

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ **PIECE METALLIQUE D'ASSEMBLAGE D'UNITE DE STRUCTURE DE CONSTRUCTION MODULAIRE, UNITE ET STRUCTURE ASSOCIEES.**

②② **Date de dépôt :** 27.05.15.

③③ **Priorité :**

⑥③ **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

○ **Demande(s) d'extension :**

⑦① **Demandeur(s) :** BIOTOPES ARCHITECTURE ET DESIGN — FR.

④③ **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 02.12.16 Bulletin 16/48.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention :** 16.03.18 Bulletin 18/11.

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

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② **Inventeur(s) :** PIRON LAURENT.

⑦③ **Titulaire(s) :** BIOTOPES ARCHITECTURE ET DESIGN.

⑦④ **Mandataire(s) :** CABINET CARACTEQ.



**Pièce métallique d'assemblage d'unité de structure de construction
modulaire, unité et structure associées.**

5 L'invention concerne principalement une pièce métallique pour l'assemblage d'une unité de structure de construction modulaire.

L'invention porte en outre sur une unité de structure de construction modulaire, sur un caisson de structure de construction modulaire et sur une structure de construction modulaire.

10 De façon traditionnelle, les maisons individuelles sont réalisées en pierre, béton, briques, bois, ou tout autre matériau nécessitant un processus de fabrication long et coûteux, et faisant appel à plusieurs corps de métier.

Se sont développées ces dernières années des maisons individuelles dont la structure est à base de bois. Le plus souvent, des panneaux formant les murs, les
15 sols et les plafonds sont découpés et assemblés sur chantier ce qui nécessite également de faire appel à des corps de métier spécialisés. Lorsque ces panneaux sont prédécoupés, ils sont généralement de grandes dimensions ce qui nécessite des conditions de transport et de manutention adaptés.

L'invention se situe dans le contexte de la fabrication de structures modulaires
20 notamment en bois.

Dans ce contexte, la présente invention vise une structure de construction modulaire pour réaliser un habitat ou tout autre type de bâtiment à base de panneaux préfabriqués mais qui ne nécessitent pas l'emploi d'une main d'œuvre qualifiée ni des conditions de transport et de manutention contraignantes, et qui
25 permettent par ailleurs de réduire significativement les coûts de construction tout en respectant les normes de sécurité dans le domaine de la construction et notamment les « DTU » - Document Technique Unifié – établis en France par la Commission Générale de Normalisation du Bâtiment.

À cet effet, l'invention porte en premier lieu une pièce d'assemblage métallique
30 permettant de réaliser un motif ou unité de structure, dont la répétition permet la réalisation de la structure globale.

Selon l'invention, la pièce métallique d'assemblage d'unité de structure de construction modulaire de l'invention est essentiellement caractérisée en ce qu'elle comporte trois flancs de fixation de trois panneaux sur la dite pièce métallique, muni

chacun d'au moins un perçage qui définit un axe de fixation par serrage du flanc considéré contre l'un des trois panneaux, ce dont il résulte que les trois panneaux fixés sur la pièce métallique définissent un sommet et trois arêtes adjacentes d'un polyèdre.

5 La pièce métallique de l'invention peut également comporter les caractéristiques optionnelles suivantes considérées isolément ou selon toutes les combinaisons techniques possibles :

10 - les trois axes de fixation définis par les perçages des trois flancs de fixation sont deux à deux orthogonaux, ce dont il résulte que les trois panneaux fixés sur la pièce métallique sont perpendiculaires entre eux.

15 - les trois flancs de fixation définissent une base centrale destinée à être en appui de fixation de serrage contre un premier panneau et comportant un perçage taraudé, une première languette de fixation solidaire de la base centrale, destinée à être appui de fixation serrage contre un second panneau et comportant un perçage taraudé, et une seconde languette de fixation solidaire de la base centrale, destinée à être appui de fixation serrage contre un troisième panneau et comportant un perçage lisse.

20 - les deux languettes de fixation sont réalisées par pliage d'une pièce métallique à l'état plan autour de sa partie centrale, laquelle forme, après pliage, base centrale.

25 - selon une première variante de réalisation, les deux languettes de fixation et la base centrale comportent chacune un perçage de premier type qui est positionné de façon que lorsque les trois panneaux sont solidarisés à la pièce d'assemblage, chacun de ces trois perçages est situé à une même distance soit des deux bords adjacents du panneau considéré lorsque ce dernier est le panneau fixé contre la base centrale de la pièce métallique, soit d'au moins un bord adjacent libre des panneaux en appui de fixation contre les deux languettes de la pièce métallique, lequel bord adjacent libre est celui recevant le panneau fixé contre la base centrale de la pièce métallique, le perçage de premier type de la première languette est taraudé, et le perçage de premier type de la seconde languette est lisse.

30 - selon une seconde variante de réalisation, la base centrale destinée à être en appui de serrage contre le premier panneau comporte un perçage de premier type, les deux languettes destinées à être en appui de serrage contre les deuxième et

troisième panneaux comportent chacune un perçage de second type, le perçage de premier type et les perçages de second type étant respectivement positionnés sur la pièce métallique de façon que lorsque les trois panneaux sont solidarisiées à la pièce d'assemblage, le perçage de premier type débouchant sur le premier
5 panneau est situé à une même première distance des deux bords adjacents de ce premier panneau, et les perçages de second type débouchant sur les deuxième et troisième panneaux sont situés à une même seconde distance d'au moins les bords adjacents libres respectifs des deuxième et troisième panneaux, lesquels bords adjacents libres sont ceux recevant le premier panneau, la seconde
10 distance étant supérieure à la première distance, le perçage de second type de la première languette est taraudé, et le perçage de second type de la second languette est lisse.

- dans ce cas, les deux languettes de fixation sont obtenues par pliage d'une pièce métallique plane de forme générale rectangulaire autour de deux lignes de
15 pliages délimitant une base centrale de forme générale tronconique.

- selon la seconde variante, on utilise une seconde pièce métallique reproduisant les caractéristiques de la pièce métallique précédemment définie pour la première variante et dont les deux languettes comportent chacune en outre un second perçage de second type, ces second perçages tant respectivement
20 positionnés sur la pièce métallique de façon que lorsque les trois panneaux sont solidarisiés à la pièce d'assemblage, les perçages de second type débouchant sur les deuxième et troisième panneaux sont situés à une même seconde distance d'au moins les bords adjacents libres respectifs des panneaux en appui de fixation contre les languettes des pièces métalliques, lesquels bords adjacents libres sont
25 ceux recevant le panneau en appui de fixation contre la base centrale de la pièce métallique, la seconde distance étant supérieure à la première distance, le perçage de second type de la première languette est taraudé, et le perçage de second type de la second languette est lisse.

L'invention porte également sur une unité de structure de construction
30 modulaire qui est essentiellement caractérisée en ce qu'elle comporte trois panneaux assemblés perpendiculaires entre eux par une première pièce métallique précédemment citée en définissant un sommet et trois arêtes adjacentes d'un polyèdre, en ce que chaque panneau comporte au moins un perçage situé en regard d'un perçage d'un flanc de fixation de la dite première pièce métallique contre

lequel flanc le panneau est en appui de serrage, et en ce que des moyens de fixation à serrage contrôlé de chaque panneau contre le flanc considéré de la pièce métallique traversent les perçages respectifs du dit flanc et du dit panneau, jusqu'à une seconde pièce métallique pouvant être une pièce métallique précédemment citée, et sur laquelle est prévu un perçage en prise avec les dits moyens de fixation à serrage contrôlé, lequel perçage est taraudé si le perçage coaxial de la première pièce métallique est lisse, et lequel perçage est lisse si le perçage coaxial de la première pièce métallique est taraudé.

L'unité de structure de l'invention peut également comporter les caractéristiques optionnelles suivantes considérées isolément ou selon toutes les combinaisons techniques possibles :

- la pièce métallique est la première pièce métallique de la seconde variante de réalisation si le perçage du premier panneau est situé à la première distance de ses deux bords adjacents, et que les perçages respectifs des second et troisième panneaux sont situés à la seconde distance de leurs bords adjacents libres recevant le premier panneau, et la pièce métallique est la seconde pièce métallique de la seconde variante de réalisation si le perçage du premier panneau est situé à la première distance de ses deux bords adjacents, que le perçage du second ou du troisième panneau est situé à la seconde distance de son bord adjacent libre recevant le premier panneau et que le perçage de l'autre second ou troisième panneau est situé à la première distance de son bord adjacent libre recevant le premier panneau.

- un panneau dont le perçage est situé à la première distance de ses deux bords adjacents est un panneau de contreventement, et un panneau dont le perçage est situé à la seconde distance de son bord adjacent libre recevant un panneau de contreventement est un panneau de nervure.

L'invention porte en outre sur un caisson de structure de construction modulaire qui est essentiellement caractérisé en ce que qu'il est un polyèdre dont les huit sommets d'extrémités correspondent chacun à une unité de structure de construction modulaire telle que précédemment définie.

L'invention porte enfin sur une structure de construction modulaire qui est essentiellement caractérisée en ce qu'elle comporte une succession de caissons tels que précédemment définis, assemblés entre eux par des unités de structure telles que précédemment définies, et dans laquelle construction les panneaux de

plusieurs caissons adjacents qui sont situés dans un même plan peuvent être réalisés en une seule pièce.

Avantageusement, tous les panneaux sont réalisés à base de bois.

5 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en est donnée ci-dessous, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux figures annexées parmi lesquelles :

- la figure 1 est une représentation schématique en perspective de l'assemblage de panneaux délimitant partiellement quatre caissons selon l'invention et illustrant quatre unités de structure adjacentes selon l'invention qui sont partiellement représentées, et qui comportent chacune la pièce métallique d'assemblage de l'invention selon une première variante de réalisation,

10 - la figure 2 est une vue agrandie de la partie cerclée II de la figure 1 sur laquelle l'une des pièces métalliques d'assemblage est représentée en cours d'assemblage, et la figure 2a est une vue en coupe d'un panneau pris en sandwich entre deux pièces métalliques en alignement de perçages,

15 - la figure 3 est la même vue que celle de la figure 2 pour laquelle deux unités de structure sont achevées, et une troisième est représentée en cours de finalisation,

20 - la figure 4 est une représentation schématique en perspective des quatre caissons de la figure 1 en cours d'assemblage,

25 - la figure 5 est une représentation schématique en perspective de l'assemblage de panneaux délimitant partiellement quatre caissons selon l'invention et illustrant quatre unités de structure adjacentes selon l'invention qui sont partiellement représentées, et qui comportent chacune la première pièce métallique d'assemblage de l'invention selon la seconde variante de réalisation,

- la figure 6 est une vue agrandie de la partie cerclée VI de la figure 5 sur laquelle l'une des pièces métalliques d'assemblage est représentée en cours d'assemblage, et la figure 6a est une vue en coupe d'un panneau pris en sandwich entre deux pièces métalliques en alignement de perçages,

30 - la figure 7 est une représentation schématique en perspective de la première pièce métallique de la seconde variante de réalisation de l'invention,

- la figure 8 est la même vue que celle de la figure 6 pour laquelle trois unités de structure sont achevées, et une troisième est représentée en cours de finalisation,

- la figure 9 est une représentation schématique en perspective des quatre caissons de la figure 5 en cours d'assemblage,

5 - la figure 10 est une représentation schématique en perspective d'une structure de construction modulaire de l'invention faite de huit caissons selon l'invention, qui sont répartis en deux blocs de quatre caissons et assemblés perpendiculairement entre eux en utilisant, pour les unités de structure situées au niveau du renvoi d'angle, la seconde pièce métallique de la seconde variante de réalisation,

10 - la figure 11 est une vue agrandie de la partie cerclée XI de la figure 10 illustrant l'assemblage la seconde pièce métallique de la seconde variante de réalisation sur une unité de structure située au niveau d'un renvoi d'angle,

- la figure 12 est une représentation schématique en perspective de la seconde pièce métallique de la seconde variante de réalisation, et

15 - la figure 13 est une représentation schématique en perspective de la structure de construction modulaire de l'invention de la figure 10 à laquelle a été ajouté un bloc de deux caissons selon l'invention.

