(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** **3 120 376**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **21 01989**

(51) Int Cl[8] : ***E 04 B 1/10*** *(2020.12), E 04 C 2/12*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 02.03.21.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 09.09.22 Bulletin 22/36.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

( ) **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *Université de Lorraine Établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** BOCQUET Jean-François.

(73) **Titulaire(s) :** Université de Lorraine Établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel.

(74) **Mandataire(s) :** GEVERS & ORES.

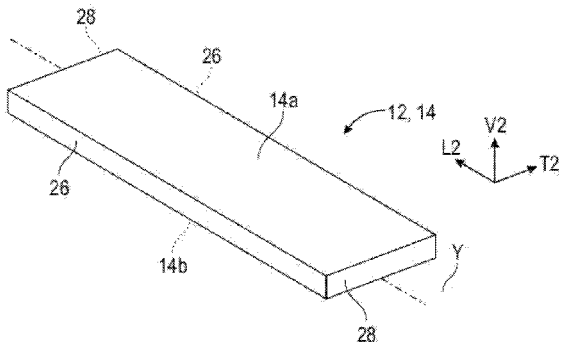
(54) ASSEMBLAGE DE LAME PAR DES PLAQUES DE BLOCAGE RAPPORTEES POUR LA FABRICATION D'UNE STRUCTURE.

(57) L'invention concerne un assemblage de lames (14, 16) pour la fabrication d'une structure d'une paroi ou d'une poutre treillis, l'assemblage comportant :

- une première lame (16) orientée selon un axe (X) et comportant une face (16a) avant ;
- une deuxième lame (14) orientée selon un axe (Y) et comportant une face (14b) arrière ;
- une zone (18) de contact de la face (16a) avant de la première lame (16) étant en appui plan contre une zone (18) de contact complémentaire de la face (14b) arrière de la deuxième lame (14) ;

caractérisé en ce qu'il comporte deux plaques (30) de blocage dont chacune est rapportée et fixée sur la zone (18) de contact d'une lame (14, 16) associée, les deux plaques (30) de blocage comportant des motifs (36) d'emboîtement identiques conçus pour permettre l'emboîtement des deux plaques (30) de blocage.

Figure pour l'abrégé : Figure 6



FR 3 120 376 - A1

Description

Titre de l'invention : ASSEMBLAGE DE LAME PAR DES PLAQUES DE BLOCAGE RAPPORTEES POUR LA FABRICATION D'UNE STRUCTURE

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention se rapporte à un assemblage de lames pour la fabrication d'une structure d'une paroi ou d'une poutre treillis, l'assemblage comportant :

[0002] - au moins une première lame orientée selon un premier axe et comportant une face avant ;

[0003] - au moins une deuxième lame orientée selon un deuxième axe formant un angle avec le premier axe, et comportant une face arrière ;

[0004] - une zone de contact de la face avant de la première lame étant en appui plan contre une zone de contact complémentaire de la face arrière de la deuxième lame.

Arrière-plan technique

[0005] Les constructions en bois sont constituées par l'assemblage de plusieurs parois de bois composées de lames croisées. Ces lames forment la structure de la paroi. Entre les lames, sont insérées des plaques fonctionnelles, du type plaque à isolation thermique, ou plaque à isolation phonique, ou plaque résistante au feu, ou plaque assurant toute autre fonction.

[0006] Ces parois peuvent résister à des efforts gravitaires. Le rôle de la structure de la paroi est de procurer suffisamment de rigidité à cet empilement de lames pour éviter leur flambement.

[0007] Grâce à sa structure, la paroi peut résister aux efforts exercés sur elle, notamment par des vents violents, ou par des séismes, ou toute autre action définie de manière réglementaire. Ces efforts sont horizontaux, et induisent une sollicitation de cisaillement au sein des parois. Dans une construction constituée de plusieurs parois, il est nécessaire d'assurer le transfert de ces efforts horizontaux jusqu'aux fondations de la construction.

[0008] La [fig.1] représente deux structures 10 de parois. Chaque structure 10 est composée de lames 14, 16 en bois superposées et croisées. Elles forment un quadrillage trapézoïdal, avec des espaces dans lesquels il est possible d'insérer des plaques fonctionnelles lors du montage (non représentées).

[0009] L'une des structures 10 (située en bas de la [fig.1]) est utilisée comme plancher, donc posée au sol horizontalement. Cette première structure 10 sera donc appelée par la suite "structure 10 de plancher.

[0010] L'autre structure 10 (située en haut de la [fig.1]), du même type, vient s'y fixer per-

pendiculairement sur l'un des côtés pour former un mur. Cette deuxième structure 10 sera donc appelée par la suite "structure 10 de mur". Les trois autres murs ne sont pas représentés par soucis de clarté.

[0011] La structure 10 de mur consiste en des superpositions d'une couche de lames disposées horizontalement et appelées « lames 14 de traverse », et d'une couche de lames disposées verticalement et appelées « lames 16 de montant ». A chaque croisement entre une lame 16 de montant et une lame 14 de traverse sont agencés des moyens d'assemblage entre la lame 16 de montant et la lame 14 de traverse. Ces croisements seront par la suite appelés "assemblage".

[0012] La structure 10 de plancher présente une structure identique à celle de la structure 10 de mur, mais elle est couchée dans un plan horizontal.

[0013] Lors d'un séisme ou de forts vents, la structure 10 de plancher est soumise à des efforts de cisaillement qui peuvent être distribués de façon continue sur les bords de la structure 10 de plancher. Ces efforts sont représentés par les flèches F1. Une partie des efforts de cisaillement est dirigée dans le sens des lames 16 de montant, tandis que l'autre partie des efforts de cisaillement est dirigée dans le sens des lames 14 de traverse.

[0014] Dans la même situation, la structure 10 de mur est également soumise à des efforts de cisaillement. Ces efforts de cisaillement sont distribués de manière continue sur les lames 14 de traverse agencées au pied de la structure 10 de mur, dans le sens de l'axe principal des lames 14 de traverse, comme représenté par les flèches F2. Ces efforts de cisaillement sont transmis à chacune des lames 16 de montant, dans le sens de l'axe principal des lames 16 de montant, comme représenté par les flèches F3.

[0015] Des charges descendantes réparties ou ponctuelles, représentées par les flèches F4, limitent la réaction en pieds de lames 16 de montant. Ces charges sont les charges gravitaires des niveaux supérieurs (charges d'exploitations des planchers des étages supérieurs, charges climatiques ou réaction de l'équilibre des efforts horizontaux de vent ou des séismes). Au contraire, des charges ascendantes dues à l'équilibrage du moment dû à la force horizontale F2 (vent et séisme) accentuent les efforts de cisaillement.

[0016] L'étude de l'équilibre des efforts exercés sur une lame 16 de montant, tel qu'illustrée en [fig.2], montre en premier lieu que, dans une structure 10 de mur en lames 14, 16 de bois croisées, la lame 16 de montant transmet des charges verticales F3, et transmet surtout des charges horizontales F2, ce qui n'est pas le cas dans les systèmes en ossature bois classique, du type mur ossature bois (MOB), ou encore bois lamellé croisé (CLT). En second lieu, il apparaît fondamental que pour obtenir l'équilibre, il soit nécessaire que les lames 14 de traverse exercent dans chaque assemblage un moment M1, M2, M3, M4, M5 résistant qui s'oppose à la rotation de la lame 16 de montant et donc la déformation en cisaillement horizontal de la structure 10 de mur.

L'addition de tous ces moments M1 à M5 est équivalente à un unique moment de réaction MR qui est appliqué à la lame 16 de montant.

[0017] Pour obtenir un moment de réaction MR le plus élevé possible sur chaque lame 16 de montant, il est connu de réaliser un assemblage par emboîtement de chaque lame 16 de montant dans plusieurs lames 14 de traverse.

[0018] Pour assembler une lame 14 de traverse et une lame 16 de montant, on connaît déjà le principe d'assemblage de deux lames par rainures et picots. Ce principe permet de transmettre un effort de cisaillement par obstacle bois/bois.

[0019] Plus précisément, au niveau d'une zone de contact avec la deuxième lame, la première lame est striée de rainures parallèles qui consistent en une alternance de rainures rectilignes creusées dans ladite zone de contact. La deuxième lame comporte, au niveau d'une zone de contact avec la première lame, des picots qui s'étendent en saillie depuis une face de base. Les picots sont obtenus en pratiquant d'abord un rainurage dans le sens généralement parallèle à la lame, puis un rainurage dans le sens transversal (qui n'est pas forcément exactement orthogonal au sens primaire de rainurage parallèle).

[0020] Lorsqu'on emboîte les deux lames, les picots en saillie s'insèrent dans les rainures. Tout mouvement relatif d'une lame par rapport à l'autre selon une direction perpendiculaire aux rainures est bloqué par les picots qui entrent en butée contre les bords des rainures. Cependant, les picots peuvent encore coulisser le long des rainures.

[0021] Pour résoudre ce problème, il est connu d'utiliser ce principe d'assemblage par rainures et picots, en usinant les lames 14, 16 de bois sur leurs deux faces, chaque face étant dotée d'au moins une zone de picots s'étendant uniquement sur une partie de la largeur de la lame 14, 16. Cet art antérieur est illustré sur la [fig.3], qui montre les faces avant 16a des lames 16 de montant et les faces avant 14a des lames 14 de traverse, et sur la [fig.4] qui montre les faces arrière 16b des lames montant 16 et les faces arrières 14b des lames 14 de traverse notamment au niveau de zones de contact 18 entre les lames 16 de montant et les lames 14 de traverse. Ces zones de contact 18 présentent une surface d'allure carrée lorsque les lames 14, 16 sont assemblées perpendiculairement.

[0022] Chaque zone 18 de contact est divisée en deux parties, à savoir une partie supérieure 20 et une partie inférieure 22. Dans le cas présent, la face avant 14a d'une lame 14 de traverse est rainurée sur toute sa longueur dans le sens de la fibre du bois selon l'axe X. Au niveau de la zone de contact 18, la partie inférieure 22 est picotée, tandis que la partie supérieure 20 reste simplement rainurée selon l'axe X. Il en est de même pour la face arrière 16b d'une lame 16 de montant.

