

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2019/057669 A1

(43) Date de la publication internationale
28 mars 2019 (28.03.2019)

(51) Classification internationale des brevets :
E04B 7/10 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2018/075086

(22) Date de dépôt international :
17 septembre 2018 (17.09.2018)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1758814 22 septembre 2017 (22.09.2017) FR

(71) Déposant : QUATERNION DESIGN [FR/FR] ; 2 Rue de
Rémusat, 31000 TOULOUSE (FR).

(72) Inventeurs : HULIN, Simon ; 2 Rue de Rémusat, 31000
TOULOUSE (FR). SUDRES, Mathieu ; 80 Rue Auguste
Balma, 31130 BALMA (FR).

(74) Mandataire : ARGYMA ; 36 rue d'Alsace Lorraine, 31000
TOULOUSE (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,

(54) Title: SHELTER COMPRISING A PLURALITY OF MODULES SUITABLE FOR BEING SOLIDLY CONNECTED TO-
GETHER TO FORM A GRIDSHIELD LATTICE STRUCTURE

(54) Titre : ABRI COMPRENANT UNE PLURALITE DE MODULES ADAPTES POUR ETRE SOLIDARISES ENSEMBLE AFIN
DE FORMER UNE STRUCTURE MAILLEE DU TYPE « GRIDSHIELD »

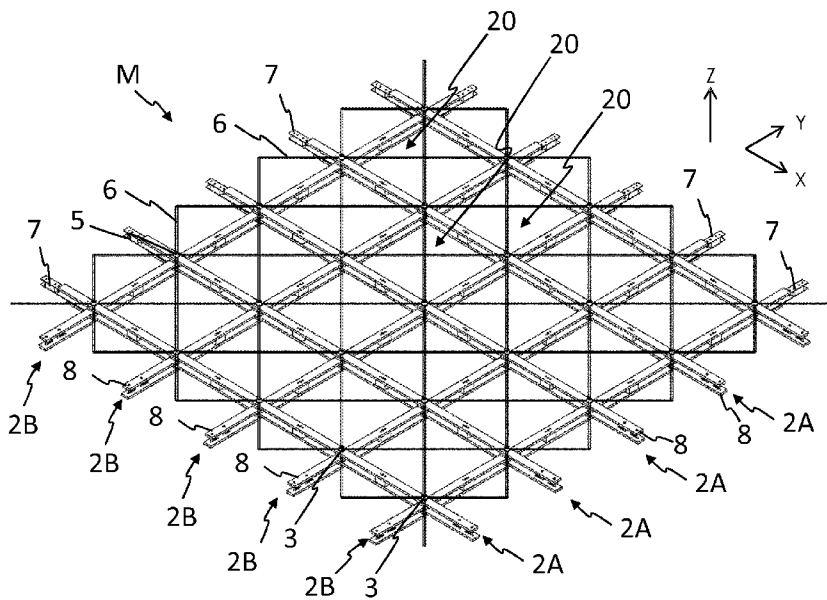


Figure 2

(57) Abstract: A shelter comprising a plurality of modules (M) suitable for being solidly connected together in order to form a gridshell lattice structure, each module comprising a plurality of first parallel segments (2A) and a plurality of second parallel segments (2B), each first segment (2A) being articulated with each second segment (2B) along a pivot pin (3) so as to form a plurality of deformable elementary meshes (20), the lower slat of each first segment (2A) being connected to the pivot pin (3) by a first translation clearance, the lower slat of each second segment (2B) being connected to the pivot pin (3) by a second translation clearance in order to allow the



WO 2019/057669 A1

SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasienn (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

deformation of said module (M) along two curves, each segment (2A, 2B) comprising, at a first end, first abutment means (7) and, at a second end, second abutment means (8) suitable for engaging with the first abutment means (7).

(57) **Abbrégé** : Un abri comprenant une pluralité de modules (M) adaptés pour être solidarisés ensemble afin de former une structure maillée du type « gridshell », chaque module (M) comprenant une pluralité de premiers segments (2A) parallèles et une pluralité de deuxièmes segments (2B) parallèles, chaque premier segment (2A) étant articulé avec chaque deuxième segment (2B) selon un axe d'articulation (3) de manière à former une pluralité de mailles élémentaires déformables (20), la latte inférieure de chaque premier segment (2A) étant reliée à l'axe d'articulation (3) par un premier jeu de translation, la latte inférieure de chaque deuxième segment (2B) étant reliée à l'axe d'articulation (3) par un deuxième jeu de translation afin de permettre de déformer ledit module (M) selon deux courbures, chaque segment (2A, 2B) comprenant, à une première extrémité, des premiers moyens d'aboutement (7) et, à une deuxième extrémité, des deuxièmes moyens d'aboutement (8) adaptés pour coopérer avec des premiers moyens d'aboutement (7).

**ABRI COMPRENANT UNE PLURALITE DE MODULES ADAPTES POUR ETRE SOLIDARISES
ENSEMBLE AFIN DE FORMER UNE STRUCTURE MAILLEE DU TYPE « GRIDSHELL »**

DOMAINE TECHNIQUE GENERAL ET ART ANTERIEUR

5

La présente invention concerne le domaine des structures maillées destinées à former un abri. Une telle structure est connue de l'homme du métier sous sa désignation anglaise « gridshell ».

10 De manière connue, une structure maillée est utilisée pour former un abri définitif. Récemment, il a été proposé d'utiliser ce type de structure pour former un abri éphémère lors de manifestations, par exemple, pour une réception ou un spectacle.

Dans le domaine de l'évènementiel, il est connu des abris de type tente ou barnum, 15 composés d'une structure rigide recouverte d'une toile tendue. De telles structures rigides sont généralement de forme rectangulaire et comprennent un assemblage de poutres métalliques assemblées par emboitement ou clipsage, de manière à former une ossature parallélépipédique rectangle. Une telle ossature est ensuite recouverte d'une couverture, configurée pour former le toit et les parois latérales de l'abri.

20

Cependant de tels barnums ou tentes, inesthétiques et démodés, présentent constamment des formes identiques, ce qui ne permet pas une adaptation optimale à tous les espaces. De plus, l'ossature métallique présente un poids important, ce qui présente l'inconvénient d'augmenter la pénibilité et la durée du montage. De manière 25 connue, une structure maillée du type « gridshell » est une structure formant une grille, dont la forme et la rigidité sont comparables à une coque à double courbure.

Une structure maillée connue comprend un assemblage d'un seul tenant d'une pluralité de lattes généralement en bois. Une telle structure comprend pour cela un ensemble de 30 premières lattes parallèles et un ensemble de deuxièmes lattes également parallèles. Chaque première latte est configurée pour être articulée à chaque deuxième latte de manière à former un maillage de lattes de bois dont les mailles sont déformables du fait de multiples articulations. On peut ainsi former des abris esthétiques de formes diverses.

De plus, les lattes étant en bois, l'abri présente un poids réduit, ce qui facilite sa manipulation.

5 Afin de monter l'abri, l'assemblage des lattes est réalisé à plat, par exemple au sol, tout en conservant un jeu d'articulation et de translation lors de la liaison d'une première latte à une deuxième latte. L'ensemble est ensuite localement surélevé, par exemple au centre de la structure, de manière à former une sorte de dôme. La structure maillée permet alors, par déformation élastique des lattes de bois, de modifier la forme de l'abri en s'adaptant à la géométrie du lieu ou à une configuration particulière souhaitée.
10 Lorsque la forme souhaitée est atteinte, le jeu de translation et le jeu d'articulation entre les lattes sont alors supprimés de manière à obtenir une structure raidie.

Cependant, l'assemblage de l'ensemble des lattes présente l'inconvénient de nécessiter des moyens de transport spéciaux et onéreux. De plus, chaque latte
15 monobloc nécessite d'être réalisée sur mesure, afin de s'adapter à la superficie de l'espace dans lequel l'abri doit être installé. Chaque abri est ainsi fabriqué sur mesure et ne peut être réutilisé selon une autre configuration, présentant l'inconvénient d'être onéreux et de consommer une quantité importante de bois, ce qui est contraire aux démarches écologiques de plus en plus recherchées de nos jours.

20 Un tel abri peut comprendre en outre une couverture, tendue sur la structure maillée, pour protéger des individus présents sous l'abri des intempéries, notamment, de la pluie. Cependant, une telle couverture n'est pas déformable, ce qui présente l'inconvénient de ne pas pouvoir l'adapter à différentes structures.

25 Un des objectifs de la présente invention est de proposer un abri adaptable à différentes géométries, proposant une structure légère, esthétique et simple à installer. L'invention vise également un abri écoresponsable, en proposant une structure réutilisable et aisément transportable, ne nécessitant pas l'utilisation de moyens de transport
30 spécifiques. Enfin, l'invention vise à proposer une couverture pouvant être utilisée pour chaque géométrie de l'abri.

On connaît dans l'art antérieur par les documents DE 3715228 et US 5069009 des structures treillis composées d'une première série de barres parallèles et d'une deuxième

série de barres parallèles articulées entre elles de manière à former des mailles. Chaque jonction entre les deux séries de barres peut être articulée de manière à déformer les mailles pour former une structure incurvée. Cependant, de telles structures sont montées d'un seul tenant et ne permettent pas une adaptation à différentes formes de structure.

5 On connaît par ailleurs le document GB 2361504 qui enseigne un système d'assemblage d'un ensemble de poutres permettant le mouvement relatif d'une première poutre par rapport à une deuxième poutre, perpendiculaire à la première poutre. Cependant la première poutre est fixée au système d'assemblage ne permettant pas une courbure de la structure suivant différentes directions.

10

PRESENTATION GENERALE DE L'INVENTION

A cet effet, l'invention concerne un abri comprenant une pluralité de modules adaptés pour être solidarisés ensemble afin de former une structure maillée du type « gridshell »,

- 15
- chaque module comprenant une pluralité de premiers segments parallèles et une pluralité de deuxièmes segments parallèles, chaque premier segment et chaque deuxième segment comprenant une latte inférieure et une latte supérieure, chaque latte étant en bois et monobloc,
 - chaque premier segment étant articulé avec chaque deuxième segment

20

 - selon un axe d'articulation de manière à former une pluralité de mailles élémentaires déformables, la latte inférieure de chaque premier segment étant reliée à l'axe d'articulation par un premier jeu de translation selon la longueur du premier segment, la latte inférieure de chaque deuxième

25

 - segment étant reliée à l'axe d'articulation par un deuxième jeu de translation selon la longueur du deuxième segment afin de permettre de déformer ledit module selon deux courbures,
 - chaque module comportant une pluralité d'organes de serrage adaptés pour bloquer respectivement les axes d'articulation dudit module afin de raidir la liaison entre chaque premier segment et chaque deuxième

30

 - segment.

Un tel abri, avantageusement modulaire, permet ainsi d'adapter la taille et la géométrie de la structure à l'environnement dans lequel l'abri doit être installé, en associant un nombre de modules différent suivant la structure souhaitée. L'articulation entre chaque

premier segment et chaque deuxième segment permet d'étirer localement les mailles élémentaires de manière à réorganiser la répartition de l'ensemble des segments de la structure et ainsi déformer l'abri. La déformation selon deux courbures permet un réglage des dimensions de l'abri, pouvant ainsi aisément présenter toute forme souhaitée, ce qui permet l'installation d'un abri esthétique ayant une forme complexe. Du fait de la modularité, chaque module est préassemblé lors de son transport et peut être associé à un autre module de manière rapide et pratique, ce qui réduit le temps de montage. En outre, en fonction de l'abri que l'on souhaite former, on peut utiliser un assemblage différent de modules ainsi qu'un nombre différent de modules. Une telle réutilisation permet de diminuer le coût intrinsèque d'un tel abri.

De préférence, chaque module comprend des liens de contreventement reliant les organes de serrage. De préférence, chaque lien de contreventement comporte deux brins permettant de renforcer le système de contreventement. De tels liens de contreventement permettent, avec un poids réduit, de stabiliser mécaniquement la structure globale, par exemple, face à des événements climatiques, comme de fortes rafales de vent ou des chocs frappant la structure horizontalement par exemple.

De manière préférée, chaque organe de serrage comporte une pluralité de fentes adaptées pour guider des liens contreventement. Ainsi, l'organe de serrage remplit, d'une part, une fonction de serrage de l'axe de serrage et, d'autre part, une fonction de guidage des liens de contreventement. De manière préférée, la base inférieure de l'organe de serrage comprend huit fentes, permettant le passage de quatre brins des liens de contreventement.

Selon un aspect préféré, chaque organe de serrage est associé à un organe d'interface adapté pour coopérer avec l'organe de serrage afin de pincer des liens de contreventement. De manière avantageuse, l'organe d'interface est configuré pour former un moyen de butée pour l'organe de serrage lors d'une opération de serrage afin d'éviter que l'organe de serrage n'entre en contact avec le bois d'une latte supérieure.

De préférence, chaque segment comprend, à une première extrémité, des premiers moyens d'aboutement et, à une deuxième extrémité, des deuxièmes moyens d'aboutement adaptés pour coopérer avec des premiers moyens d'aboutement.