La structure de construction modulaire de l'invention est faite d'une succession de motifs, qui seront dénommés unités de structure dans la description qui suit, et qui permettent de former des caissons, par exemples cubiques, aptes à réaliser des
20 sols, des plafonds et des murs, l'ensemble de ces structures pouvant être de forme diverse. Ces unités de structure sont faites en premier lieu d'un assemblage de trois panneaux formant un sommet et trois arêtes d'un polyèdre qui sera, à titre d'exemple dans la description qui suit un cube, mais qui peut être dans le cadre de l'invention un pavé ou tout autre type de polyèdre. Ces trois panneaux comportent
25 chacun un perçage au niveau du sommet qu'ils forment et sont maintenus en fixation au niveau de ce sommet par une pièce métallique faite de trois flancs, et des moyens de fixation par serrage contrôlés qui traversent un flanc de la pièce métallique, le perçage du panneau ainsi qu'une autre pièce métallique située de l'autre côté du panneau considéré. Le panneau est ainsi pris en sandwich entre
30 deux pièces métalliques, lesquelles comportent chacun un perçage à travers lequel vient en prise la vis ou le boulon, lequel perçage est soit taraudé, soit lisse, de façon que le perçage d'un panneau débouche d'un côté sur un perçage taraudé et de l'autre sur un perçage lisse, ce qui permet d'assurer pour chacun de ces panneaux une fixation dite à serrage contrôlée.

Les figures 1 à 4 illustrent la formation de quatre caissons adjacents 1,2,3,4 dont certains sont représentés partiellement sur la figure 4. Ces quatre caissons 1,2,3,4 forment un bloc 5 de quatre caissons. Chaque caisson 1,2,3,4 est un cube dont les huit sommets correspondent chacun à une unité de structure.

5 La figure 1 illustre la réalisation de quatre unités de structure identiques 6,7,8,9 partiellement représentées. Ces quatre unités de structure 6,7,8,9 assurent l'assemblage des quatre sommets supérieurs adjacents des quatre caissons 1,2,3,4 référencés sur la figure 1 malgré leur représentation partielle.

Chaque unité de structure partielle 6,7,8,9 comporte une pièce métallique
10 10,11,12,13 qui solidarise deux panneaux 14,15 ;15,16 ;16,17 ;17,14 perpendiculairement en formant deux faces latérales adjacentes d'un futur caisson 1,2,3,4. Les quatre panneaux 14,15,16,17 assemblés perpendiculairement entre eux forment ainsi une croix, étant entendu que sur l'exemple de réalisation illustré sur les figures 1 à 4, deux panneaux 15,17 situés dans le même plan sont faits d'un
15 seul panneau dont la longueur est double de celle des deux autres panneaux carrés 14,16. Ces quatre panneaux 14,15,16,17 sont des panneaux dit de nervure en bois ou en contreplaqué, et dont la fonction dans la structure de construction modulaire finale est de prendre la charge. Chacun de ces panneaux 14,15,16,17 comporte des perçages 14a,15a,15b,16a,16b,17a permettant de faire passer des câbles à
20 travers la structure finale.

Comme illustré sur la figure 2, les bords supérieurs 18,19,20,21 des quatre panneaux 14,15,16,17 affleurent dans un même plan.

En référence à la figure 2, on considère une unité de structure référencée 7 pour décrire la pièce métallique d'assemblage 11 de l'invention et son
25 positionnement par rapport aux deux panneaux 15,16 qu'elle assemble, étant entendu que cette description s'applique par analogie aux trois autres unités de structure 6,8,9 et leurs pièces métalliques respectives 10,12,13 ainsi qu'à chaque unité de structure formant sommet des quatre caissons 1,2,3,4.

La pièce métallique 11 comporte trois flancs de fixation 11a,11b,11c
30 présentant chacun un perçage 11a', 11b', 11c' qui définit un axe de fixation X,Y,Z par serrage du flanc considéré 11a,11b,11c contre un panneau 15,16, le dernier panneau étant décrit plus loin.

Un premier flanc de fixation 11a forme base centrale 11a de la pièce métallique 11 et le perçage 11a' de cette base centrale 11a est taraudé. Les deux

autres flancs de fixation 11b,11c forment une première 11b et une seconde languette de fixation 11c. Le perçage 11b' de la première languette est taraudé, tandis que le perçage 11c' de la seconde languette est lisse.

La pièce métallique 11 est réalisée par pliage d'une pièce métallique plan en
5 L autour de sa partie d'angle centrale qui forme, après pliage, la base centrale 11a. Les deux languettes 11b,11c et la base centrale 11a sont de forme générale carrée et sont perpendiculaires entre elles, de sorte que les trois axes de fixation X,Y,Z sont également perpendiculaires entre eux.

Les deux panneaux 15,16 à assembler sur les deux languettes 11b,11c de la
10 pièce métallique comportent chacun au niveau de leur coin respectif un perçage 21,22 destiné à être positionné en regard et sur le perçage 11b',11c' de la languette considérée. Les perçages 21,22 des panneaux 15,16 sont situés chacun à même distance D1 de leur bord supérieur respectif 16,20 mais également à même distance D1 de l'arête commune 23 formée par l'assemblage de ces deux panneaux 15,16.
15 Les perçages 11b',11c' des deux languettes 11b,11c sont agencées sur ces languettes 11b,11c de telle sorte que, en référence à la figure 2, lorsque la pièce métallique 11 est en position d'assemblage des deux panneaux 15,16, les perçages 11b',11c' des deux languettes 11b,11c coïncident avec les perçages 21,22 de ces deux panneaux 15,16 et que, dans ce mode de réalisation, la base centrale 11a
20 affleure au niveau des bords supérieurs 19,20 des deux panneaux considérés 15,16. Il n'est pas nécessaire de décrire le positionnement des perçages 11b',11c' sur les languettes 11b,11c de la pièce métallique 11, d'une part parce que ce positionnement peut varier selon la géométrie de cette pièce métallique 11, mais surtout parce que ce positionnement n'est régit que par la nécessité de coïncider
25 avec les perçages 21,22 des panneaux 15,16 qui eux, sont précisément positionné sur ces panneaux 15,16 comme décrit précédemment.

L'assemblage de la pièce métallique 11 sur les deux panneaux 15,16 une fois
que les perçages 11b',11c' des deux languettes 11b,11c coïncident avec les perçages respectifs 21,22 des deux panneaux 15,16, est réalisée par boulonnage
30 de la pièce métallique 11 sur ces deux panneaux 15,16 au moyen d'un boulon 24 qui, prenant l'exemple de la languette référencée 11b, traverse le perçage 11b' de cette languette 11b, le perçage 21 du panneau 15 ainsi que le perçage 10c' visible sur la figure 2a d'une languette 10c de la pièce métallique 10 de l'unité de structure adjacente 6. Comme représenté sur la figure 2a, le perçage 11b' de la languette

11b de la pièce métallique 11, le perçage 21 du panneau 15 et le perçage 10c' de la languette 10c de l'autre pièce métallique 10 sont coaxiaux ce qui permet au boulon 24 de venir en prise dans ces trois perçages 10c',21,11b'. Selon l'invention, la fixation de ces deux pièces métalliques 10,11 sur le panneau 15 est de type à serrage contrôlé en raison du fait que le perçage 11b' est taraudé alors que le perçage 10c' est lisse.

Il en va de même pour la seconde languette 11c qui est également maintenue en appui de serrage contrôlée par boulonnage à travers le perçage 11c' de cette languette 11c, le perçage 22 du panneau 16 ainsi que le perçage non visible sur cette figure d'une languette de la pièce métallique 12 de l'unité de structure adjacente 8. Ici également, le perçage 11c' de la languette 11c de la pièce métallique 11 étant lisse, le perçage coaxial non visible de la pièce métallique 12 est taraudé, ce dont il résulte le maintien en appui de serrage contrôlé des pièces métallique 11 et 12 contre le panneau 16.

Les quatre pièces métalliques 10,11,12,13 assemblées telles que précédemment décrit maintiennent ainsi les quatre panneaux 14,15,16,17 en appuis de serrage contrôlé dans le positionnement en croix illustré sur la figure 1.

En référence à la figure 3, on décrit la finalisation d'une unité de structure 6, étant entendu que cette description s'applique par analogie aux trois autres unités de structure 7,8,9.

La pièce métallique 10 de cette unité de structure 6 étant préalablement assemblée contre les deux panneaux 14,15, un dernier panneau 25 vient former le sommet 30 du caisson 1 en cours d'élaboration en s'agencant sur les bords supérieurs 18,16 de ces deux panneaux 14,15 et en appui de contact sur la base centrale 10a de la pièce métallique 10. Ce dernier panneau est un panneau de contreventement en bois ou en contreplaqué qui évite la déformation de la structure de construction modulaire finale et comporte un perçage 26 situé à même distance D1 de ses deux bords adjacents 27,28. Le perçage 10a' de la base centrale 10a de la pièce métallique 10 est agencé sur cette languette 10a de telle sorte que lorsque le dernier panneau 25 est positionné en appui de contact sur la base centrale 10a de la pièce métallique 10, le perçage taraudé 10a' de la base centrale 10a de la pièce métallique 10 coïncide avec le perçage 26 de ce dernier panneau 25. L'assemblage du panneau 25 en appui de serrage contrôlé sur la pièce métallique 10 est ensuite réalisé par boulonnage au moyen d'un boulon 29 qui traverse le

perçage 10a' de la base centrale 10a de la pièce métallique 10 et le perçage 26 du panneau 25.