[0023] En outre, la face avant 16a d'une lame 16 de montant est rainurée sur toute sa longueur dans le sens de la fibre du bois selon l'axe Y. Au niveau de la zone de contact

18, la partie supérieure 20 est picotée, tandis que la partie inférieure 22 reste simplement rainurée selon l'axe Y. Il en est de même pour la face arrière 16b d'une lame 16 de montant.

[0024] Les lames 16 de montant et les lames 14 de traverse sont superposées et emboîtées les unes dans les autres au niveau de leurs zones 18 de contact, puis sont maintenues en position par vissage, avec une ou plusieurs vis 24.

[0025] Comme expliqué précédemment, la zone de contact 18 d'une lame 14 de traverse présente une partie supérieure 20 munie de rainures et une partie inférieure 22 munie de picots. A l'inverse, la zone de contact 18 d'une lame 16 de montant présente une partie supérieure 20 munie de picots et une partie inférieure 22 munie de rainures.

[0026] Lorsqu'une lame 14 de traverse est emboîtée dans une lame 16 de montant, les rainures selon l'axe X de la partie supérieure 20 de la zone de contact 18 sont bloquées en translation selon l'axe Y par les picots de la partie supérieure 20 de la zone de contact 18 de la lame 16 de montant. Les rainures selon l'axe Y de la partie inférieure 22 de la zone de contact 18 de la lame 16 de montant sont bloquées en translation selon l'axe X par les picots de la partie inférieure 22 de la zone de contact 18 de la lame 14 de traverse. Des vis d'assemblage 24 bloquent tout mouvement relatif entre la lame 14 de traverse et la lame 16 de montant selon l'axe Z. Par conséquent, l'assemblage d'une lame 14 de traverse et d'une lame 16 de montant permet d'obtenir un assemblage sans aucun degré de liberté, avec un blocage dans les trois directions X, Y et Z. En outre, la rotation entre la lame 16 de montant et la lame 14 de traverse est aussi bloquée dans les deux sens par ce montage. Ainsi, chaque assemblage d'une lame 14 de traverse et d'une lame 16 de montant peut résister à un torseur plan.

[0027] Un tel assemblage est particulièrement intéressant car il permet d'automatiser la réalisation des structures 10 en faisant par exemple appel à un bras robotisé en atelier. Les lames, dont les zones de contact ont été préalablement usinées pour former les zones picotées et les zones rainurées, sont ainsi posées les unes sur les autres automatiquement et rapidement. Puis les vis de serrage permettent de finaliser la réalisation de ces structures.

[0028] Cet assemblage selon l'art antérieur présente cependant plusieurs inconvénients.

[0029] Tout d'abord, s'il est possible de réaliser des picots en saillie en creusant des stries perpendiculaires sur la zone de contact d'une lame, il n'est pas possible de réaliser aisément des creux présentant une forme complémentaire de ces picots sur la zone de contact de la lame associée. De ce fait, les picots sont reçus dans des rainures qui ne permettent pas de bloquer les déplacements des lames dans le sens desdites rainures. De ce fait, il est nécessaire de prévoir des rainures dans deux directions orthogonales sur chaque lame afin d'obtenir un blocage en coulissement dans toutes les directions dans le plan de la lame.

[0030] De plus, l'usinage de la face arrière des lames de traverse est difficile de mise en œuvre. En effet, l'usinage des picots est réalisé uniquement sur la moitié de la largeur de la lame au niveau de la zone de contact. Cet usinage partiel n'est pas évident à réaliser avec les machines à rainurer. De plus, cet usinage partiel des lames diminue la capacité de l'assemblage entre les lames de montant et les lames de traverse.

[0031] De manière générale, chaque lame doit être rainurée est picotée sur ses deux faces. Il est donc nécessaire de tourner plusieurs fois (par exemple quatre fois) la lame sur la machine à rainurer, ce qui complexifie le processus de rainurage et augmente son temps d'usinage.

[0032] En outre, la réalisation des picots et des rainures est réalisée par enlèvement de matière sur chaque lame. En conséquence, une proportion non négligeable d'épaisseur de lame de bois, par exemple de l'ordre 20% n'est plus fonctionnelle. Il en résulte un gaspillage de bois.

[0033] De plus, un tel procédé n'est pas utilisable avec tous types de lames de bois. Il est notamment préférable d'utiliser du bois massif. Or, la réalisation de lames de bois massif peut entraîner un énorme gaspillage de matière première. Les lames de bois réalisées en placage collé, tel que le lamibois, aussi connu sous son acronyme anglais LVL, permettent au contraire d'économiser beaucoup de matière première. Cependant, de telles lames de bois pouvant limiter les effets du retrait par l'interposition de plis croisés sont peu compatibles avec un assemblage par rainurage et picots réalisés par enlèvement de matière.

Résumé de l'invention

[0034] L'invention propose un assemblage de lames pour la fabrication d'une structure d'une paroi ou d'une poutre treillis, l'assemblage comportant :

[0035] - au moins une première lame orientée selon un premier axe et comportant une face avant ;

[0036] - au moins une deuxième lame orientée selon un deuxième axe formant un angle avec le premier axe, et comportant une face arrière ;

[0037] - une zone de contact de la face avant de la première lame étant en appui plan contre une zone de contact complémentaire de la face arrière de la deuxième lame ;

[0038] caractérisé en ce qu'il comporte deux plaques de blocage dont chacune est rapportée et fixée sur la zone de contact d'une lame associée, les deux plaques de blocage comportant des motifs d'emboîtement identiques conçus pour permettre l'emboîtement des deux plaques de blocage selon une direction d'emboîtement orthogonale aux faces des lames, les motifs d'emboîtement permettant de bloquer tous les degrés de libertés des lames dans le plan de leurs faces.

[0039] L'invention permet ainsi très avantageusement de pouvoir réaliser des motifs

permettant un blocage efficace et résistant des lames les unes par rapport aux autres dans toutes les directions sans être limité par les techniques d'usinage de la lame de bois. L'invention permet en outre d'éviter de devoir usiner la lame de bois et de perdre ainsi une portion non négligeable de son épaisseur.

[0040] Selon une autre caractéristique de l'assemblage réalisé selon les enseignements de l'invention, chaque plaque de blocage est réalisée en un matériau plastique. Cette caractéristique permet avantageusement de pouvoir réaliser très librement toute forme souhaitée pour les motifs d'emboîtement grâce à la variété de technique disponibles pour le formage ou le moulage de pièces en plastique. En outre, la plaque de blocage peut être réalisée en un matériau plastique recyclé, participant ainsi à la protection de l'environnement.

[0041] Selon une autre caractéristique de l'assemblage réalisé selon les enseignements de l'invention, le motif d'emboîtement présente une alternance de bosses, qui s'étendent au-dessus d'un plan médian, et de creux, qui s'étendent au-dessous d'un plan médian, chaque creux présentant une forme complémentaire de chaque bosse de l'autre plaque de blocage pour permettre l'emboîtement d'une plaque de blocage dans l'autre. Cette caractéristique permet à chaque bosse de participer au blocage de la lame dans toutes les directions du plan longitudinal transversal.

[0042] Selon une autre caractéristique de l'assemblage réalisé selon les enseignements de l'invention, les creux et les bosses d'un motif d'emboîtement sont agencés de manière adjacente les uns aux autres, deux bosses étant jointes par un col agencé au niveau du plan médian. Cet agencement permet de bénéficier d'une grande densité de creux et de bosses, permettant ainsi de renforcer le blocage des deux lames.

[0043] Selon une autre caractéristique de l'assemblage réalisé selon les enseignements de l'invention, le motif d'emboîtement est formé par un pavage régulier de creux identiques et de bosses identiques, chaque creux présentant une forme complémentaire de chaque bosse. Cette caractéristique permet d'obtenir une disposition dense et régulière des creux et des bosses.

[0044] Selon une autre caractéristique de l'assemblage réalisé selon les enseignements de l'invention, en vue de coupe selon le plan médian, chaque creux et chaque bosse présente la forme d'un carré, les bosses et les creux étant disposés selon un pavage carré. Cette caractéristique présente l'une des deux configurations existantes permettant d'obtenir une plaque munie d'un pavage régulier en creux et en bosses susceptible d'être emboîté avec une autre plaque de blocage identique.

[0045] Selon une autre caractéristique de l'assemblage réalisé selon les enseignements de l'invention, en vue de coupe selon le plan médian, chaque creux et chaque bosse présente la forme d'un triangle équilatéral, les bosses et les creux étant disposés selon un pavage triangulaire. Cette caractéristique présente la deuxième des deux confi-

gurations existantes permettant d'obtenir une plaque munie d'un pavage régulier en creux et en bosses susceptible d'être emboîté avec une autre plaque de blocage identique.

[0046] Selon une autre caractéristique de l'assemblage réalisé selon les enseignements de l'invention, les creux sont formés par des rainures non rectilignes parallèles et les bosses sont formés par des bourrelets totalement séparés par les creux. Cette caractéristique permet d'atteindre l'objectif de l'invention en favorisant la résistance de l'assemblage dans un sens perpendiculaire à la direction générale des rainures.

[0047] Selon une autre caractéristique de l'assemblage réalisé selon les enseignements de l'invention, les plaques de blocage sont fixées sur leurs lames respectives par collage. Cette caractéristique permet de fixer la plaque de blocage sur tout type de bois.

[0048] Selon une autre caractéristique de l'assemblage réalisé selon les enseignements de l'invention, toutes les bosses du motif d'emboîtement présentent la même hauteur à partir du plan médian et tous les creux du motif d'emboîtement présentent la même profondeur à partir du plan médian, ladite hauteur et ladite profondeur étant toutes les deux supérieure ou égale à 3 mm. Cette caractéristique permet d'éviter le déboîtement des plaques de blocage l'une de l'autre lorsque l'épaisseur des lames est amenée à se réduire en fonction des conditions atmosphérique, réduisant par ce fait l'efficacité de la vis de fixation.

Brève description des figures

[0049] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaitront au cours de la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

[0050] [fig.1] La [fig.1] illustre une structure servant de plancher ainsi qu'une structure servant de mur.

[0051] [fig.2] La [fig.2] montre les forces s'équilibrant sur un montant de la structure de la [fig.1].

