 62 étant vissé dans une douille 63 distincte logée dans M1 et dans M3 respectivement.

Un boulon 62 est introduit dans la lumière 41 de l'équerre 40 et est vissé dans une douille 63 logé dans un trou borgne ménagé dans le module M3.

5 La figure 12D représente l'assemblage de deux modules préfabriqués par le biais de deux plaques de liaison 30, 30' situées de part et d'autre des modules M1 et M2 qui sont disposés l'un sur l'autre.

En ce qui concerne la plaque 30, un boulon 62 est introduit dans chaque lumière 31, 32 de la plaque 30 et est vissé dans une douille 63 distincte, une
10 douille 63 étant logé dans un trou borgne du module M1 et l'autre douille 63 étant logé dans un trou borgne du module M2.

En ce qui concerne la plaque 30', un boulon 62 est introduit dans chaque lumière 31', 32' de la plaque 30' et est vissé dans une douille 63 distincte, une
15 douille 63 étant logé dans un trou borgne du module M1 et l'autre douille 63 étant logé dans un trou borgne du module M2.

On notera que les plaques de liaison 30, 30' ne sont pas forcément disposées symétriquement.

6.5 Procédé d'assemblage de modules préfabriqués

Un premier exemple du procédé d'assemblage de deux modules
20 préfabriqués selon l'invention a été décrit précédemment en relation avec la figure 5B.

Un autre exemple est décrit ci-après pour le cas où deux modules 200, 200' sont assemblés chant contre chant (c'est-à-dire traverse contre traverse) dans un même plan comme illustré sur la figure 15.

25 Pour ce faire, on met en œuvre dans l'exemple illustré sur la figure 15 deux paires de plaques de liaison 30, 30' qui sont associées à des tiges filetées et écrous, comme décrit en relation avec les figures 12A et 12E. Sur cette figure 15, seulement trois des quatre plaques de liaison 30, 30' sont visibles.

Par souci de clarté, on décrit les étapes d'assemblage pour la seule paire de
30 plaques de liaison 30, 30' situées à gauche sur la figure 15. Les mêmes étapes sont bien évidemment mises en œuvre pour la paire de plaques de liaison 30, 30'

situées à droite.

Dans un premier temps, un premier trou de fixation traversant est ménagé à la position voulue sur la traverse basse extérieure 204 du module préfabriqué 200 et un deuxième trou de fixation traversant est ménagé à la position voulue sur
5 la traverse haute extérieure (non visible) du module préfabriqué 200'.

Une tige filetée dont la longueur est supérieure à l'épaisseur du module préfabriqué 200 est ensuite insérée dans le trou de fixation traversant ménagé dans la traverse basse extérieure 204 du module 200. Une fois logée dans ce trou de fixation traversant, les extrémités de la tige filetée dépassent de chaque côté de la
10 traverse basse extérieure 204 du module 200.

On introduit une extrémité de la tige filetée dans la lumière 31 de la plaque de liaison 30 et on positionne la plaque de liaison 30 de façon à ce que le trou traversant ménagé dans la traverse haute extérieure du module 200' soit entièrement visible dans la lumière inclinée de la plaque de liaison 30. Une fois
15 cette étape effectuée, on introduit la tige filetée dans la lumière inclinée 32 de la plaque de liaison 30 puis dans le trou traversant ménagé dans la traverse haute extérieure du module 200' jusqu'à ce que les extrémités de la tige filetée dépassent de chaque côté de la traverse haute extérieure du module 200'.

On peut dès lors positionner la plaque de liaison 30' sur les tiges filetées
20 de façon symétrique (ou non symétrique) à la plaque de liaison 30. Dès lors, les plaques de liaison 30, 30' chevauchent le bord inférieur du module 200 et le bord supérieur du module 200', et des écrous peuvent être vissés aux extrémités des tiges filetées de façon à venir immobiliser les plaques de liaison 30, 30' sur les modules 200, 200' et assembler ces derniers en compression et en traction.

25 Les mêmes étapes sont mises en œuvre lors de la fixation de deux modules préfabriqués se trouvant dans des plans différents, notamment dans le cas d'assemblage de modules en angle, ou bien quand les moyens de fixation ne nécessitent pas des trous traversants mais seulement des trous borgnes, ou bien quand les moyens de fixation nécessitent une combinaison de trous traversants et
30 borgnes.

Les pièces de liaison de l'invention ont au moins une lumière rectiligne ou

non rectiligne, autre qu'un trou circulaire, pour pouvoir adapter ces pièces de liaison à des percements approximatifs. Il peut donc être nécessaire de manipuler une pièce de liaison de façon à faire correspondre les trous de fixation avec chacune des lumières ménagées dans une telle pièce.

5 En d'autres termes, ce ou ces lumières permettent d'adapter les pièces de liaison à des implantations de douilles, percement ou passages de tiges qui seraient approximatives. Pour ce faire, dès lors qu'une tige filetée notamment est implantée dans un trou qui traverse un montant d'un premier module et est introduite dans une lumière d'une pièce de liaison, il suffit de déplacer la pièce de
10 liaison autour de cette tige filetée jusqu'à faire correspondre l'autre lumière de la pièce de liaison avec un autre trou de fixation qui traverse un montant d'un deuxième module destiné à être assemblé au premier module.

Il est à noter que la mise en œuvre de telles pièces de liaison ne nécessite pas obligatoirement d'avoir des trous de fixation disposés symétriquement sur les
15 montants et/ou traverses des modules que l'on désire assembler. Les trous de fixation percés dans les montants et traverses des modules peuvent donc être décalés en hauteur notamment. La forme des lumières permet de récupérer les décalages éventuels dus au perçage approximatif des trous de fixation.

Ainsi, le dispositif d'assemblage de l'invention permet une flexibilité et
20 une liberté d'assemblage des modules sur le chantier que ne permettent pas les techniques de l'art antérieur, et notamment celle décrite dans le brevet américain US 6 014 842 discuté auparavant et dans lequel les modules sont pré-perçés.

Sur la figure 15, les dimensions des panneaux de fermeture et de contreventement 250, 250' sont choisies de façon à ce que les montants et
25 traverses extérieures des modules 200, 200' soient invisibles une fois les panneaux 250, 250' fixés sur les modules 200, 200' (on a représenté en partie ces panneaux rectangulaires sur cette figure 15). Les plaques de liaison droite et gauche 30 viennent en contact avec ces panneaux 250, 250'.

La figure 16 illustre des exemples de combinaison de fixations mises en
30 œuvre pour assembler deux modules M1 et M2 par le biais de plaques de liaison 30, 30', 30''. Les deux plaques de liaison 30 sont fixées par le biais a) d'une

douille traversante 63 associée à deux boulons 62 et b) d'une tige filetée 60 associée à deux écrous 61. Les deux plaques de liaison 30' sont fixées par le biais a) d'une douille 63 traversante associée à deux boulons 62 et b) de deux douilles 63 non traversantes associée chacune à un boulon 62. Les deux plaques de liaison 30'' sont fixées par le biais a) d'une tige filetée 60 associée à deux écrous 61 et b) de deux douilles 63 non traversantes associée chacune à un boulon 62.

6.6 Exemples d'assemblage de modules préfabriqués

Les figures 8 et 9 représentent différentes possibilités (non-exhaustives) d'assemblages entre plusieurs modules préfabriqués, en l'occurrence deux, trois ou quatre. Par souci de clarté, les dispositifs d'assemblage (plaques de liaison et visserie) n'ont pas été représentés. Les modules préfabriqués peuvent être choisis parmi ceux illustrés sur les figures 1 à 4B, mais pas uniquement.

La figure 8 montre différents montages de modules préfabriqués dans deux dimensions (8A, 8B, 8D, 8E, 8F, 8G, 8I, 8K, 8L, 8M, 8N) ou trois dimensions (8C, 8H, 8J).

Deux modules peuvent être assemblés à angle droit, leur chant supérieur étant située dans un même plan (8D, 8I) ou dans deux plans parallèles distincts (8H).

De même, les modules préfabriqués peuvent être assemblés sous forme de croix, ce qui permet la séparation de pièces au sein d'une habitation (8A, 8B, 8E, 8G, 8J).

Trois modules préfabriqués peuvent être également assemblés de façon à ce que leur chant supérieur soit située dans des plans parallèles distincts (8C) permettant ainsi la mise en place d'ouvertures (portes ou fenêtres par exemple) .

La figure 9 représente d'autres possibilités d'assemblages (non-exhaustives) entre plusieurs modules préfabriqués.

Notamment, l'assemblage d'un montant ou traverse externe d'un module sur une traverse diagonale interne d'un autre module préfabriqué est représenté (9F). Cet assemblage permet par exemple la construction d'une toiture.

Un assemblage de modules formant un escalier est également envisageable (9B, 9D). On peut également envisager l'assemblage de modules pour constituer

un plancher (9E). En outre, des espaces de rangement comme des placards ou des étagères peuvent être aisément créés (9C).

On comprend au vu de ces figures 8 et 9 que l'assemblage de tels modules de construction préfabriqués peut se faire dans toutes les directions et permet ainsi la réalisation de sols/planchers, toitures, plafonds, façades, cloisons, pignons, etc.

6.7 Exemples de bâtiments conçus à partir de modules préfabriqués assemblés

La figure 11A montre schématiquement et partiellement un exemple de bâtiment réalisé selon le principe de construction modulaire de l'invention. Pour ce faire, on assemble des modules préfabriqués, par exemple sur une dalle en béton (non représentée), dans les trois dimensions de façon à constituer des façades extérieures, murs intérieurs, planchers, pignons, poutres et toitures.

Comme décrit précédemment, on assemble les modules de construction préfabriqués côte à côte dans un même plan ou perpendiculairement par assemblage d'un montant ou d'une traverse interne ou externe d'un module avec un montant ou une traverse interne ou externe d'un autre module à l'aide d'au moins une pièce de liaison associée à des moyens de fixation (boulons, chevilles, douilles et/ou tiges filetées).

Les trous ménagés dans les montants et traverses des modules préfabriqués pour y loger les moyens de fixation peuvent être percés sur le chantier, ce qui permet d'entreprendre un chantier sans délai.

On notera sur la figure 11A qu'un module 71 hors standard a été mis en œuvre dans la conception du plancher 70 et que des sablières 72 sont prévues à la jonction des murs 74 et des parties basses de la toiture 73.

Un autre exemple de bâtiment réalisé selon le principe de construction modulaire de l'invention est représenté schématiquement sur la figure 11B.

On notera sur cette figure 11B qu'un module 71 hors standard a été mis en œuvre dans la conception de la toiture 73 et que des sablières 72 sont prévues, notamment à la jonction du mur 74 et de la toiture 73.

Ces exemples de construction sont basés sur la mise en œuvre de modules préfabriqués assemblés par le biais des pièces de liaison illustrées sur les figures 5

à 7 en particulier, mais non exclusivement.

6.8 Autres aspects et variantes

La distance entre les deux lumières (ainsi que les dimensions des lumières) d'une pièce de liaison est choisie en fonction : de la section des montants et
5 traverses des modules préfabriqués à assembler, et/ou de la destination des ouvrages et/ou de la nature des structures (métal, bois ou autres).

L'angle d'inclinaison et la distance entre les deux lumières d'une pièce de liaison est choisie en fonction du degré de compression souhaité.

Pour la construction d'un mur à partir de modules préfabriqués,
10 l'assemblage en traction n'est pas nécessaire puisqu'un tel mur travaille à la compression. La mise en œuvre de plaques de liaison avec deux orifices circulaires suffit donc à la stabilité du mur, mais dans ce cas toute modification du mur (perçement d'une porte ou d'une fenêtre, agrandissement) oblige à une reprise de structure. En outre toute action sur une éventuelle imperméabilité à l'air
15 est impossible (modules non jointifs, dilatations, fissurations).

L'assemblage combinée en traction et compression de plusieurs modules selon l'invention permet de bâtir une poutre voile et non un mur, sans incidence de prix.

Les modules préfabriqués de l'invention ont par exemple une épaisseur de
20 5 cm ou de 10 cm. En fonction de l'épaisseur d'un premier module, la structure intérieure du deuxième module destiné à être assemblé au premier module doit être adaptée ainsi que l'entraxe de la pièce de liaison destinée à assembler ces deux modules.

Le fait que l'assemblage des modules de construction préfabriqués se fasse
25 par un dispositif d'assemblage accessible depuis l'extérieur des modules permet une manutention aisée par un opérateur.

Il est en outre relativement aisé d'ôter un module sans mettre en péril la solidité de la structure assemblée selon le principe de l'invention.

Ceci permet par ailleurs de rendre la construction modulaire dans le temps.
30 Il est ainsi possible de remplacer ou de réparer un module défectueux.

En outre, du fait que l'épaisseur variable des modules, l'épaisseur des

planchers peut être différente de l'épaisseur des murs.

Une telle solution de construction modulaire basée sur un module de construction facile à poser et à assembler est avantageuse en ce sens qu'elle nécessite peu ou pas de finition et de découpe.

5 Des modules standards fabriqués d'avance et stockés chez des négociants de matériaux peuvent être approvisionnés et mis en œuvre sur les chantiers selon les besoins.

Les menuiseries disponibles dans le commerce peuvent être encadrées avec de tels modules préfabriqués qui définissent ainsi une ossature extérieure, le
10 nouvel ensemble devenant un module à part entière.

L'assemblage de ces modules préfabriqués peut être simulé par le biais d'un logiciel qui permet la conception de bâtiments sur mesure. Ce logiciel peut mettre en œuvre une base de données comprenant différents modules de construction dits standards et permet en outre la conception de modules non
15 standards.

Les modules standards peuvent être de forme rectangulaire, triangulaire, faîtière (tels que les éléments 72 des figures 11A et 11B) ou sablière par exemple. La mise en œuvre de tels modules standards permet notamment un conditionnement et un transport optimisé, la mise en fabrication d'avance et sans
20 destination connue de chantiers.

Il va de soi que de nombreuses modifications, restant dans le cadre de la présente invention, peuvent être apportées au principe d'assemblage et à la structure des modules préfabriqués qui viennent d'être décrits.

Ainsi, les moyens de fixation peuvent être constitués par tout autre moyen
25 de fixation équivalent à une combinaison de boulons et d'écrous.

Dans certains cas, les parois extérieure et intérieure des modules assemblés peuvent être recouvertes d'un habillage fonction de l'esthétique recherchée.

La technique de construction de l'invention est particulièrement adaptée pour la construction de bâtiments :

30 - habitables (maisons, habitats collectifs, extensions, bureaux, vérandas, locaux industriels et équipements publics par exemple), le module de

construction mis en œuvre dans ce cadre pouvant être fermé et contreventé sur au moins une de ces faces, ou

- non habitables (cabanes de jardin, échafaudages, gradins, coffrages, passerelles par exemple), le module de construction mis en œuvre dans ce cadre pouvant être ouvert ou fermé et contreventé (par un élément en forme de croix de saint André sur au moins une de ces faces).

Le principe de l'invention peut en outre être appliqué aux jeux de construction. Dans ce cadre, on peut appliquer sur les faces des modules de construction des couleurs correspondant aux traverses et montants, et qui permettent d'indiquer aux joueurs et/ou constructeurs comment ces modules peuvent être assemblés, et éventuellement à quels endroits ces derniers peuvent être percés.

Les pièces de liaison peuvent, dans cette application, être en bois, plastique ou métal par exemple.

L'assemblage des modules pour une utilisation dans le bâtiment ou dans le cadre d'un jeu de construction peut être effectué sans avoir recours à un plan d'assemblage généré au préalable.

6.9 Variante de module de construction préfabriqué

La figure 25A est une vue en coupe d'un module de construction préfabriqué selon une variante de réalisation.

Ce module M10 comprend une ossature extérieure O formée de montants et de traverses, deux panneaux de fermeture PF1, PF2 et un isolant intérieur I. Une membrane étanche, ou pare-vapeur, PV est disposée entre le panneau de fermeture PF1 et l'isolant I, et vient recouvrir les quatre tranches (verticales et horizontales) du module M10.

Pour ce faire, ce pare vapeur PV est déroulé (et de préférence fixé) sur une face de l'ossature du module M10, puis le panneau de fermeture PF1 est fixé sur l'ossature du module M10. Le pare vapeur PV est maintenu en position sur les tranches du module M10 en fixant ses extrémités, par agrafage par exemple, sur l'autre panneau de fermeture PF2, sans recouvrir totalement ce dernier.