L'unité de structure 6 ainsi formée comprend trois panneaux 14,15,25 qui sont assemblés perpendiculairement en définissant un sommet 30, trois arêtes 31,32 d'un cube formant caisson 1, dont seules deux arêtes sont visibles sur la figure 3, la dernière arête étant par analogie celle référencée 23 pour l'unité de structure adjacente 7, la pièce métallique 10 dont les perçages des trois flancs sont positionnés de façon à maintenir comme décrit précédemment les trois panneaux 14,15,25 dans cette position formant sommet d'un cube, ainsi que les pièces métalliques adjacentes 11,13 dont les perçages coaxiaux des perçages des languettes de la pièce métallique 10 sont en opposition de taraudage comme expliqué précédemment pour la pièce métallique 11.

Les unités de structure adjacentes 8,9 sont également finalisées par boulonnage des panneaux de contreventement 34,35 sur les bases centrales respectives des pièces métalliques considérées.

Il est à noter que les perçages des flancs d'une pièce métallique et les perçages des panneaux étant positionnés de façon à coïncider deux à deux, le positionnement des perçages des flancs d'une pièce métallique peuvent être considérer comme correspondant au positionnement des perçages des panneaux une fois que l'unité de structure est finalisée.

En référence à la figure 4, chaque caisson 1,2,3,4 est finalisé par assemblage des trois panneaux restant pour former ce caisson, ces assemblages mettant en jeu pour chaque sommet du caisson une unité de structure telle que précédemment décrite. Il en résulte, en considérant un caisson finalisé 3 qu'il comporte huit panneaux 16,17,35,36,37 et huit sommets 3,38,39,40,41,42,43,44 correspondant tous à une unité de structure telle que précédemment décrite. Les quatre caissons 1,2,3,4 forment ainsi un bloc 5 de quatre caissons, mais on comprend que l'utilisation comme motif de l'unité de structure permet de réaliser des caissons comportant un nombre et un agencement de caissons infinis pour ce premier mode de réalisation dans lequel les panneaux de contreventement et les panneaux de nervure comporte tous au niveau de leurs coins un perçage situé à même distance D1 des deux bords adjacents du panneau considéré.

Il est à noter que les unités de structure périphériques 38,39,40,41, 42 mettent en jeu à l'intérieur du bloc de caissons 5 une pièce métallique telle que

précédemment décrite, mais également de l'autre côté du panneau considéré une pièce métallique de configuration différente puisqu'aucun autre caisson n'est prévu.

Prenant par exemple les unités de structure 42 et 44, une pièce métallique rectangulaire 40a,42a vient assurer la fixation par serrage contrôlé des panneaux considérés en présentant des perçages qui sont soit taraudés, soit lisses selon que
5 le perçage coaxial de la pièce métallique située de l'autre côté du panneau est lisse ou taraudé afin d'être en opposition de taraudage.

Pour ce qui est des unités de structure en coin 39,41, c'est ici une rondelle métallique 39a,41a munie d'un perçage taraudé ou lisse selon la même disposition
10 qui est prévue.

Les figures 5 à 9 illustrent la formation de quatre caissons adjacents 1,2,3,4 selon un second mode de réalisation qui permet de réaliser un bloc 5 de caissons 1,2,3,4 similaire à celui de la figure 4 mais en utilisant des pièces métalliques de réalisation des unités de structure différentes. Par souci de clarté, les références
15 appliquées aux panneaux décrits pour ce second mode de réalisation sont identiques à celles des panneaux du premier mode de réalisation.

Chaque caisson 1,2,3,4 est un cube dont les huit sommets correspondent chacun à une unité de structure.

La figure 5 illustre la réalisation de quatre unités de structure identiques 6a,7a,8a,9a partiellement représentées. Ces quatre unités de structure 6a,7a,8a,9a assurent l'assemblage des quatre sommets supérieurs adjacents des quatre caissons 1,2,3,4 référencés sur la figure 1 malgré leur représentation partielle.
20

Chaque unité de structure partielle 6a,7a,8a,9a comporte une pièce métallique 10d,11d,12d,13d qui solidarise deux panneaux 14,15 ;15,16 ;16,17 ;17,14
25 perpendiculairement en formant deux faces latérales adjacentes d'un futur caisson 1,2,3,4. Les quatre panneaux 14,15,16,17 assemblés perpendiculairement entre eux forment ainsi une croix, étant entendu que sur l'exemple de réalisation illustré sur les figures 5 à 9, deux panneaux 15,17 situés dans le même plan sont faits d'un seul panneau dont la longueur est double de celle des deux autres panneaux carrés
30 14,16. Ces quatre panneaux 14,15,16,17 sont des panneaux dit de nervure dont la fonction dans la structure de construction modulaire finale est de prendre la charge. Chacun de ces panneaux 14,15,16,17 comporte des perçages 14a,15a,15b,16a,16b,17a permettant de faire passer des câbles à travers la structure finale.

Comme illustré sur la figure 6, les bords supérieurs 18,19,20,21 des quatre panneaux 14,15,16,17 affleurent dans un même plan.

En référence aux figures 6 et 7, on considère une unité de structure référencée 7a pour décrire la première pièce métallique d'assemblage 11d de l'invention selon le second mode de réalisation, et son positionnement par rapport aux deux
5 panneaux 15,16 qu'elle assemble, étant entendu que cette description s'applique par analogie aux trois autres unités de structure adjacentes 6a,8a,9a et leurs pièces métalliques respectives 10d,12d,13d.

La pièce métallique 11d comporte trois flancs de fixation 11da,11db,11dc
10 présentant chacun un perçage 11da', 11db', 11dc' qui définit un axe de fixation X,Y,Z par serrage du flanc considéré 11da,11db,11dc contre un panneau 15,16, le dernier panneau étant décrit plus loin.

Un premier flanc de fixation 11da forme base centrale 11da de la pièce métallique 11 et le perçage 11da' de cette base centrale 11a est taraudé. Les deux
15 autres flancs de fixation 11db,11dc forment une première 11db et une seconde languette de fixation 11dc. Le perçage 11db' de la première languette est taraudé, tandis que le perçage 11dc' de la seconde languette est lisse.

La pièce métallique 11a est réalisée par pliage d'une pièce métallique plane rectangulaire autour de sa partie centrale qui forme selon des lignes de pliage
20 inclinées qui forment, après pliage, la base centrale 11da de forme tronconique ou triangulaire. Les deux languettes 11db,11dc et la base centrale 11a sont perpendiculaires entre elles, de sorte que les trois axes de fixation X,Y,Z sont également perpendiculaires entre eux.

Les deux panneaux 15,16 à assembler sur les deux languettes 11db,11dc de
25 la pièce métallique comportent chacun au niveau de leur coin respectif un perçage 21a,22a destiné à être positionné en regard et sur le perçage 11db',11dc' de la languette considérée. La position des perçages sur ces panneaux de nervure est différente de celle des panneaux de nervure selon le premier mode de réalisation. En effet, certaines normes obligent que les perçages formant points de fixation des
30 panneaux de nervure soient situés à une distance D2 correspondant à six diamètres du perçage considéré, du bord adjacent recevant un panneau de contreventement.

Ainsi, les perçages 21a,22a des panneaux 15,16 sont situés chacun à même distance D2 correspondant à une distance D2 depuis l'axe de fixation Y,Z d'au moins six diamètres des dits perçages 21a,22a jusqu'à leur bord supérieur respectif

19,20. Les perçages 11db',11dc' des deux languettes 11db,11dc sont agencées sur ces languettes 11db,11dc de telle sorte que, en référence à la figure 2, lorsque la pièce métallique 11d est en position d'assemblage des deux panneaux 15,16, les perçages 11db',11dc' des deux languettes 11db,11dc coïncident avec les perçages 21a,22a de ces deux panneaux 15,16 et que, dans ce mode de réalisation, la base centrale 11da soit située à une certaine distance des bords supérieurs respectifs 19,20 des deux panneaux 15,16 qui correspond approximativement à l'épaisseur du troisième panneau dont l'assemblage finalise la réalisation de l'unité de structure 7a comme il sera décrit plus loin. Il n'est pas nécessaire de décrire le positionnement des perçages 11db',11dc' sur les languettes 11db,11dc de la pièce métallique 11d, d'une part parce que ce positionnement peut varier selon la géométrie de cette pièce métallique 11d, mais surtout parce que ce positionnement n'est régi que par la nécessité de coïncider avec les perçages 21d,22d des panneaux 15,16 qui eux, sont précisément positionné sur ces panneaux 15,16 comme décrit précédemment.

L'assemblage de la pièce métallique 11d sur les deux panneaux 15,16 une fois que les perçages 11db',11dc' des deux languettes 11db,11dc coïncident avec les perçages respectifs 21a,22a des deux panneaux 15,16, est réalisé par boulonnage de la pièce métallique 11 sur ces deux panneaux 15,16 au moyen d'un boulon 24 qui, prenant l'exemple de la languette référencée 11db, traverse le perçage 11db' de cette languette 11db, le perçage 21a du panneau 15 ainsi que le perçage 10dc' visible sur la figure 6a d'une languette 10dc de la pièce métallique 10d de l'unité de structure adjacente 6a. Comme représenté sur la figure 6a, le perçage 11db' de la languette 11db de la pièce métallique 11d, le perçage 21 du panneau 15 et le perçage 10dc' de la languette 10dc de l'autre pièce métallique 10 sont coaxiaux ce qui permet au boulon 24 de venir en prise dans ces trois perçages 10dc',21,11db'. Selon l'invention et comme pour la première variante de réalisation, la fixation de ces deux pièces métalliques 10d,11d sur le panneau 15 est de type à serrage contrôlé en raison du fait que le perçage 11db' est taraudé alors que le perçage 10dc' est lisse. Il en va de même pour la seconde languette 11dc qui est également maintenue en appui de serrage contrôlée par boulonnage à travers le perçage 11dc' de cette languette 11dc, le perçage 22a du panneau 16 ainsi que le perçage non visible sur cette figure d'une languette de la pièce métallique 12d de l'unité de structure adjacente 8a. Ici également, le perçage 11dc' de la languette

11dc de la pièce métallique 11d étant lisse, le perçage coaxial non visible de la pièce métallique 12d est taraudé, , ce dont il résulte le maintien en appui de serrage contrôlé de la pièce métallique 11d contre le panneau 16 et de façon concomitante le maintien en appui de serrage contrôlé de la pièce métallique 12d de l'unité de structure adjacente 8a contre ce même panneau 16.

Les quatre pièces métalliques 10d,11d,12d,13d assemblées telles que précédemment décrit maintiennent ainsi les quatre panneaux 14,15,16,17 en appui de serrage contrôlé dans le positionnement en croix illustré sur la figure 1.

En référence à la figure 8, on décrit la finalisation d'une unité de structure 6a, étant entendu que cette description s'applique par analogie aux trois autres unités de structure 7a,8a,9a.