[0052] [fig.3] La [fig.3] est une vue éclatée des faces avant de montants et de traverses assemblées pour former une structure selon l'art antérieur.

[0053] [fig.4] La [fig.4] est une vue éclatée des faces arrière de montants et de traverses assemblées pour former une structure selon l'art antérieur.

[0054] [fig.5] La [fig.5] est une vue en perspective qui représente une première lame de bois destinée à être assemblée à la lame de bois de la [fig.6].

[0055] [fig.6] La [fig.6] est une vue en perspective qui représente une deuxième lame de bois destinée à être assemblée à la lame de bois de la [fig.5].

[0056] [fig.7] La [fig.7] est une vue en perspective qui représente un assemblage des lames de bois des figures 5 et 6 réalisé selon les enseignements de l'invention.

[0057] [fig.8] La [fig.8] est une vue en perspective éclaté des différents éléments de l'assemblage de la [fig.7].

[0058] [fig.9] La [fig.9] est une vue en perspective à plus grande échelle qui représente une des deux plaques de blocage utilisées pour réaliser l'assemblage de la [fig.8].

[0059] [fig.10] La [fig.10] est une vue similaire à celle de la [fig.9] qui représente des motifs d'emboîtement de la plaque de blocage réalisés selon un premier mode de réalisation de l'invention.

[0060] [fig.11] La [fig.11] est une vue en section selon le plan de coupe 11-11 de la [fig.13] qui représente des bosses et des creux du motif d'emboîtement de la plaque de blocage de la [fig.10].

[0061] [fig.12] La [fig.12] est une vue en section selon le plan de coupe 12-12 de la [fig.13] qui représente des bosses et des cols du motif d'emboîtement de la plaque de blocage de la [fig.10].

[0062] [fig.13] La [fig.13] est une vue en perspective avec une coupe horizontale au niveau d'un plan médian de la plaque de blocage de la [fig.10].

[0063] [fig.14] La [fig.14] est une vue schématique de dessus qui représente les différentes positions susceptibles d'être occupées par les lames de bois d'un assemblage réalisé au moyen de plaques de blocage réalisées selon la [fig.10].

[0064] [fig.15] La [fig.15] est une vue similaire à celle de la [fig.10] qui représente qui re-présente une variante de réalisation du premier mode de réalisation de l'invention.

[0065] [fig.16] La [fig.16] est une vue de dessus qui représente la plaque de la [fig.15] avec coupe selon un plan médian.

[0066] [fig.17] La [fig.17] est une vue schématique de dessus qui représente les différentes positions susceptibles d'être occupées par les lames de bois d'un assemblage réalisé au moyen de plaques de blocage réalisées selon la [fig.15].

[0067] [fig.18] La [fig.18] est une vue en perspective qui représente une plaque de blocage réalisée selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0068] [fig.19] La [fig.19] est une vue similaire à celle de la [fig.18] qui représente une variante du deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0069] [fig.20] La [fig.20] est une vue similaire à celle de la [fig.18] qui représente encore une autre variante du deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0070] [fig.21] La [fig.21] est une vue en perspective qui représente une plaque de blocage réalisée selon un troisième exemple du premier mode de réalisation de l'invention.

Description détaillée de l'invention

[0071] Dans la suite de la description, des éléments présentant une structure identique ou ayant des fonctions analogues seront désignés par une même référence.

[0072] Dans la suite de la description, on adoptera à titre non limitatif des orientations

locales pour chaque lame de bois longitudinales, verticales et transversales indiquées par le trièdre "L,V,T" des figures. Par convention, la direction longitudinale correspondra au sens de la longueur d'une lame, la direction transversale correspondra à la largeur d'une lame et la direction verticale correspondra à l'épaisseur de la lame. La direction verticale est utilisée à titre de repère géométrique sans rapport avec la direction de la gravité.

[0073] On a représenté à la [fig.5] une lame 16 de bois destinée à former une lame 16 de montant. La lame 16 de montant est délimitée dans le sens de l'épaisseur par deux faces longitudinales transversales, qui seront par la suite appelées face 16a avant et face 16b arrière. La lame 16 de montant s'étend selon un axe "X" principal d'orientation longitudinale. La lame 16 de montant est délimitée transversalement par des chants 26 longitudinaux et longitudinalement par des chants 28 transversaux. Les chants 26, 28 présentent une épaisseur très inférieure à la largeur de chaque face 16a, 16b.

[0074] On a représenté à la [fig.6] une lame 14 de bois formant une lame 14 de traverse. La lame 14 de traverse est délimitée dans le sens de l'épaisseur par deux faces longitudinales transversales, qui seront par la suite appelées face 14a avant et face 14b arrière. La lame 14 de traverse s'étend selon un axe "Y" principal d'orientation longitudinale. La lame 14 de traverse est délimitée transversalement par des chants 26 longitudinaux et longitudinalement par des chants 28 transversaux. Les chants 26, 28 présentent une épaisseur très inférieure à la largeur de chaque face.

[0075] On a représenté à la [fig.7] une structure 10 réalisée par assemblage de plusieurs lames 14, 16 pour la fabrication d'une paroi ou d'une poutre treillis. La structure 10 est réalisée, comme dans l'état de la technique, par superposition de lames 14, 16 de bois entrecroisées formant des lames 16 de montant et des lames 14 de traverse. Ainsi, l'assemblage comporte ainsi au moins une lame 16 de montant, orienté selon l'axe "X" principal et comportant la face 16a avant. L'assemblage comporte en outre au moins une lame 14 de traverse, orientée selon l'axe "Y" principal et comportant la face 14b arrière.

[0076] L'axe "X" principal de la lame 16 de montant forme avec l'axe "Y" principal de la lame de traverse un angle "α". Il s'agit d'un angle "α" compris de manière générale entre -180° et 180°, excluant de préférence la valeur 0°. L'angle "α" est de préférence compris entre +/-30° et +/-120° en rotation dans un sens ou dans l'autre. De préférence, l'angle "α" présente une valeur sensiblement égale à +/-30°, +/-45°, +/-90°, +/-125° ou +/-150°. Dans l'exemple représenté à la [fig.7], l'angle "α" est de 90°.

[0077] Comme symbolisée par des hachures à la [fig.8], une zone 18 de contact de la face 16a avant de la lame 16 de montant est en appui plan contre une zone 18 de contact complémentaire de la face 14b arrière de la lame 14 de traverse.

[0078] Selon les enseignements de l'invention, le blocage des degrés de libertés de la lame

16 de montant par rapport à la lame 14 de traverse dans le plan longitudinal transversal est réalisé au moyens de deux plaques 30 de blocage. Plus particulièrement, la zone 18 de contact de chaque lame 14, 16 est équipée d'une plaque 30 de blocage rapportée et fixée sur la lame 14, 16 correspondante.

[0079] Chaque plaque 30 de blocage s'étend dans un plan longitudinal transversal de la lame 14, 16 de bois associée. Dans l'exemple représenté à la [fig.9], la plaque 30 de blocage présente, dans le sens de l'épaisseur, une semelle 32, représentée en bas de la [fig.9], et une face 34 supérieure d'emboîtement, représentée en haut à la [fig.9].

[0080] La semelle 32 présente ici une face inférieure de fixation qui est destinée à être en appui plan contre la zone 18 de contact de la lame 14, 16 de bois associée. La semelle 32 permet la fixation de la plaque 30 de blocage contre la zone 18 de fixation, par exemple par collage, quel que soit le procédé d'activation du collage, par exemple par polymérisation lente, par chauffage, par friction, etc. La fixation par collage est applicable à tout type de bois, notamment aux bois durs.

[0081] En variante non représentée de l'invention, la face inférieure de la semelle comporte des crampons qui sont destinées à être enfoncés à force dans la zone de contact de la lame de bois associée pour permettre la fixation de la plaque de blocage. Cependant, cette variante n'est applicable que si la lame est réalisée en un bois suffisamment tendre.

[0082] La face 34 d'emboîtement présente des motifs 36 d'emboîtement en relief qui se répètent régulièrement à l'identique sur toute la face supérieure de la plaque 30 de blocage. La face 34 d'emboîtement d'une plaque 30 de blocage est ainsi destinée à être emboîtée dans la face 34 d'emboîtement d'une plaque 30 de blocage en vis-à-vis. Les motifs 36 d'emboîtement sont identiques sur chacune des deux plaques 30 de l'assemblage. Ceci permet notamment de réduire le coût de fabrication et de gestion des plaques 30 de blocage et de simplifier leur fixation sur les lames 14, 16 de bois en évitant de disposer de plusieurs modèles de plaques à gérer pour une même structure 10.

[0083] Les motifs 36 d'emboîtement de chacune des deux plaques 30 de blocage sont conçus pour permettre l'emboîtement des deux plaques 30 de blocage identiques selon une direction d'emboîtement orthogonale aux faces 16a, 14b des lames 14, 16 de bois. Ainsi, les motifs 36 d'emboîtement présentent une succession de creux 38 et de bosses 40, chaque bosse 40 présentant une forme complémentaire de celle de chaque creux 38 pour permettre l'emboîtement d'une plaque 30 de blocage dans l'autre.

[0084] Les motifs 36 d'emboîtement présentent en outre une forme permettant de bloquer tous les degrés de liberté des lames 14, 16 de bois l'une par rapport à l'autre dans un plan longitudinal transversal. Plus particulièrement cela signifie que les motifs 36 d'emboîtement interdisent tout déplacement en translation de la lame 14, 16 de bois par

rapport à l'autre dans toutes les directions du plan longitudinal transversal, ainsi que toute rotation d'une lame 14, 16 de bois par rapport à l'autre autour d'un quelconque axe orthogonal au plan des lames.

[0085] Chaque plaque 30 de blocage est ici réalisée en un matériau plastique. De préférence, les plaques 30 de blocage sont réalisées dans un matériau de plastique recyclé. Les plaques 30 de blocage sont par exemple réalisées par moulage par extrusion ou par moulage par injection.

[0086] En variante non représentée de l'invention, les plaques de blocage peuvent être réalisées en un matériau métallique. En ce cas, les motifs 36 d'emboîtement de la face 34 d'emboîtement sont par exemple formés par forgeage d'une tôle métallique.