Une rainure R est ménagée sur la tranche extérieure de l'ossature

extérieure O du module M10, à mi-distance des panneaux de fermeture PF1 et PF2. Dans cette rainure R est placé un joint autogonflant J. Lorsque le module n'est pas assemblé comme sur la figure 25A, la largeur du joint J est inférieure à la largeur de la rainure R, et sa hauteur est supérieure à la profondeur de la rainure R. Le pare vapeur PV est disposé de telle sorte qu'il comprime le joint J qui repousse le pare vapeur PV. La membrane est alors espacées de quelques millimètres de la tranche du module M10.

Le pare vapeur peut être fabriqué en PVC par exemple, ou tout autre matériau adapté.

La figure 25B illustre l'assemblage du module M10 avec un module identique M10' dans un même plan, c'est-à-dire chant contre chant. L'assemblage des modules M10 et M10' par le biais d'un dispositif de liaison tel que décrit précédemment ou par la suite, permet, sous la pression du dispositif d'assemblage et sous la pression des joints autogonflants J et J' (qui se sont dilatés dans la rainure correspondante, la hauteur des joints J et J' en regard s'étant réduite et leur largeur ayant augmentée jusqu'à correspondre à la profondeur de la rainure correspondante), la mise en contact continue de la membrane PV du module M10 avec la membrane PV' du module M10'. Ainsi, le pare vapeur PV, PV' constitué par l'assemblage dans un plan des deux modules M10 et M10' est continu et inaccessible.

En effet, ni les membranes PV, PV' situées au niveau de la surface des contacts des modules M10 et M10', ni les membranes PV, PV' situées entre le panneau de fermeture PF, PF' et l'isolant I, I' respectivement ne sont accessibles lorsque les modules M10 et M10' sont assemblés.

Une telle approche permet ainsi de traiter les étanchéités à l'eau et à l'air de modules ainsi assemblés. En outre, dans le cas où l'ossature des modules est en bois, il n'est pas nécessaire de mettre en œuvre un traitement fongicide et insecticide des pièces en bois de l'ossature, dans la mesure où ces pièces sont enfermées par le pare vapeur et ne sont donc plus en contact avec l'air.

La figure 26 illustre l'assemblage de deux modules M10 et M20 en angle, le module M10 étant identique à celui représenté sur la figure 25A.

Le module M20 comprend un pare vapeur PV'' qui s'étend sur la face intérieure du panneau de fermeture PF1'', sur la tranche du module M20 et sur une partie extérieure du panneau de fermeture PF2''.

L'assemblage des modules M10 et M20 permet, sous la pression d'un dispositif d'assemblage et sous la pression du joint autogonflant J du module M10 contre le pare vapeur PV'' du module M20, la mise en contact continue des membranes pare vapeur PV et PV'' des modules M10 et M20 respectivement. L'ajout d'une plaque PL sur la tranche du module M20 permet d'interdire l'accès aux membranes pare vapeur PV et PV'' et à les protéger, une fois les modules assemblés.

En d'autres termes, le pare vapeur PV et PV'' est également continu et inaccessible pour ce type d'assemblage de modules en angle. Une telle approche permet de traiter les étanchéités à l'eau et à l'air.

6.10 Exemples de dispositifs d'assemblage à trois points de fixation ou plus

Par la suite, on décrit l'assemblage de plusieurs modules de construction préfabriqués, tels que décrits précédemment, par la biais d'un ou plusieurs dispositifs ou moyens d'assemblage comprenant chacun au moins trois points de fixation.

Comme décrit précédemment, les moyens mis en oeuvre pour l'assemblage en compression des modules sont les mêmes que ceux mis en oeuvre pour l'assemblage en traction de ces modules. Ces mêmes moyens d'assemblage en compression et traction sont montés à l'extérieur des modules, sur une face ou sur les deux faces des modules.

Ces moyens d'assemblage mettent en oeuvre des moyens de liaison comprenant plusieurs lumières (ou points de fixation) dans lesquelles on vient engager des moyens de fixation. Les moyens de fixation qui traversent totalement ou partiellement les modules, dans des trous pré-perçés ou non, permettent de fixer les moyens de liaison sur les modules et d'assembler ces derniers.

Dans les exemples illustrés, les moyens de liaison sont des plaques circulaires qui présentent au moins trois lumières (ou points de fixation) de forme

oblongue. D'autres formes de platine (losange, triangle, carré) et de lumières peuvent être mises en œuvre, bien évidemment.

La figure 18 illustre l'assemblage de cinq modules M1 à M5 par le biais de deux plaques ou platines de liaison P1 et P2.

5 Plus précisément, les modules M1 à M4 sont assemblés en traction et compression par le biais de la platine P1. Deux points de fixation sont prévus sur chacun des modules M1 à M4. La disposition des huit lumières de la platine P1 et la rotation de celle-ci autour de son centre O dans le sens des aiguilles d'une montre permet de serrer (ou comprimer) les modules M1 à M4 les uns aux autres.

10 La figure 20A est une vue de détail de la platine P1 qui est de forme circulaire et est fabriquée en métal de préférence.

La platine P1 comprend huit lumières oblongues, dont les centres sont situés sur un cercle de centre O et de rayon R, à l'intersection du cercle de rayon R et de la tangente T à ce cercle.

15 Chaque axe aL passant par le centre de chaque lumière L présente une inclinaison par rapport à la tangente T égale à 10° dans cet exemple. Cet angle peut varier en fonction de l'efficacité de la compression recherchée.

On note que les distances entre le centre O et les deux points d'intersections de la tangente T et le contour de la lumière L ne sont pas égales. En
20 outre, les axes aL des lumières L ne sont pas parallèles aux tangentes T.

Par conséquent, lorsque l'on exerce un mouvement de rotation de la platine P1 autour de son centre O dans le sens des aiguilles d'une montre, on serre, c'est-à-dire que l'on tend à rapprocher les points de fixation qui traversent les lumières L vers le centre de la platine P1 (et par conséquent on tend à rapprocher les
25 modules M1 à M4).

Un mouvement de rotation de la platine P1 autour du centre O dans le sens inverse des aiguilles d'une montre provoque un desserrage (on tend à éloigner les points de fixation qui traversent les lumières L vers l'extérieur de la platine P1).

Les modules M3 à M5 sont assemblés en traction et compression par le
30 biais de la platine P2. Les modules M3 et M4 présentent un point de fixation et le module M5 présente deux points de fixation. La disposition des quatre lumières L

de la platine P2 et la rotation de la platine P2 autour de son centre O dans le sens des aiguilles d'une montre permet de serrer (ou comprimer) les modules M3 à M5 les uns aux autres.

La figure 20B est une vue de détail de la platine P2 qui est destinée à relier
 5 jusqu'à quatre modules se trouvant dans un même plan, chant contre chant. La platine P2 comprend une première portion P2A destinée à être placée sur une face extérieure du module M4 et comprenant une lumière L, une deuxième portion P2B destinée à être placée sur une face extérieure du module M3 et comprenant une lumière L, et une troisième portion P2C destinée à être placée sur une face
 10 extérieure du module M5 et comprenant deux lumières L.

La figure 19 illustre l'assemblage de trois modules M6 à M8 en traction et compression par le biais de la platine P3. Chaque module M6, M7, M8 comprend un unique point de fixation.

La disposition des trois lumières L de la platine P3 et la rotation de celle-ci
 15 autour de son centre O dans le sens des aiguilles d'une montre permet de serrer (ou comprimer) les modules M6 à M8 les uns aux autres.

La figure 20C est une vue de détail de la platine P3 qui est destinée à relier jusqu'à trois modules se trouvant dans un même plan, chant contre chant. Comme illustré sur la figure 19, la platine P3 comprend une première portion P3A destinée
 20 à être placée sur une face extérieure du module M6, une deuxième portion P3B destinée à être placée sur une face extérieure du module M7 et une troisième portion P3C destinée à être placée sur une face extérieure du module M8.

Il est à noter que le centre des lumières L disposées sur les modules M6 et M7 sont sur un même cercle de rayon R et de centre O, alors que le centre de la
 25 lumière L' disposée sur le module M8 se situe sur un cercle de centre O et de rayon R', inférieur au rayon R.

Dans un mode de réalisation particulier décrit en relation avec les figures 22A, 22B, 23A, 23B, 24A et 24B, on superpose deux platines P2, P'2 identiques (figure 20B) l'une sur l'autre pour assembler deux modules ou plus.

30 Ces deux platines P2, P'2 comprennent chacune une première face (a) et une deuxième face (b).

La figure 22A illustre la première face (a) de la platine P2 (que l'on appelle P2a) et la figure 22B illustre la deuxième face (b) de la platine P2 (que l'on appelle P'2b).

Comme représenté sur la figure 23, si on déplace en rotation la platine P2 dans le sens des aiguilles d'une montre lorsqu'elle repose sur sa face (b) sur deux modules au moins, on serre ces modules. Si on déplace en rotation la platine P2 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre lorsqu'elle repose sur sa face (a) sur deux modules au moins, on serre ces modules.

Lorsque ces deux platines P2 et P'2 sont superposées l'une sur l'autre (c'est-à-dire lorsque que l'on plaque la face (b) de la platine P2 sur la face (a) de la platine P'2, et que l'on place la face (a) de la platine P'2 sur les modules à assembler), avant d'appliquer une quelconque rotation, les lumières oblongues des deux platines P2 et P'2 se croisent comme illustré sur la figure 24A.

Lorsqu'on exerce un mouvement de rotation dans un sens ou dans l'autre, les lumières oblongues des deux platines P2 et P'2 tendent à se recouvrir (figure 24B).

En d'autres termes, de façon générale, deux platines identiques superposées symétriquement, l'une sur l'autre, contribuent au serrage des moyens de fixation quel que soit le sens de rotation des deux platines, et bloquent ainsi tout mouvement de desserrage.

Il est bien évidemment possible de superposer deux platines sur chaque face des modules à assembler (dans ce cas, on met en œuvre quatre platines pour assembler les modules).

La figure 21A est une vue de face d'une platine de liaison qui combine les points de fixation des platines de liaison des figures 20A et 20B.

La figure 21B est une vue de face d'une platine de liaison qui combine les points de fixation des platines de liaison des figures 20A et 20C.

La figure 21C est une vue de face d'une platine de liaison qui combine les points de fixation des platines de liaison des figures 20A et 20B et qui comprend des irrégularités sur son contour, sous la forme de quatre encoches E semi-circulaires uniformément réparties, ces encoches E étant destinées à faciliter la

rotation (manuelle ou par le biais d'un outil) de la platine lors de l'assemblage de plusieurs modules. Dans une alternative, la platine présente un ou plusieurs éléments saillants sur son contour pour faciliter la rotation de la platine.

La figure 21D est une vue de face d'une platine de liaison qui combine les
5 points de fixation des platines de liaison des figures 20A et 20B et qui comprend des éléments de renforts ER croisés sur une de ses faces, ces éléments de renfort ER permettant de renforcer (c'est-à-dire de rigidifier) la platine et de faire pivoter la platine lors de l'assemblage de plusieurs modules.

La figure 21E est une vue en coupe de la platine de la figure 21D qui
10 montre la forme des éléments de renforts ER, qui n'est pas limitée à cet exemple.

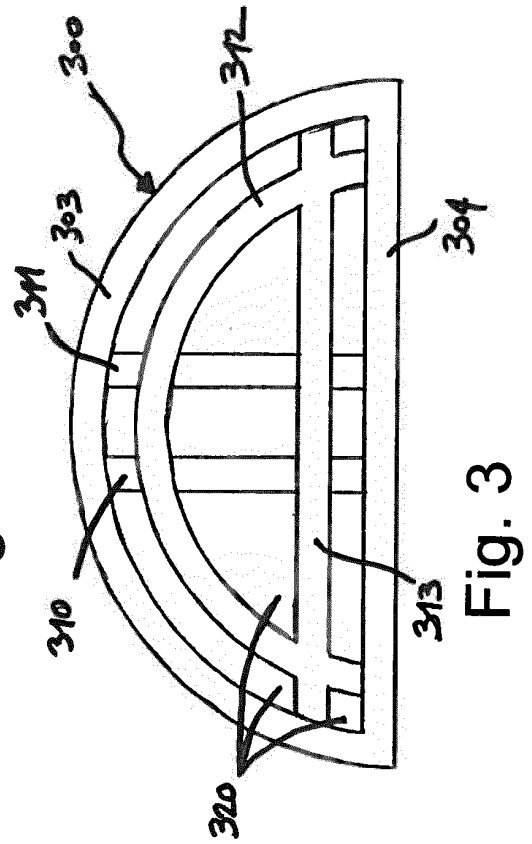
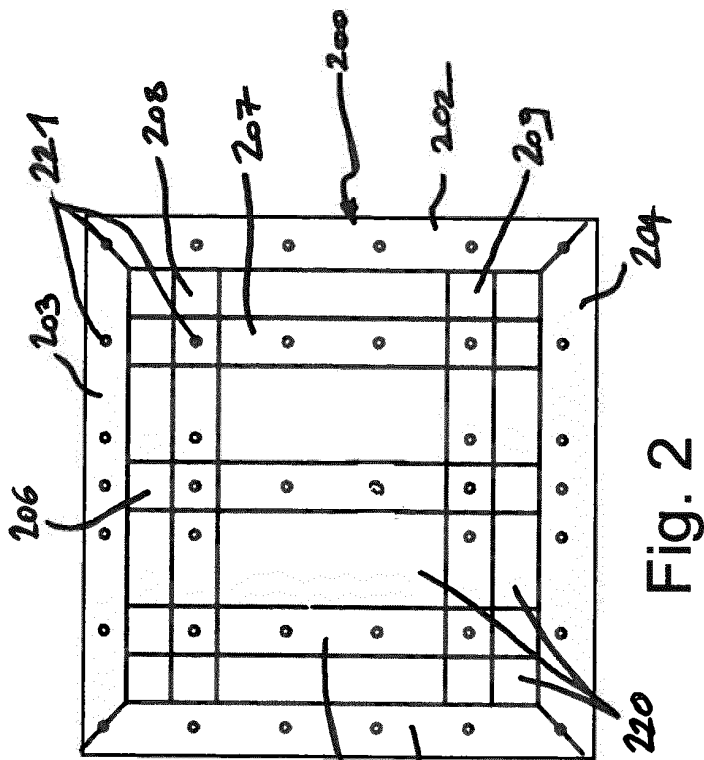
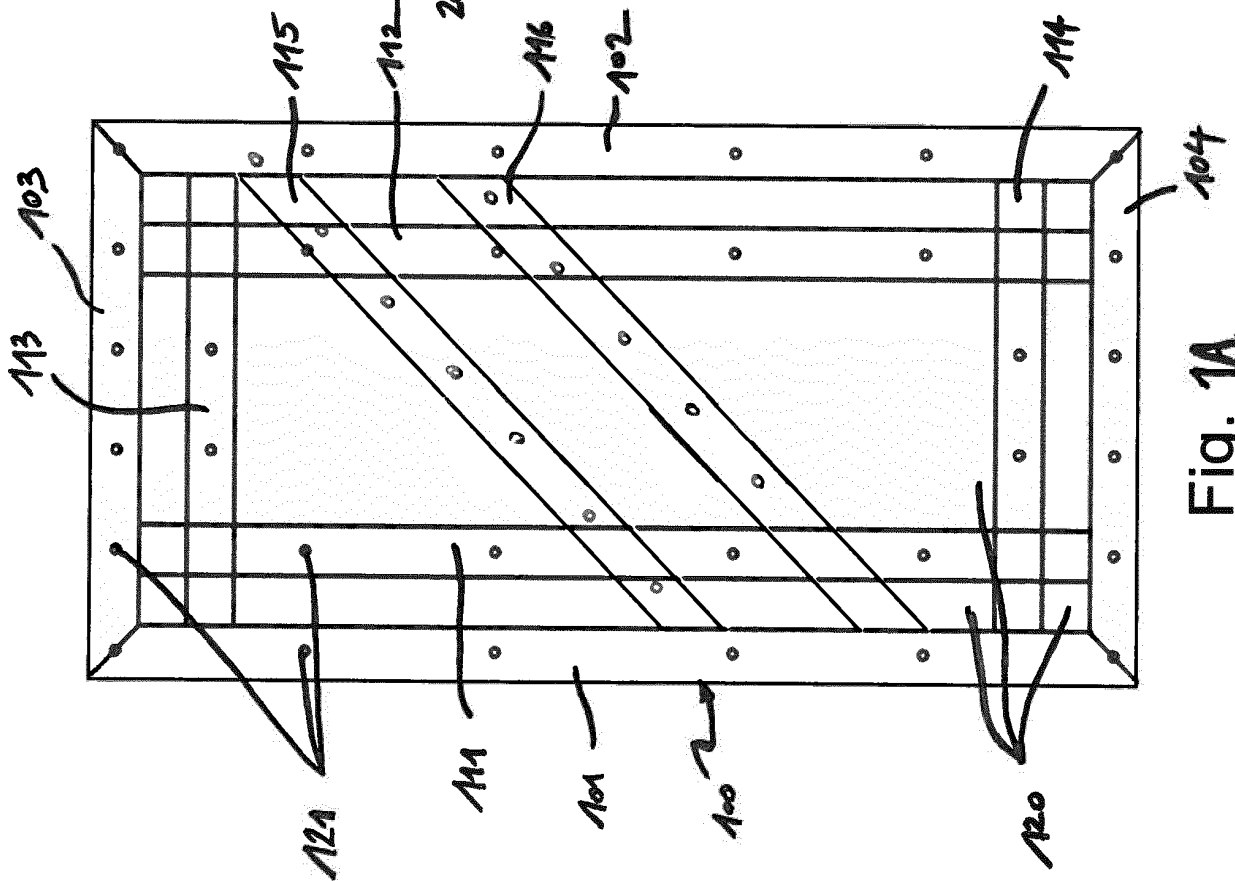
REVENDICATIONS