La pièce métallique 10d de cette unité de structure 6a étant préalablement assemblée contre les deux panneaux 14,15, un dernier panneau 25 vient former le sommet 30 du caisson 1 en cours d'élaboration en s'agencant en appui de contact sur la base centrale 10da de la pièce métallique 10 et en venant affleurer les bords supérieurs respectifs 18,19 de ces deux panneaux 14,15. Ce dernier panneau 25 est un panneau de contreventement évitant la déformation de la structure de construction modulaire finale et comporte, comme dans le premier mode de réalisation, un perçage 26 situé à même distance D1 de ses deux bords adjacents 27,28. Le perçage 10da' de la base centrale 10da de la pièce métallique 10 est agencé sur cette languette 10da de telle sorte que lorsque le dernier panneau 25 est positionné en appui de contact sur la base centrale 10da de la pièce métallique 10d, le perçage taraudé 10da' de la base centrale 10da de la pièce métallique 10d coïncide avec le perçage 26 de ce dernier panneau 25. L'assemblage du panneau 25 en appui de serrage contrôlé sur la pièce métallique 10d est ensuite réalisé par boulonnage au moyen d'un boulon 29 qui traverse le perçage 10da' de la base centrale 10da de la pièce métallique 10d et le perçage 26 du panneau 25.

L'unité de structure 6a ainsi formée comprend trois panneaux 14,15,25 qui sont assemblés perpendiculairement en définissant un sommet 30, trois arêtes 31,32 d'un cube formant caisson 1, dont seules deux arêtes sont visibles sur la figure 3, la dernière arête étant par analogie celle référencée 23 sur la figure 6 pour l'unité de structure adjacente 7, ainsi que la pièce métallique 10d dont les perçages des trois flancs 10da,10db,10dc sont positionnés de façon à maintenir comme décrit précédemment les trois panneaux 14,15,25 dans cette position formant sommet

d'un cube, ainsi que les pièces métalliques adjacentes 11d,13d dont les perçages coaxiaux des perçages des languettes de la pièce métallique 10d sont en opposition de taraudage comme expliqué précédemment pour la pièce métallique 11d..

Les unités de structure adjacentes 7a,8a,9a sont également finalisées par
5 boulonnage des panneaux de contreventement 34,35,35a sur les bases centrales respectives des pièces métalliques considérées.

Il est à noter que les perçages des flancs de la pièce métallique et les perçages des panneaux étant positionnés de façon à coïncider deux à deux, le positionnement des perçages des flancs d'une pièce métallique peuvent être
10 considérer comme correspondant au positionnement des perçages des panneaux une fois que l'unité de structure est finalisée.

La première pièce métallique 10d,11d,12d,13d du second mode de réalisation permet ainsi de réaliser l'assemblage d'une unité de structure qui comporte un panneau de contreventement pour lequel le perçage est situé à une distance D1
15 des deux bords adjacents de ce panneau, et deux panneaux de nervure pour lesquels le perçage est situé à une distance D2 du bord adjacent de ces panneaux recevant le panneau de contreventement.

En référence à la figure 9, chaque caisson 1,2,3,4 est finalisé par assemblage des trois panneaux restant pour former ce caisson, ces assemblages mettant en jeu
20 pour chaque sommet du caisson une unité de structure telle que précédemment décrite à condition que chaque unité de structure mette en jeu deux panneaux de nervure et un panneau de contreventement. Il en résulte, dans ce dernier cas, qu'en en considérant un caisson finalisé 3 qu'il comporte huit panneaux 16,17,35,36,37 et huit sommets 3a,38b,39b,40b,41b,42b,43b,44b correspondant tous à une unité de
25 structure telle que précédemment décrite. Les quatre caissons 1,2,3,4 forment ainsi un bloc 5 de quatre caissons, mais on comprend que l'utilisation comme motif de l'unité de structure permet de réaliser des caissons comportant un nombre et un agencement de caissons infinis pour ce mode de réalisation dans lequel les panneaux de contreventement comporte tous au niveau de leurs coins un perçage
30 situé à même distance D1 des deux bords adjacents du panneau considéré, et les panneaux de nervure comportent tous au niveau de leurs coins un perçage situé à même distance D2 d'au moins un bord adjacent recevant le panneau de contreventement ou de leurs deux bords ce qui leur permet d'être utilisé dans des sens différents.

Il est à noter que les unités de structure périphériques 38b,39b,40b,41b, 42b mettent en jeu à l'intérieur du bloc de caissons 5 une pièce métallique telle que précédemment décrite pour cette seconde variante de réalisation, mais également de l'autre côté du panneau considéré une pièce métallique de configuration
5 différente puisqu'aucun autre caisson n'est prévu.

Prenant par exemple les unités de structure 42b et 44b, une pièce métallique rectangulaire 40c,42c vient assurer la fixation par serrage contrôlé des panneaux considérés en présentant des perçages qui sont soit taraudés, soit lisses selon que le perçage coaxial de la pièce métallique située de l'autre côté du panneau est lisse
10 ou taraudé afin d'être en opposition de taraudage.

Pour ce qui est des unités de structure en coin 39b,41b, c'est ici une rondelle métallique 39c,41c munie d'un perçage taraudé ou lisse selon la même disposition qui est prévue.

En référence à la figure 10, la réalisation d'un renvoi d'angle 45, c'est-à-dire
15 d'un assemblage de deux blocs de caisson 46,47 entre eux, par exemple perpendiculairement comme c'est le cas sur la figure 10, implique que certaines unités de structure 48,49,50,51 assurent l'assemblage d'un panneau de nervure dont le perçage en angle est situé à la distance D2 du bord adjacent recevant un panneau de contreventement, avec deux panneaux de contreventement dont le
20 perçage en angle est situé à la distance D1 des deux bords adjacents. La première pièce métallique 10d,11d,12d,13d n'est pas adaptée dans ce cas puisque la position des perçages des deux languettes ne permettent d'assurer qu'un assemblage avec des panneaux de nervure.

En référence aux figures 11 et 12, une seconde pièce métallique 52 est alors
25 prévue. La seconde pièce métallique 52 comporte trois flancs de fixation 52a,52b,52c. Un premier flanc de fixation 52a forme base centrale 52a de la pièce métallique 52 et les deux autres flancs de fixation 52b,52c forment une première 52b et une seconde 52c languette de fixation. La base centrale 52a présente un perçage taraudé 52a' qui définit un axe de fixation par serrage X d'un panneau de contreventement. La première languette de fixation 52b présente un premier
30 perçage taraudé 52b' définissant un axe de fixation par serrage Y1 d'un panneau de contreventement et un second perçage taraudé 52b'' définissant un autre axe de fixation par serrage Y2 d'un panneau de nervure. La seconde languette de fixation 52c présente un premier perçage lisse 52c' définissant un axe de fixation par

serrage Z1 d'un panneau de contreventement et un second perçage lisse 52c'' définissant un autre axe de fixation par serrage Z2 d'un panneau de nervure.

Les premiers perçages 52b', 52c' des deux languettes de fixation 52b,52c permettent d'assurer la fixation en appui de serrage contrôlé de la languette considérée d'un panneau de contreventement. Il en résulte que leur positionnement sur la pièce métallique 52 est telle que celle décrite en référence aux languettes 11b,11c de la pièce métallique 11 de la première variante de réalisation. Les second perçages 52b', 52c' des deux languettes de fixation 52b,52c permettent d'assurer la fixation en appui de serrage contrôlé de la languette considérée d'un panneau de nervure. Il en résulte leur positionnement sur la pièce métallique 52 est telle que celle décrite en référence aux languettes 11db,11dc de la première pièce métallique 11d.

La pièce métallique 52 est réalisée par pliage d'une pièce métallique plan en L autour de sa partie d'angle centrale qui forme, après pliage, la base centrale 52a. Les deux languettes 52b,52c sont de forme générale rectangulaire et la base centrale 52a est de forme générale carrée, les deux languettes 52b,52c et la base centrale 52a étant perpendiculaires entre elles, de sorte que les trois panneaux assemblés sur cette seconde pièce métallique 52 sont perpendiculaires entre eux.

En référence à la figure 11, la première pièce métallique 52 est assemblée par fixation de serrage contrôlée à un panneau de contreventement 53 de la même façon que décrit pour la pièce métallique du premier mode de réalisation et la première pièce métallique du second mode de réalisation, à savoir en faisant coïncider le perçage taraudé 52a' de la base centrale 52a de la pièce métallique 52 avec le perçage 54 du panneau de contreventement, puis boulonnage au moyen d'un boulon 55.

Le panneau de nervure adjacent 56 comporte un perçage 57 situé à distance D2 des deux bords adjacents de ce panneau. L'assemblage de la seconde pièce métallique 52 sur ce panneau de nervure est réalisé en faisant coïncider le second perçage lisse 52c'' de la seconde languette 52c de la pièce métallique 52 avec ce perçage 57. De l'autre côté de ce panneau de nervure 56 se trouve une seconde pièce métallique 58 identique à la première pièce métallique 52 et dont la languette non visible en appui contre le panneau de nervure 56 comporte également un second perçage mais qui est taraudé pour assurer le serrage contrôlé des deux pièces métalliques 52,58 contre ce panneau de nervure 56, comme expliqué

précédemment pour la pièce métallique de la première variante et la première pièce métallique de la seconde variante.. La seconde pièce métallique 58 est identique à la première pièce métallique 52 en raison du fait que cette seconde pièce métallique 58 est également impliquée par le renvoi d'angle puisqu'elle comprend
5 l'assemblage d'un panneau de nervure 56, d'un premier panneau de contreventement 60 et d'un second panneau de contreventement non encore assemblé.

L'assemblage de la première pièce métallique 52 sur le panneau de nervure 56 sera ainsi réalisé en faisant coïncider le second perçage 52c'' de la seconde
10 languette 52c de la première pièce métallique 52c avec le perçage 57 du panneau de nervure, mais également avec le second perçage de la seconde languette de la seconde pièce métallique 28 située de l'autre côté du panneau de nervure 56, puis boulonnage au moyen d'un boulon non représenté.

La réalisation de l'unité de fixation 49 impliquant cette pièce métallique 52, le
15 panneau de nervure 56 et le panneau contreventement 53, s'achève par la mise en place d'un second panneau de contreventement 62 non représenté sur la figure 11 mais visible sur la figure 13, qui est fixé en appui de serrage contrôlé contre la première languette 52b de la pièce métallique 52 en faisant coïncider le perçage de ce panneau de contreventement 62 avec le premier perçage taraudé 52b' de cette
20 première languette 52b, puisque le perçage du panneau de contreventement est situé à la distance D1 des deux bords adjacents de ce panneau. A l'arrière du panneau de contreventement 62, une rondelle 62a comporte un perçage lisse permettant d'assurer la fixation en appui de serrage contrôlé de la première languette 52b de la première pièce métallique 52 et de la rondelle 62a sur le
25 panneau de contreventement 62.