[0087] Chaque plaque 30 de blocage présente des dimensions et une forme lui permettant de ne pas dépasser de la zone 18 de contact formée par la superposition des deux lames 14, 16 de bois. De préférence, les dimensions de la plaque 30 de blocage sont sensiblement les mêmes que celles de la zone 18 de contact.

[0088] Par exemple, la forme des plaques 30 de blocage est adaptée pour couvrir la totalité de la zone 18 de contact entre deux lames 14, 16. Lorsque les lames 14, 16 sont destinées à être agencées à 90° ou à 180° l'une par rapport à l'autre, la plaque 30 blocage présente la même forme carrée et les mêmes dimensions que la zone 18 de contact. Lorsque les plaques sont destinées à être agencées à 45° ou à 60° l'une de l'autre, la plaque 30 de blocage présente la même forme trapézoïdale et les mêmes dimensions de que la zone 18 de contact.

[0089] En variante, la plaque 30 de blocage présente une forme lui permettant de couvrir la zone 18 de contact commune à tous les angles "α" permis par les motifs. Par exemple la plaque 30 présente une forme ronde lorsqu'une grande variété d'angles, carrée lorsque les lames 14, 16 de bois sont destinées à être agencées ou trapézoïdale.

[0090] Lorsqu'on souhaite obtenir une plaque 30 de blocage susceptible d'être utilisée indifféremment pour des orientations à 90° ou à 45°, la plaque 30 de blocage présente par exemple une forme octogonale lui permettant de rester couverte par la superposition des zones 18 de contact des deux lames quelle que soit la position envisagée, à 45° ou à 90°.

[0091] Bien entendu, d'autres formes sont envisageables, pour adapter la forme des plaques 30 de blocage à différents angle "α" entre les axes "X" et "Y" des lames 14, 16 de bois de la structure 10.

[0092] Selon un premier mode de réalisation de l'invention représenté aux figures 10 à 14 ainsi qu'aux figures 15 à 17, le motif 36 d'emboîtement présente une alternance de bosses 40, qui s'étendent au-dessus d'un plan 42 médian, et de creux 38, qui s'étendent au-dessous dudit plan 42 médian, comme cela est particulièrement visible dans la vue en coupe de la [fig.11].

[0093] Les creux 38 et les bosses 40 d'un motif 36 d'emboîtement sont agencés de manière adjacentes les uns aux autres. Chaque bosse 40 est reliée à une bosse adjacente par un col 41, comme cela est visible dans la vue en coupe de la [fig.13]. Le plan 42 médian est défini comme étant au niveau des cols 41. Le plan 42 médian s'étend dans un plan longitudinal transversal.

[0094] Chaque creux 38 présentant une forme complémentaire d'au moins une bosse 40 de l'autre plaque 30, chaque bosse 40 d'une plaque 30 de blocage étant destinée à être reçue dans un creux 38 de l'autre plaque 30 de blocage et vice-versa.

[0095] Avantageusement, les creux 38 et les bosses 40 sont agencés directement les uns à côté des autres, sans portions planes qui s'étende dans le plan 42 médian. Ceci permet d'obtenir une bonne résistance de l'emboîtement des deux plaques 30 de blocage dans le plan longitudinal transversal en présentant une grande densité de bosses 40 et de creux 38.

[0096] Chaque creux 38 est plus particulièrement entouré par une alternance continue de cols 41 et de bosses 40 adjacents sur tout son pourtour.

[0097] Chaque motif 36 d'emboîtement est ici constitué d'une bosse 40 et d'un creux 38, le motif 36 d'emboîtement étant répété régulièrement dans au moins deux directions différentes sur toute la face 34 d'emboîtement. Chaque bosse 40 présente un sommet 44. Pour la suite on définit une hauteur "h" de la bosse 40 comme étant la distance verticale entre le plan 42 médian et le sommet 44 de la bosse 40.

[0098] Chaque creux 38 comporte un fond 46. Pour la suite de la description, on définit la profondeur "p" d'un creux 38 comme étant la distance verticale entre le plan 42 médian et le fond 46 du creux 38. Chaque creux 38 est délimité dans toutes les directions du plan longitudinal transversal par une paroi 48 fermée. Le fond 46 s'étend ici au-dessus de la semelle 32 de sorte que la plaque 30 de blocage n'est pas trouée dans le sens de l'épaisseur.

[0099] Toutes les bosses 40 du motif 36 d'emboîtement présentent la même hauteur "h" et tous les creux 38 du motif 36 d'emboîtement présentent la même profondeur "p". La hauteur "h" de bosses 40 et la profondeur "p" des creux 38 sont égales à une même valeur. Cette valeur est par exemple supérieure ou égale à 3 mm, par exemple de l'ordre de 3,5 mm. De manière générale, la valeur est suffisante pour éviter que les plaques 30 de blocage ne se déboîtent l'une de l'autre sous l'effet des variations d'épaisseur des lames 14, 16 de bois provoquées par les changements de conditions atmosphérique, notamment la température et l'humidité.

[0100] Dans les exemples représentés aux figures 10 à 14 et aux figures 15 à 17, le motif 36 d'emboîtement est ici formé par un pavage régulier de creux 38 identiques et de bosses 40 identiques, chaque creux 38 présentant une forme complémentaire de chaque bosse 40.

[0101] Cette configuration permet d'emboîter les plaques 30 de blocage ensemble même en les décalant en translation dans le plan longitudinal transversal selon un pas de décalage permettant de faire coïncider à nouveau leurs motifs 36 d'emboîtement. En outre, les creux 38 et les bosses 40 présentent, dans le plan 42 médian, des dimensions de l'ordre de quelques millimètres, par exemple inférieure ou égale à 5 mm, de préférence de l'ordre de 3 mm. Cet agencement permet de faciliter le positionnement de deux lames 14, 16 l'une par rapport à l'autre lors du montage. En effet, en raison des incertitudes de montage, il peut arriver que les lames 14, 16 soient décalées de quelques millimètres dans une direction du plan longitudinal transversal. Le fait de présenter des creux 38 et des bosses 40 de faibles dimensions permet d'obtenir un pas de décalage très faible, de l'ordre de quelques millimètres.

[0102] Dans l'exemple représenté aux figures 10 à 14, les bosses 40 et les creux 38 présentent une forme courbe, de type sinusoïdale.

[0103] Cependant, le même résultat pourra être obtenu avec des creux 38 et des bosses 40 présentant une autre forme telle qu'une forme pyramidale, comme cela est représenté à la [fig.15].

[0104] Dans l'exemple représenté aux figures 10 à 14, les bosses 40 et les creux 38 présentent une forme non tronquée.

[0105] Cependant, le même résultat pourra être obtenu avec des creux 38 et des bosses 40 présentant une forme tronquée, le sommet des bosses et le fond des creux présentant alors un méplat, comme cela est représenté à la [fig.15].

[0106] On a représenté un premier exemple de mise en œuvre du premier mode de réalisation aux figures 10 à 14. En vue de coupe selon le plan 42 médian, comme représenté à la [fig.13], chaque creux 38 et chaque bosse 40 présente la forme d'un carré. Les bosses 40 et les creux 38 sont alors disposés selon un pavage carré, c'est-à-dire présentant l'apparence d'un damier dont les cases hachurées forment les plans de coupe depuis lequel s'étendent les bosses 40, et dont les cases blanches représentent les creux 38. Chaque coin des carrés correspond à la position d'un col 41. Dans cette configuration, les motifs 36 d'emboîtement sont répétés selon deux directions orthogonales, correspondant aux lignes et aux colonnes du damier.

[0107] Lorsqu'une plaque 30 de blocage est emboîtée avec une plaque 30 de blocage identique en vis-à-vis, les bosses 40 correspondant aux cases hachurées d'une plaque 30 de blocage sont agencées en coïncidence avec les creux 38 correspondant aux cases blanches de l'autre plaque 30 de blocage, et vice-versa.

[0108] Un tel pavage carré est invariant par rotation autour d'un axe central orthogonal à la plaque 30 de blocage passant par le sommet 44 d'une bosse 40 ou par le fond 46 d'un creux 38 par pas angulaires de 90° en partant d'un angle "α" initial. Ainsi, une lame 14 de traverse équipée d'une telle plaque 30 de blocage peut être emboîtée selon quatre

positions distinctes sur une lame 16 de montant équipé d'une telle plaque 30 de blocage identique. L'angle "α" initial est déterminé par l'orientation relative des deux plaques 30 de blocage par rapport à leurs lames 14, 16 respectives.

[0109] Dans l'exemple représenté à la [fig.14], l'angle "α" initial est de 90°. Les quatre positions distinctes sont représentées par les plaques référencées 14, 14', 14" et 14"'. Dans ces quatre positions, l'axe "Y" de la lame 14 de traverse forme respectivement avec l'axe "X" de la lame 16 de montant un angle de 90°, 180°, -90° et 0°.

[0110] En variante, lorsqu'on souhaite agencer la lame 14 de traverse à 45° ou à 135° par rapport à la lame 16 de montant, l'une des deux plaques 30 de blocage est tournée de 45° par rapport à la disposition représentée à la [fig.14], tandis que l'autre plaque demeure inchangée. En ce cas, la lame 14 de traverse peut occuper quatre positions angulaires à 90° les unes des autres, mais en partant d'un angle "α" initial de 45°.

[0111] On a représenté aux figures 15 à 17 un deuxième exemple de mise en œuvre du premier mode de réalisation. En vue de coupe selon le plan 42 médian, chaque creux 38 et chaque bosse 40 présente la forme d'un triangle équilatéral, les bosses 40 et les creux 38 étant disposés selon un pavage triangulaire. Dans ce cas, les motifs 36 d'emboîtement sont répétés selon trois directions formant un angle de 120° les unes par rapport aux autres dans le plan longitudinal transversal.

[0112] Un tel pavage est invariant par rotation autour d'un axe central orthogonal à la plaque 30 de blocage passant par le sommet 44 d'une bosse 40 ou par le fond 46 d'un creux 38, par pas angulaires de 120° en partant d'un angle "α" initial. Ainsi, une lame 14 de traverse équipée d'une telle plaque 30 de blocage peut être emboîtée selon trois positions distinctes sur une lame 16 de montant équipé d'une telle plaque 30 de blocage identique. L'angle "α" initial est déterminé par l'orientation relative des deux plaques 30 de blocage par rapport à leurs lames 14, 16 respectives.