1. Dispositif d'assemblage d'au moins trois modules de construction
5 préfabriqués (M3, M4, M5), caractérisé en ce qu'il comprend au moins une plaque de liaison (P2) monobloc comprenant :
 - une première portion (P2A) destinée à être placée sur une face extérieure dudit premier module (M4), et présentant au moins une première lumière (L) apte à être traversée par des premier moyens de fixation desdits
10 moyens de liaison (P2) sur ledit premier module (M4) ; et
 - une seconde portion (P2B) destinée à être placée sur une face extérieure dudit second module (M3), et présentant au moins une seconde lumière (L) apte à être traversée par des second moyens de fixation desdits moyens de liaison (P2) sur ledit second module (M3),
 - 15 - une troisième portion (P2C) destinée à être placée sur une face extérieure dudit troisième module (M5), et présentant au moins une troisième lumière (L) apte à être traversée par des troisième moyens de fixation desdits moyens de liaison (P2) sur ledit troisième module (M5).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins une
20 desdites portions (P2C) présente au moins deux lumières (L), chacune desdites au moins deux lumières (L) étant apte à être traversée par des moyens de fixation desdits moyens de liaison (P2) sur ledit module (M5) correspondant.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les centres respectifs desdites lumières (L) sont situés sur un cercle dont le centre est le centre
25 (O) de ladite plaque de liaison (P2).
4. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les centres respectifs des lumières (L, L') sont situés sur au moins deux cercles concentriques dont le centre est le centre (O) de ladite plaque de liaison (P3).
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que
30 chacune desdites lumières (L, L') est de forme oblongue.
6. Dispositif selon les revendications 3 ou 4, et 5, caractérisé en ce que l'axe

longitudinal (aL) de chacune desdites lumières (L, L') est incliné d'un angle supérieur ou égal à 5° par rapport à la tangente au cercle passant par le centre de ladite lumière (L, L').

7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ladite plaque de liaison comprend au moins une encoche (E) ou un élément saillant sur son contour.
8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que ladite plaque de liaison porte sur une de ses faces au moins un élément de renfort.
9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il met en oeuvre au moins deux plaques de liaison (P2, P'2) superposées et destinées à être placée sur une même face extérieure d'au moins un module de construction préfabriqué.
10. Module de construction préfabriqué (M10) destiné à être solidarisé à au moins un autre module de construction préfabriqué (M10') par le biais d'un dispositif d'assemblage selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.
11. Module selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend un cadre périphérique, au moins une face dudit module (M10) étant fermée par un panneau de fermeture (PF), et en ce qu'il comprend une membrane pare vapeur s'étendant au moins sur la face intérieure dudit panneau de fermeture (PF) et sur la tranche extérieure dudit cadre périphérique.
12. Module selon la revendication 11, caractérisé en ce que la tranche extérieure du cadre périphérique dudit module (M10) comprend une rainure (R) de réception d'au moins un joint autogonflant (J).