- 5 De préférence encore, les premiers moyens d'aboutement comportent deux lames métalliques. De telles lames métalliques permettent de former un aboutement robuste, ce qui est important étant donné que les modules sont destinés à être montés/démontés de nombreuses fois pour former différentes formes d'abris. De plus, une lame métallique est fine et ne génère pas de surépaisseur tout en offrant de la souplesse lors de
10 l'aboutement. De manière avantageuse, l'épaisseur de la lame métallique est choisie de manière à se courber de manière analogue aux lattes et ainsi obtenir une courbure constante entre deux modules.

- De préférence, les premiers moyens d'aboutement comportent une cale d'aboutement
15 positionnée entre les extrémités des lames métalliques afin de maintenir un écartement constant entre les lattes lors de l'aboutement.

- Selon un aspect de l'invention, le deuxième segment comporte une latte supérieure positionnée entre la latte inférieure et la latte supérieure du premier segment. Un tel
20 enchevêtrement permet d'assurer une liaison robuste entre chaque premier segment et chaque deuxième segment.

- De manière préférée, chaque latte inférieure d'un segment possède une longueur inférieure à la longueur de la latte supérieure dudit segment. Ainsi, les lattes inférieures
25 peuvent s'adapter de manière flexible à la courbure des lattes supérieures sans s'étendre en saillie aux extrémités des segments, ce qui générerait l'aboutement ou la fixation de l'abri sur son lieu de montage.

- De préférence, chaque segment comprend une pluralité de cales d'écartement et
30 chaque cale d'écartement est insérée entre la latte supérieure et la latte inférieure du segment entre deux axes d'articulation adjacents. De telles cales d'écartement permettent une meilleure répartition des efforts dans l'ensemble de l'abri et le maintien d'un écartement constant dans un module entre l'ensemble des lattes supérieures et

l'ensemble des lattes inférieures. Le module possède ainsi des caractéristiques mécaniques homogènes.

De préférence, chaque module comprend une pluralité d'écailles de couverture et chaque écaille de couverture est articulée à deux axes d'articulation dudit module. Les écailles de couverture peuvent ainsi se déplacer les unes par rapport aux autres, notamment par glissement, afin de s'adapter à la forme de l'abri tout en formant une couverture étanche. De telles écailles de couverture sont avantageuses car les modules permettent de former différentes configurations pour un abri, c'est-à-dire, différentes formes.

De manière préférée, chaque écaille de couverture comporte un premier orifice circulaire adapté pour coopérer avec un axe d'articulation et un deuxième orifice allongé adapté pour coopérer avec un autre axe d'articulation du module. Du fait du deuxième orifice allongé, chaque écaille de couverture permet de tolérer une déformation de la maille du module à laquelle elle est liée. Lors de la déformation de la maille, chaque écaille de couverture se déplace en rotation pour couvrir de manière optimale ladite maille.

De manière préférée, chaque écaille de couverture comporte un corps principal, dans lequel est formé le premier orifice, et un organe auxiliaire, de préférence sous la forme d'une réglette, dans lequel est formé le deuxième orifice. De manière préférée, l'organe auxiliaire est fixé au corps principal à une extrémité opposée du premier orifice.

De préférence, au moins trois écailles de couverture, de préférence encore quatre, sont articulées à un même axe d'articulation afin de former une couverture étanche. Un même axe d'articulation est ainsi relié à deux écailles de couverture par l'intermédiaire de leurs premiers orifices et à deux écailles de couverture par l'intermédiaire de leurs deuxièmes orifices, permettant un réglage en translation de deux des écailles de couverture sur les quatre.

L'invention concerne également un procédé de montage d'un abri tel que présenté précédemment à partir d'une pluralité de modules préassemblés et comportant des jeux de translation et d'articulation, ledit procédé comprenant :

- une étape de liaison par aboutement d'une pluralité de modules afin de former un abri,
- une étape de mise en volume dudit abri pour former un dôme et
- une étape de serrage des axes de serrage par l'intérieur de l'abri de manière à rigidifier l'abri en supprimant les jeux de translation et d'articulation.

De manière avantageuse, la forme de l'abri peut être verrouillée uniquement par l'intérieur, ce qui évite aux opérateurs de recourir à des engins de levage pour accéder à la surface extérieure de l'abri.

De manière optionnelle, le procédé peut comprendre en outre une étape d'assemblage d'une pluralité d'écailles de couverture préalablement à la mise en volume dans le but de former une couverture adaptée aux dimensions de l'abri. La position et l'orientation de chaque écaille de couverture étant réglées automatiquement lors de la mise en volume du fait des articulations des écailles de couverture.

Selon un aspect préféré de l'invention, chaque latte supérieure comprend une pluralité d'écrous destinés à coopérer avec des axes de serrage afin de solidariser une latte inférieure avec une latte supérieure. De préférence, les écrous sont des écrous-griffes solidaires de la latte supérieure. Les griffes de l'écrou-griffe permettent à l'écrou de s'encastrent dans le bois de la latte supérieure pour permettre un serrage depuis l'intérieur de l'abri, ne nécessitant pas l'intervention de deux personnes, positionnées de part et d'autre de l'abri.

PRESENTATION DES FIGURES

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un abri mis en volume selon une forme de réalisation préférée de l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique d'un module de l'abri de la figure 1 comportant plusieurs segments ;

- la figure 3 est une représentation schématique d'une liaison articulée entre un premier segment et un deuxième segment du module de la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue éclatée de la liaison articulée de la figure 3 ;
- les figures 5, 6 et 7 sont des représentations schématiques respectivement en perspective, de côté et de dessus d'un organe de serrage du module de la figure 2 ;
- la figure 8 est une vue schématique d'un assemblage d'une cale insérée entre une latte supérieure et une latte inférieure d'un segment ;
- la figure 9 est une vue éclatée de l'assemblage de la figure 8 ;
- la figure 10 est une représentation schématique de l'aboutement d'un premier module avec un deuxième module ;
- les figures 11 et 12 sont des représentations schématiques rapprochées de la coopération de premiers moyens d'aboutement du premier module avec des deuxièmes moyens d'aboutement du deuxième module de la figure 10 ;
- la figure 13 est une représentation schématique d'un module de la figure 2 comprenant une pluralité d'écailles de couverture ;
- les figures 14 et 15 représentent de manière schématique une première écaille de couverture et une deuxième écaille de couverture ;
- la figure 16 est une représentation schématique d'une liaison entre quatre écailles de couverture ;
- la figure 17 représente de manière schématique des étapes d'assemblage de modules afin de former un abri et le mettre en volume ;
- la figure 18A et 18B sont des représentations schématiques d'un premier exemple d'un abri modulaire selon l'invention à plat et mis en volume et
- la figure 19A et 19B sont des représentations schématiques d'un deuxième exemple d'un abri modulaire selon l'invention à plat et mis en volume.

Il faut noter que les figures exposent l'invention de manière détaillée pour mettre en œuvre l'invention, lesdites figures pouvant bien entendu servir à mieux définir l'invention le cas échéant.

DESCRIPTION D'UN OU PLUSIEURS MODES DE REALISATION ET DE MISE EN OEUVRE

En référence à la figure 1, il est représenté un abri 10 formant une structure maillée du type « gridshell » selon l'invention. Un tel abri 10 est par exemple destiné à être monté dans un lieu extérieur, en vue d'une réception.

5 L'abri 10 comprend une pluralité de modules M solidarisés ensemble de manière à former une structure maillée du type « gridshell » de grande taille afin de pouvoir accueillir du public. A titre d'exemple, l'abri 10 peut couvrir une surface au sol de l'ordre de 70 m². Comme cela sera présenté par la suite en détails, un abri 10 modulaire permet de faciliter le transport et le montage tout en permettant de former différents types d'abris
10 10 (dimensions différentes, formes différentes, etc.) à partir d'un même ensemble de modules M. Un tel abri 10 permet de s'adapter aux contraintes de la zone de montage.

L'abri 10 est configuré pour évoluer entre un état « non raidi » ou « à plat », dans lequel l'abri 10 est planaire, par exemple posé au sol, et un état « raidi » ou « mis en volume »,
15 formant une sorte de dôme, dans lequel l'abri 10 remplit sa fonction. Par la suite, les termes « intérieur » et « extérieur » sont définis par rapport à l'abri 10 de la figure 1 représenté à l'état raidi. L'abri 10 comporte une surface intérieure SI orientée vers le sol et une surface extérieure SE opposée à la surface intérieure SI.

20 Une forme de réalisation préférée d'un module M est illustrée à la figure 2. Sur cette figure, le module M est représenté « à plat » et s'étend dans un plan (X, Y). Le module M possède une épaisseur définie selon un axe vertical Z, orthogonal au plan (X, Y). Par la suite, les termes « supérieur » et « inférieur » sont définis par rapport à l'axe vertical Z qui est orienté du bas vers le haut, c'est-à-dire, d'une position inférieure à une position
25 supérieure.

Chaque module M comprend une pluralité de premiers segments 2A et une pluralité de deuxièmes segments 2B. Dans cet exemple, le module M comporte 5 premiers segments 2A et 5 deuxièmes segments 2B mais il va de soi que leurs nombres pourraient être
30 différents. Les premiers segments 2A sont parallèles entre eux et s'étendent selon l'axe longitudinal X tandis que les deuxièmes segments 2B sont parallèles entre eux et s'étendent selon l'axe latéral Y. Chaque premier segment 2A est ainsi sécant à chaque deuxième segment 2B de manière à former une pluralité de mailles élémentaires 20.

Comme illustré à la figure 4, chaque premier segment 2A est articulé à chaque deuxième segment 2B au moyen d'un axe d'articulation 3 s'étendant selon l'axe Z de manière à autoriser un jeu de rotation ΩR . Aussi, dans cet exemple, le module M de la figure 2 comporte 25 axes d'articulation 3. Une telle structure en grille permet un pliage du module par rapprochement des premiers segments 2A et par rapprochement des deuxièmes segments 2B. Ainsi, lors de son transport, le module M possède un encombrement très réduit.

Comme illustré à la figure 4, chaque premier segment 2A est relié à l'axe d'articulation 3 par un premier jeu de translation ΔA selon la longueur du premier segment 2A. De manière analogue, chaque deuxième segment 2B est relié à l'axe d'articulation 3 par un deuxième jeu de translation ΔB selon la longueur du deuxième segment 2B. Grâce au jeu de rotation ΩR et aux jeux de translation ΔA , ΔB , le module M peut se déformer de manière à posséder une double courbure. En référence à la figure 4, chaque module M comporte en outre une pluralité d'organes de serrage 5 adaptés pour bloquer les axes d'articulation 3 du module M afin de raidir la liaison entre le premier segment 2A et le deuxième segment 2B. Autrement dit, les organes de serrage 5 permettent de supprimer le jeu de rotation ΩZ et les jeux de translation ΔA , ΔB afin d'obtenir un module M mis en volume qui soit stable.

Les premiers segments 2A et les deuxièmes segments 2B comprennent un même assemblage de pièces et diffèrent uniquement par leur orientation, selon les axes X ou Y. En référence aux figures 3 et 4, chaque segment 2A, 2B comprend une latte inférieure 21 montée en vis-à-vis d'une latte supérieure 22. De telles lattes 21, 22 sont monoblocs et en bois de manière à être déformables par cintrage tout en possédant une masse légère. Dans cette forme de réalisation, chaque latte 21, 22 se présente sous la forme d'un parallélépipède rectangle. De manière préférée, chaque latte 21, 22 possède de préférence une longueur comprise entre 2m et 4m, de préférence encore, entre 2950 et 3000 mm. De préférence, chaque latte 21, 22 possède une largeur, orthogonale à ladite longueur, comprise entre 48 et 52 mm, et une épaisseur comprise en 11 et 13 mm. Comme cela sera présenté par la suite, de telles dimensions permettent le transport d'un module M en utilisant des transports traditionnels (poids lourd, etc.).

De manière préférée, la latte inférieure 21 présente une longueur inférieure à la longueur de la latte supérieure 22 d'un même segment 2A, 2B, de manière à permettre une déformation contrôlée d'un module M dans son état raidi comme cela sera présenté à la figure 12. Vu de dessus, l'abri 10 possède une structure convexe dont le rayon de courbure maximal est défini en fonction des propriétés mécaniques de chaque module M, en particulier, un rayon de courbure maximal de 2.5 m. La différence de longueur entre une latte inférieure 21 et une latte supérieure 22 est déterminée de manière à tolérer le rayon de courbure maximal prédéterminé.

Comme indiqué précédemment, en référence aux figures 3 et 4, chaque premier segment 2A est articulé avec chaque deuxième segment 2B selon un axe d'articulation 3 s'étendant selon l'axe vertical Z, de manière à permettre la déformation des mailles élémentaires 20 formées par le croisement des premiers segments 2A avec les deuxièmes segments 2B. Un tel axe d'articulation 3 se présente de préférence sous la forme d'une tige filetée, afin d'assurer également une fonction de serrage, qui sera décrite plus en détails par la suite. Chaque maille élémentaire 20 peut ainsi être étirée et déformée localement de manière à réorganiser la répartition de l'ensemble des segments 2A, 2B.

En référence à la figure 4, pour permettre le montage de l'axe d'articulation 3, chaque latte inférieure 21 comporte un orifice inférieur 23 de forme oblongue tandis que chaque latte supérieure 22 comporte un orifice supérieur 24 de forme circulaire. De manière avantageuse, l'orifice inférieur 23 de la latte inférieure 21 d'un premier segment 2A permet la formation du premier jeu de translation ΔA tandis que l'orifice inférieur 23 de la latte inférieure 21 d'un deuxième segment 2B permet la formation du deuxième jeu de translation ΔB .