[0113] On a représenté par les références 14, 14' et 14" à la [fig.17] les trois positions distinctes susceptibles d'être occupées par la lame 14 de traverse en partant d'un angle "α" initial de 90°. Dans ces trois positions, l'axe "Y" de la lame 14 de traverse forme respectivement avec l'axe "X" de la lame 16 de montant un angle de 90°, -30°, -60°.

[0114] On a représenté à la [fig.21] un troisième exemple de mise en œuvre du premier mode de réalisation. Contrairement aux deux premiers exemples, les creux 38 et les bosses 40 du motif 36 d'emboîtement ne forment pas un pavage régulier. Ils sont disposés selon un pavage polaire disposé selon une grille polaire divisée en secteurs annulaires par des cercles concentriques autour d'un centre "O" de rotation et par des rayons répartis régulièrement depuis le centre "O" de rotation. Entre deux cercles concentriques successifs sont définis des anneaux comportant une alternance de creux 38 et de bosses 40 de mêmes dimensions. Tous les anneaux ici présentent une épaisseur radiale identique.

[0115] Entre deux rayons successifs sont définis des secteurs angulaires comportant une alternance de creux 38 et de bosses 40 dont les dimensions, dans le sens circonférentiel autour du centre "O" de rotation augmente régulièrement depuis l'intérieur de la grille vers l'extérieur de la grille polaire.

[0116] Pour éviter d'avoir à créer des creux et des bosses de dimensions trop petites, donc inefficaces et difficiles à fabriquer, une portion 50 centrale circulaire de la grille forme une face d'appui plane dénuée de creux et de bosse s'étendant dans le plan 52 médian.

[0117] L'angle au centre d'un secteur angulaire est déterminé par le nombre de secteurs angulaires présents dans la grille polaire. Un tel pavage polaire est invariant par rotation autour d'un axe central orthogonal à la plaque 30 de blocage passant par le centre "O" de rotation par pas angulaires égale au double de l'angle au centre en partant d'un angle "α" initial. Le nombre de secteurs angulaire est ici égal à soixante-douze et le pas angulaire est égal à 10°. Ainsi, une lame 14 de traverse équipée d'une telle plaque 30 de blocage peut être emboîtée selon trente-six positions distinctes sur une lame 16 de montant équipé d'une telle plaque 30 de blocage identique. L'angle "α" initial est déterminé par l'orientation relative des deux plaques 30 de blocage par rapport à leurs lames 14, 16 respectives.

[0118] Une telle plaque 30 de blocage susceptible d'occuper un tel nombre de positions distinctes présente avantageusement une forme ronde dont le diamètre est sensiblement égal à la largeur d'une lame 14, 16.

[0119] Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention représenté aux figures 18 à 20, les motifs 36 d'emboîtement sont réalisés par une alternance de creux 38 formés par des rainures non rectilignes qui s'étendent parallèlement, et de bourrelets saillants, formant les bosses 40, qui présentent chacun une forme complémentaire des creux 38. Il s'agit par exemple de rainures en chevron, comme représenté à la [fig.18], de rainures ondulées comme représenté à la [fig.19], ou de rainures en zigzag comme représenté à la [fig.20]. Dans ce mode de réalisation, le motif 36 d'emboîtement ne présente pas de plan médian au sens du premier mode de réalisation, puisque les bosses 40 sont totalement séparées les unes des autres par les creux 38, et ne forment donc pas de cols entre elles.

[0120] Ce mode de réalisation offre moins de liberté que le premier mode de réalisation. Une telle alternance de creux 38 et de bosses 40 est en effet invariant par rotation autour d'un axe central orthogonal à la plaque 30 de blocage seulement par pas angulaires de 180° en partant d'un angle "α" initial pour les formes d'ondulation et de zigzag. Ainsi, une lame 14 de traverse équipée d'une telle plaque 30 de blocage peut être emboîtée seulement selon deux positions distinctes sur une lame 16 de montant équipé d'une telle plaque 30 de blocage identique. L'angle "α" initial est déterminé par l'orientation relative des deux plaques 30 de blocage par rapport à leurs lames 14, 16

respectives.

[0121] Les rainures en forme de chevron représentées à la [fig.18] ne permette à une lame 14 de traverse équipée d'une telle plaque 30 de blocage d'être emboîtée seulement selon une seule position sur une lame 16 de montant équipé d'une telle plaque 30 de blocage identique.

[0122] Lors de la fabrication d'une structure 10 mettant en œuvre l'un quelconque des modes de réalisation de l'invention, les plaques 30 de blocage sont préalablement fabriquées en série, par exemple par moulage par extrusion en plastique recyclé.

[0123] Puis, les lames 14, 16 de bois destinées à former la structure 10 sont découpées à la taille requise et la position des zones 18 de contact est déterminée.

[0124] Les plaques 30 de blocage sont ensuite positionnées sur chacune des zones 18 de contact avec l'orientation requise pour permettre de positionner les lames 14, 16 les unes par rapport aux autres dans la structure 10.

[0125] Les plaques 30 de blocage sont ensuite fixées, par exemple par collage de leur semelle 32 contre la zone 18 de contact associée.

[0126] Ces opérations peuvent être avantageusement réalisées en amont du transport des lames 14, 16 sur le lieu d'assemblage de la structure 10.

[0127] Les lames 14, 16 sont ensuite assemblées les unes avec les autres par emboîtement des plaques 30 de blocage. Puis les lames 14, 16 de l'assemblage sont maintenue ensemble selon la direction d'emboîtement au moyen de vis 24 qui enserrent les lames 14, 16 au niveau de leurs zones 18 de contact en passant à travers les plaques 30 de blocage.

Revendications

[Revendication 1] Assemblage de lames (14, 16) pour la fabrication d'une structure d'une paroi ou d'une poutre treillis, l'assemblage comportant :
- au moins une première lame (16) orientée selon un premier axe (X) et comportant une face (16a) avant ;
- au moins une deuxième lame (14) orientée selon un deuxième axe (Y) formant un angle (α) avec le premier axe (X), et comportant une face (14b) arrière ;
- une zone (18) de contact de la face (16a) avant de la première lame (16) étant en appui plan contre une zone (18) de contact complémentaire de la face (14b) arrière de la deuxième lame (14) ;
caractérisé en ce qu'il comporte deux plaques (30) de blocage dont chacune est rapportée et fixée sur la zone (18) de contact d'une lame (14, 16) associée, les deux plaques (30) de blocage comportant des motifs (36) d'emboîtement identiques conçus pour permettre l'emboîtement des deux plaques (30) de blocage selon une direction d'emboîtement orthogonale aux faces (16a, 14b) des lames (14, 16), les motifs (36) d'emboîtement permettant de bloquer tous les degrés de libertés des lames (14, 16) dans le plan de leurs faces (14b, 16a).

[Revendication 2] Assemblage selon la revendication précédente, caractérisé en ce que chaque plaque (30) de blocage est réalisée en un matériau plastique.

[Revendication 3] Assemblage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le motif (36) d'emboîtement présente une alternance de bosses (40), qui s'étendent au-dessus d'un plan (42) médian, et de creux (38), qui s'étendent au-dessous d'un plan (42) médian, chaque creux (38) présentant une forme complémentaire de chaque bosse (40) de l'autre plaque (30) de blocage pour permettre l'emboîtement d'une plaque (30) de blocage dans l'autre.

[Revendication 4] Assemblage selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les creux (38) et les bosses (40) d'un motif (36) d'emboîtement sont agencés de manière adjacentes les uns aux autres, deux bosses (40) étant jointes par un col (41) agencé au niveau du plan (42) médian.

[Revendication 5] Assemblage selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le motif (36) d'emboîtement est formé par un pavage régulier de creux (38) identiques et de bosses (40) identiques, chaque creux (38) présentant une forme complémentaire de chaque bosse (40).

[Revendication 6] Assemblage selon la revendication précédente, caractérisé en ce que, en

vue de coupe selon le plan (42) médian, chaque creux (38) et chaque bosse (40) présente la forme d'un carré, les bosses (40) et les creux (38) étant disposés selon un pavage carré.

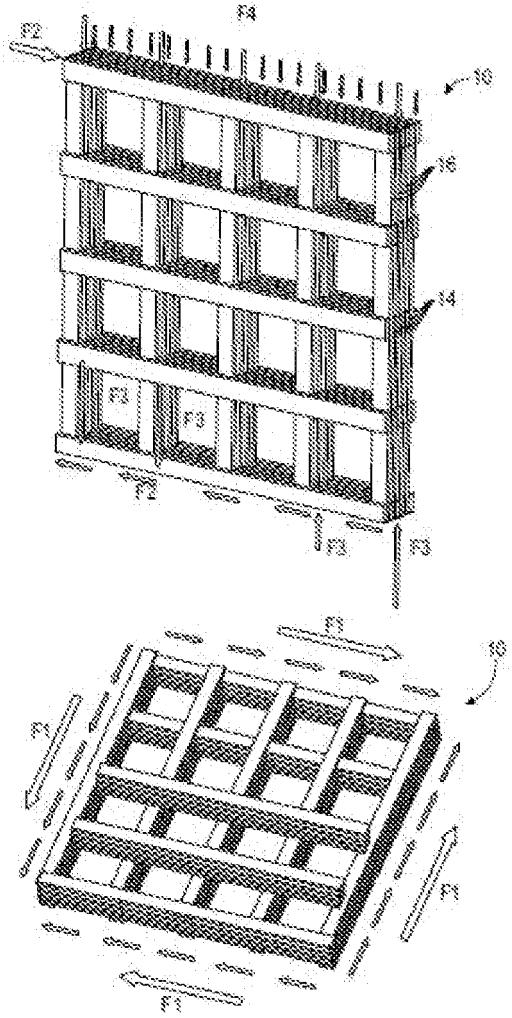
[Revendication 7] Assemblage selon la revendication 5, caractérisé en ce que, en vue de coupe selon le plan (42) médian, chaque creux (38) et chaque bosse (40) présente la forme d'un triangle équilatéral, les bosses (40) et les creux (38) étant disposés selon un pavage triangulaire.