1/27



2/27

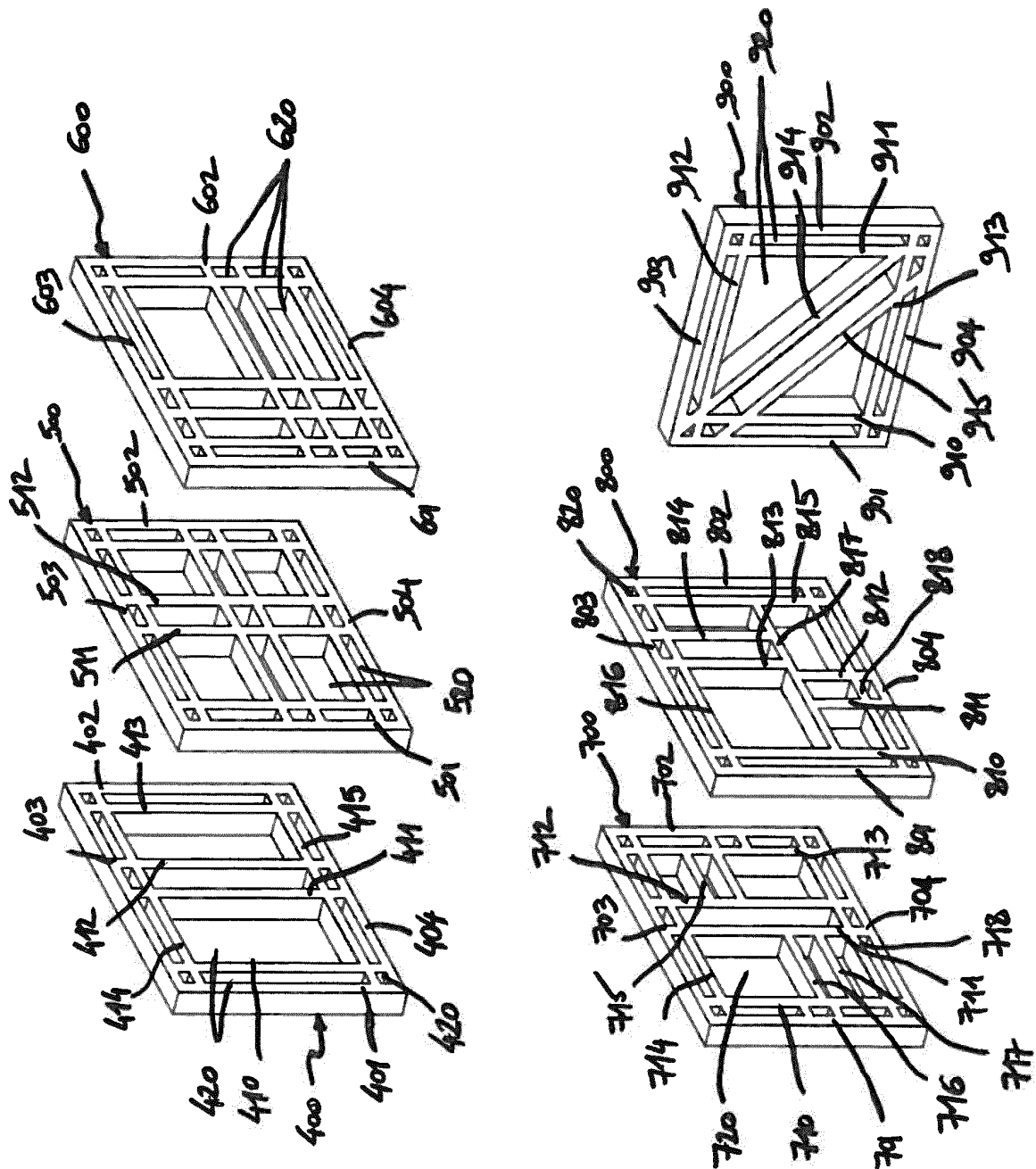


Fig. 4A

3/27

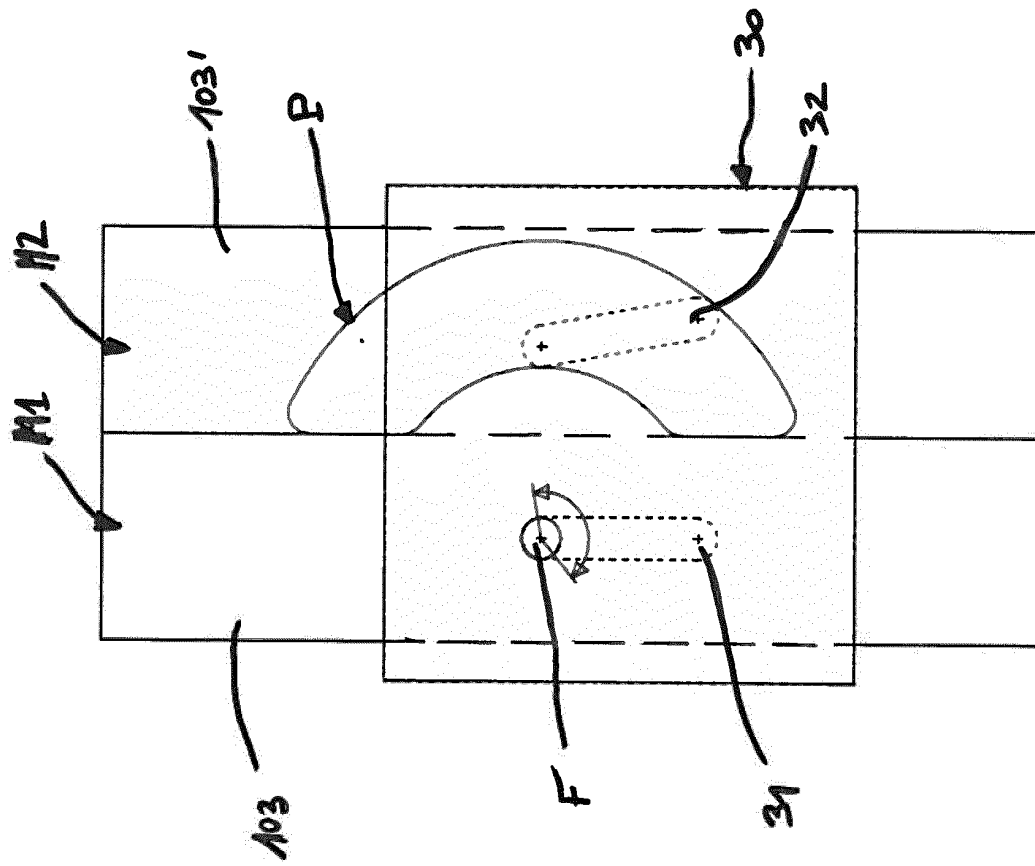


Fig. 5B

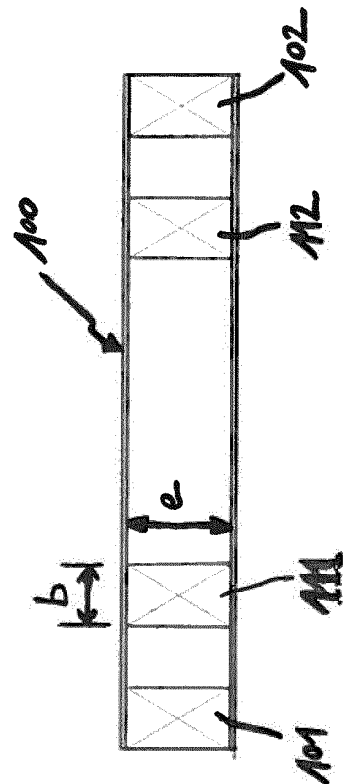


Fig. 1B

4/27

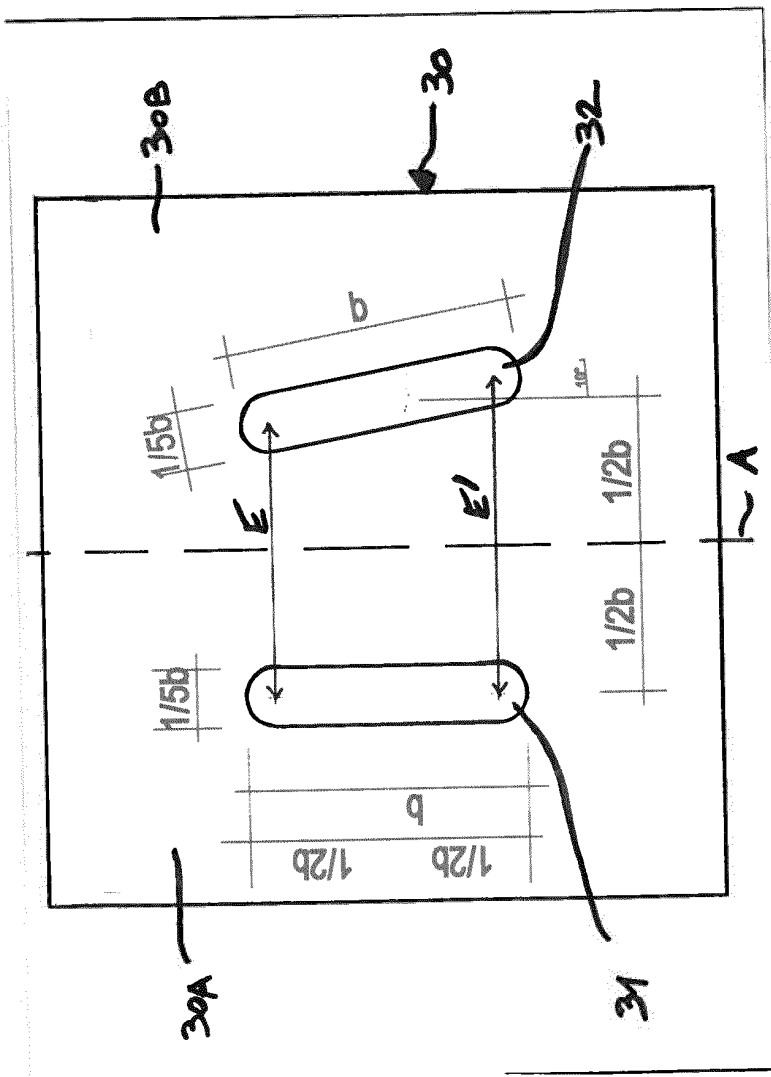


Fig. 5A

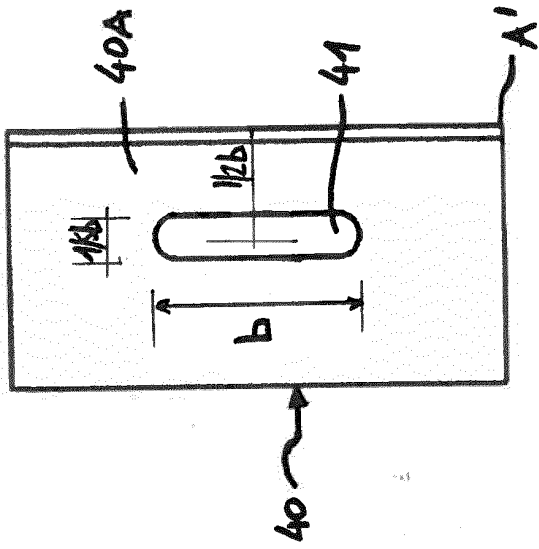


Fig. 6B

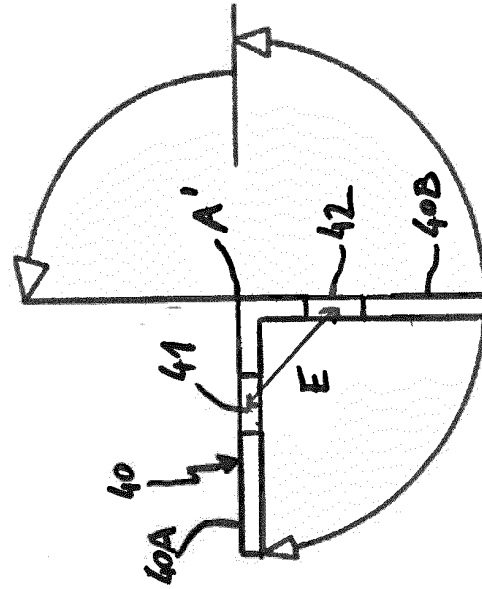


Fig. 6A

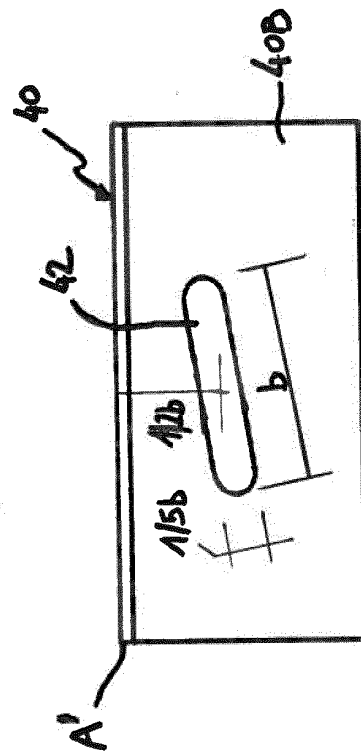