En référence à la figure 13, une structure de construction modulaire 64 selon l'invention est ainsi faite d'une succession de caissons 65,66,67,68 parfois réunis en blocs de caissons 69,70,71, chaque caisson 65,66,67,68 comportant à chacun de ces sommets une unité de structure selon l'invention mettant en jeu soit
30 uniquement la pièce métallique du premier mode de réalisation lorsque les panneaux de nervure, comme les panneaux de contreventement présentent des perçages en coin situés à une même distance D1 de leurs deux bord adjacents, ou pour les panneaux de nervure du bord adjacent recevant le panneau de contreventement, soit sans le cadre du second mode de réalisation, la première

pièce métallique lorsque l'unité de structure considérée met en jeu un panneau de contreventement dont les perçages en coin sont situés à une même distance D1 des deux bord adjacents, et deux panneaux de nervures dont les perçages en coin sont situés à une distance D2 du bord adjacent recevant le panneau de contreventement, ou la seconde pièce métallique lorsque, dans les renvois d'angle entre caissons ou blocs de caissons, l'unité de structure considérée met en jeu un seul panneau de nervure et deux panneaux de contreventement. Pour chaque unité de fixation, chaque panneau de contreventement et de nervure est pris en sandwich, au niveau d'un perçage considéré, par deux pièces métalliques dont les perçages sont respectivement taraudé et lisse pour assurer la liaison mécanique à serrage contrôlé du panneau considéré. Comme pour la figure 9, les pièces métalliques situés sur les faces extérieures des panneaux de contreventement peuvent être des pièces rectangulaires 60,61,62,63,64,65,66,67 ou des rondelles 68,69,70,71 lorsque l'unité de fixation se trouve au sommet d'un bloc de caissons.

On comprend ainsi que le second mode de réalisation permet, comme pour le premier mode de réalisation de former une structure de construction modulaire simple à monter puisque les seules pièces nécessaires sont les panneaux de nervure et de contreventement, et les pièces métalliques, solide au regard de la présence des unités de structure qui assurent une fixation par serrage contrôlée, et d'une grande modularité de forme et de concept, mais qui permet en outre d'assurer la réalisation de la structure dans le respect des normes en matière d'habitat.

REVENDICATIONS

5 1. Pièce métallique d'assemblage d'unité de structure de construction modulaire, caractérisée en ce qu'elle comporte trois flancs de fixation (11a,11b,11c ;11da,11db,11dc ;52a,52b,52c) aptes à assurer la fixation de trois panneaux (15,16,35a ;56,53,62) sur la dite pièce métallique (11,11d,52), et munis chacun d'au moins un perçage (11a',11b',11c' ;11da',11db',11dc' ;52a',52b',52c')
 10 qui définit un axe de fixation (X,Y,Z ;X,Y1,Z1) par serrage du flanc considéré (11a,11b,11c ;11da,11db,11dc ;52a,52b,52c) contre l'un des trois panneaux (15,16,35a ;56,53,62), et en ce que les trois flancs de fixation (11a,11b,11c ;11da,11db,11dc ;52a,52b,52c) comportent une base centrale (11a,11da,52a) apte à être en appui de fixation de serrage contre un premier
 15 panneau (35a,53), une première languette de fixation (11b,11db,52b) solidaire de la base centrale (11a,11da,52a), apte à être appui de fixation de serrage contre un second panneau (15,62) et comportant un perçage taraudé (11b',11db' ;52b',52b''), et une seconde languette de fixation (11c,11dc,52c) solidaire de la base centrale (11a,11da,52a), apte à être appui de fixation serrage contre un troisième panneau
 20 (16,56) et comportant un perçage lisse (11c',11dc' ;52c',52c''), ce dont il résulte que les trois panneaux (15,16,35a ;56,53,62) fixés sur la pièce métallique (11,11d,52) définissent un sommet et trois arêtes adjacentes d'un polyèdre.

25 2. Pièce métallique selon la revendication 1, caractérisée en ce que les trois axes de fixation (X,Y,Z; X,Y1,Z1) définis par les perçages (11a',11b',11c' ;11da',11db',11dc' ;52a',52b',52c') des trois flancs de fixation (11a,11b,11c ;11da,11db,11dc ;52a,52b,52c) sont deux à deux orthogonaux, ce dont il résulte que les trois panneaux (15,16,35a ;56,53,62) fixés sur la pièce métallique (11,11d,52) sont perpendiculaires entre eux.

30

 3. Pièce métallique selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que la base centrale (11a,11da,52a) comporte un perçage taraudé (11a',11da',52a').

4. Pièce métallique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les deux languettes de fixation (11b,11db,52b ;11c,11dc,52c) sont réalisées par pliage d'une pièce métallique à l'état plan autour de sa partie centrale (11a,11da,52a), laquelle forme, après pliage, base centrale (11a,11da,52a).

5. Pièce métallique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les deux languettes de fixation (11b,11c ; 52b,52c) et la base centrale (11a, 52a) comportent chacune un perçage de premier type (11a',11b',11c' ; 52a',52b',52c') qui est positionné de façon que lorsque les trois panneaux (15,16,35a ;56,53,62) sont solidarisés à la pièce métallique (11, 52), chacun de ces trois perçages (11a',11b',11c' ; 52a',52b',52c') est situé à une même distance (D1) soit des deux bords adjacents (27,28) du panneau considéré (35a,53) lorsque ce dernier est le panneau (35a,53) fixé contre la base centrale (11a, 52a) de la pièce métallique (11, 52), soit d'au moins un bord adjacent libre (19,20) des panneaux (15,16) en appui de fixation contre les deux languettes (11b',11c' ; 52b',52c') de la pièce métallique (11,52), lequel bord adjacent libre (19,20) est celui recevant le panneau (35a,53) fixé contre la base centrale (11a, 52a) de la pièce métallique (11,52), en ce que le perçage de premier type (11b',52b') de la première languette (11b,52b) est taraudé, et en ce que le perçage de premier type (11c',52c') de la seconde languette (11c,52c) est lisse.

6. Pièce métallique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la base centrale (11da) destinée à être en appui de serrage contre le premier panneau (35a) comporte un perçage de premier type (11da'), en ce que les deux languettes (11db,11dc) destinées à être en appui de serrage contre les deuxième (15) et troisième (16) panneaux comportent chacune un perçage de second type (11db',11dc'), le perçage de premier type (11da') et les perçages de second type (11db',11dc) étant respectivement positionnés sur la pièce métallique (11d) de façon que lorsque les trois panneaux (15,16,35a) sont solidarisées à la pièce métallique (11d), le perçage de premier type

(11da') débouchant sur le premier panneau (35a) est situé à une même première distance (D1) des deux bords adjacents (27,28) de ce premier panneau (35a), et les perçages de second type (11db',11dc) débouchant sur les deuxième (15) et troisième (16) panneaux sont situés à une même seconde distance (D2) d'au moins leurs bords adjacents libres respectifs (19,20) recevant le premier panneau (35a), la seconde distance (D2) étant supérieure à la première distance (D1), en ce que le perçage de second type (11db') de la première languette (11db) est taraudé, et en ce que le perçage de second type (11dc') de la second languette (11dc) est lisse.

7. Pièce métallique selon la revendication 6, caractérisée en ce que les deux languettes de fixation (11db,11dc) sont obtenues par pliage d'une pièce métallique plane de forme générale rectangulaire autour de deux lignes de pliages délimitant la base centrale (11da) de forme générale tronconique.

8. Pièce métallique selon la revendication 5, caractérisée en ce que les deux languettes (52b,52c) comportent chacune en outre un second perçage de second type (52b'',52c''), ces second perçages (52b'',52c'') étant respectivement positionnés sur la pièce métallique (52) de façon que lorsque les trois panneaux (53,56,62) sont solidarisés à la pièce d'assemblage (52), les perçages de second type (52b'',52c'') débouchant sur les deuxième (56) et troisième (62) panneaux sont situés à une même seconde distance (D2) d'au moins leurs bords adjacents libres respectifs recevant le panneau (53) en appui de fixation contre la base centrale (52a) de la pièce métallique (52), la seconde distance (D2) étant supérieure à la première distance (D1), en ce que le perçage de second type (52b'') de la première languette (52b) est taraudé, et en ce que le perçage de second type (52c'') de la second languette (52c) est lisse.

9. Unité de structure de construction modulaire, caractérisée en ce qu'elle comporte trois panneaux (15,16,35a ;56,53,62) assemblés perpendiculaires entre eux par une première pièce métallique (11,11d,52) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 en définissant un sommet et trois arêtes adjacentes d'un polyèdre, en ce que chaque panneau (15,16,35a ;56,53,62) comporte un perçage (21,22,26 ;54,57) situé en regard d'un perçage

(11a',11b',11c' ;11da',11db',11dc' ;52a',52b',52c') d'un flanc de fixation (11a,11b,11c ;11da,11db,11dc ;52a,52b,52c) de la dite première pièce métallique

- 5 (11,11d,52) contre lequel flanc (11a,11b,11c ;11da,11db,11dc ;52a,52b,52c) le panneau (15,16,35a ;56,53,62) est en appui de serrage, en ce que des moyens de fixation à serrage contrôlé (24,29 ;55) de chaque panneau (15,16,35a ;56,53,62) contre le flanc considéré (11a,11b,11c ;11da,11db,11dc ;52a,52b,52c) de la pièce
- 10 métallique (11,11d,52) traversent les perçages respectifs (11a',11b',11c', 21,22,26 ;11da',11db',11dc', 21,22,26 ;52a',52b',52c',54,57) du dit flanc (11a,11b,11c ;11da,11db,11dc ;52a,52b,52c) et du dit panneau (15,16,35a ;56,53,6) jusqu'à une seconde pièce métallique (10,10d,58) pouvant être une pièce métallique selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, et sur
- 15 laquelle est prévu un perçage en prise avec les dits moyens de fixation à serrage contrôlé (24,29 ;55), lequel perçage est taraudé si le perçage coaxial (52c'') de la première pièce métallique (52) est lisse, et lequel perçage est lisse si le perçage coaxial (11b',11db',) de la première pièce métallique (11,11d) est taraudé.

- 20 10. Unité selon la revendication 9, caractérisée en ce que la pièce métallique est selon l'une quelconque des revendications 6 et 7 si le perçage (26) du premier panneau (35a) est situé à la première distance (D1) de ses deux bords adjacents (27,28) et que les perçages respectifs (21a,22a) des second (15) et troisième (16) panneaux sont situés à la seconde distance (D2) de leurs bords
- 25 adjacents libres (19,20) recevant le premier panneau (35a), et en ce que la pièce métallique est selon la revendication 8 si le perçage (54) du premier panneau (53) est situé à la première distance (D1) de ses deux bords adjacents, que le perçage du second ou du troisième (56) panneau est situé à la seconde distance (D2) de son bord adjacent libre recevant le premier panneau (53) et que le perçage de
- 30 l'autre second (62) ou troisième panneau est situé à la première distance (D1) de son bord adjacent libre recevant le premier panneau (53).