[Revendication 8] Assemblage selon la revendication 3, caractérisé en ce que les creux (38) sont formés par des rainures non rectilignes parallèles et les bosses (40) sont formés par des bourrelets totalement séparés par les creux (38).

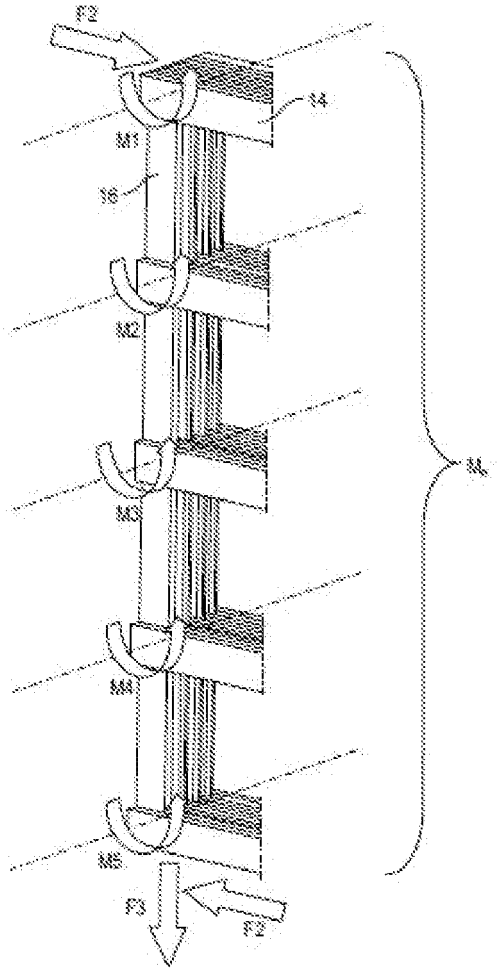
[Revendication 9] Assemblage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les plaques (30) de blocage sont fixées sur leur lames (14, 16) respectives par collage.

[Revendication 10] Assemblage selon l'une quelconque des revendications 3 à 9, caractérisé en ce que toutes les bosses (40) du motif d'emboîtement présentent la même hauteur (h) à partir du plan (42) médian et tous les creux (38) du motif d'emboîtement présentent la même profondeur (p) à partir du plan (42) médian, ladite hauteur (h) et ladite profondeur (p) étant toutes les deux supérieures ou égales à 3 mm.

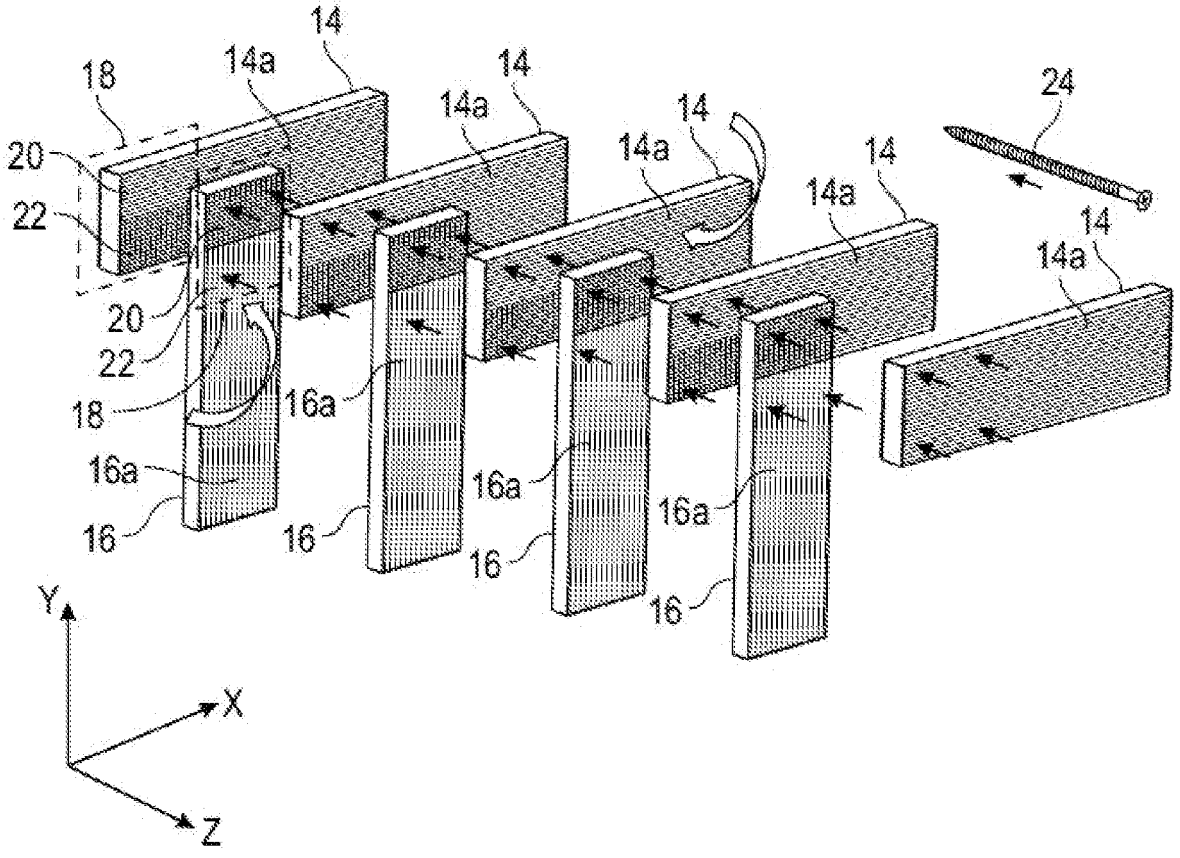
[Fig. 1]



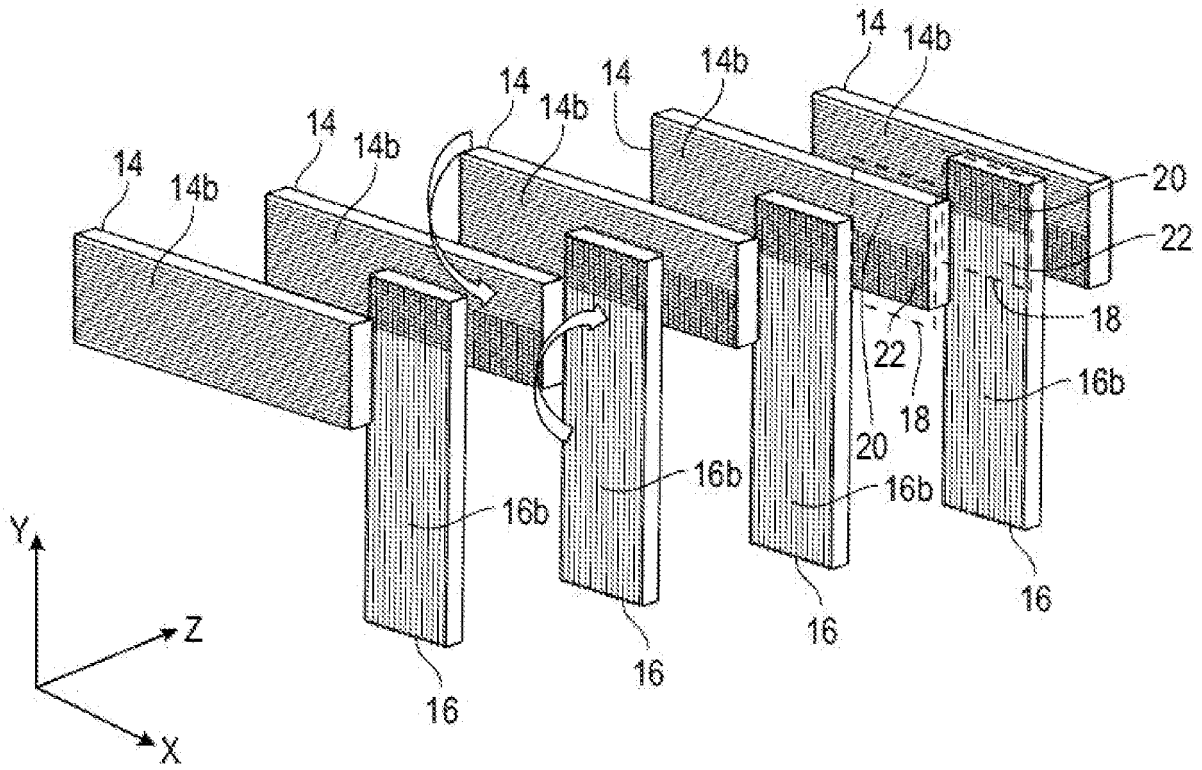
[Fig. 2]



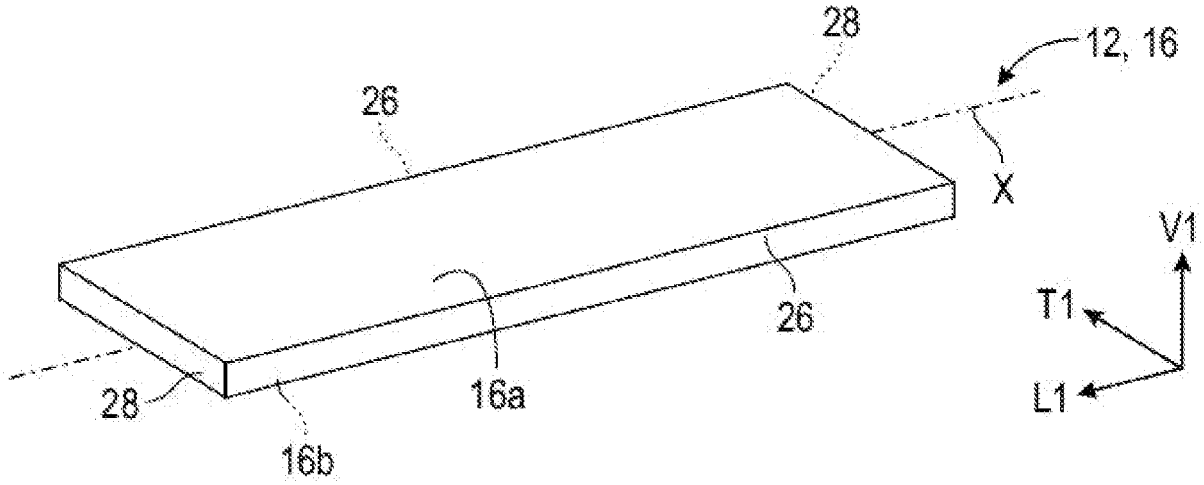
[Fig. 3]