Fig. 6C

5/27

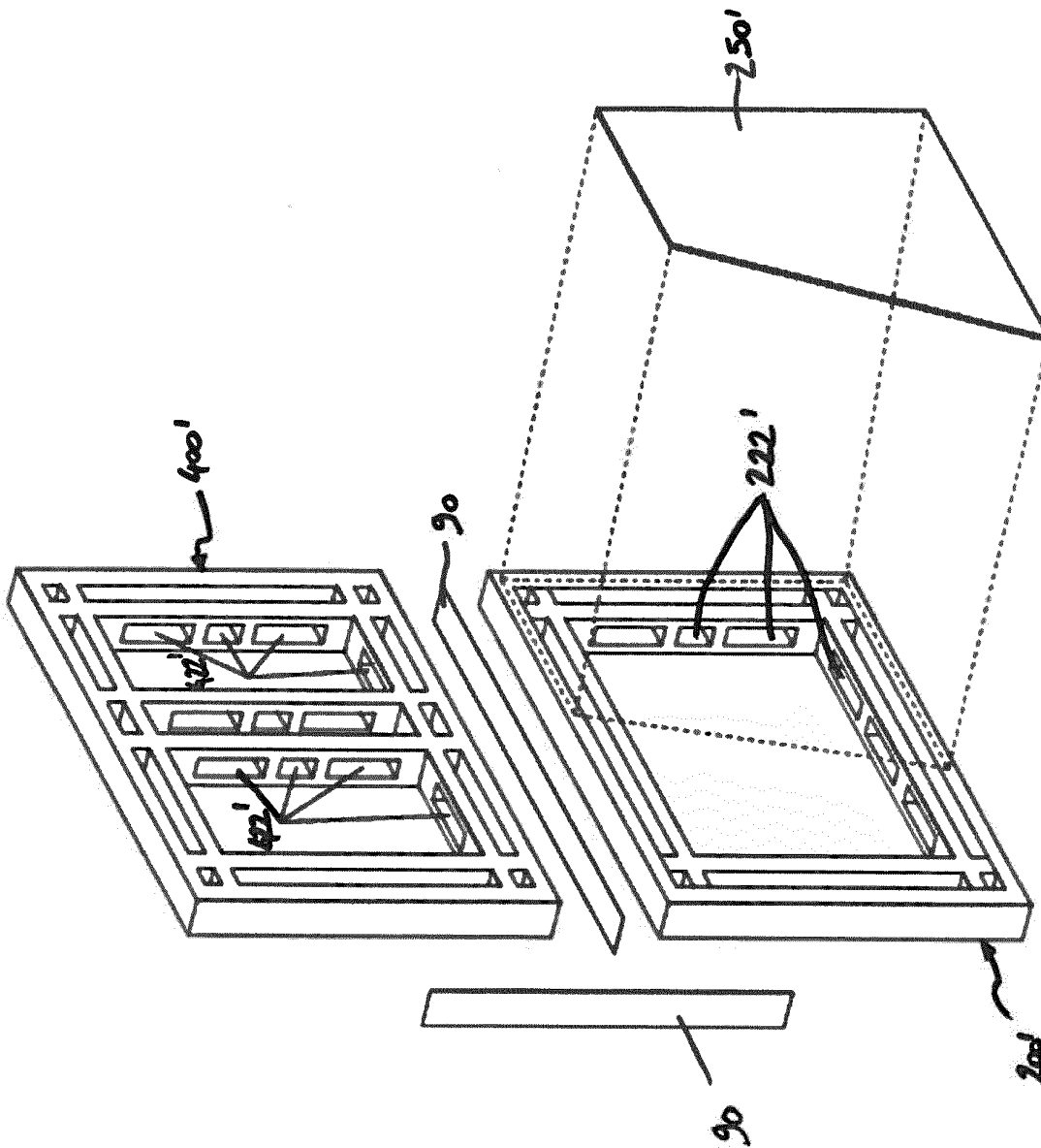


Fig. 4B

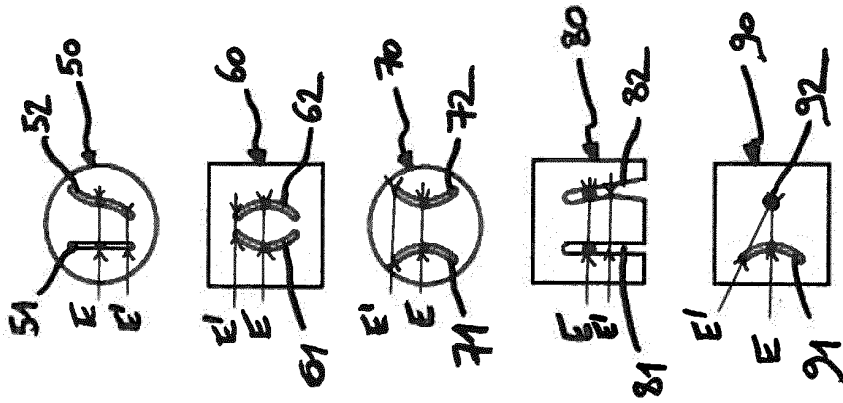


Fig. 7

6/27

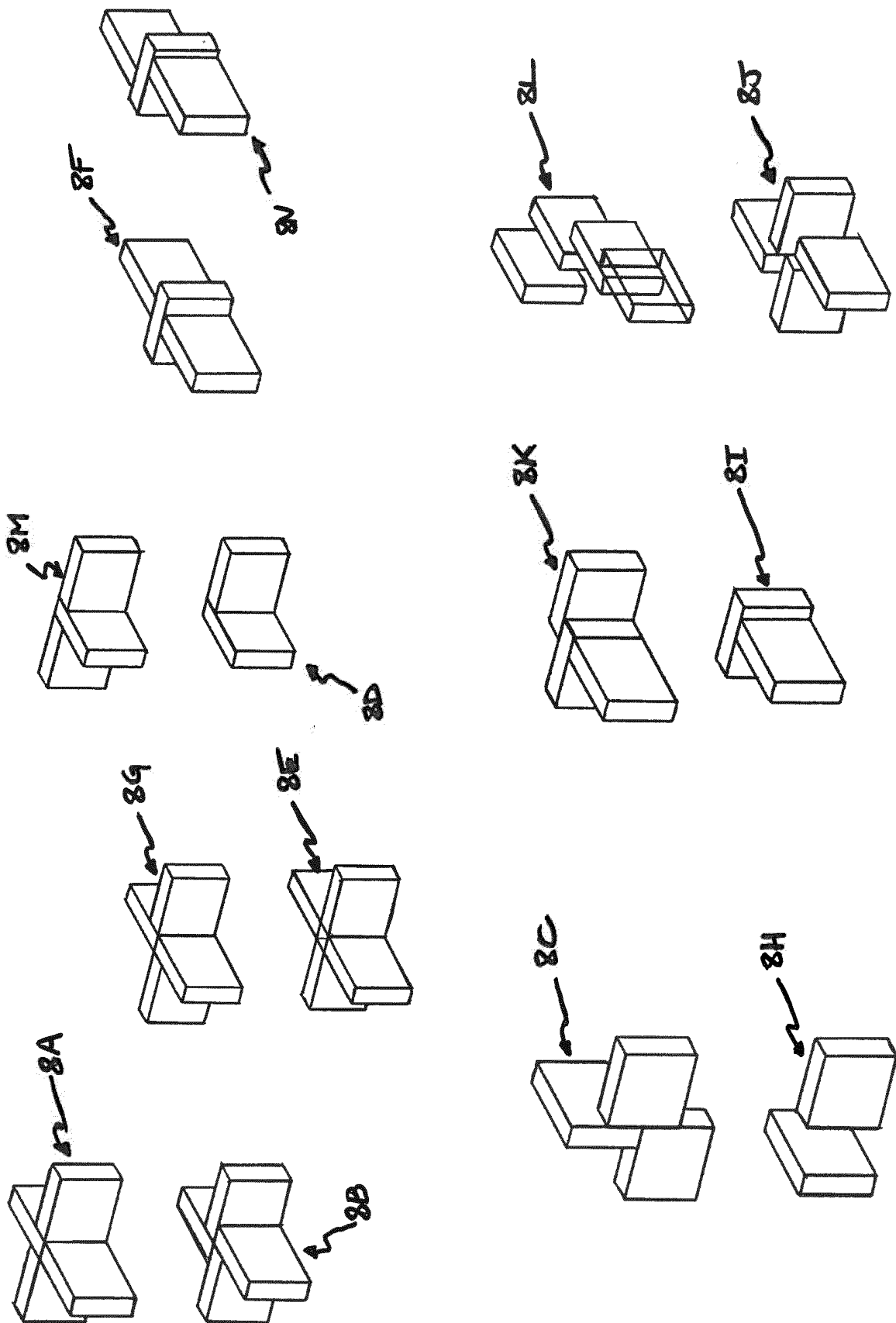


Fig. 8

7/27

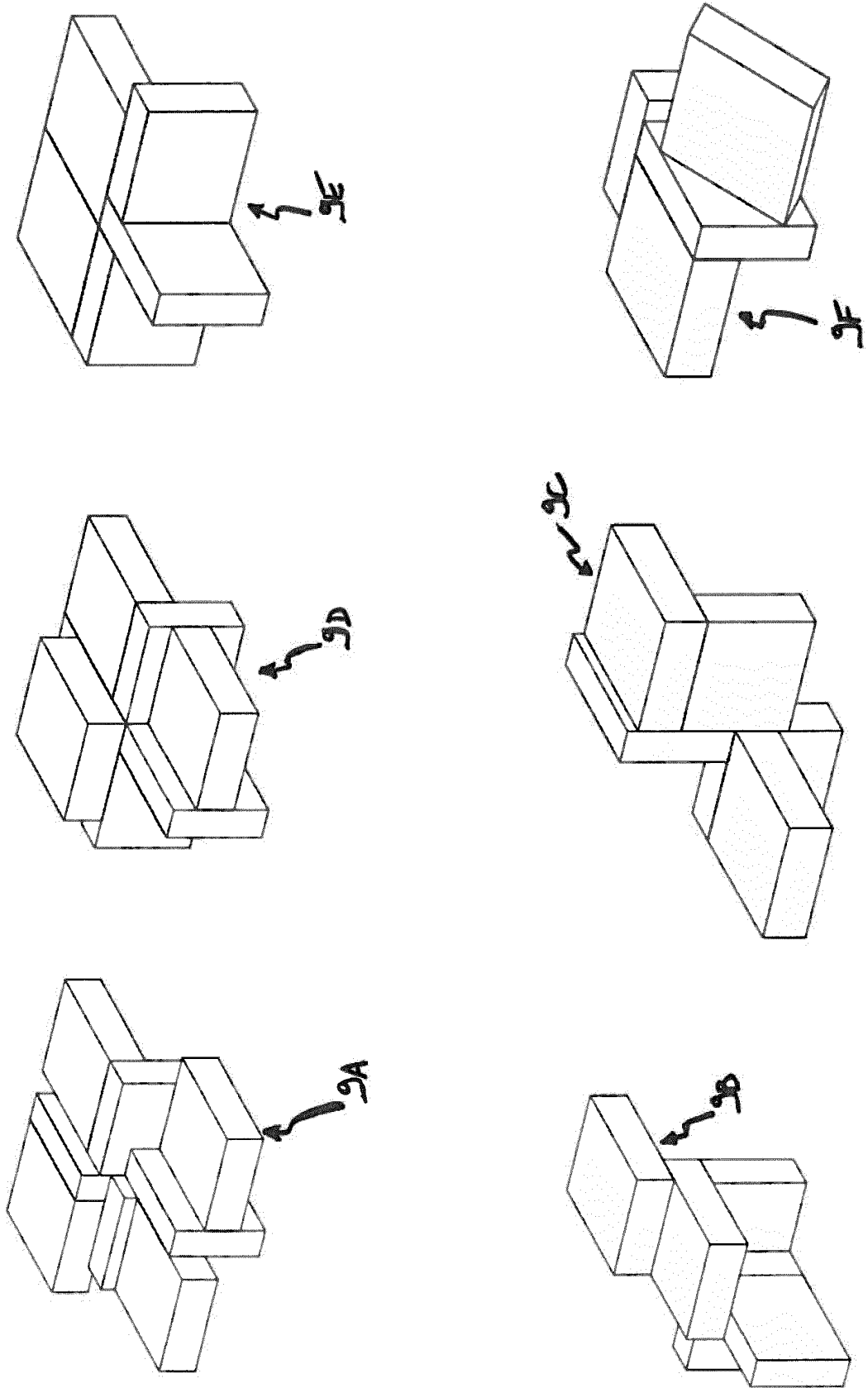


Fig. 9

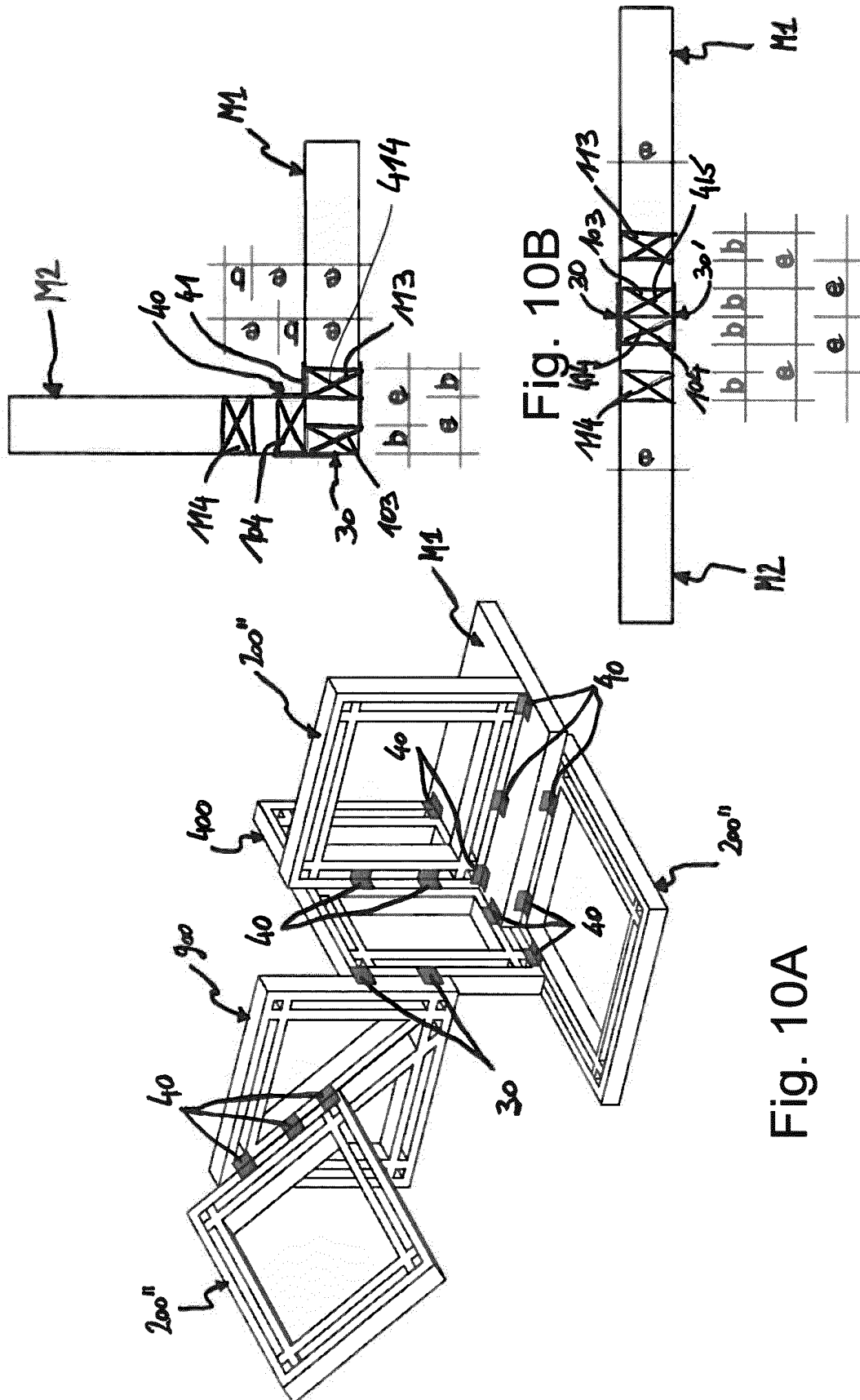


Fig. 10D

Fig. 10A

Fig. 10B

Fig. 10D

9/27

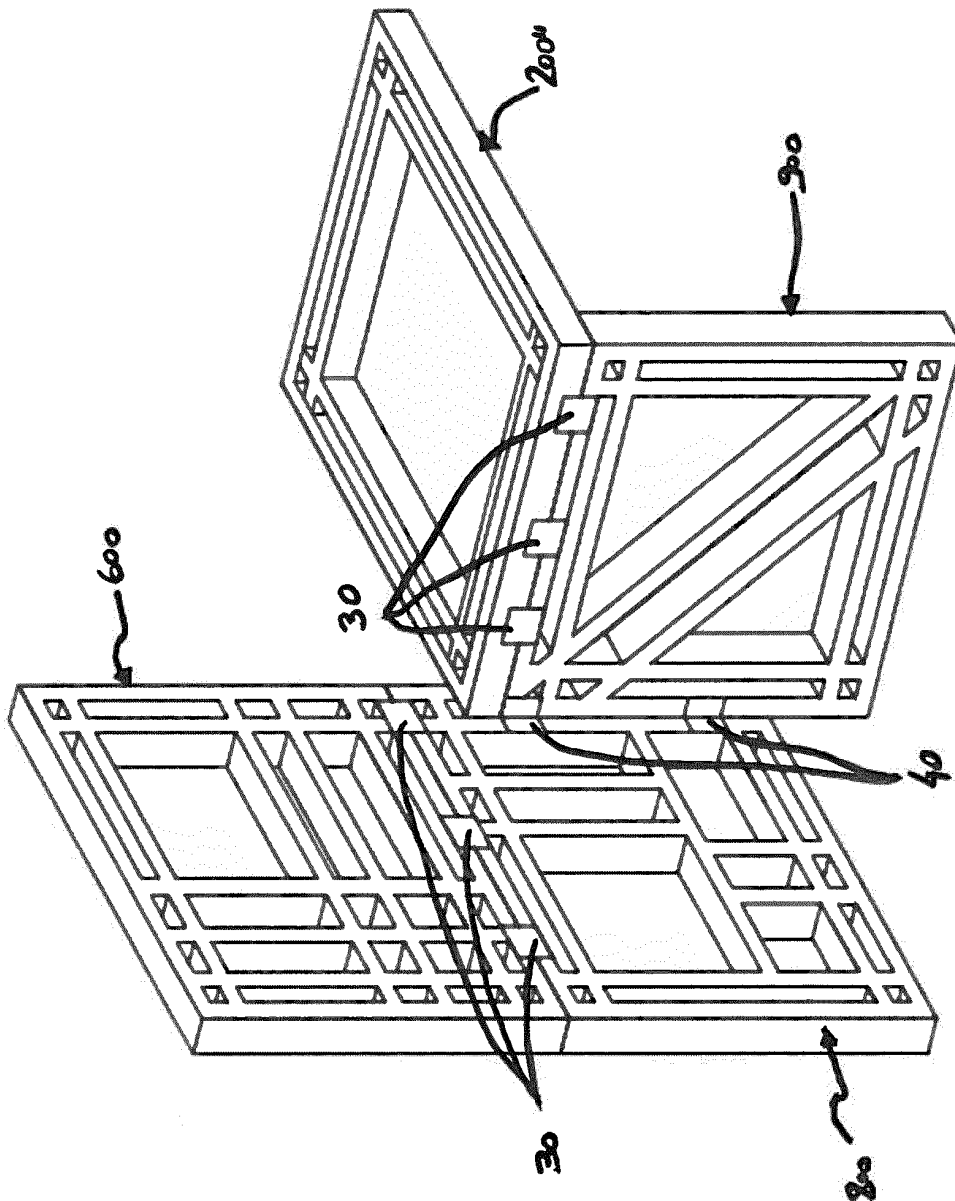


Fig. 10C

10/27