11. Unité selon la revendication 10, caractérisée en ce qu'un panneau (35a,53,62) dont le perçage est situé à la première distance (D1) de ses deux bords
- 35 adjacents est un panneau de contreventement, et un panneau (15,16 ;56) dont le

perçage (21a,22a ;57) est situé à la seconde distance (D2) de son bord adjacent libre (19,20) recevant un panneau de contreventement (35a,62) est un panneau de nervure.

5

12. Caisson de structure de construction modulaire, caractérisé en ce qu'il est un polyèdre dont les huit sommets d'extrémités correspondent chacun une unité de structure de construction modulaire selon l'une quelconque des revendications 9 à 11.

10

13. Structure de construction modulaire, caractérisée en ce qu'elle comporte une succession de caissons (1,2,3,4 ; 65,66,67,68) selon la revendication 12, assemblés entre eux par des unités de structure (6,7,8,9,38,39,40,41,42,43,44 ;6a,7a,8a,9a, 38b,39b,40b,41b,42b,43b,44b) selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, et dans laquelle structure les panneaux (15,17) de plusieurs caissons adjacents (2,3) qui sont situés dans un même plan peuvent être réalisés en une seule pièce.

15

14. Structure de construction modulaire selon la revendication 13, caractérisée en ce que tous les panneaux sont réalisés à base de bois.