De manière avantageuse, chaque premier segment 2A permet de définir une pluralité de premiers jeux de translation ΔA tandis que chaque deuxième segment 2B permet de définir une pluralité de deuxièmes jeux de translation ΔB afin de permettre une déformation de la structure maillée selon deux courbures. De tels jeux de translation ΔA , ΔB permettent ainsi le réglage de la longueur des lattes inférieures 21 par rapport à la longueur des lattes supérieures 22 lorsque l'abri 10 est dans son état raidi. Autrement dit, les jeux de translation ΔA , ΔB permettent d'ajuster le positionnement de chaque latte 21, 22 les unes par rapport aux autres, lorsque l'abri 10 est mis en volume. La répartition des

jeux de translation ΔA , ΔB sur les différents axes d'articulation 3 d'un même module M permet une déformation homogène et un rattrapage optimal des longueurs de déformation, ce qui est avantageux par comparaison aux abris 10 selon l'art antérieur.

- 5 De manière préférée, les premiers segments 2A et les deuxièmes segments 2B sont enchevêtrés de manière à former une superposition de lattes de bois, permettant un renforcement de la structure maillée. En effet, comme cela est représenté sur la figure 4, chaque module M comprend successivement, de bas en haut, au niveau de chaque
- 10 axe d'articulation 3, une latte inférieure 21 du premier segment 2A, une latte inférieure 21 du deuxième segment 2B, une latte supérieure 22 du premier segment 2A et enfin une latte supérieure 22 du deuxième segment 2B, permettant de renforcer la structure maillée du module M.

En référence aux figures 3 et 4, il va être présenté en détails l'articulation entre un premier

15 segment 2A et un deuxième segment 2B. L'axe d'articulation 3 comporte à une première extrémité une tête 3A et, à une deuxième extrémité, une portion filetée 3B adaptée pour coopérer avec un organe de serrage 5 afin de bloquer les segments 2A, 2B ensemble et supprimer les jeux ΔA , ΔB , ΩR .

- 20 En référence aux figures 5 à 7, l'organe de serrage 5 se présente sous la forme d'une pièce de révolution qui comprend une partie inférieure 5A ouverte vers le bas, une partie intermédiaire 5B et une partie supérieure 5C ouverte vers le haut. La partie inférieure 5A de l'organe de serrage 5 possède, de préférence un diamètre compris entre 20 et 40 mm, et comprend une pluralité de fentes périphériques 51 qui s'étendent radialement
- 25 par rapport à l'axe Z pour permettre un guidage des liens de contreventement 6 comme cela sera décrit plus en détails par la suite. De plus, cela permet de faciliter le montage ainsi que la maintenance. La partie intermédiaire 5B comporte une portion intérieure taraudée 52 adaptée pour coopérer avec la portion filetée 3B de l'axe d'articulation 3. La partie supérieure 5C permet avantageusement le passage d'un axe d'articulation 3
- 30 de grande longueur afin de permettre le montage d'une couverture sur le module M par le dessus comme cela sera présenté par la suite.

Comme illustré aux figures 3 et 4, les lattes 21, 22 sont prises en sandwich entre la tête 3A de l'axe de fixation 3 et l'organe de serrage 5. Afin d'éviter que les lattes 21, 22 n'entrent

en contact et demeurent écartées, une cale d'articulation 4 est placée entre deux lattes 21, 22 consécutives. Chaque cale d'articulation 4 comporte une ouverture circulaire afin de permettre le passage de l'axe d'articulation 3. De préférence, chaque cale d'articulation 4 est réalisée en bois. De même, afin de permettre une répartition optimale des efforts lors du serrage de la tête 3A de l'axe d'articulation 3, il est prévu d'associer une rondelle 26 à la tête 3A de l'axe d'articulation 3.

De manière avantageuse, le module M comporte un organe d'interface 25 entre la latte supérieure 22 du premier segment 2A et l'organe de serrage 5. Dans cet exemple, l'organe d'interface 25 possède une forme similaire à une rondelle et possède un diamètre, compris entre 15 et 20 mm, qui est inférieur au diamètre de la partie inférieure 5A de l'organe de serrage 5 de manière à pouvoir être inséré au moins partiellement à l'intérieur de l'organe de serrage 5 lors du vissage de l'axe d'articulation 3 dans l'organe de serrage 5. En effet, l'organe d'interface 25 est configuré pour permettre le blocage de liens de contreventement 6 qui sont guidés par l'organe de serrage 5, tout en évitant un contact direct entre l'organe de serrage 5 et les lattes 21, 22. A cet effet, l'organe d'interface 25 présente une épaisseur qui est de préférence comprise entre 2 et 3 mm, de manière à permettre le serrage des segments 2A, 2B et le pincement des liens de contreventement 6, sans que l'organe de serrage 5 ne vienne en contact avec les lattes 21, 22 permettant de limiter tout endommagement du bois. Aussi, de manière préférée, l'épaisseur de la partie inférieure 5A de l'organe de serrage 5 est inférieure à la somme de l'épaisseur de l'organe d'interface 25 et de l'épaisseur des liens de contreventement 6, de l'ordre de 3mm.

Le serrage de l'axe d'articulation 3 est réalisé par le bas, c'est-à-dire, par mise en rotation de la tête 3A de l'axe d'articulation 3. Cela est particulièrement avantageux lors de la mise en volume de l'abri 10 comme cela sera présenté par la suite. La rotation de l'organe de serrage 5 est avantageusement interdite par les liens de contreventement 6.

En référence aux figures 8 et 9, chaque segment 2A, 2B, comprend en outre une pluralité de cales d'écartement 14, réparties le long dudit segment 2A, 2B qui sont adaptées pour maintenir un écartement constant entre la latte inférieure 21 et la latte supérieure 22 d'un même segment 2A, 2B. Chaque cale d'écartement 14 est positionnée de manière

préférée à égale distance de chaque axe d'articulation 3 afin de garantir un écartement vertical homogène lors d'une déformation. Chaque cale d'écartement 14 est de préférence en bois et présente une épaisseur, définie selon l'axe vertical Z, comprise entre 35 et 37 mm, de manière à assurer un écartement similaire à l'écartement
5 entre une latte inférieure 21 et une latte supérieure 22 présent au niveau de l'axe d'articulation 3 de deux segments 2A, 2B.

Dans cet exemple, en référence à la figure 9, la cale d'écartement 14 est solidarisée à la latte supérieure 22 par tout moyen adapté, notamment, par clouage, rivetage ou
10 vissage. La cale d'écartement 14 comporte une ouverture de section circulaire 40 alignée avec un orifice 24 de section circulaire de la latte supérieure 22 pour permettre le passage d'un axe de serrage 13. Dans cet exemple, un écrou 15 est monté dans l'orifice 24 formé dans la latte supérieure 22 de manière à coopérer avec une portion
15 fileté l'axe de serrage 13. De manière préférée, l'écrou 15 est un « écrou griffe » qui est solidaire de la latte supérieure 22. L'écrou 15 étant fixe, les lattes 21, 22 peuvent être serrées en agissant uniquement sur l'axe de serrage 13.

De manière analogue à précédemment, la latte inférieure 21 comporte un trou oblong
20 23 pour le passage de l'axe de serrage 13 de manière à autoriser un jeu de translation ΔA , ΔB selon l'axe de la latte inférieure 21. Suite au serrage de l'axe de serrage 13, le jeu de translation ΔA , ΔB est annulé.

Autrement dit, du fait des multiples jeux de translation ΔA , ΔB et de rotation ΩR qui sont répartis sur la longueur de chaque segment 2A, 2B, chaque segment 2A, 2B peut se
25 déformer librement afin d'obtenir des formes complexes. Par simple serrage par le dessous, la déformation d'un segment 2A, 2B peut être figée afin d'obtenir un segment 2A, 2B possédant une grande raideur.

En référence à la figure 2, afin d'assurer la stabilité globale d'un module M et, plus
30 généralement, de l'abri 10, le module M comporte des liens de contreventement 6 se présentant de préférence sous la forme de liens de corde afin de limiter la masse. Le fonctionnement de tels liens de contreventement 6 est connu de l'homme du métier et ne sera pas décrit plus en détails.

De manière préférée, chaque lien de contreventement 6 comporte deux brins de manière à permettre une redondance et une meilleure répartition des efforts de contreventement.

5 Comme représenté sur les figures 2 et 3, chaque lien de contreventement 6 s'étend entre deux organes de serrage 5 issus de segments 2A, 2B différents de manière à former un croisillon dans chaque maille élémentaire 20. Autrement dit, chaque lien de contreventement 6 s'étend obliquement par rapport aux segments 2A, 2B reliés par un organe de serrage 5.

10 Dans cet exemple, chaque brin du lien de contreventement 6 est configuré pour s'insérer dans des fentes 51 de la base inférieure 5A de l'organe de serrage 5 afin d'être guidé (non représenté). Chaque lien de contreventement 6 étant doublé, la base inférieure 51A comprend de préférence 8 fentes 51. Chaque brin du lien de contreventement 6
15 s'étend sensiblement diamétralement dans un organe de serrage 5 et est inséré par-dessous de manière à comprendre une portion s'étendant entre la portion taraudée 52 de l'organe de serrage 5 et l'organe d'interface 25.

Lors du serrage d'un axe d'articulation 3, l'organe de serrage 5 se déplace vers le bas
20 en direction de l'organe d'interface 25, sa rotation étant interdite par les liens de contreventement 6. Les liens de contreventement 6 insérés dans les fentes 51 sont alors pincés entre la portion taraudée 52 de l'organe de serrage 5 et l'organe d'interface 25, ce qui bloque la position des liens de contreventement 6.

25 Il va dorénavant être présenté l'assemblage de modules M entre eux.

Afin de former l'abri 10, chaque module M est configuré pour coopérer avec une pluralité de modules M adjacents. A cet effet, en référence à la figure 2, chaque module M comporte à une première extrémité, des premiers moyens d'aboutement 7 et, à une
30 deuxième extrémité, des deuxièmes moyens d'aboutement 8. Comme cela sera présenté par la suite, les premiers moyens d'aboutement 7 et les deuxièmes moyens d'aboutement 8 sont complémentaires pour relier deux modules M ensemble.

De manière plus précise, toujours en référence à la figure 2, les premiers segments 2A comportent à une première extrémité, des premiers moyens d'aboutement 7 et, à une deuxième extrémité, des deuxièmes moyens d'aboutement 8. De manière analogue, les deuxièmes segments 2B comportent à une première extrémité, des premiers moyens d'aboutement 7 et, à une deuxième extrémité, des deuxièmes moyens d'aboutement 8.

En référence à la figure 10, il est représenté un premier module M1 et un deuxième module M2 comportant respectivement des premiers moyens d'aboutement 7 destinés à coopérer avec des deuxièmes moyens d'aboutement 8 afin d'assembler les deux modules M1, M2. La coopération de premiers moyens d'aboutement 7 et de deuxièmes moyens d'aboutement 8 est représentée de manière détaillée aux figures 11 et 12.

Les premiers moyens d'aboutement 7, ici du type mâle, comportent une lame inférieure 71 et une lame supérieure 72 fixées respectivement à la latte inférieure 21 et à la latte supérieure 22, par exemple, au moyen de vis de fixation, de rivets ou analogues. Les lames 71, 72 sont positionnées entre les lattes 21, 22 de manière à ne pas créer de surépaisseur à l'interface entre deux segments 2A, 2B, ce qui rend l'interface homogène entre deux modules M1, M2 et améliore les qualités esthétiques. Autrement dit, la lame supérieure 72 est fixée sur la face inférieure de la latte supérieure 22 tandis que la lame inférieure 71 est fixée sur la face supérieure de la latte inférieure 21. Les lames 71, 72 sont métalliques, de préférence en acier, de manière à être robustes sans créer de surépaisseur. Les lames 71, 72 du premier module M1 s'étendent en saillie des extrémités des lattes 21, 22 de manière à pouvoir assurer la liaison avec les lattes 21, 22 du deuxième module M2.

En référence à la figure 11, chaque lame 71, 72 comprend une première extrémité, fixée au premier module M1 et une deuxième extrémité en saillie, adaptée pour être fixée au deuxième module M2. Les extrémités en saillie des lames 71, 72 sont écartées par une cale d'aboutement 74, similaires à la cale d'écartement 14 décrit précédemment, de manière à conserver un écartement constant entre les lattes inférieures 21 et les lattes supérieures 22 dans l'ensemble de la structure de l'abri 10. Comme illustré à la figure 11, la cale d'aboutement 74 est fixée aux lames 71, 72 par des vis de fixation. L'extrémité en saillie de chaque lame 71, 72 comporte en outre deux orifices de passage 75 s'étendant

selon l'axe Z qui sont adaptés pour recevoir deux axes de serrage 83. Il va de soi que le nombre d'axes de serrage 83 pourrait être différent, c'est-à-dire, égal à 1 ou supérieur à 2.