14
18
14a
14
14a
14
14a
14
14a
14
24
20
22
20
22
18
16a
16
16a
16
16a
16
16a
16
Y
X
Z

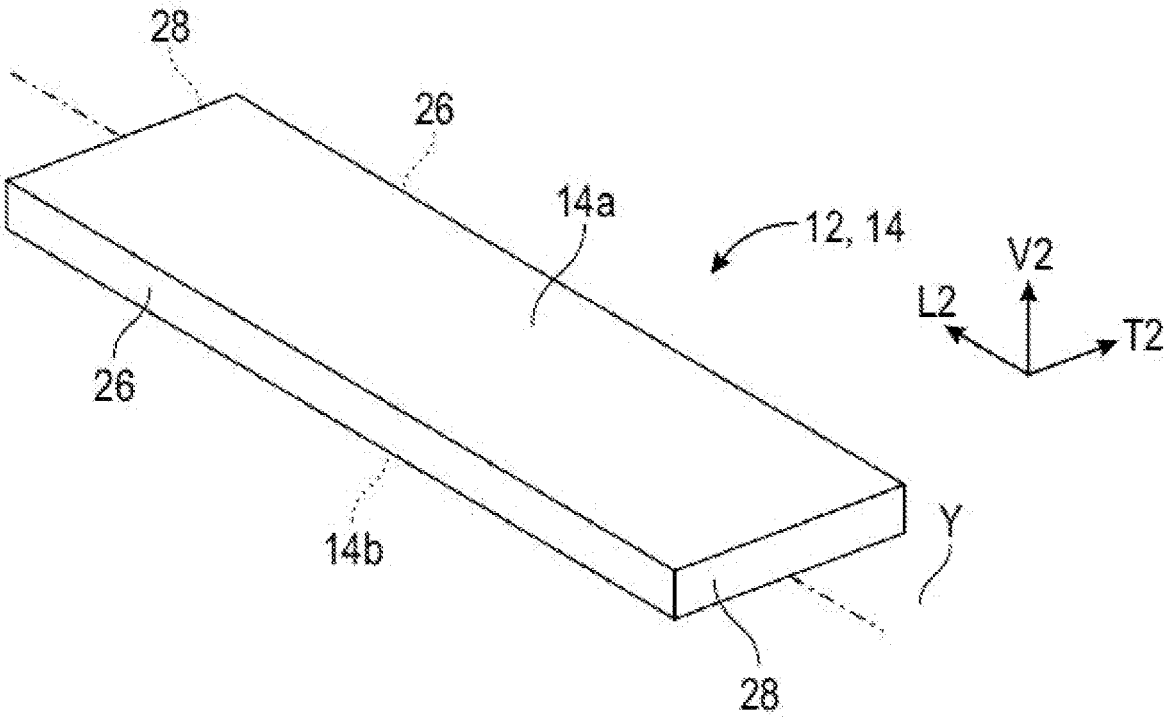
[Fig. 4]



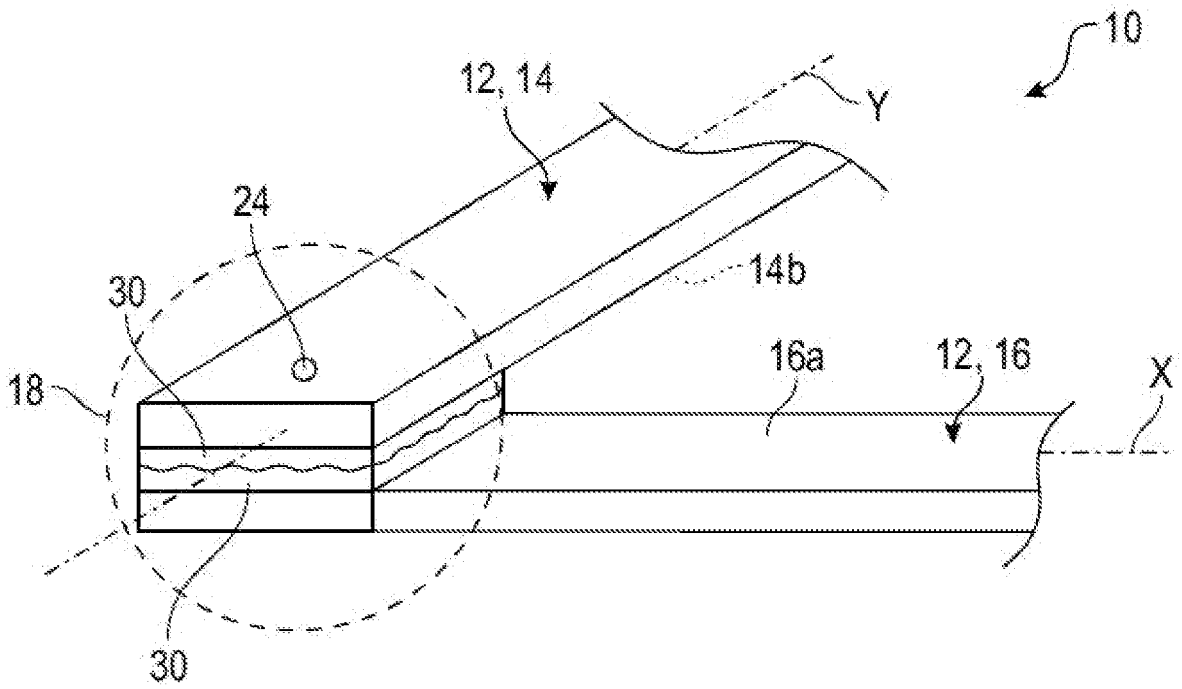
[Fig. 5]



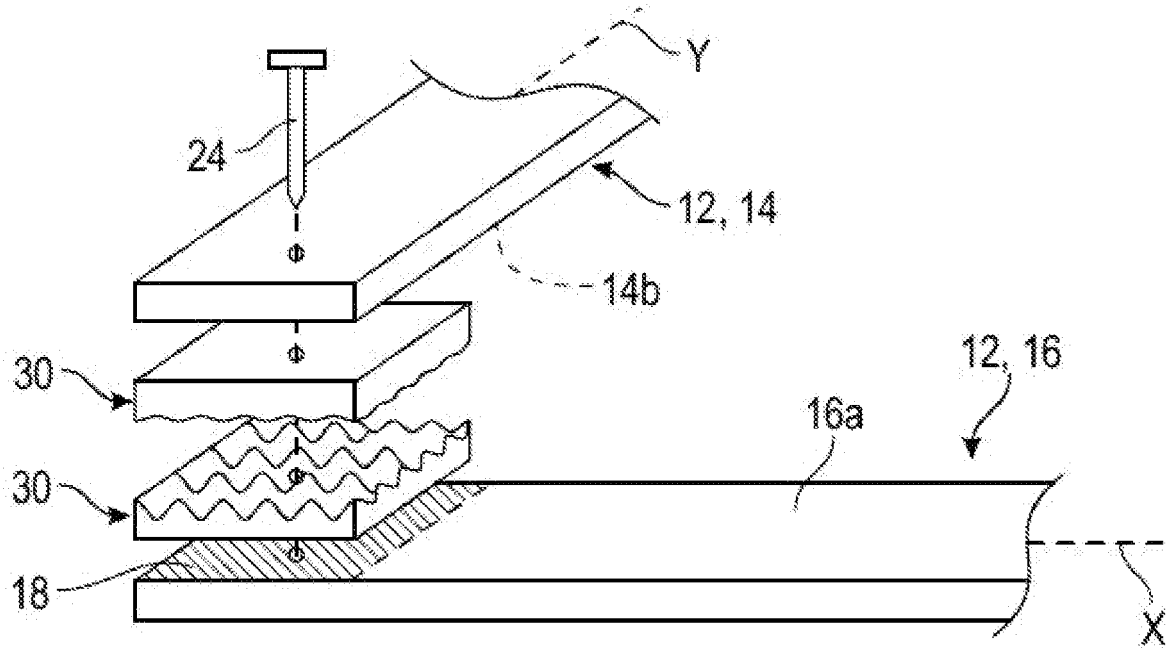
[Fig. 6]


28
26
14a
12, 14
V2
L2
T2
26
14b
Y
28

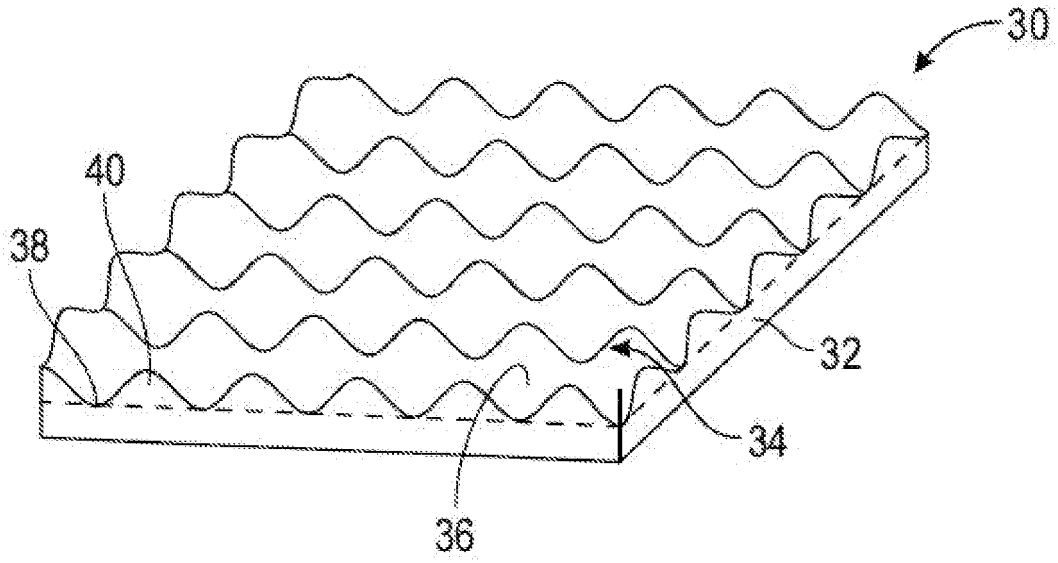
[Fig. 7]