20

1 / 6

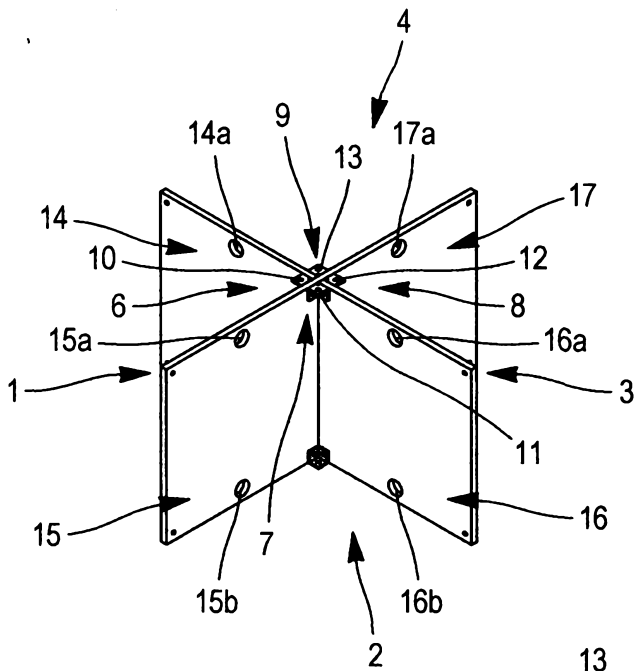


FIG. 1

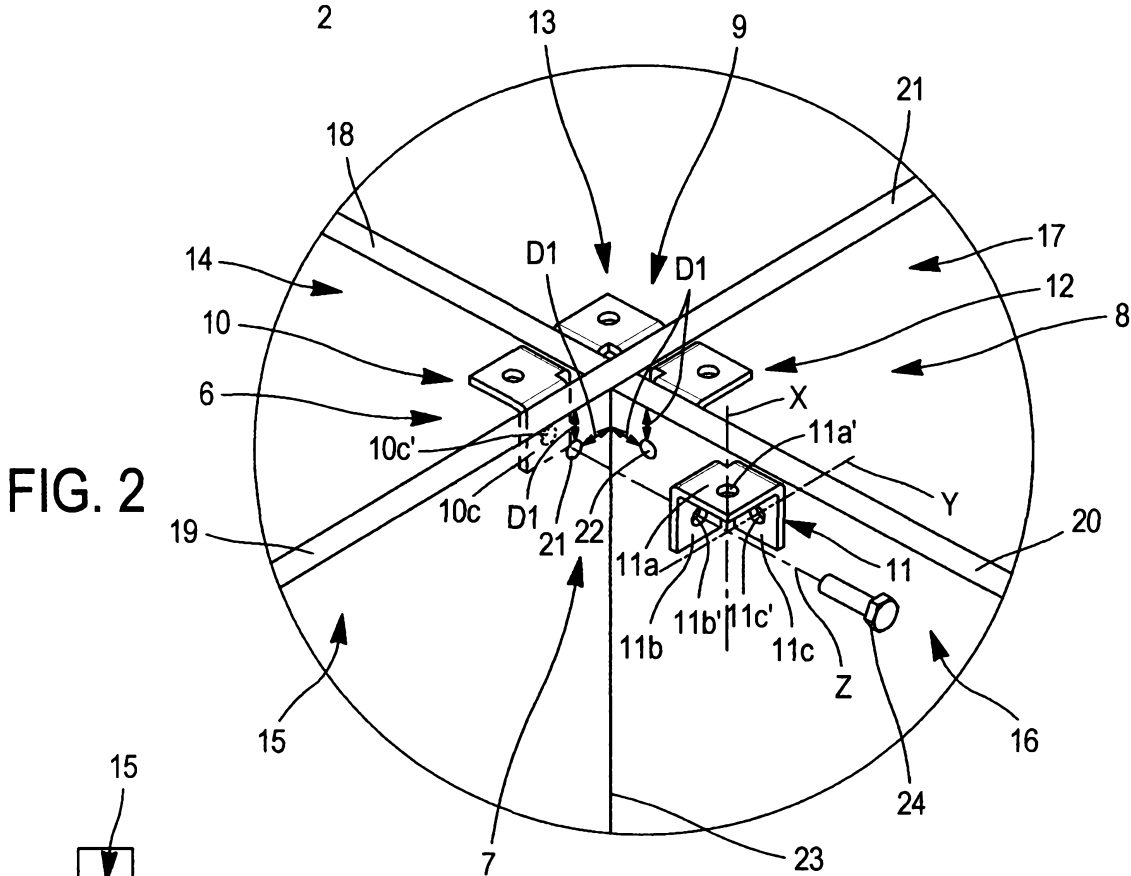


FIG. 2

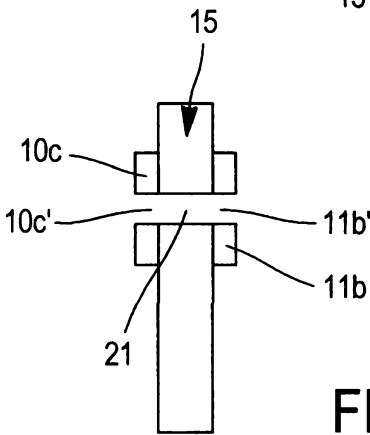


FIG. 2a

2/6

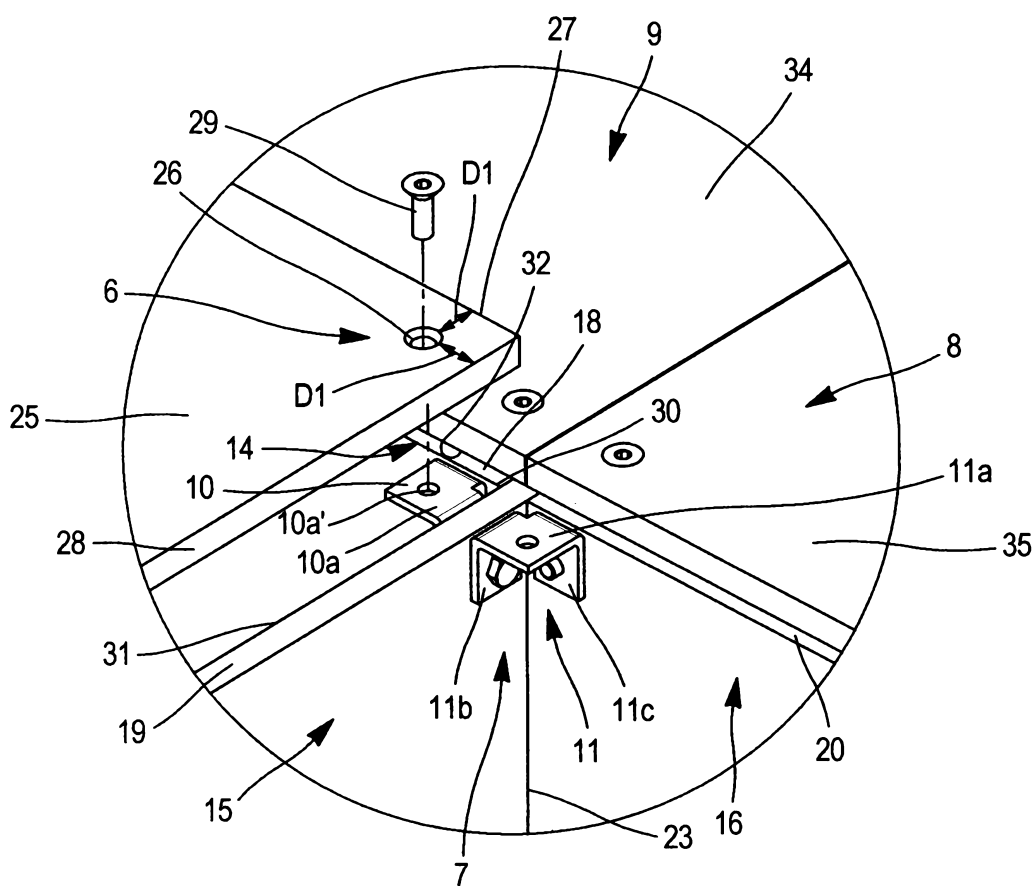


FIG. 3

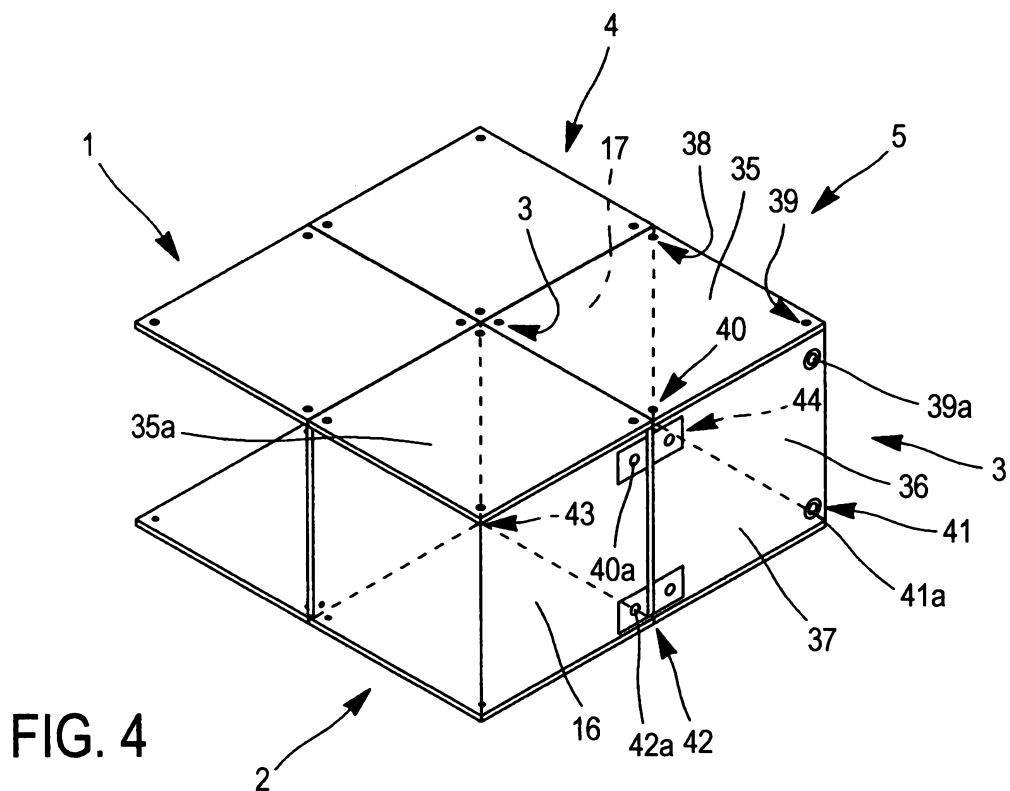
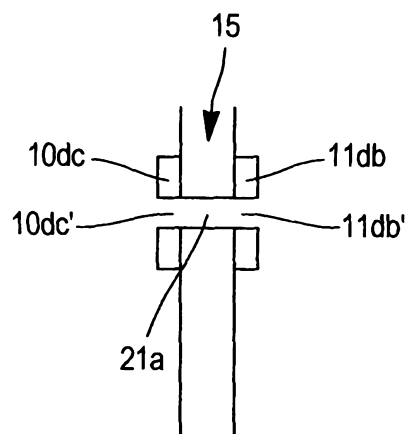
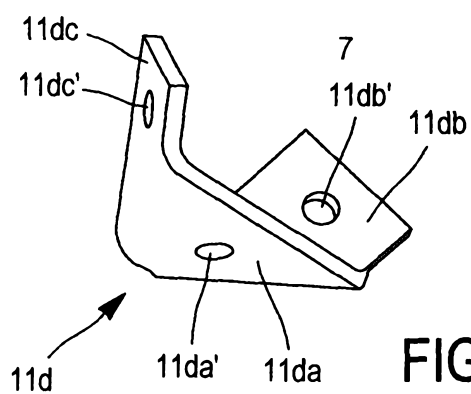
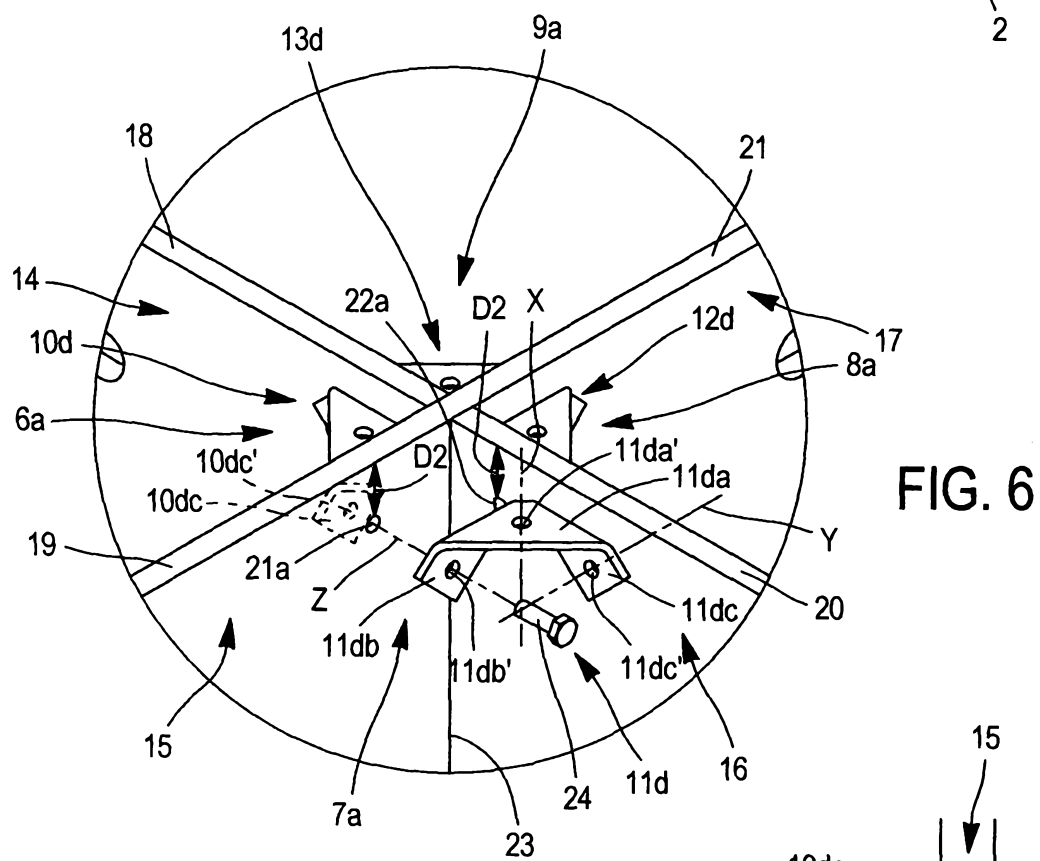
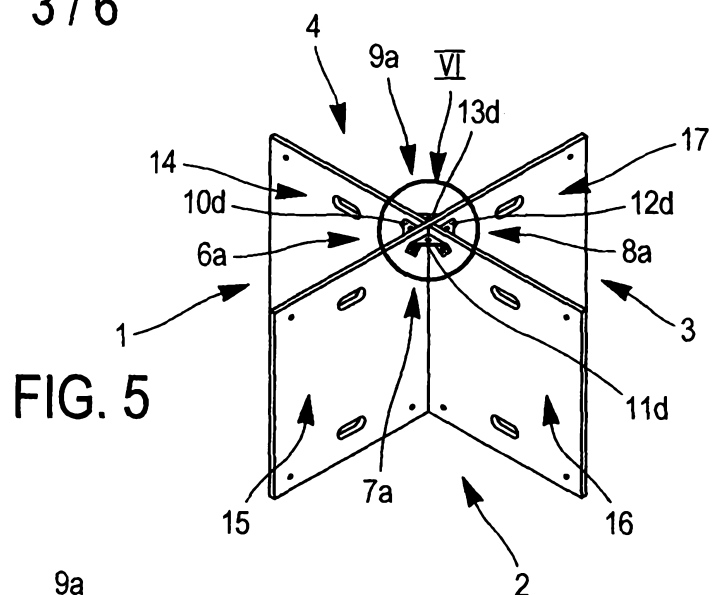