5 Les deuxièmes moyens d'aboutement 8 sont ici du type « femelle » et sont formés directement aux extrémités des lattes 21, 22. Comme représenté sur la figure 11, la latte supérieure 22 comporte deux écrous 85, notamment des écrous griffe, tandis que la latte inférieure 21 comporte deux ouvertures allongées 23 en vis-à-vis des écrous 85 afin de
10 et la latte supérieure 22 du deuxième module M2. De tels écrous 85 permettent de coopérer avec les deux axes de serrage 83. Chaque axe de serrage 83 traverse ainsi successivement la latte inférieure 21 du deuxième module M2, la lame inférieure 71, la cale d'aboutement 74, la lame supérieure 72 et la latte supérieure 22 du deuxième module M2. Du fait des ouvertures allongées 23, l'aboutement autorise également un
15 jeu de translation ΔA , ΔB , ce qui permet une déformation homogène entre deux modules M1, M2 adjacents.

Grâce aux moyens d'aboutement 7, 8 selon l'invention, la liaison entre deux modules M1, M2 est invisible depuis l'extérieur de l'abri 10, permettant l'assemblage d'un abri 10
20 qui est esthétique. L'aspect modulaire de l'abri 10 ne vient ainsi pas impacter négativement son aspect esthétique.

Comme indiqué précédemment, en référence à la figure 12, la latte inférieure 21 du premier module M1, auquel est reliée la lame inférieure 71, possède une longueur plus
25 faible que la latte supérieure 22 de manière à tenir compte de la déformation de l'abri 10 en fonction de son rayon de courbure.

De manière préférée, afin de protéger le public présent sous l'abri 10 des intempéries, chaque module M comprend une pluralité d'écailles de couverture 9A, 9B, configurées
30 pour recouvrir la structure maillée comme cela est représenté partiellement sur la figure 13.

En référence aux figures 14 et 15, chaque écaille de couverture 9A, 9B comprend un premier orifice 91, de forme circulaire, et un deuxième orifice 92, de forme oblongue, qui

sont respectivement adaptés pour coopérer avec deux axes d'articulation 3 adjacents d'un même segment 2A, 2B. Dans cette forme de réalisation, chaque écaille de couverture 9A, 9B comporte un corps principal 90, dans lequel est formé le premier orifice 91, et un organe auxiliaire 93, qui se présente sous la forme d'une réglette, dans lequel est formé le deuxième orifice 92. L'organe auxiliaire 93 est fixé au corps principal à une extrémité opposée du premier orifice 91 comme illustré aux figures 14 et 15.

Dans cet exemple, en référence à la figure 13, le module M comporte des premières écailles 9A s'étendant sensiblement selon les premiers segments 2A et des deuxièmes écailles 9B s'étendant sensiblement selon les premiers segments 2B. L'utilisation de deux types d'écailles 9A, 9B permet avantageusement de former un calepinage évolutif en fonction de la forme de l'abri 10. Afin de permettre un recouvrement optimal de la structure du module M, chaque écaille 9A, 9B présente de préférence des dimensions comprises entre 650 et 750 mm de longueur et 500 et 600 mm de largeur. Dans cette forme de réalisation, les premières écailles 9A et les deuxièmes écailles 9B possèdent des formes différentes mais il va de soi qu'elles pourraient être identiques.

Comme illustré à la figure 13, chaque première écaille 9A coopère avec deux axes d'articulation consécutifs d'un même premier segment 2A. De manière analogue, chaque deuxième écaille 9B coopère avec deux axes d'articulation 3 consécutifs d'un même deuxième segment 2B. Deux premières écailles 9A adjacentes se recouvrent partiellement à la manière de tuiles. Il en va de même des deuxièmes écailles 9B.

Un tel assemblage d'écailles de couverture 9A, 9B permet avantageusement d'adapter la forme et les dimensions de la couverture à la forme et aux dimensions de la structure maillée du module M. De manière avantageuse, comme les deuxièmes orifices 92 des écailles de couverture 9A, 9B possèdent une forme allongée, les écailles de couverture 9A, 9B peuvent se déplacer avec un jeu au niveau du deuxième orifice 92. Ainsi, lors de la déformation d'un module M, les écailles de couverture 9A, 9B se déplacent pour s'adapter à la déformation tout en couvrant le module M de manière optimale.

Dans cet exemple, en référence à la figure 16, il va être présenté la coopération de quatre écailles 9A, 9B à un axe d'articulation 3. L'axe d'articulation 3 s'étend verticalement de bas en haut et traverse successivement le premier orifice circulaire 91

d'une première écaille inférieure 9A, le premier orifice circulaire d'une deuxième écaille inférieure 9B, le deuxième orifice oblong 92 d'une deuxième écaille supérieure 9B et le deuxième orifice oblong 92 d'une première écaille supérieure 9A.

5 Ainsi, les écailles de couverture 9A, 9B sont enchevêtrées de manière à former une surface étanche à l'encontre des intempéries et, notamment de la pluie. De manière avantageuse, les organes auxiliaires 93 ne s'étendent pas en saillie du corps principal 90 des deuxièmes écailles 9B de manière à être cachées dans l'enchevêtrement, ce qui n'affecte pas le rendu esthétique de l'abri 10.

10

Dans cet exemple, il a été présenté un axe d'articulation qui s'étend en saillie verticale depuis l'organe de serrage 5 pour permettre la fixation des écailles de couverture 9A, 9B. Etant donné que les écailles de couverture 9A, 9B sont optionnelles, il est de préférence prévu d'utiliser un axe d'articulation court qui ne s'étend pas en saillie
15 verticale depuis l'organe de serrage 5 et qui est complété, le cas échéant, par un prolongateur lorsque des écailles de couverture 9A, 9B doivent être mises en place. Ainsi, un axe d'articulation 3 permet d'autoriser une articulation entre les segments 2A, 2B, un serrage mais également une articulation entre les écailles de couverture 9A, 9B.

20 L'utilisation d'un axe d'articulation court est avantageuse lorsque l'abri 10 est équipé d'une couverture souple en toile ou en plastique. En effet, l'organe de serrage 25 forme une protection supérieure de l'axe d'articulation et évite le poinçonnage de la couverture par ledit axe d'articulation.

25 De manière avantageuse, grâce aux écailles de couverture 9A, 9B selon l'invention, les écailles 9A, 9B peuvent être préinstallées lors de la formation d'un module M à plat. Lorsque l'abri 10 est formé et mis en volume, les écailles 9A, 9B se décalent de manière automatique afin de former une couverture étanche pour ledit abri 10.

30 Il va dorénavant être décrit un procédé de montage d'un abri 10 selon un mode de réalisation préférée de l'invention.

Pour former un abri 10, plusieurs modules M sont transportés au lieu d'installation. En référence à la figure 17a, les modules M sont transportés à l'état plié de manière à

occuper une surface la plus réduite possible. De tels modules M peuvent être superposés dans un camion, ce qui limite l'encombrement et réduit le coût du transport. En outre, comme chaque module M comprend des lattes 21, 22 préassemblées ensemble, le temps de montage sur le lieu de montage est considérablement réduit, ce qui est très
5 avantageux. Dans cet exemple, chaque module M comporte ses liens de contreventement 6 mais il va de soi qu'ils pourraient être positionnés postérieurement.

Afin de former un abri 10, des opérateurs positionnent à plat la pluralité de modules M les uns à côté des autres dans le but de former une structure maillée aux dimensions
10 souhaitées. Puis, les modules M sont aboutés grâce aux moyens d'aboutement 7,8 tout en autorisant des jeux de translation. En particulier, les moyens d'aboutement sont uniquement pré-serrés et ne seront serrés de manière définitive que par la suite. En référence à la figure 17b, les modules M de l'abri 10 sont reliés, mais non fixés. Dans cet état non raidi, les mailles 20 des modules M sont aptes à se déformer.

15 Ensuite, l'abri 10 est mis en volume en soulevant par exemple le centre de l'abri 10, notamment au moyen d'étais ou d'une grue. L'abri 10 se déforme du fait de sa souplesse. En référence à la figure 1, les extrémités F de l'abri 10 sont fixées aux endroits désirés du lieu de montage de manière à contraindre l'abri 10 et le déformer. Les jeux
20 de translation ΔA , ΔB et de rotation ΩR permettent une déformation de chaque module M de l'abri 10. En pratique, les lattes supérieures 22 sont déformées pour donner la forme souhaitée, les lattes inférieures 21 s'ajustant de manière automatique à la déformation des lattes supérieures 22. Une fois déformé et fixé, l'abri 10 possède une forme de dôme comme illustré à la figure 17c.

25 Les figures 18A à 19B représentent des exemples de formations d'abris 10 modulaires présentant des formes différentes. En effet, l'abri 10 selon l'invention comprend une pluralité de modules M pouvant présenter une forme par exemple rectangulaire ou triangulaire et assemblés de manière à former l'abri 10 aux dimensions et à l'allure
30 souhaitée lorsque celui-ci est mis en volume. Les figures 18A et 18B présentent l'exemple d'un abri 10 comprenant treize modules rectangulaires M_1 et six modules triangulaires M_2 . Dans cet exemple, la figure 18A présente l'abri 10 à plat, lors de l'assemblage des modules M entre eux, et la figure 18B présente l'exemple de l'abri 10 mis en volume. De même, les figures 19A et 19B présentent l'exemple d'un abri 10 comprenant un grand

nombre de modules rectangulaires M_1 , permettant la formation d'un abri 10 de grandes dimensions, et huit modules triangulaires M_2 , formant les extrémités F fixées au sol. Dans cet exemple, la figure 19A présente l'abri 10 à plat, lors de l'assemblage des modules M entre eux, et la figure 18B présente l'exemple de l'abri 10 mis en volume. Grâce au montage selon l'invention, l'abri 10 peut aisément être monté suivant différentes configurations.

Afin de rigidifier l'abri 10 et augmenter sa raideur, les opérateurs réalisent une pluralité d'étapes de serrage de l'abri 10 depuis l'intérieur, c'est-à-dire, depuis le dessous. En particulier, les axes d'articulation 3, 13, 83 sont serrés de manière à augmenter la raideur de l'abri 10. De telles étapes de serrage sont simples à mettre en œuvre par un opérateur car les têtes de serrage des axes de serrage 3, 13, 83 sont directement visibles depuis la surface intérieure SI de l'abri 10. Lors des étapes de serrage, les moyens d'aboutement 7, 8 et les liens de contreventement 6 sont serrés de manière définitive. Les liens de contreventement 6 sont pincés entre un organe de serrage 5 et un organe d'interface 25.

De manière avantageuse, lorsque le module M comporte des écailles de couverture 9A, 9B, celles-ci se positionnent automatiquement en glissant les unes sur les autres pour s'adapter à la forme de l'abri déformé 10. Les écailles de couverture 9A, 9B ne sont avantageusement pas serrées mais uniquement maintenues sur les axes d'articulation 3.

Grâce à l'invention, on peut transporter de manière pratique des modules M qui sont préassemblés afin de former différentes configurations d'abri 10. L'installation d'un abri 10 sur un lieu de montage est ainsi pratique et rapide. En outre, chaque module M peut être réutilisé dans une autre configuration, ce qui procure une économie. Toutes les étapes de serrage peuvent être réalisées depuis l'intérieur de l'abri 10, ce qui évite de recourir à des moyens d'élévation onéreux.

REVENDEICATIONS

1. Abri (10) comprenant une pluralité de modules (M) adaptés pour être solidarisés ensemble afin de former une structure maillée du type « gridshell »,
 - 5 - chaque module (M) comprenant une pluralité de premiers segments (2A) parallèles et une pluralité de deuxièmes segments (2B) parallèles, chaque premier segment (2A) et chaque deuxième segment (2B) comprenant une latte inférieure (21) et une latte supérieure (22), chaque latte (21, 22) étant en bois et monobloc,
 - 10 - chaque premier segment (2A) étant articulé avec chaque deuxième segment (2B) selon un axe d'articulation (3) de manière à former une pluralité de mailles élémentaires déformables (20), la latte inférieure (21) de chaque premier segment (2A) étant reliée à l'axe d'articulation (3) par un premier jeu de translation (ΔA) selon la longueur du premier segment (2A),
15 la latte inférieure (21) de chaque deuxième segment (2B) étant reliée à l'axe d'articulation (3) par un deuxième jeu de translation (ΔB) selon la longueur du deuxième segment (2B) afin de permettre de déformer ledit module (M) selon deux courbures,
 - chaque module (M) comportant une pluralité d'organes de serrage (5)
20 adaptés pour bloquer respectivement les axes d'articulation (3) dudit module (M) afin de raidir la liaison entre chaque premier segment (2A) et chaque deuxième segment (2B),
 - chaque segment (2A, 2B) comprenant, à une première extrémité, des premiers moyens d'aboutement (7) et, à une deuxième extrémité, des
25 deuxièmes moyens d'aboutement (8) adaptés pour coopérer avec des premiers moyens d'aboutement (7).

2. Abri (10) selon la revendication 1, dans lequel, chaque module (M) comprend des liens de contreventement (6) reliant les organes de serrage (5).

3. Abri (10) selon la revendication 2, dans lequel chaque organe de serrage (5) comporte une pluralité de fentes (51) adaptées pour guider des liens contreventement (6).