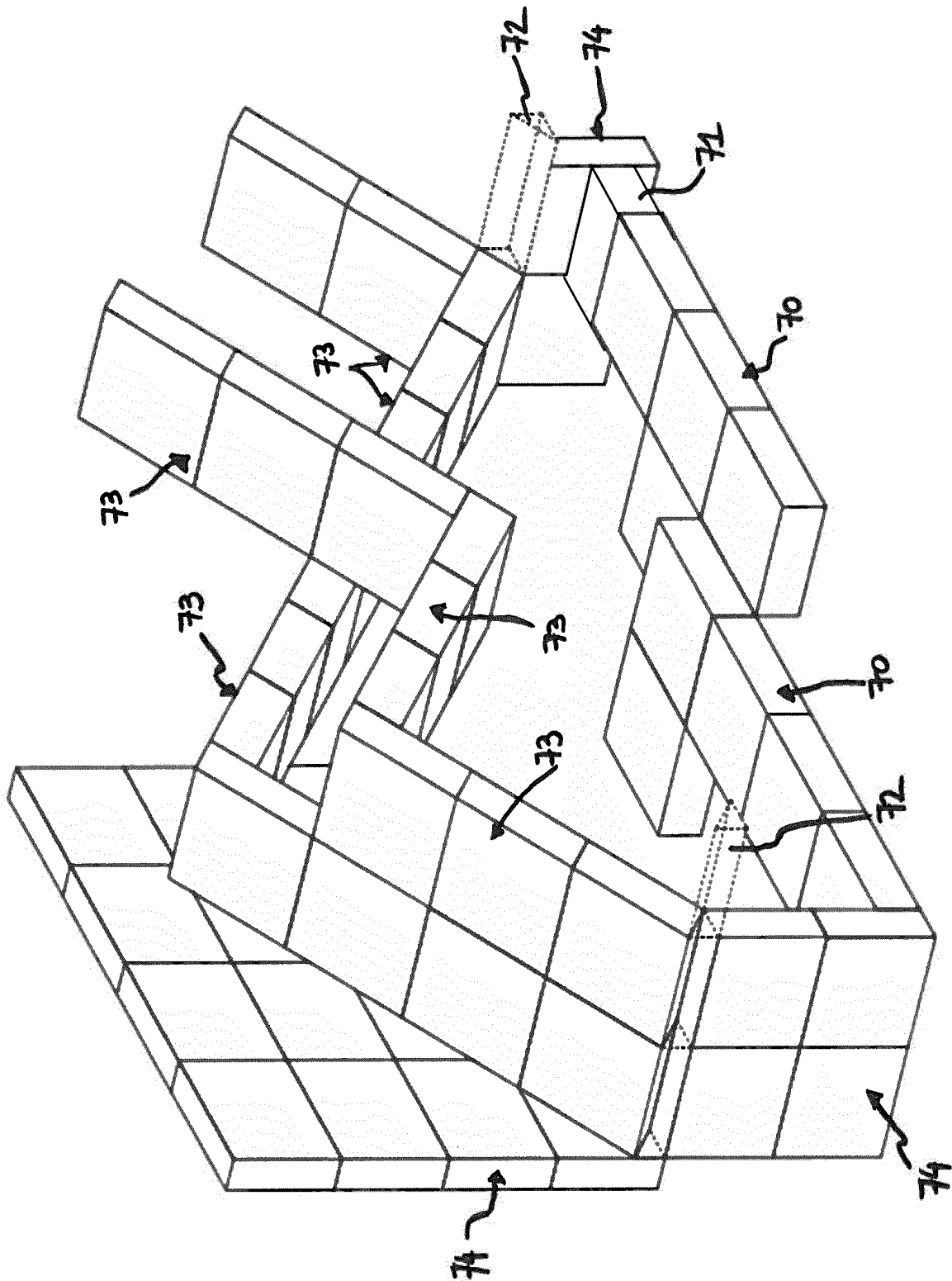


Fig. 11A

11/27

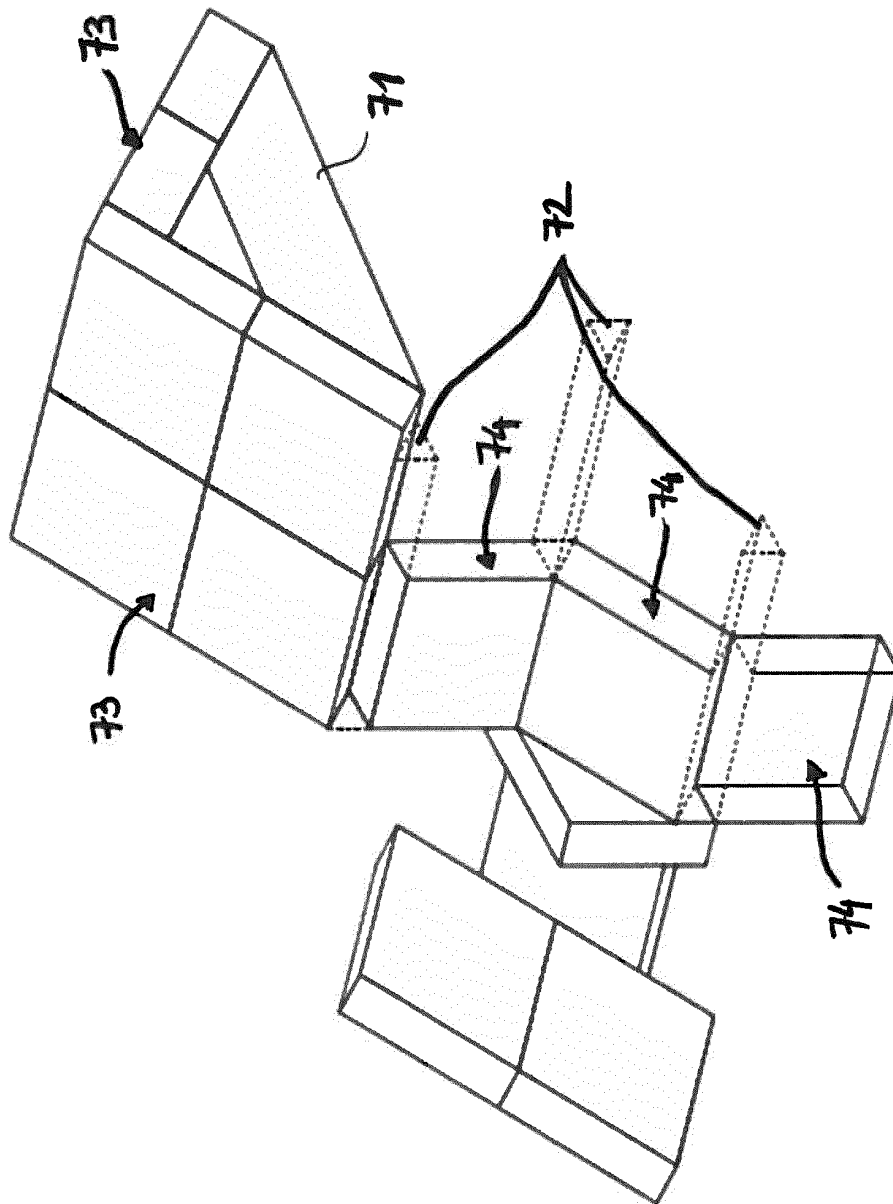


Fig. 11B

12/27

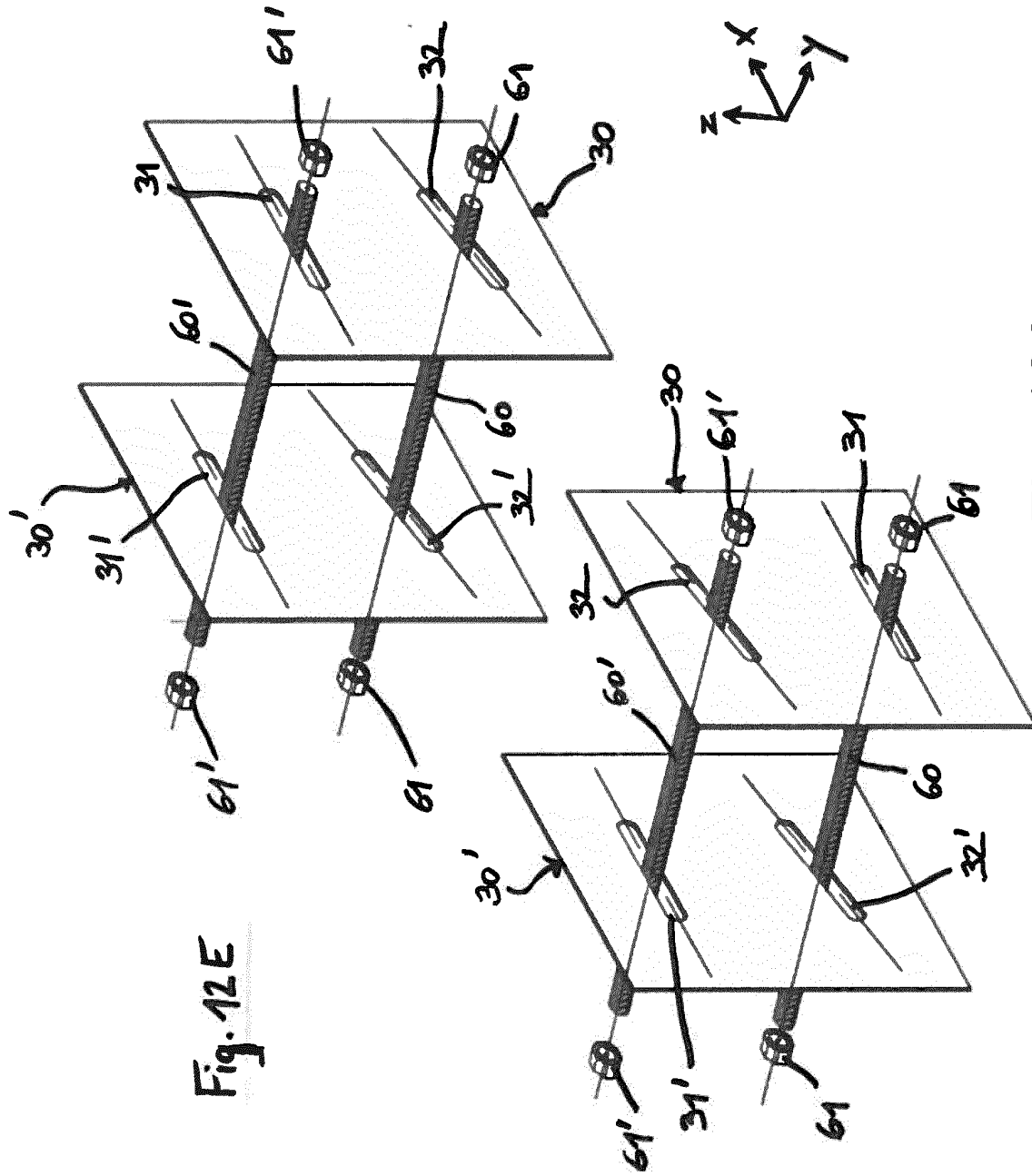


Fig. 12E

Fig. 12A

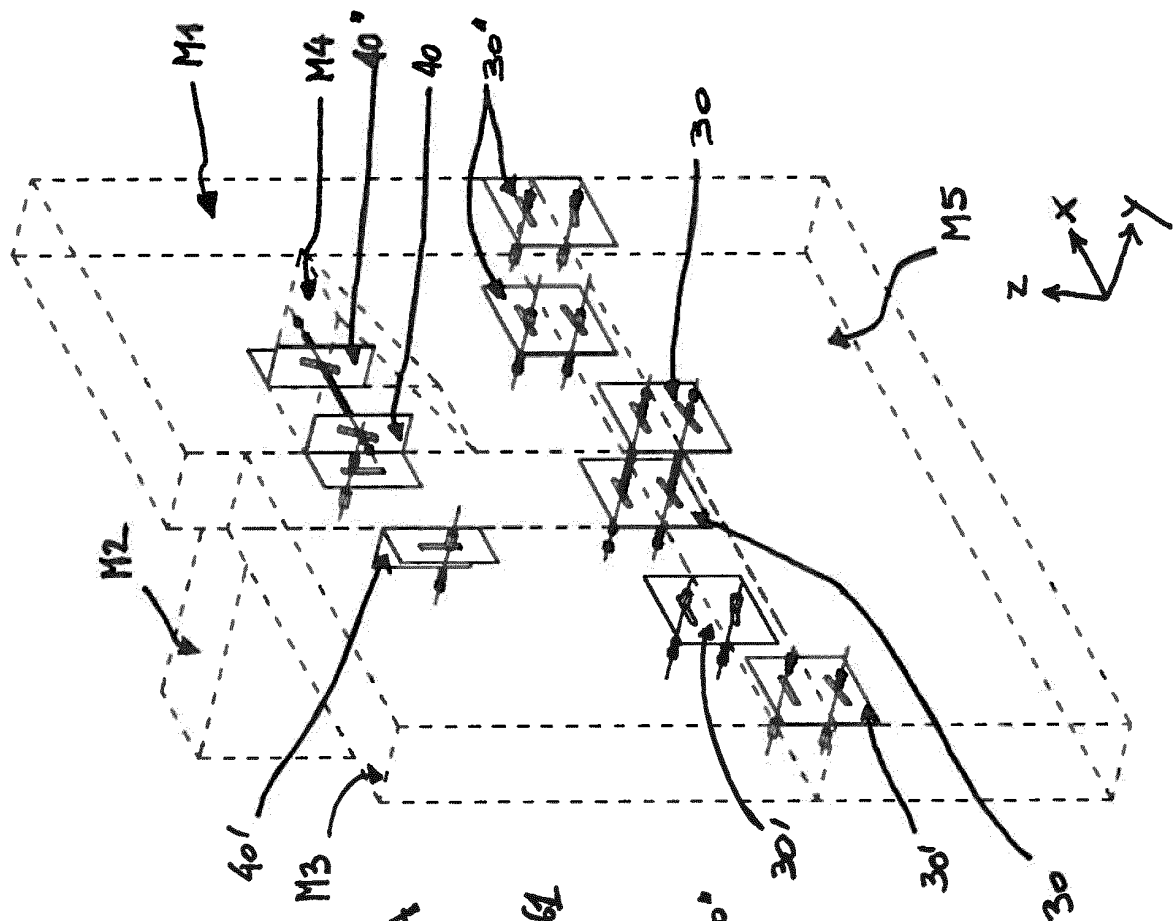


Fig. 13A

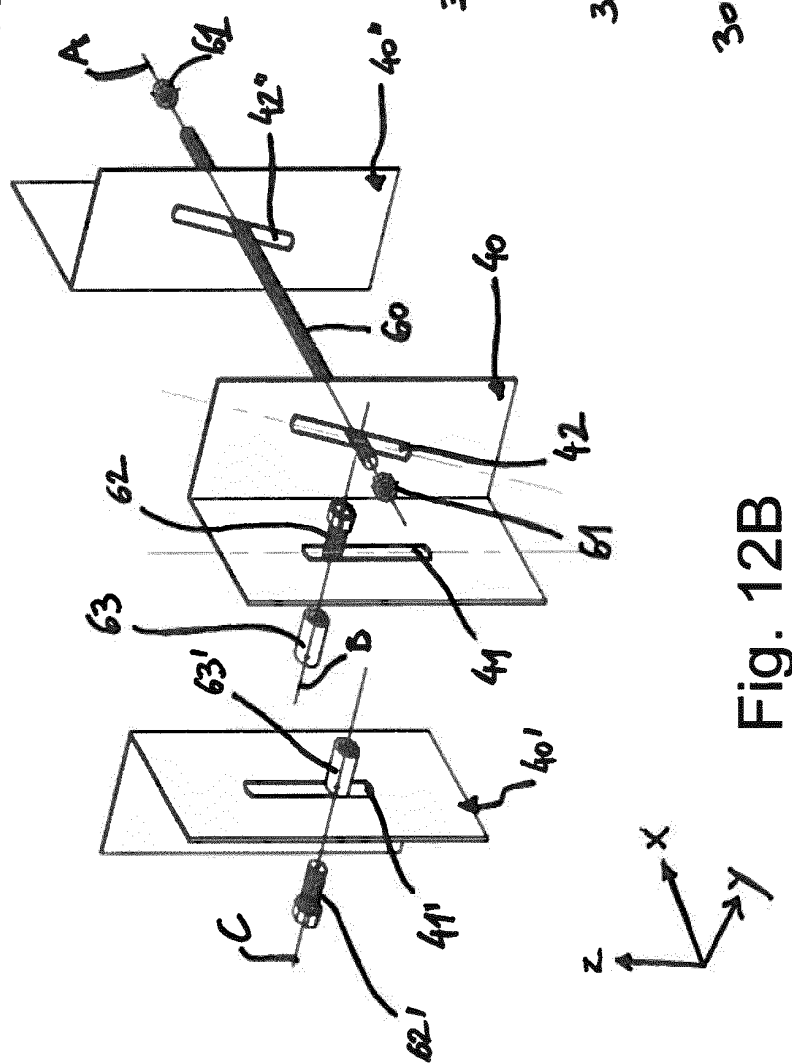


Fig. 12B

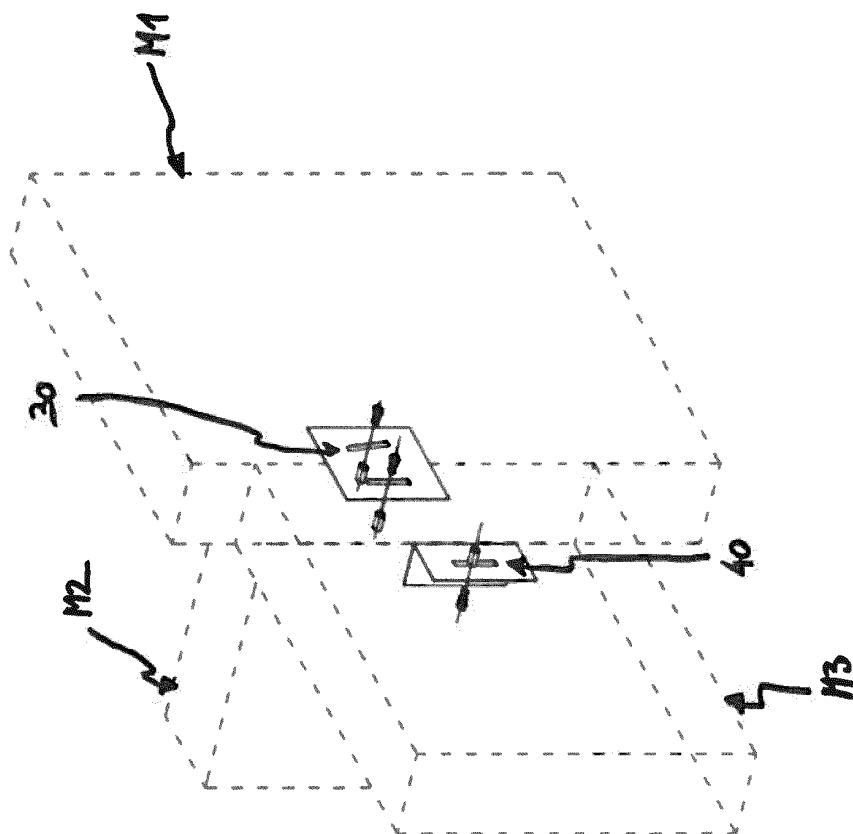


Fig. 13B

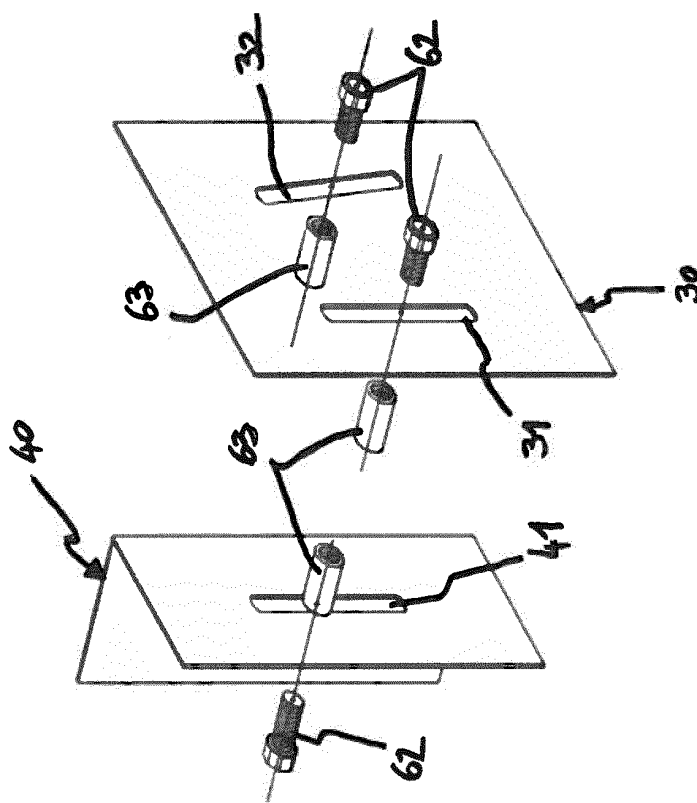