FIG. 4



4 / 6

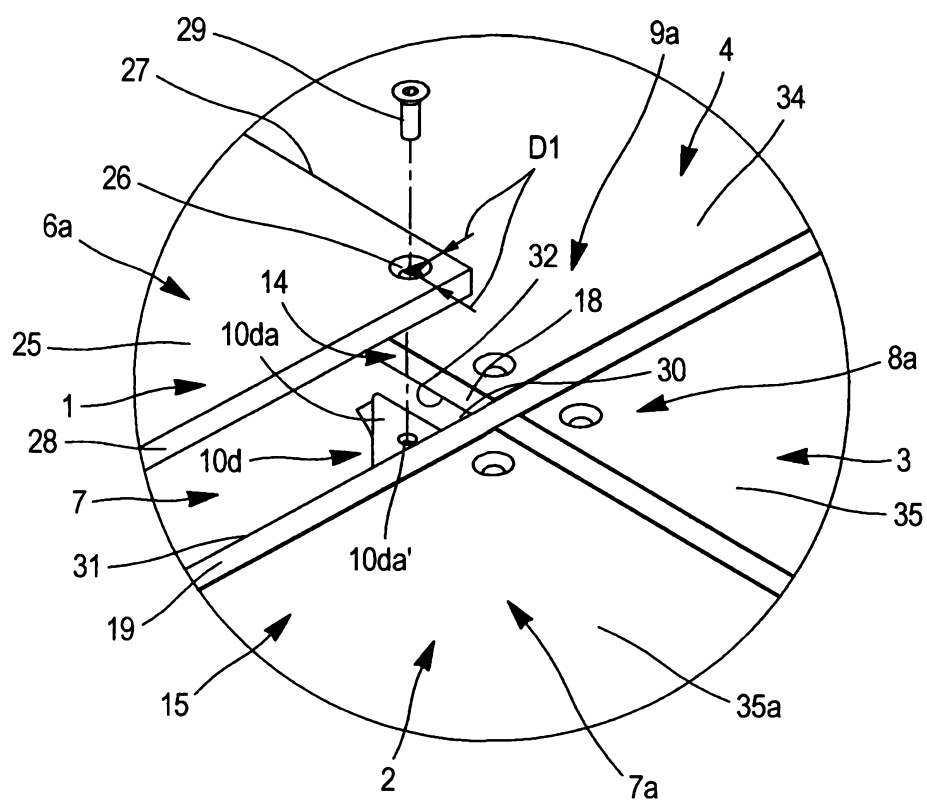


FIG. 8

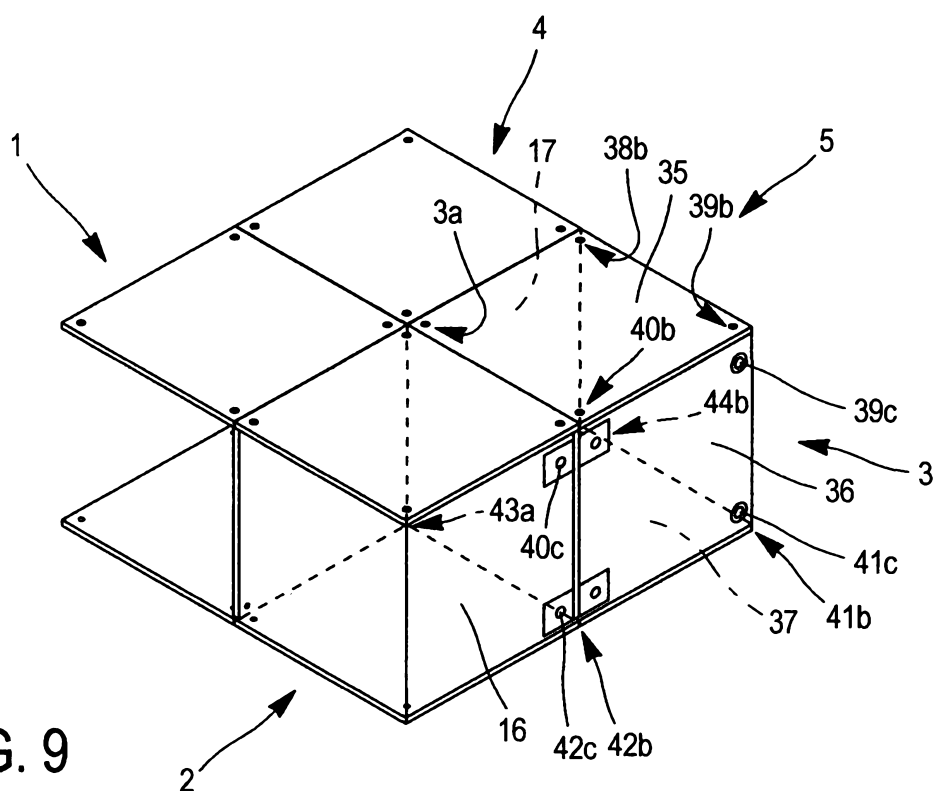


FIG. 9

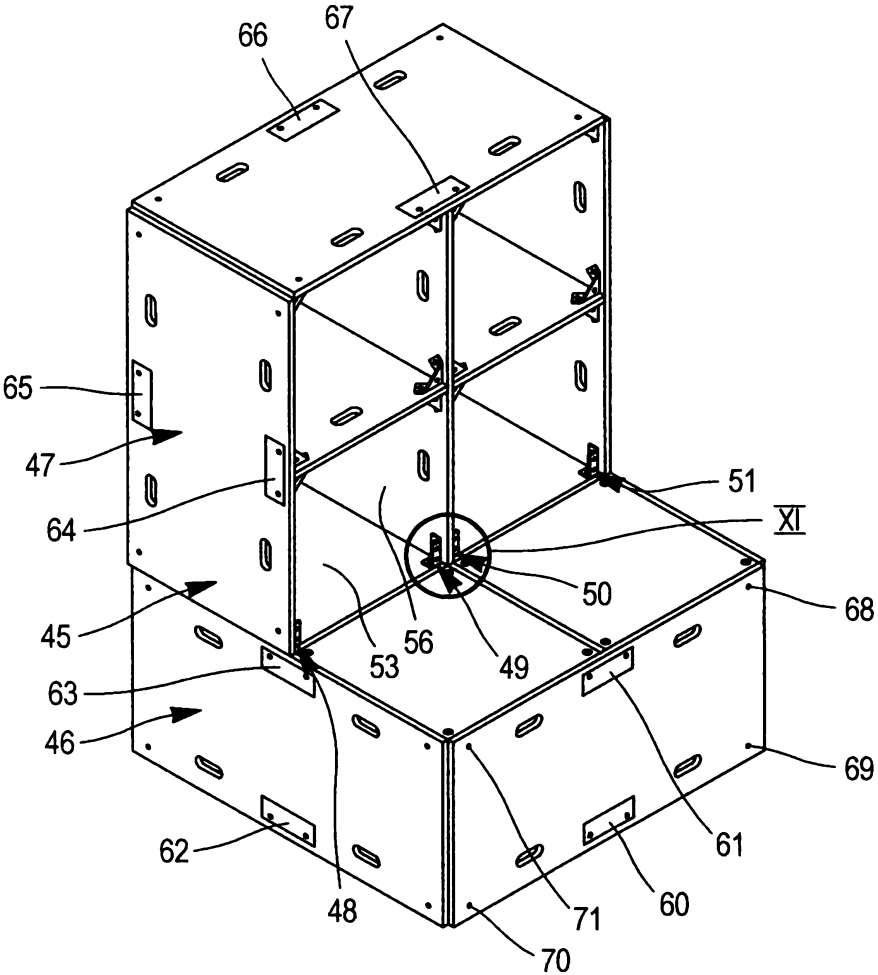


FIG. 10

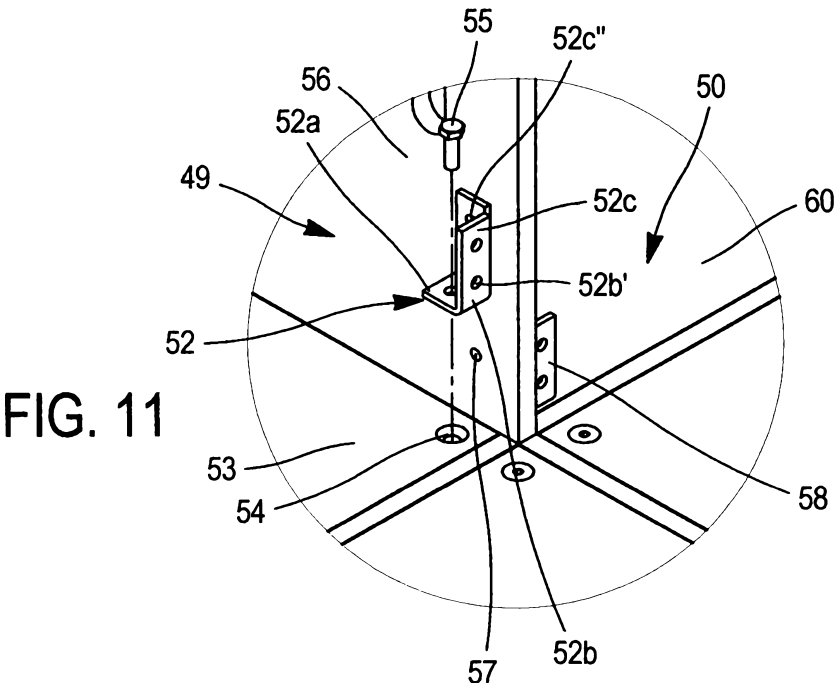


FIG. 11

6 / 6

FIG. 12

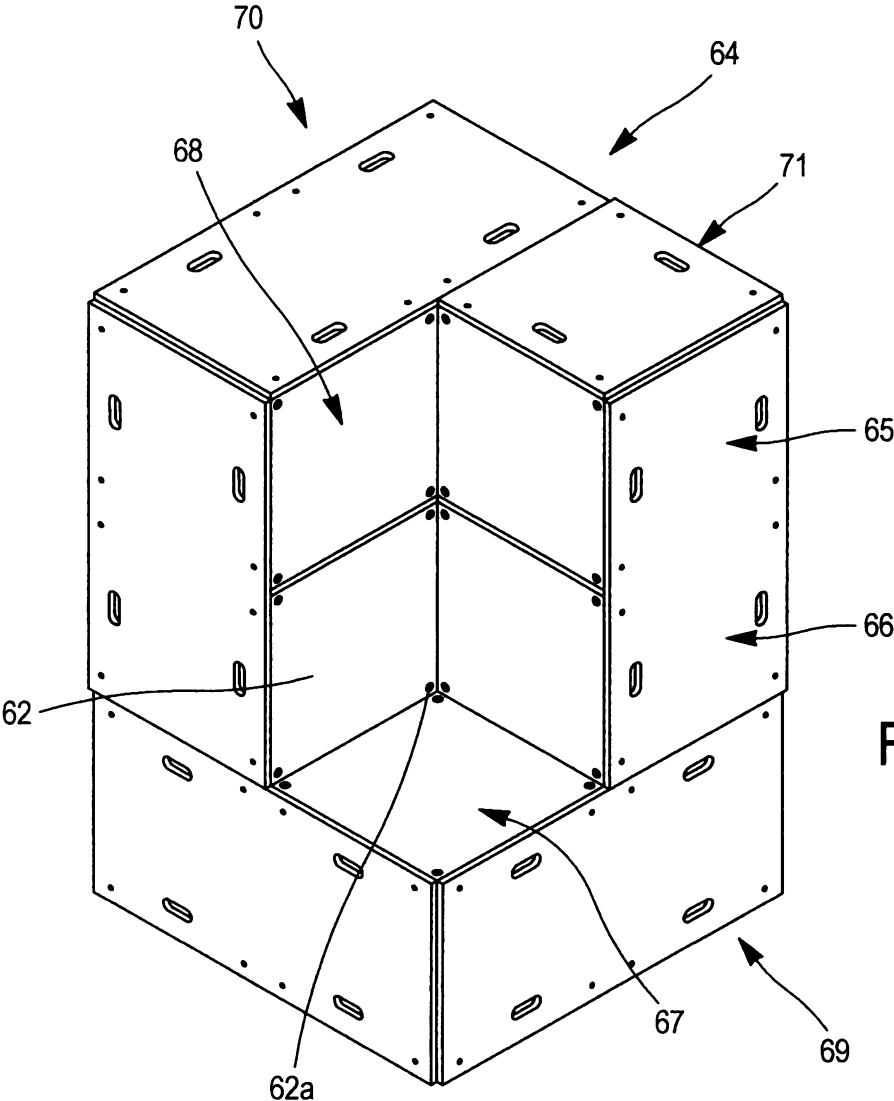
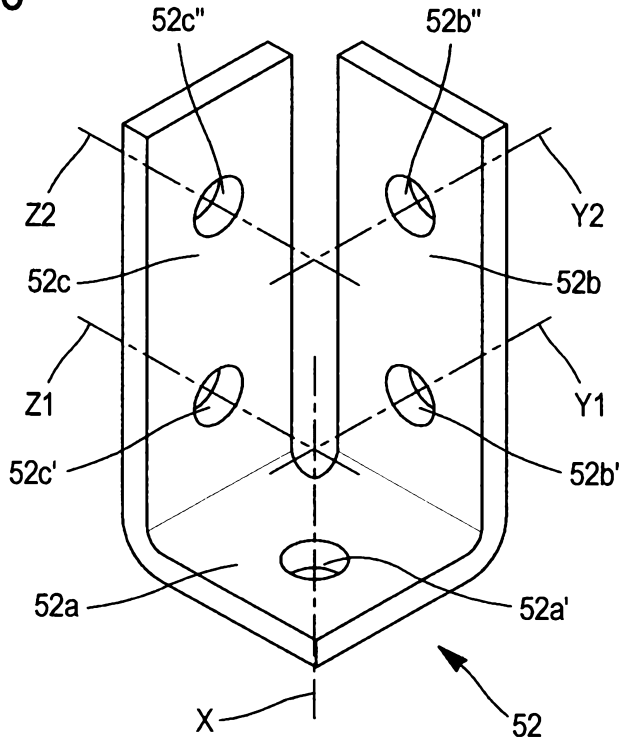


FIG. 13

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.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'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT 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 CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

- ☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- ☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- ☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- ☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

GB 798 278 A (HARRIS AND SHELDON DISPLAY LTD)
16 juillet 1958 (1958-07-16)

CA 1 213 932 A (NIZIOL CHESTER)
11 novembre 1986 (1986-11-11)

JP H08 200330 A (OSADA REIZABURO)
6 août 1996 (1996-08-06)

US 2003/223807 A1 (LANPHIER LEE [US])
4 décembre 2003 (2003-12-04)

US 1 380 518 A (BELLIG DANIEL E)
7 juin 1921 (1921-06-07)

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