4. Abri (10) selon l'une des revendications 2 à 3, dans lequel chaque organe de serrage (5) est associé à un organe d'interface (25) adapté pour coopérer avec l'organe de serrage (5) afin de pincer des liens de contreventement (6).
- 5 5. Abri (10) selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel les premiers moyens d'aboutement (7) comportent deux lames métalliques (71, 72).
6. Abri (10) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel chaque latte inférieure (21) d'un segment (2A, 2B) possède une longueur inférieure à la longueur de la latte supérieure (22) dudit segment (2A, 2B).
- 10 7. Abri (10) selon l'une des revendications 1 à 6, chaque segment (2A, 2B) comprenant une pluralité de cales d'écartement (14), chaque cale d'écartement (14) est insérée entre la latte supérieure (22) et la latte inférieure (21) du segment (2A, 2B) entre deux axes d'articulation (3) adjacents.
- 15 8. Abri (10) selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel chaque module (M) comprenant une pluralité d'écailles de couverture (9A, 9B), chaque écaille de couverture (9A, 9B) étant articulée à deux axes d'articulation (3) dudit module (M).
- 20 9. Abri (10) selon la revendication 8, dans lequel chaque écaille de couverture (9A, 9B) comporte un premier orifice circulaire (91) adapté pour coopérer avec un axe d'articulation (3) et un deuxième orifice allongé (92) adapté pour coopérer avec un autre axe d'articulation (3) du module (M).
- 25

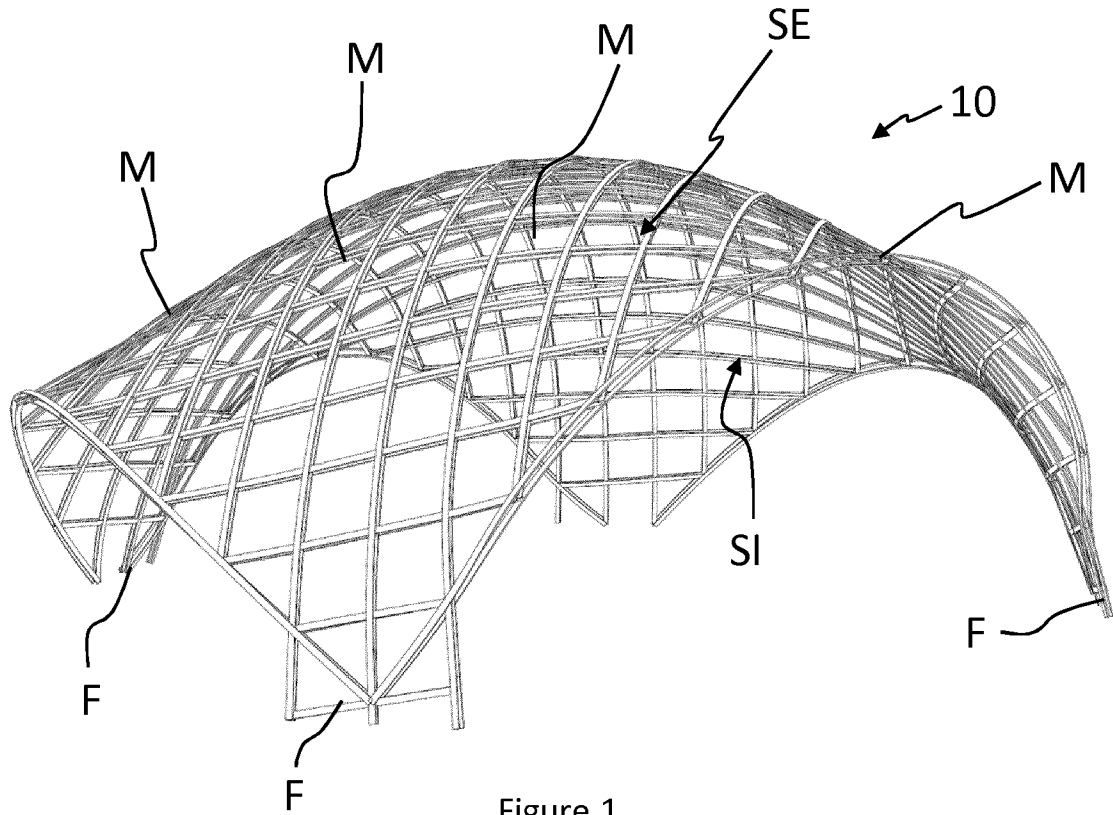


Figure 1

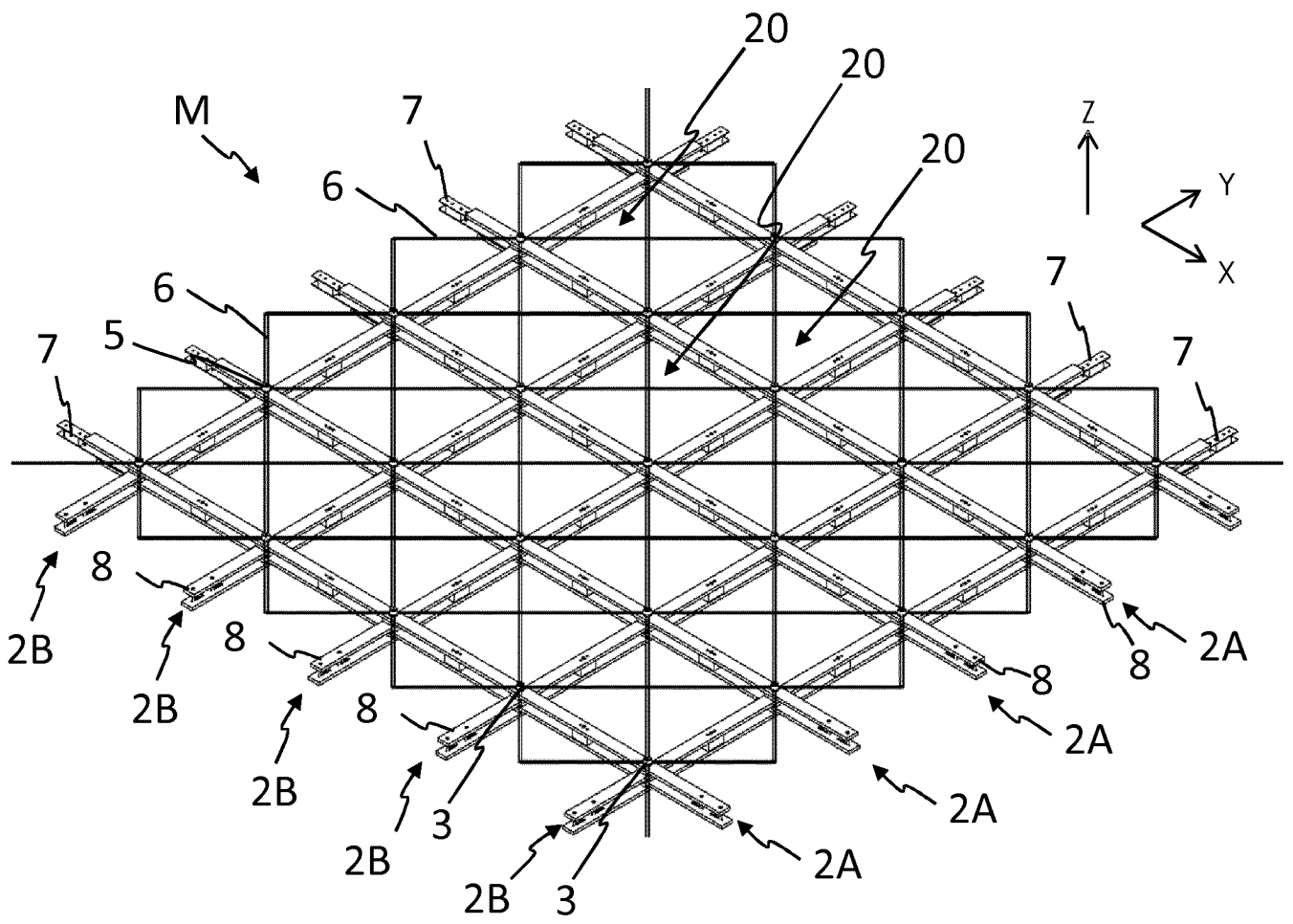


Figure 2

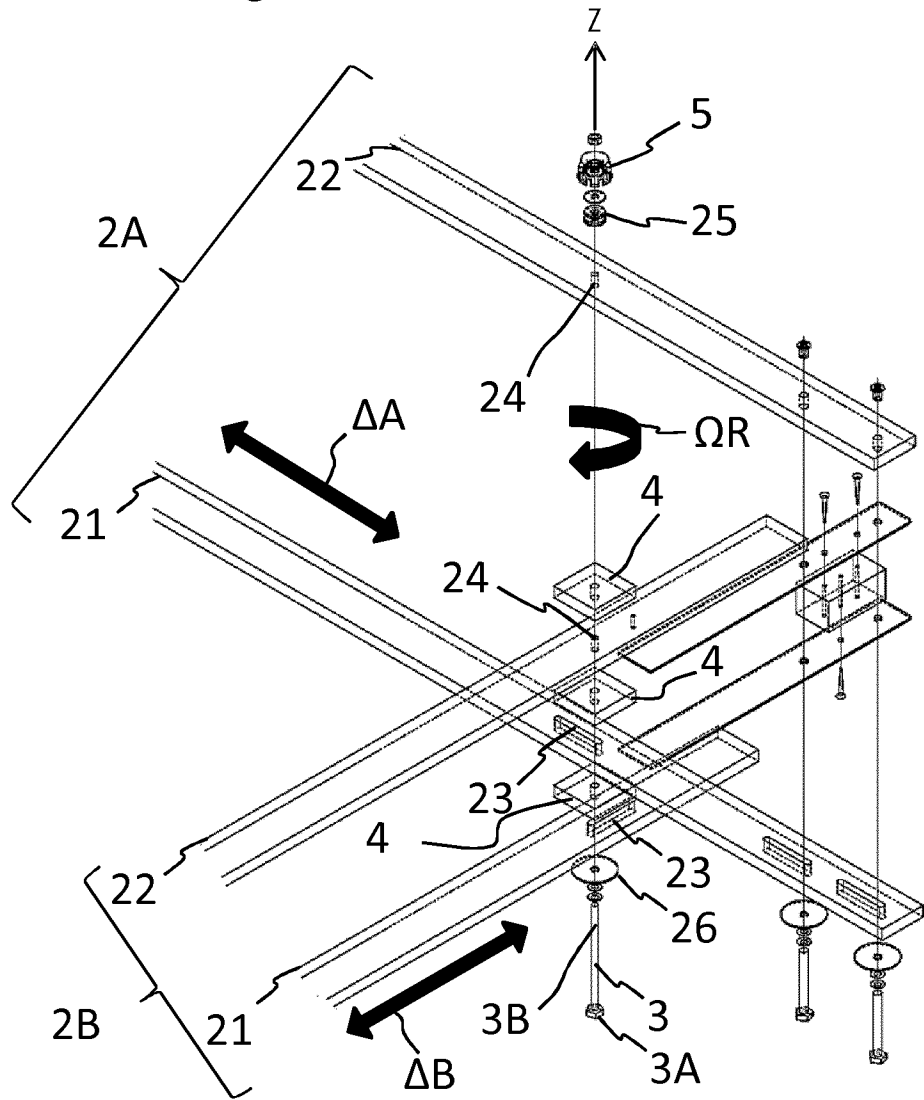
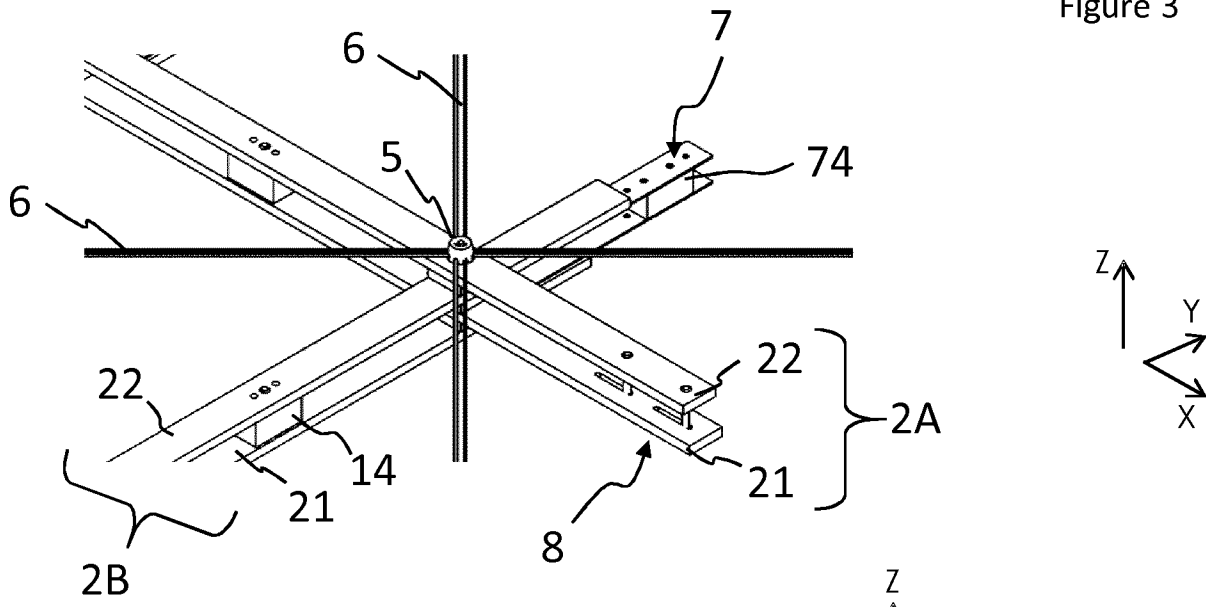