Fig. 12C

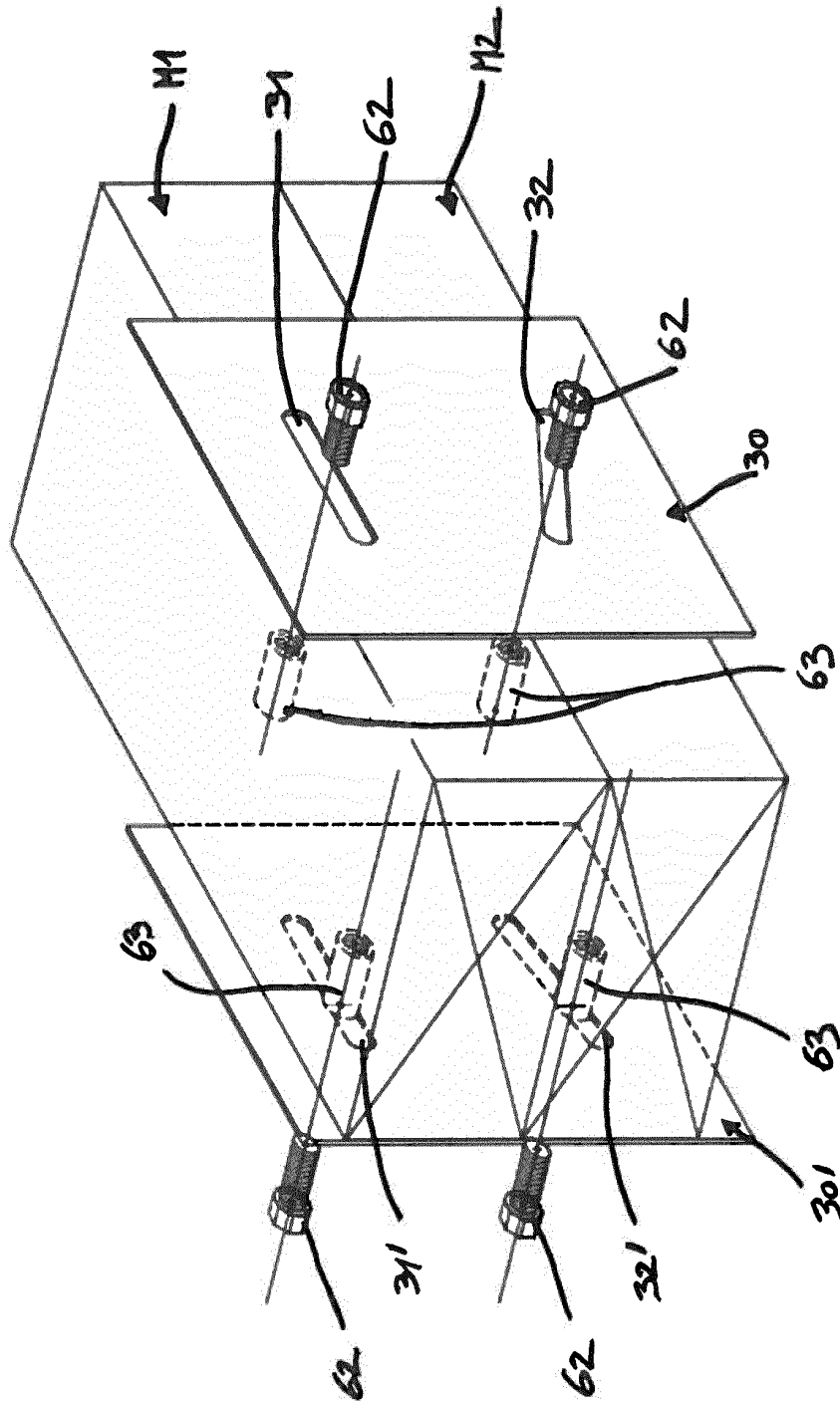


Fig. 12D

16/27

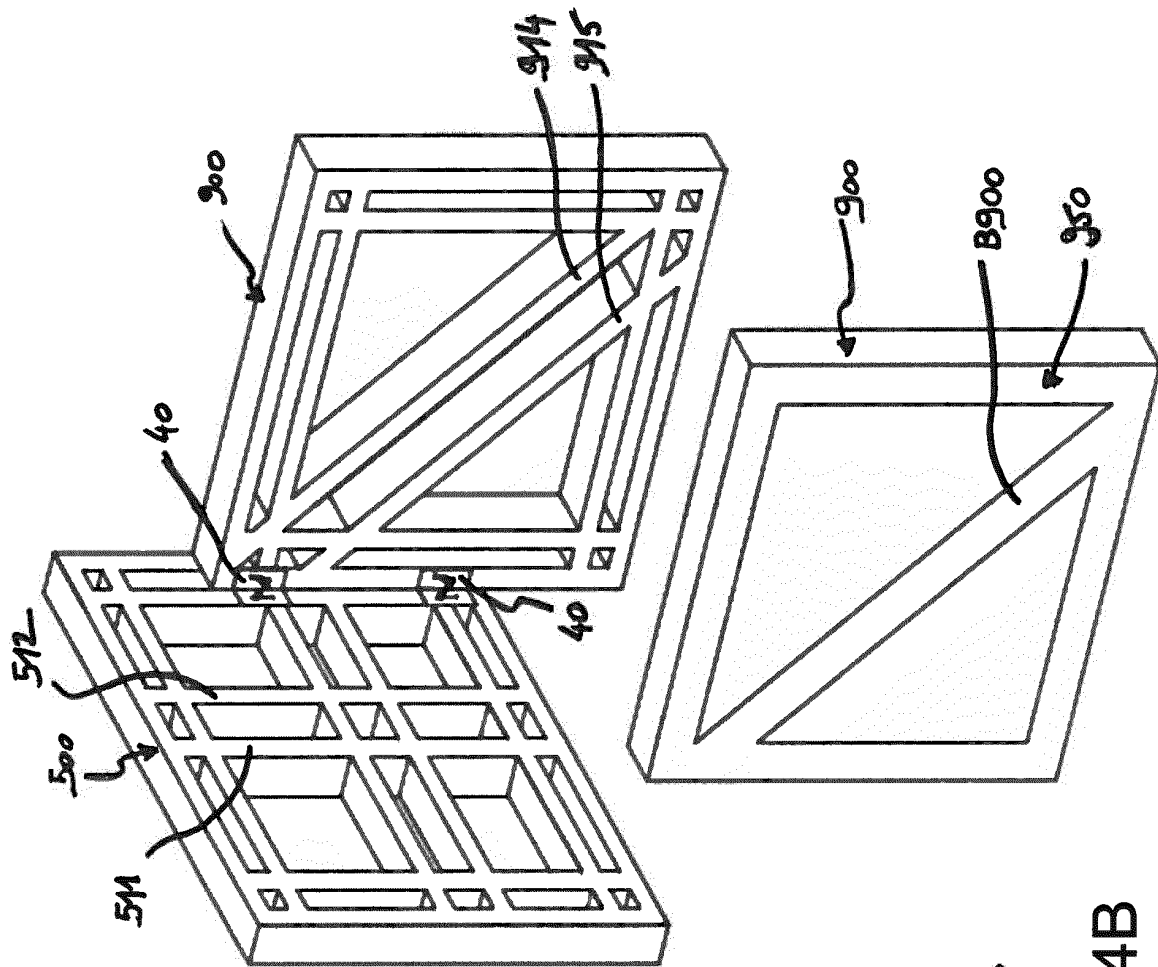


Fig. 14A

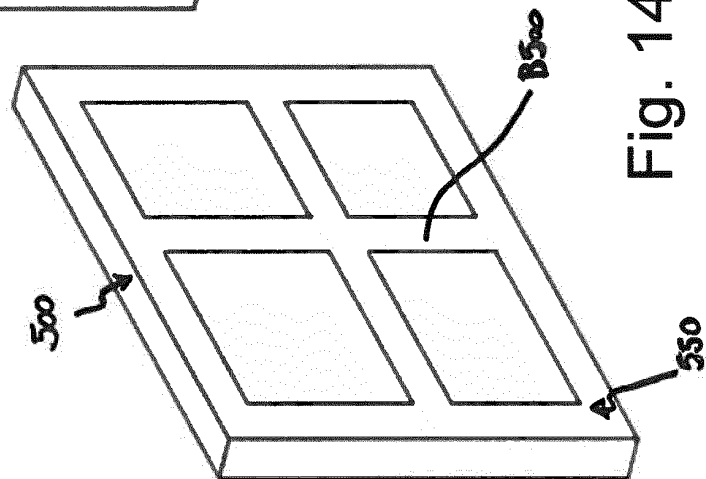


Fig. 14B

17/27

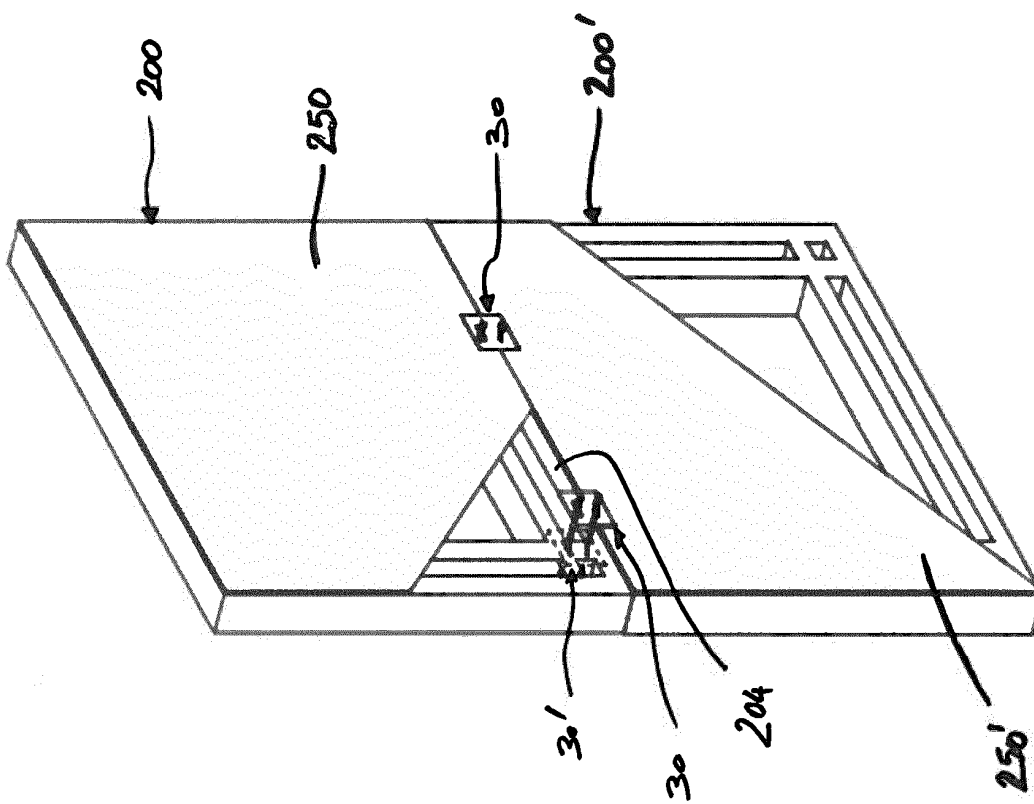


Fig. 15

18/27

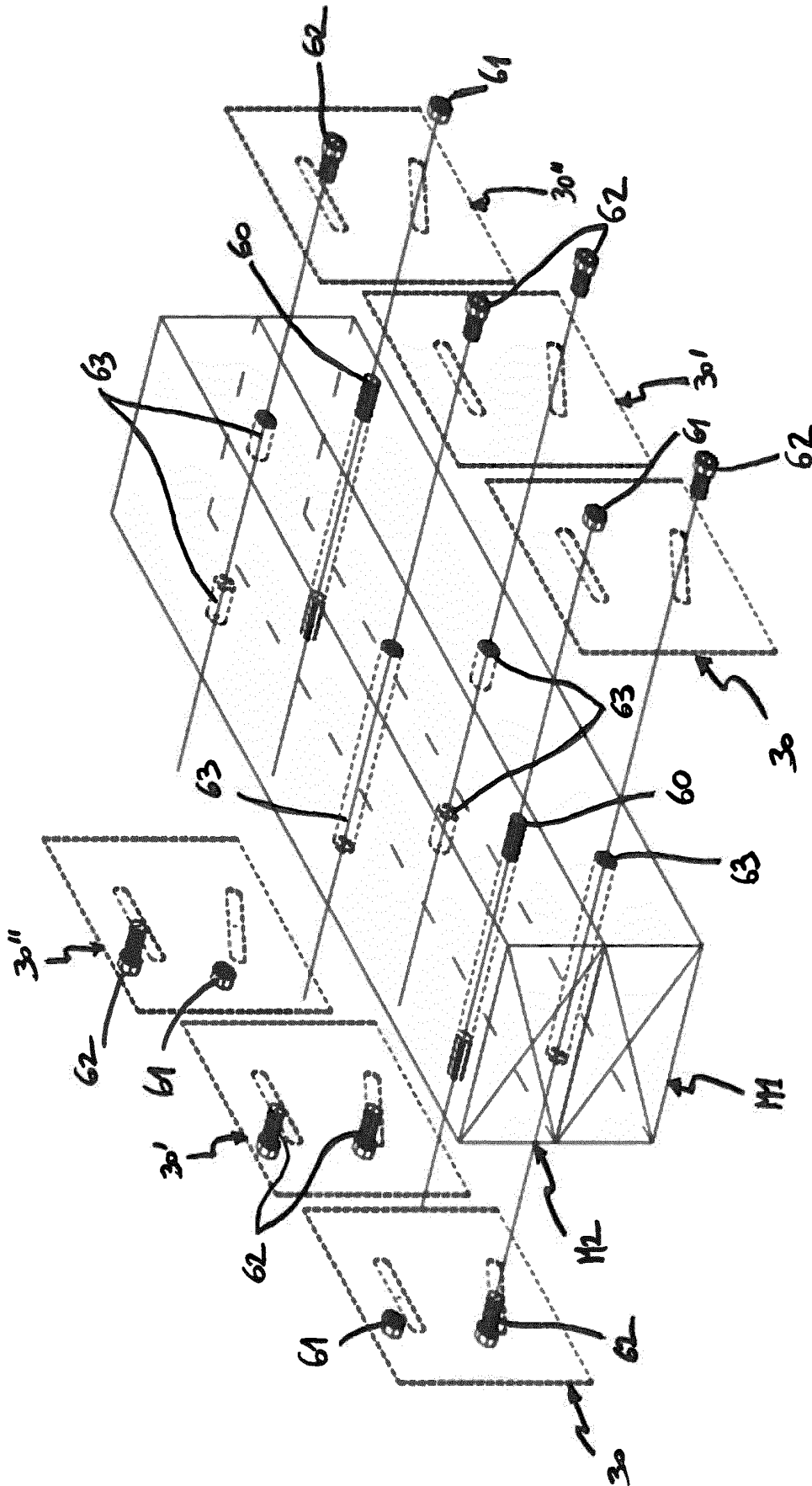


Fig. 16

19/27

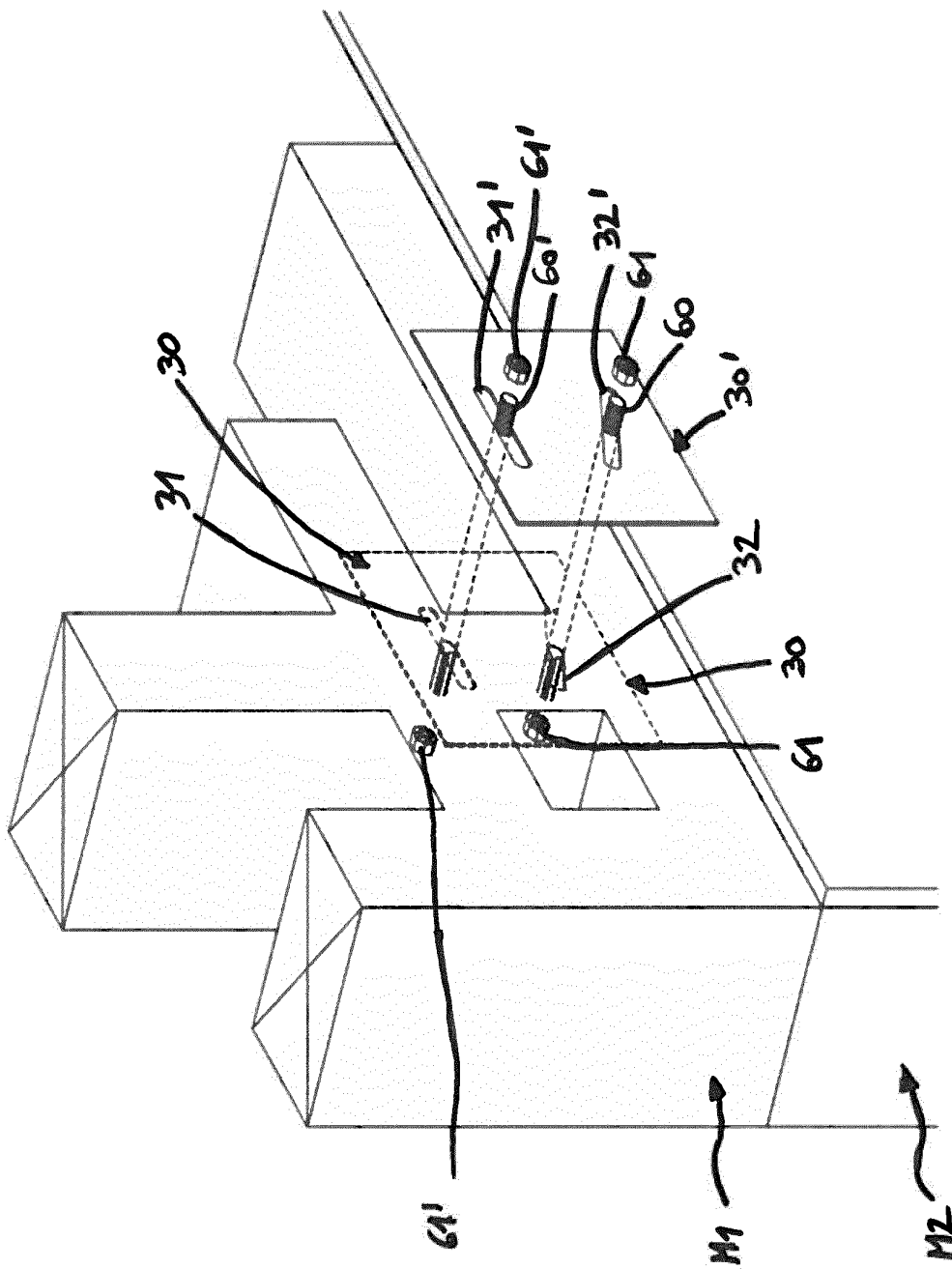
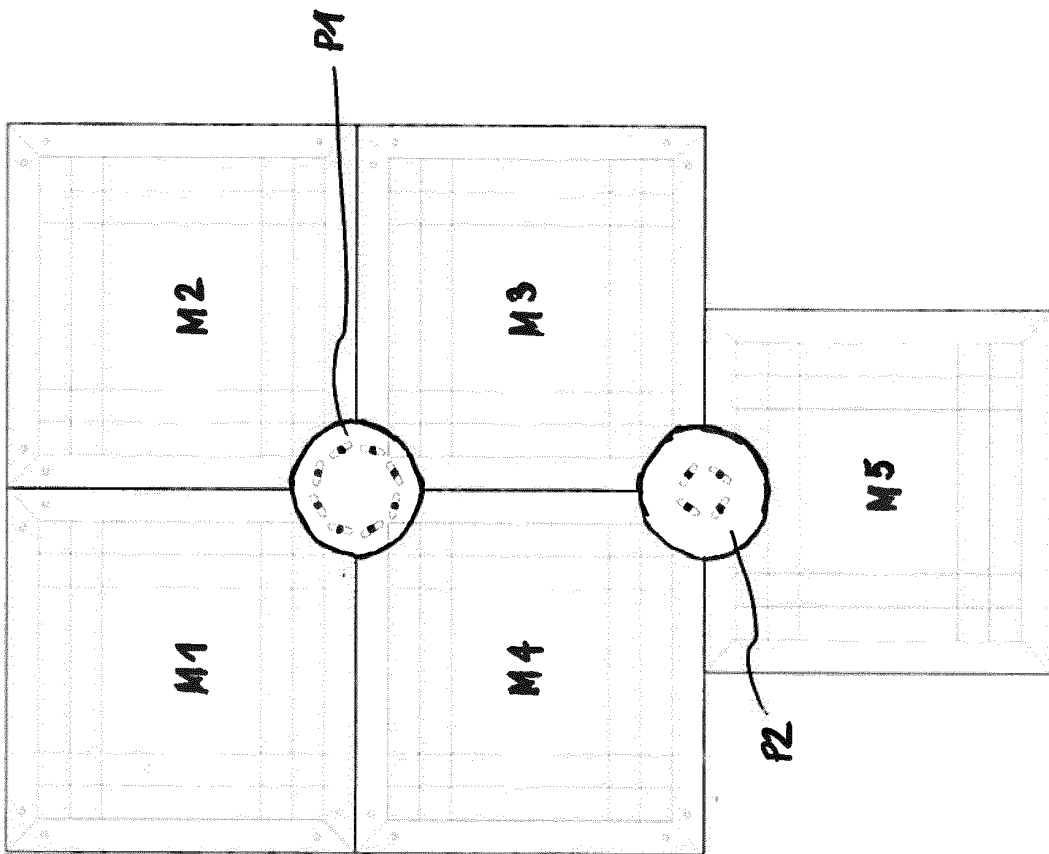