Figure 4

Figure 5

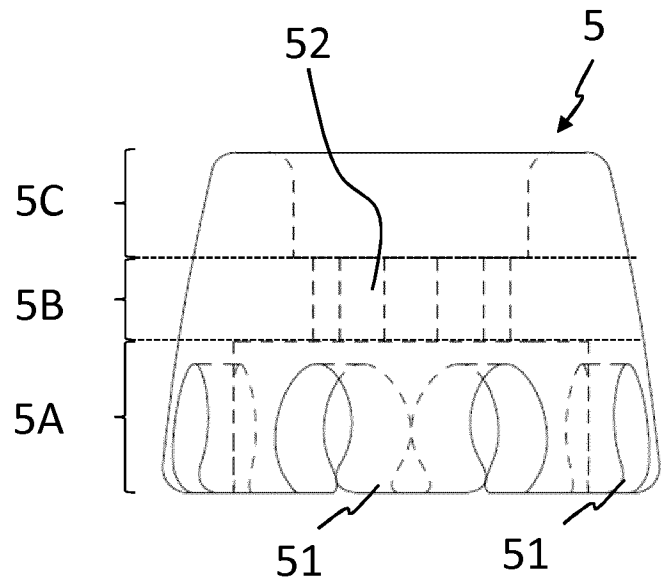
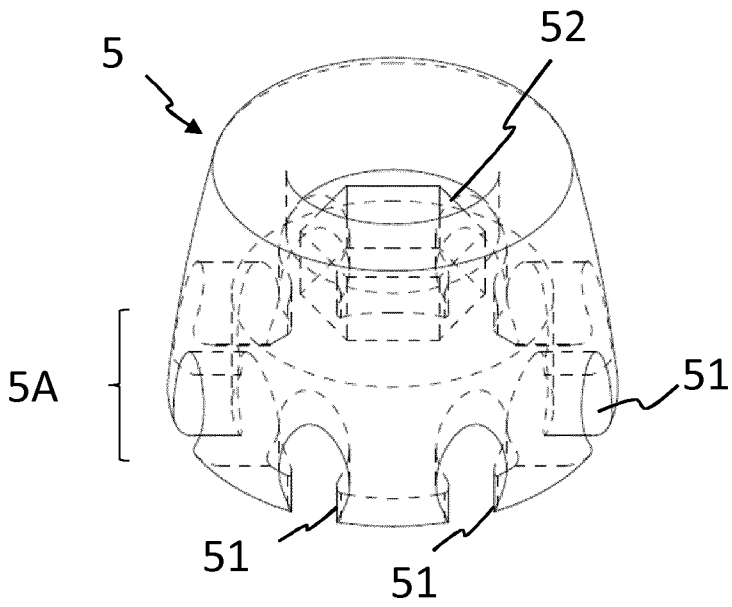


Figure 6

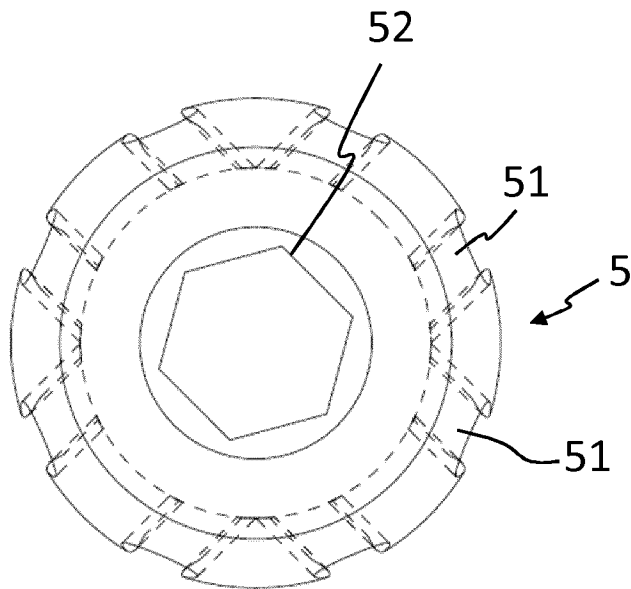
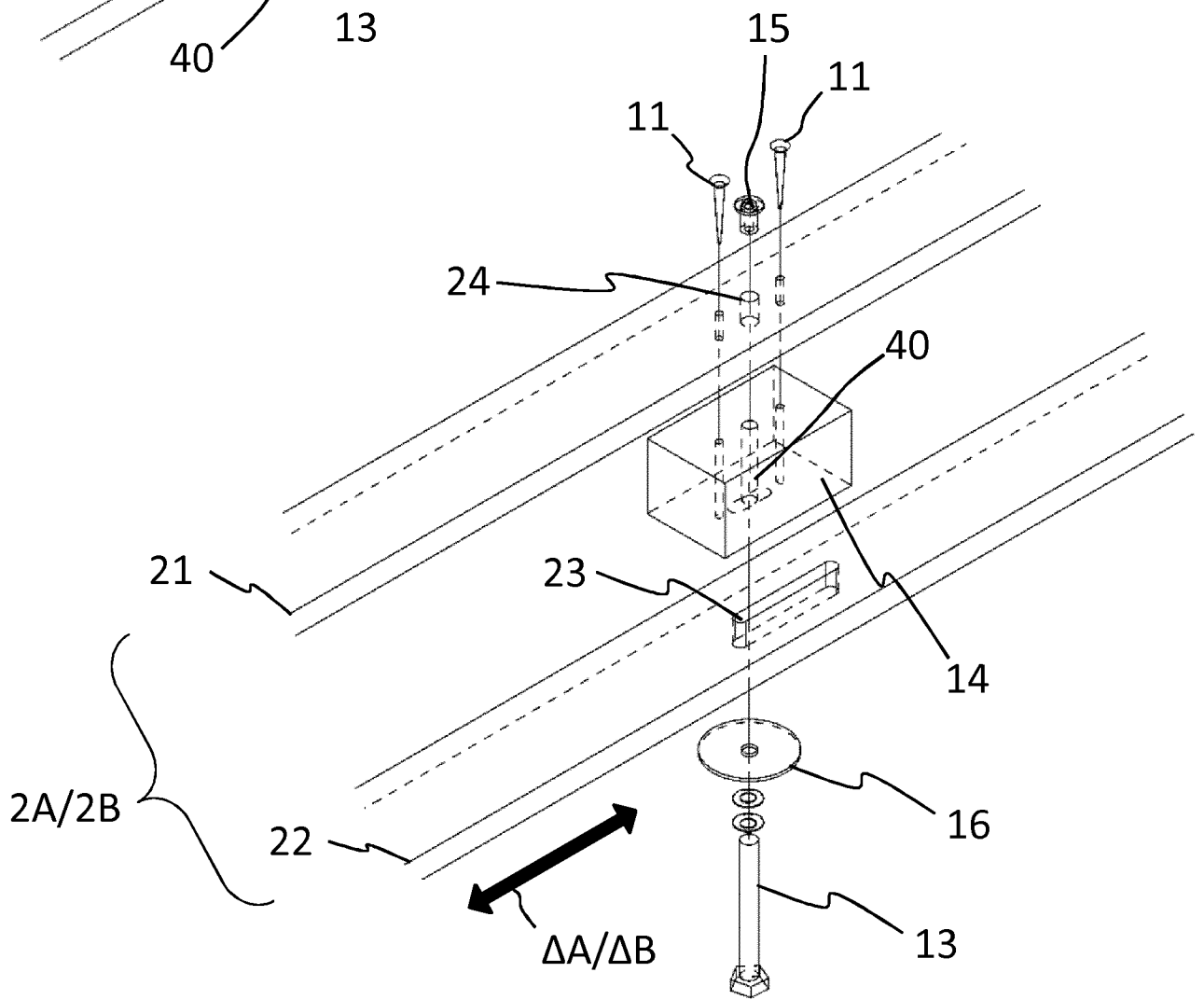
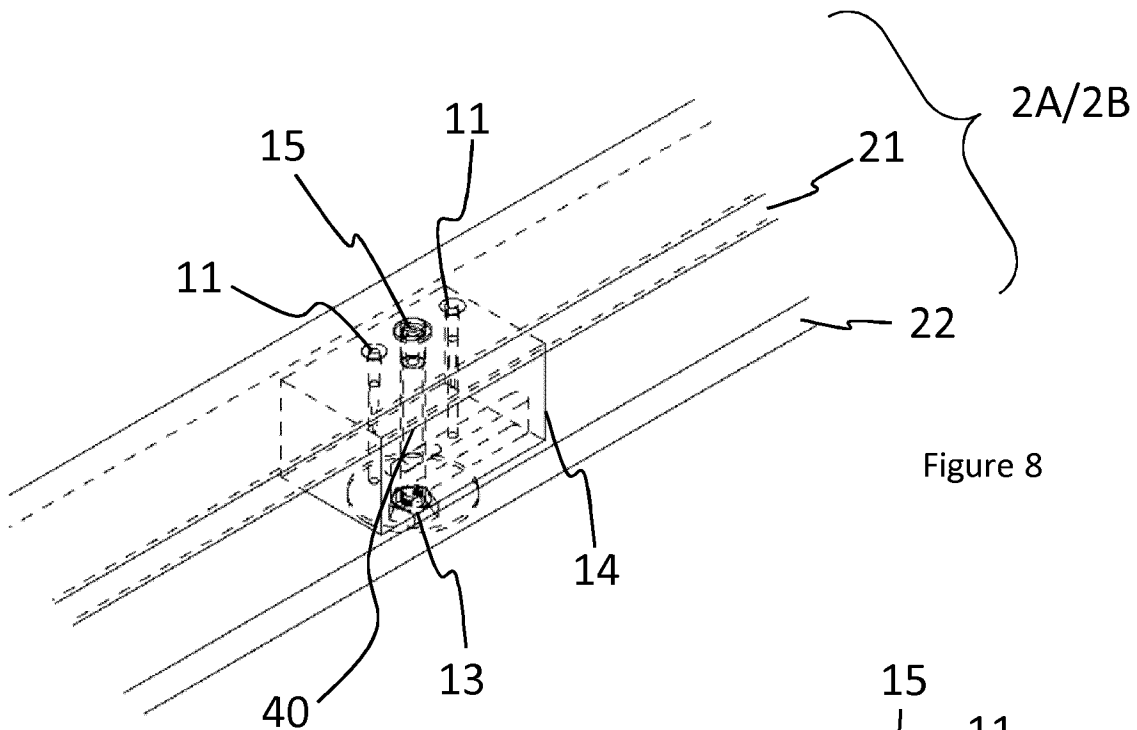


Figure 7



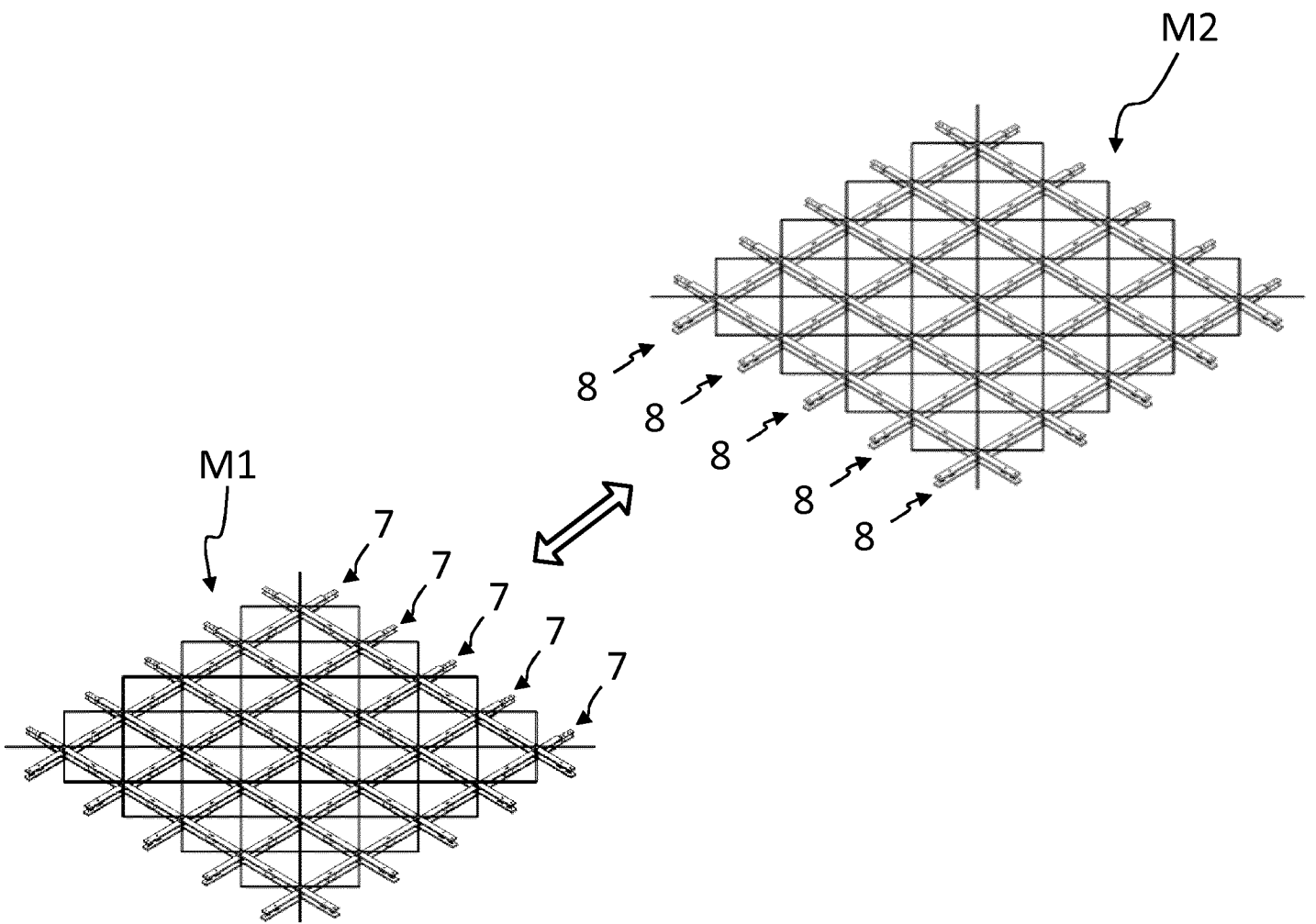


Figure 10

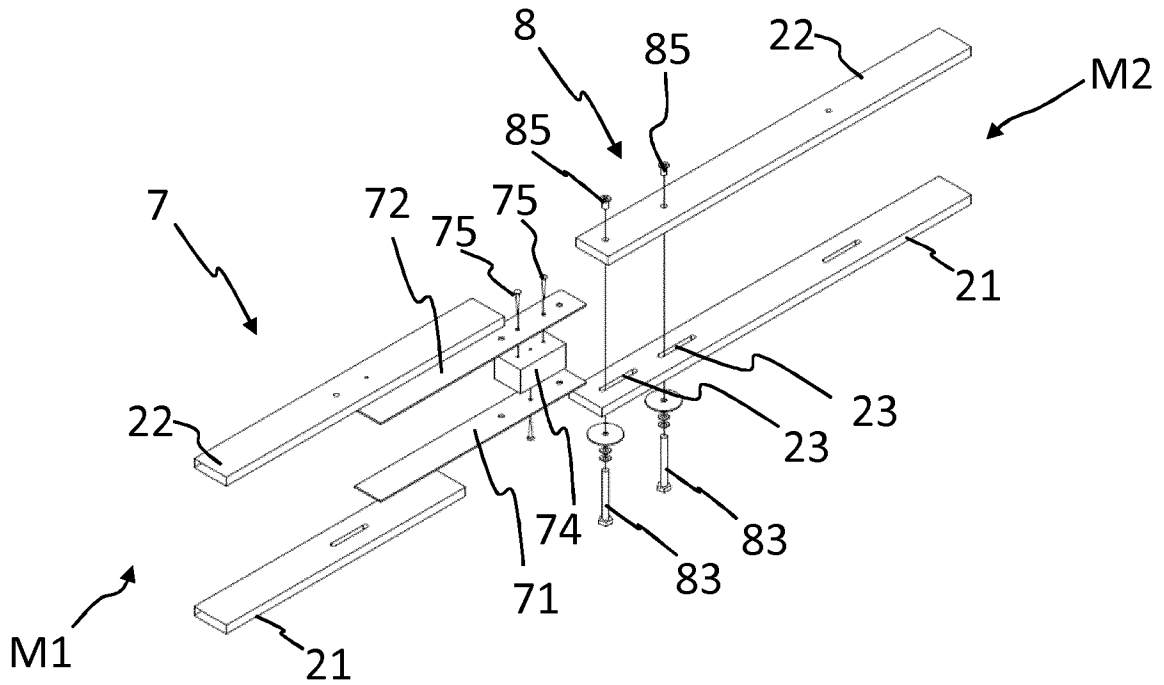


Figure 11

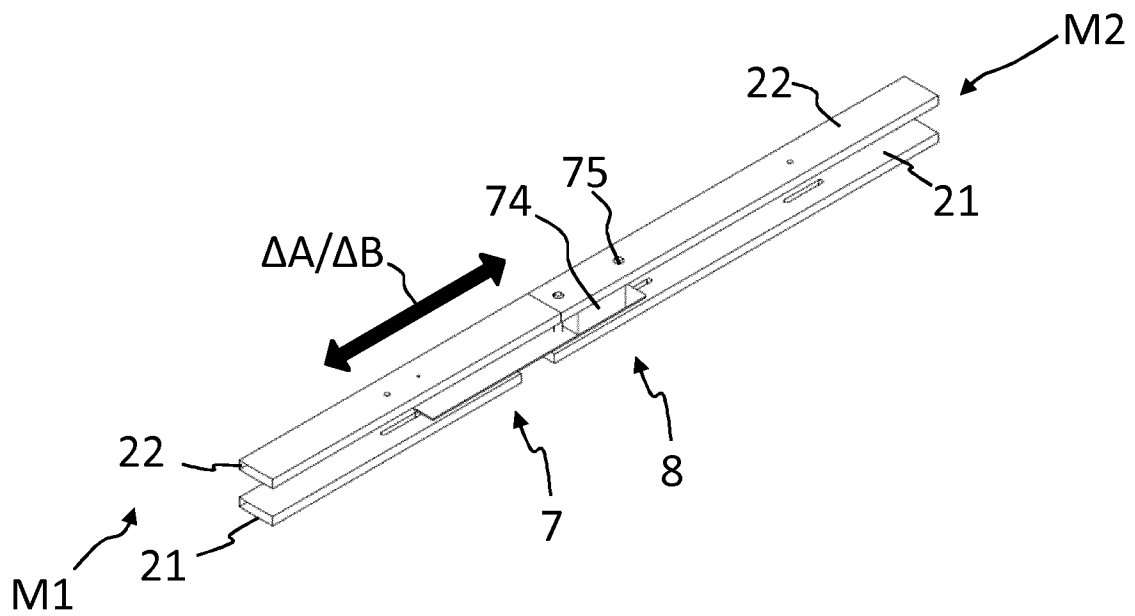


Figure 12

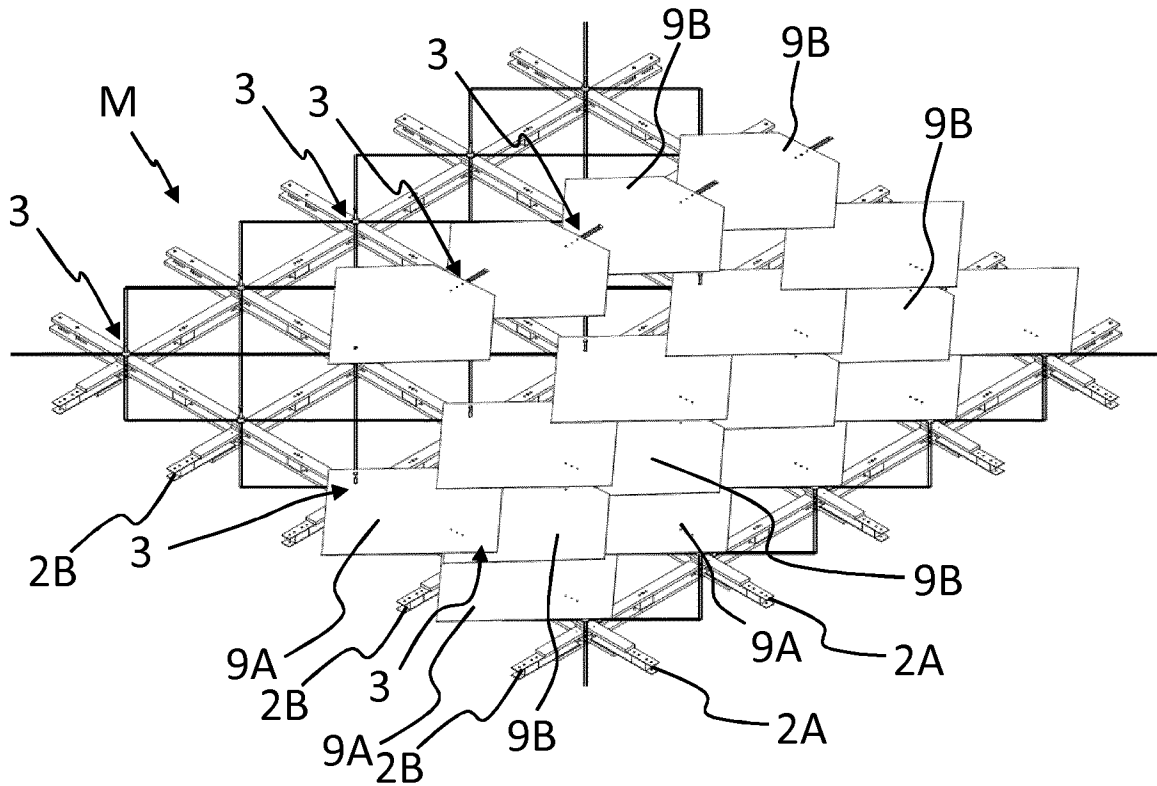


Figure 13

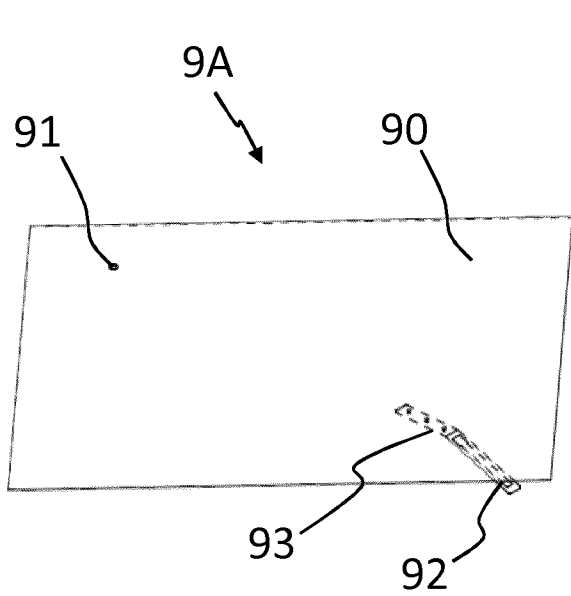


Figure 14

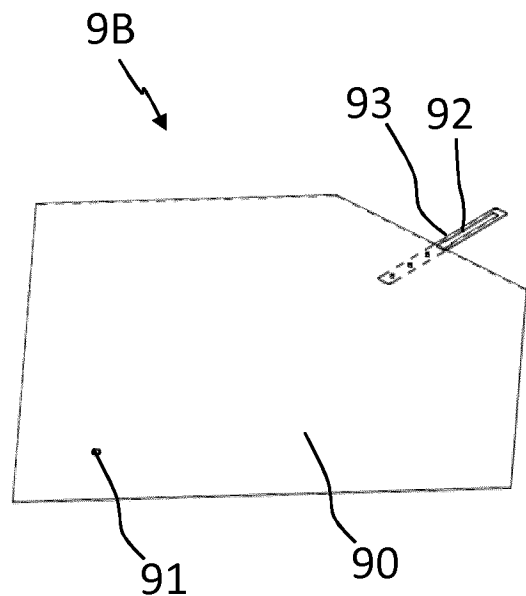


Figure 15

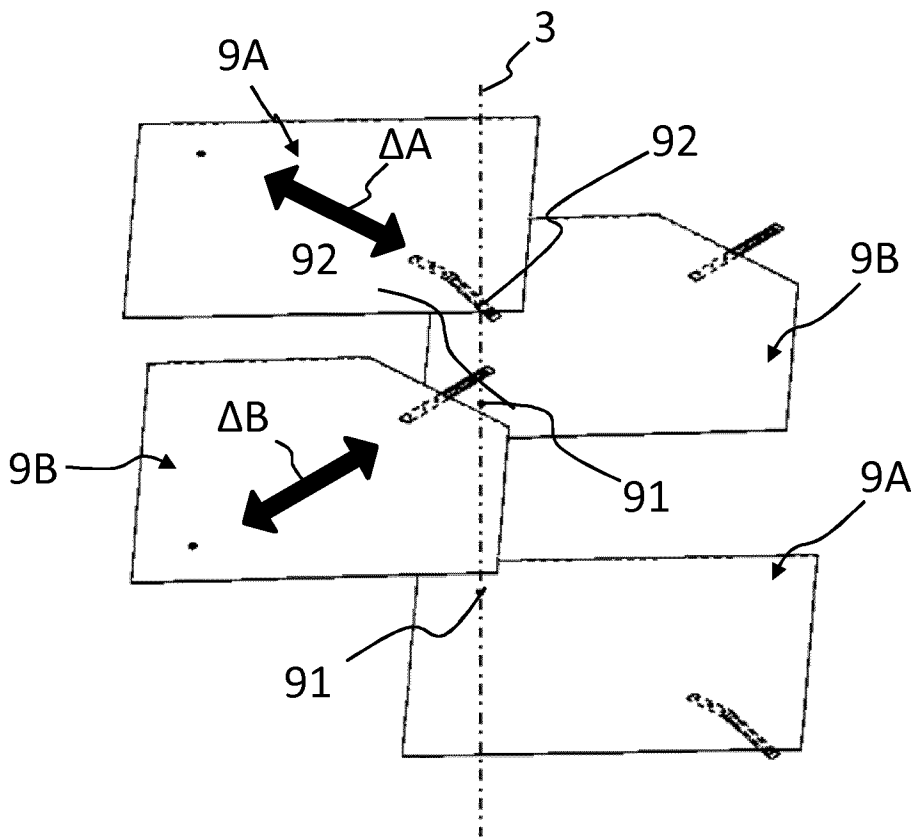


Figure 16

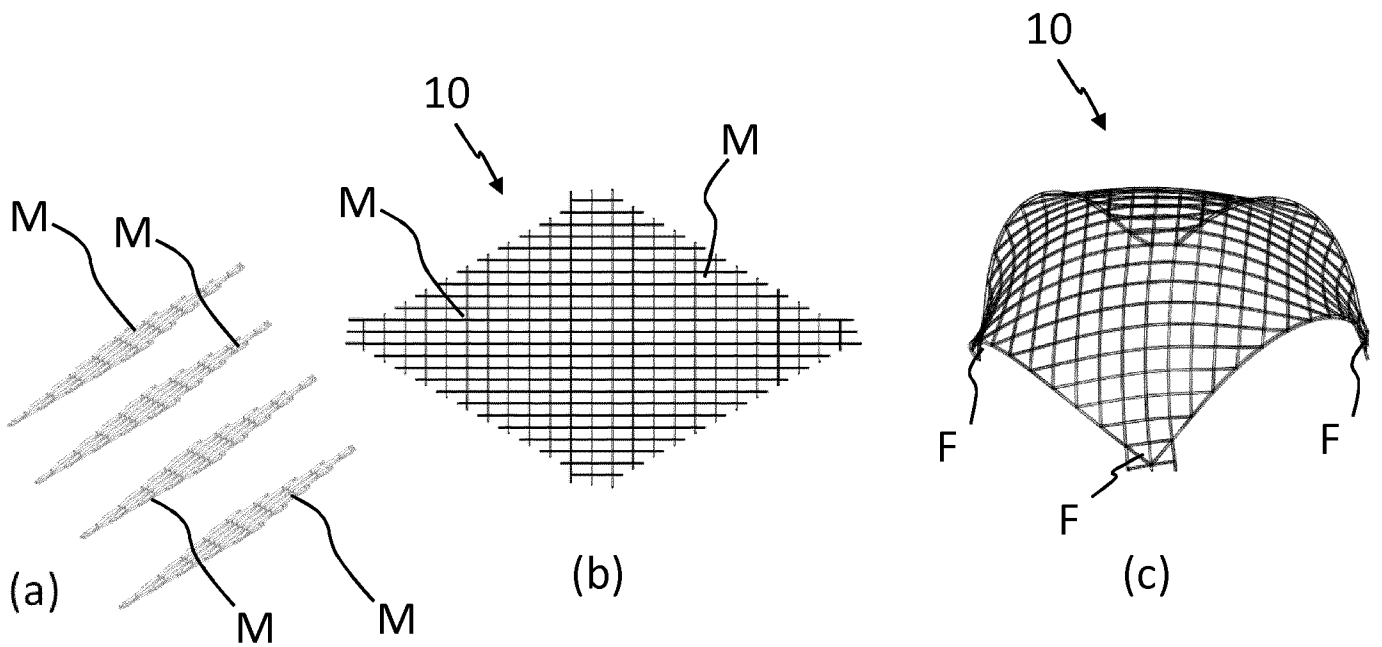
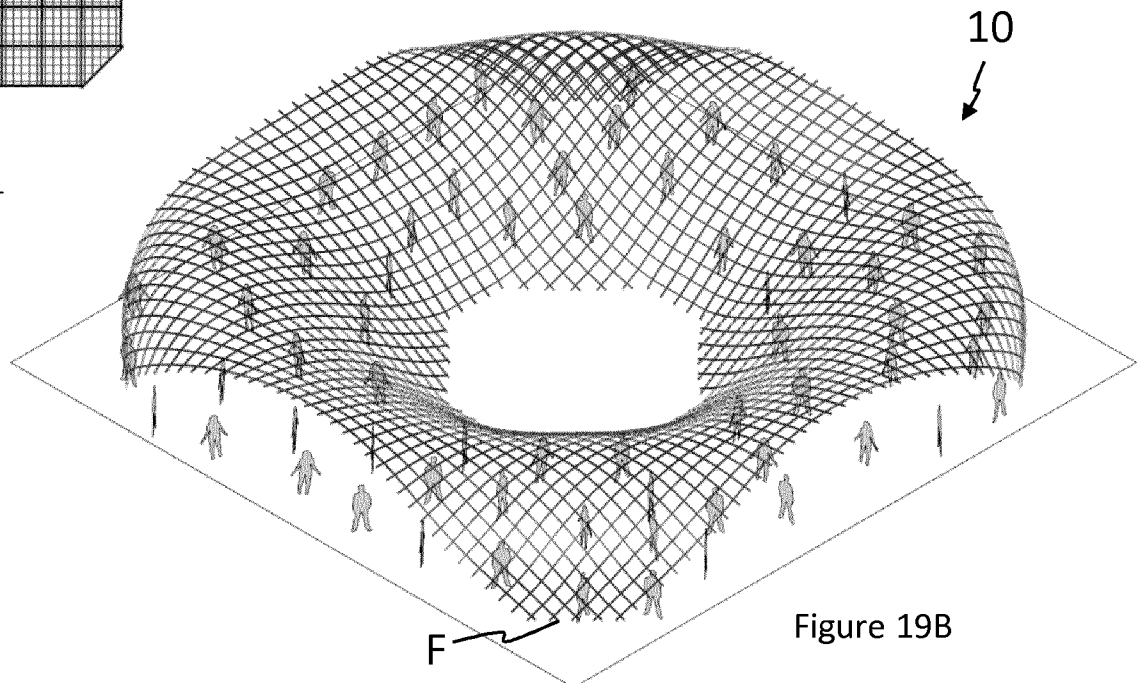
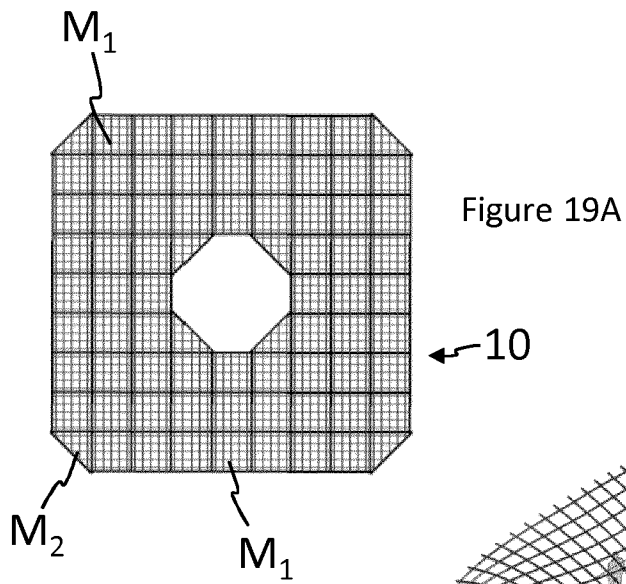
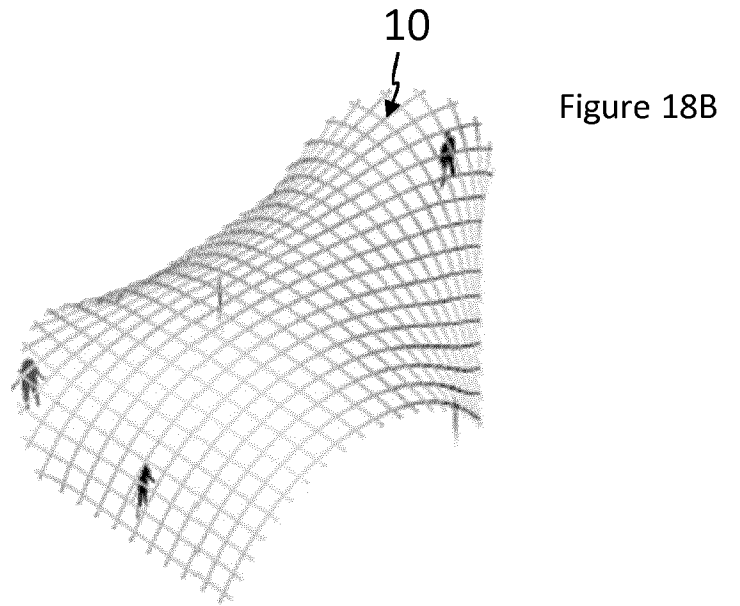
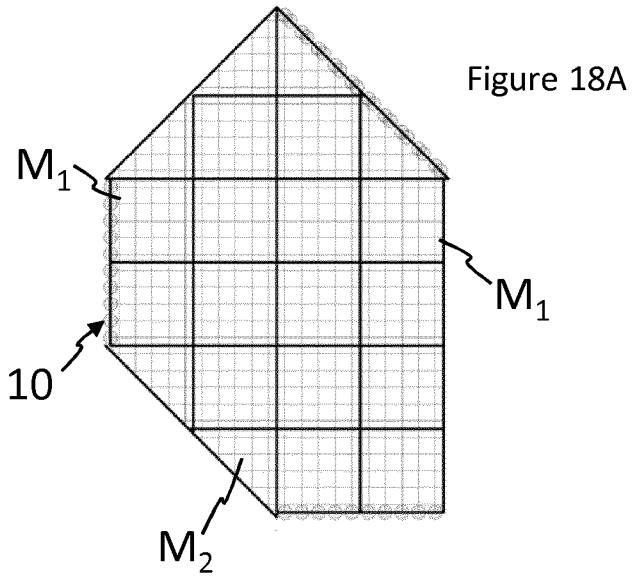


Figure 17



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/075086

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. E04B7/10
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
E04B E04H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 37 15 228 A1 (SCHLAICH JOERG [DE]; BERGERMANN RUDOLF [DE]) 17 November 1988 (1988-11-17) column 2, line 52 - line 55 column 3, line 31 - column 6, line 23; figures 1-8	1-5,7,8
A	----- US 5 069 009 A (SUZUKI TOSHIRO [JP]) 3 December 1991 (1991-12-03) column 2, line 17 - line 24 column 4, line 45 - column 6, line 57; figures 1-13	1-4,8
A	----- GB 2 361 504 A (BURO HAPPOLD LTD [GB]; WEALD AND DOWNLAND OPEN AIR MU [GB]; EDWARD CUL) 24 October 2001 (2001-10-24) page 1, line 4 - line 19 page 3, line 28 - line 18; figures 1-3 ----- -/--	1,6,7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 30 November 2018	Date of mailing of the international search report 12/12/2018
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Stefanescu, Radu
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/075086

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	"EINE FREILICHTBUHNE", DEUTSCHE BAUZEITSCHRIFT - DBZ, BERTELSMANN FACHVERLAG. GUTERSLOH, DE, no. 11, 1 November 1988 (1988-11-01), page 1529, XP000026005, ISSN: 0011-4782 the whole document	1,7-9