Fig. 17

20/27

Fig. 18

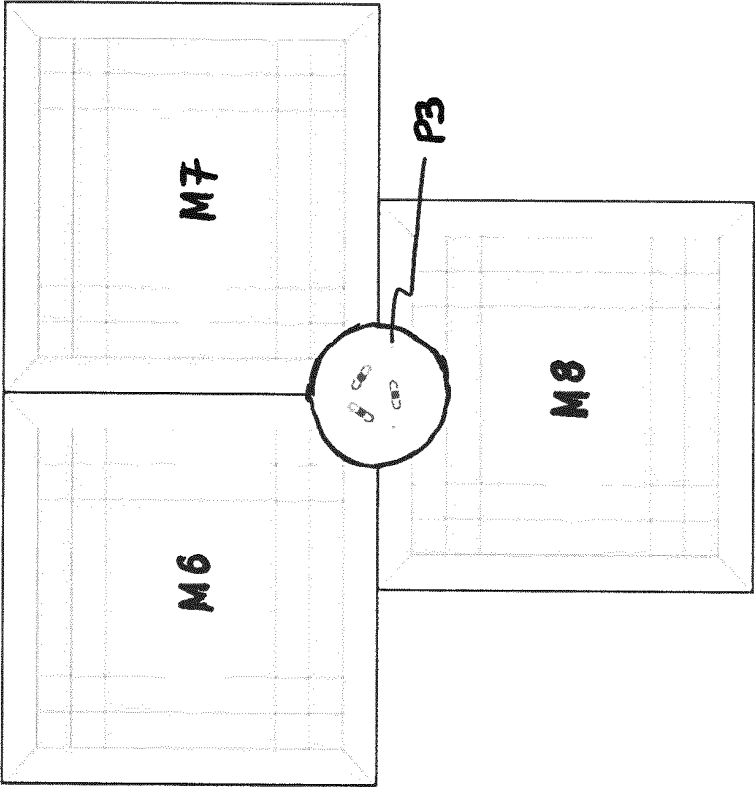


Fig. 19



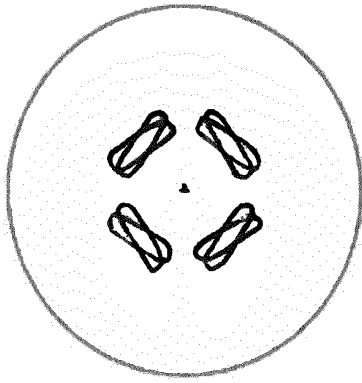


Fig. 24A

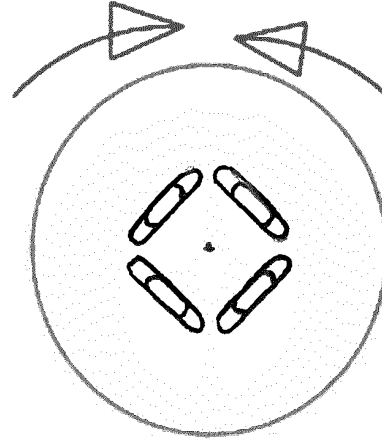


Fig. 24B

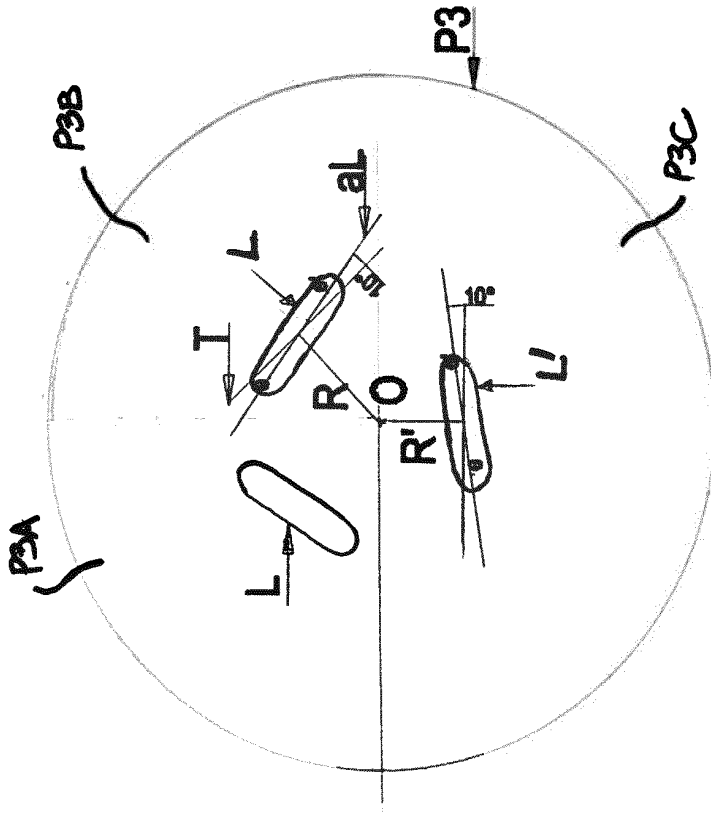


Fig. 20C

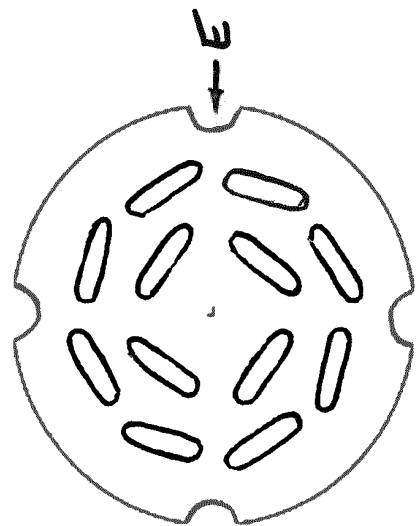


Fig. 21A

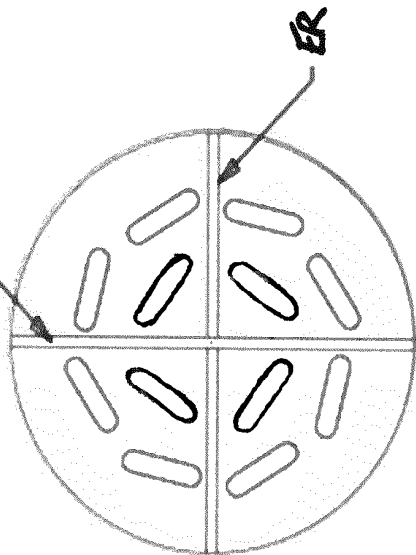


Fig. 21B

Fig. 21C

Fig. 21D

Fig. 21E

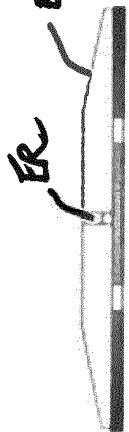


Fig. 21E

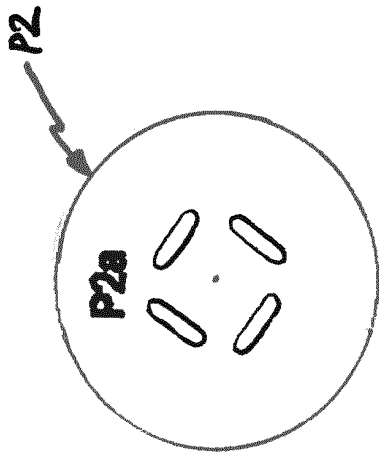


Fig. 22A

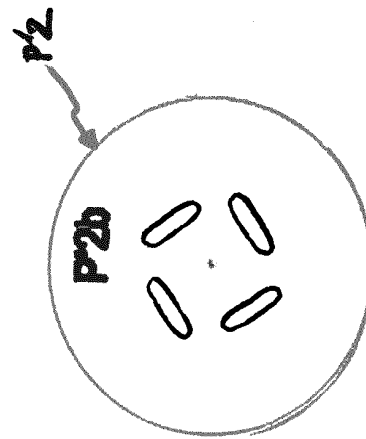


Fig. 22B

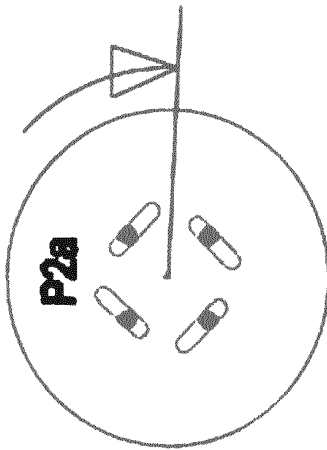


Fig. 23A

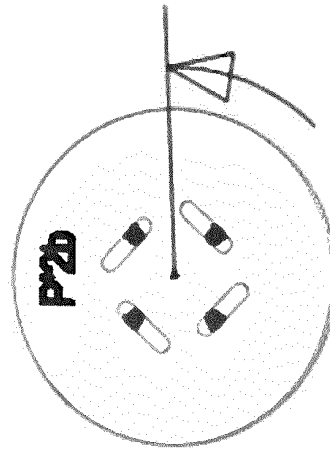


Fig. 23B

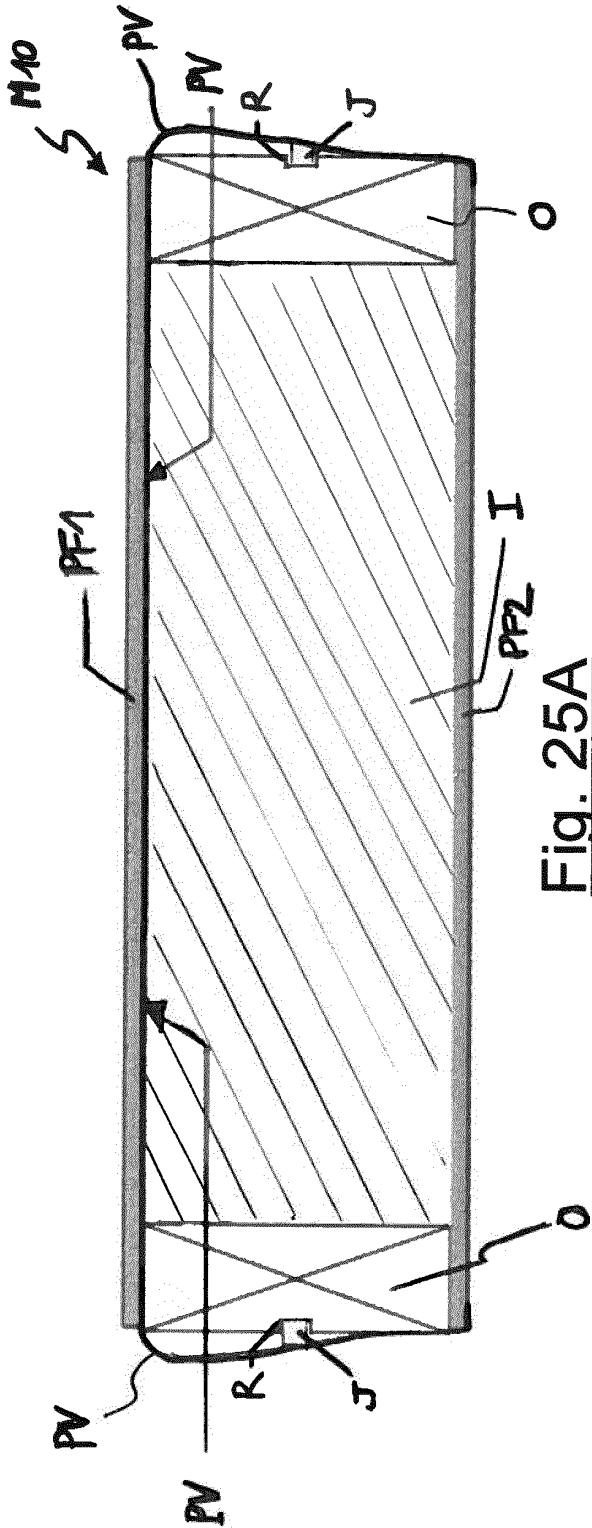


Fig. 25A

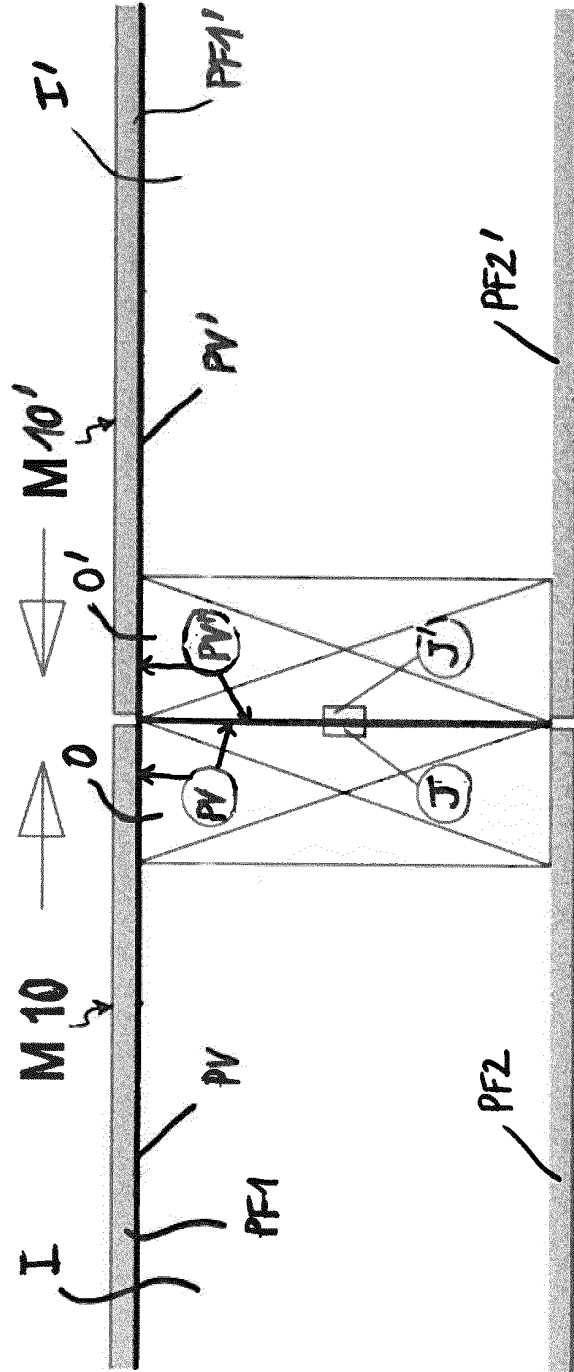


Fig. 25B

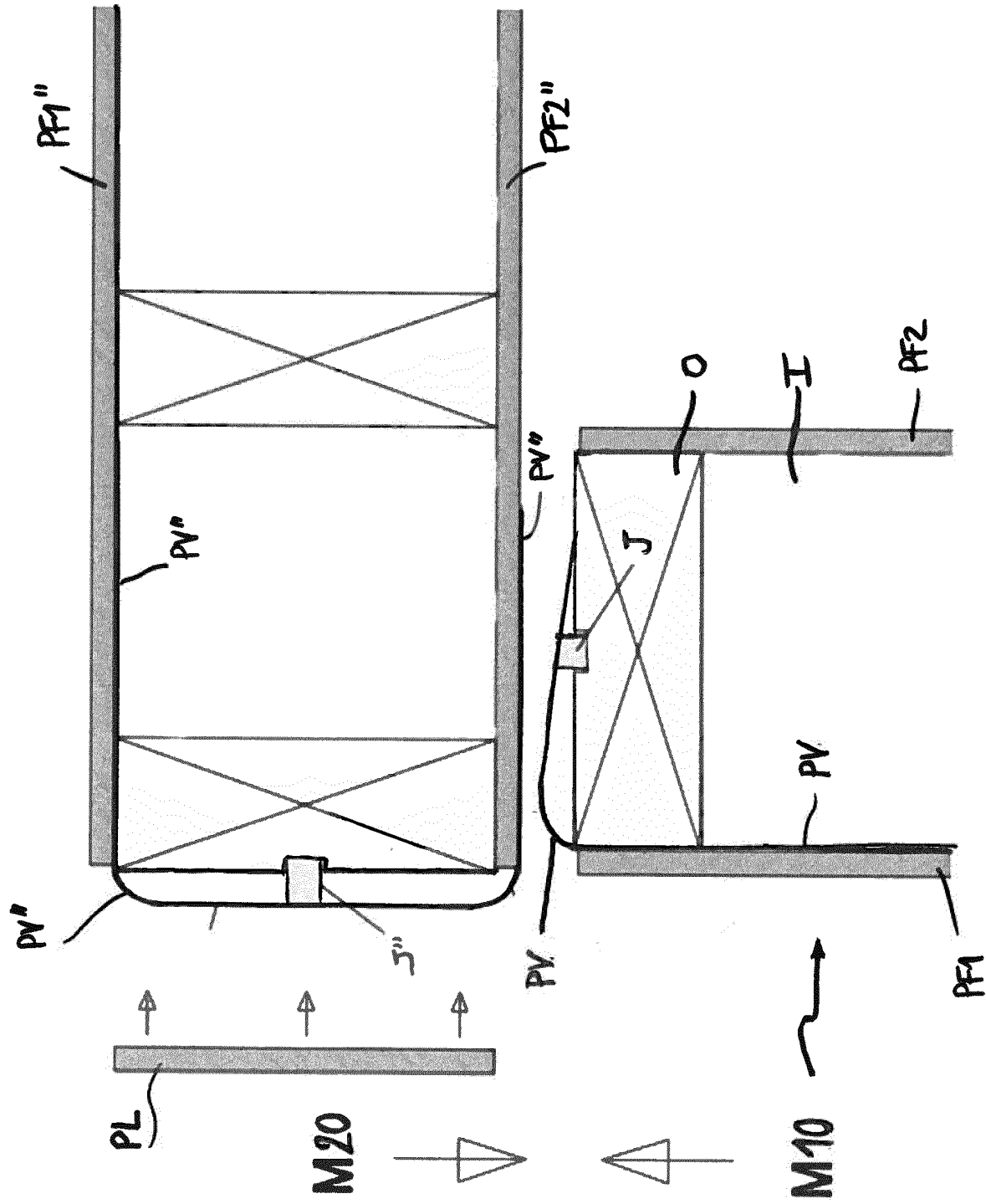


Fig. 26