A	----- CA 2 769 592 A1 (GAO HENRY [CA]) 24 August 2013 (2013-08-24) page 5, line 1 - page 7, line 3; figures 1-5 -----	1,4,8,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/075086

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3715228	A1	17-11-1988	NONE
US 5069009	A	03-12-1991	US 5069009 A 03-12-1991 WO 9002233 A1 08-03-1990
GB 2361504	A	24-10-2001	NONE
CA 2769592	A1	24-08-2013	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2018/075086

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. E04B7/10 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) E04B E04H		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 37 15 228 A1 (SCHLAICH JOERG [DE]; BERGERMANN RUDOLF [DE]) 17 novembre 1988 (1988-11-17) colonne 2, ligne 52 - ligne 55 colonne 3, ligne 31 - colonne 6, ligne 23; figures 1-8	1-5,7,8
A	----- US 5 069 009 A (SUZUKI TOSHIRO [JP]) 3 décembre 1991 (1991-12-03) colonne 2, ligne 17 - ligne 24 colonne 4, ligne 45 - colonne 6, ligne 57; figures 1-13	1-4,8
A	----- GB 2 361 504 A (BURO HAPPOLD LTD [GB]; WEALD AND DOWNLAND OPEN AIR MU [GB]; EDWARD CUL) 24 octobre 2001 (2001-10-24) page 1, ligne 4 - ligne 19 page 3, ligne 28 - ligne 18; figures 1-3 ----- -/--	1,6,7
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 30 novembre 2018	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 12/12/2018	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé Stefanescu, Radu	

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	"EINE FREILICHTBUHNE", DEUTSCHE BAUZEITSCHRIFT - DBZ, BERTELSMANN FACHVERLAG. GUTERSLOH, DE, no. 11, 1 novembre 1988 (1988-11-01), page 1529, XP000026005, ISSN: 0011-4782 le document en entier	1,7-9
A	----- CA 2 769 592 A1 (GAO HENRY [CA]) 24 août 2013 (2013-08-24) page 5, ligne 1 - page 7, ligne 3; figures 1-5 -----	1,4,8,9

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2018/075086

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 3715228	A1	17-11-1988	AUCUN
US 5069009	A	03-12-1991	US 5069009 A 03-12-1991 WO 9002233 A1 08-03-1990
GB 2361504	A	24-10-2001	AUCUN
CA 2769592	A1	24-08-2013	AUCUN