10
12, 14
Y
24
30
14b
18
16a
12, 16
X
30

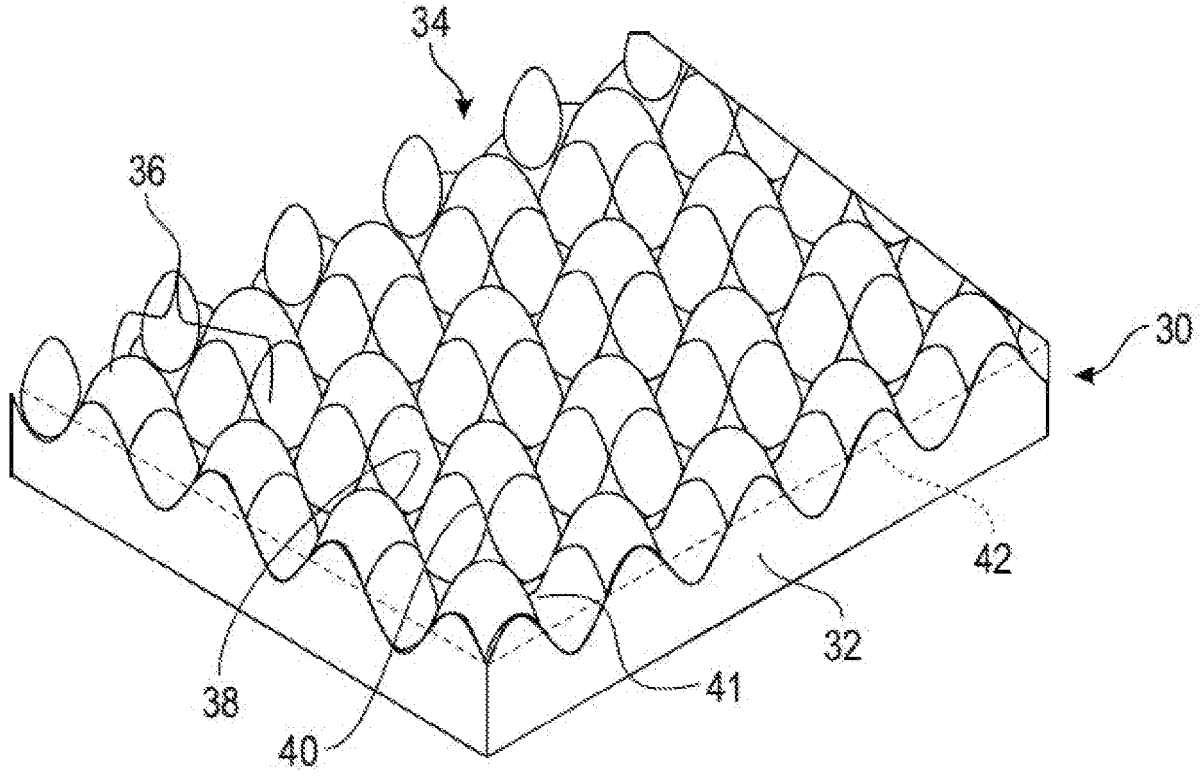
[Fig. 8]



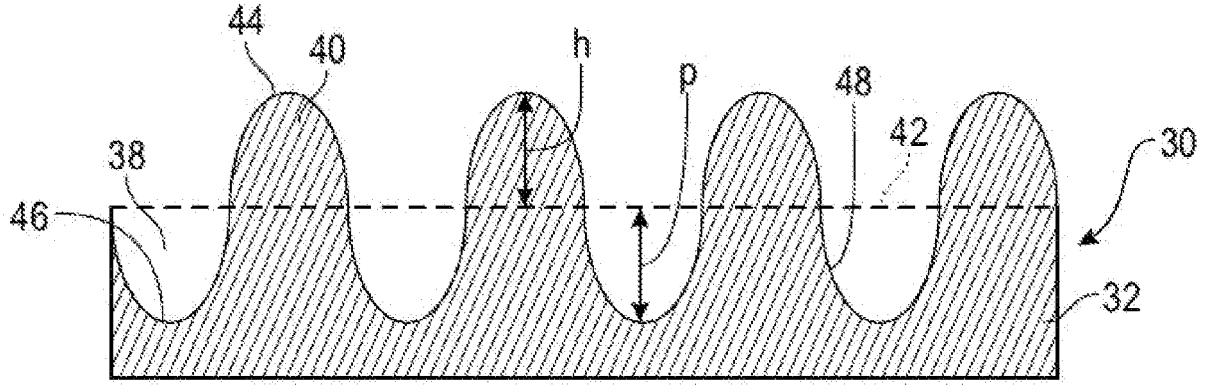
[Fig. 9]



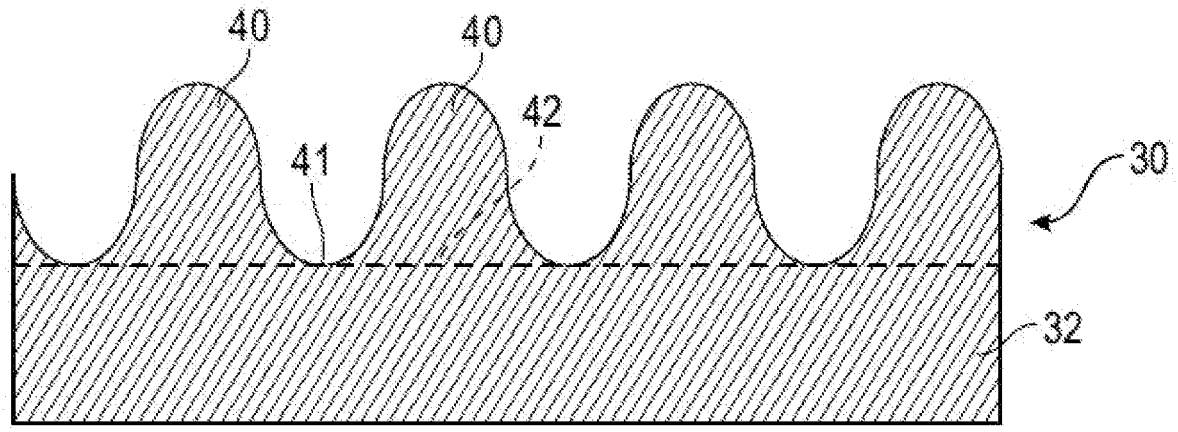
[Fig. 10]



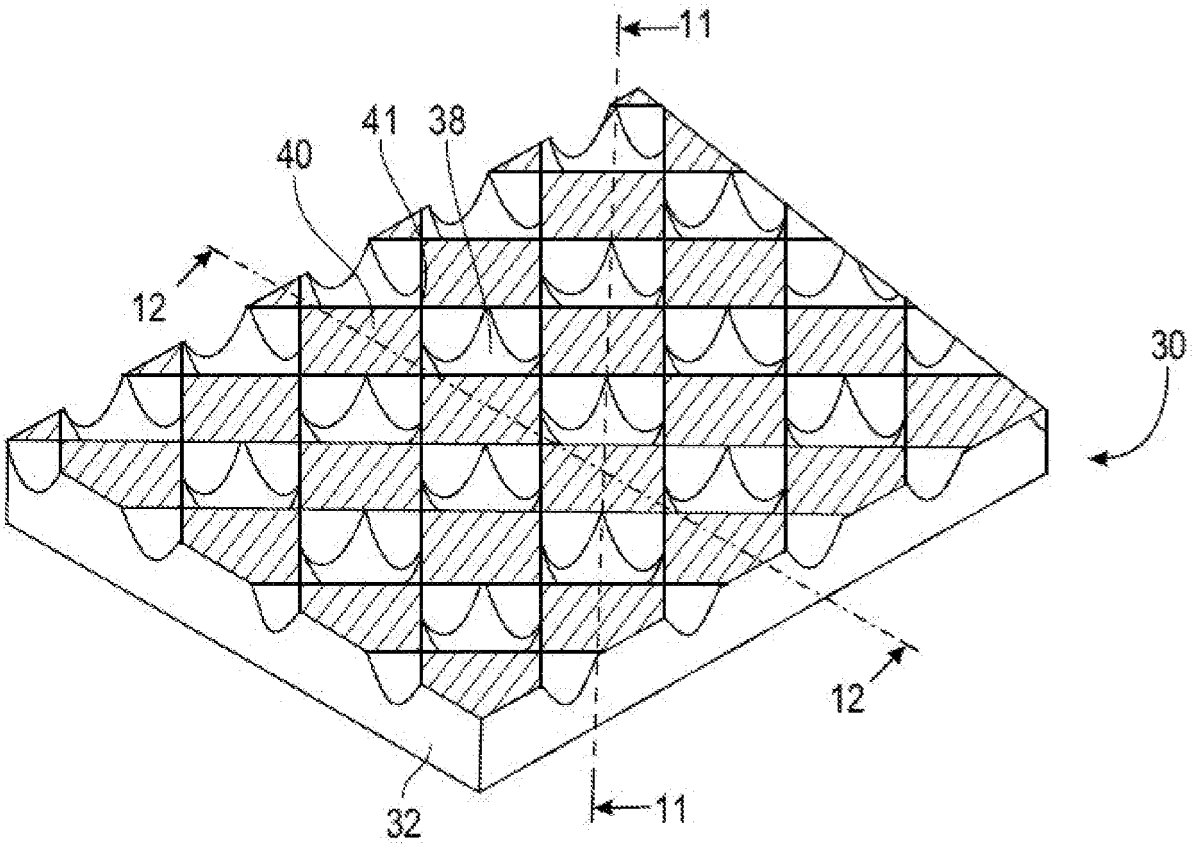
[Fig. 11]



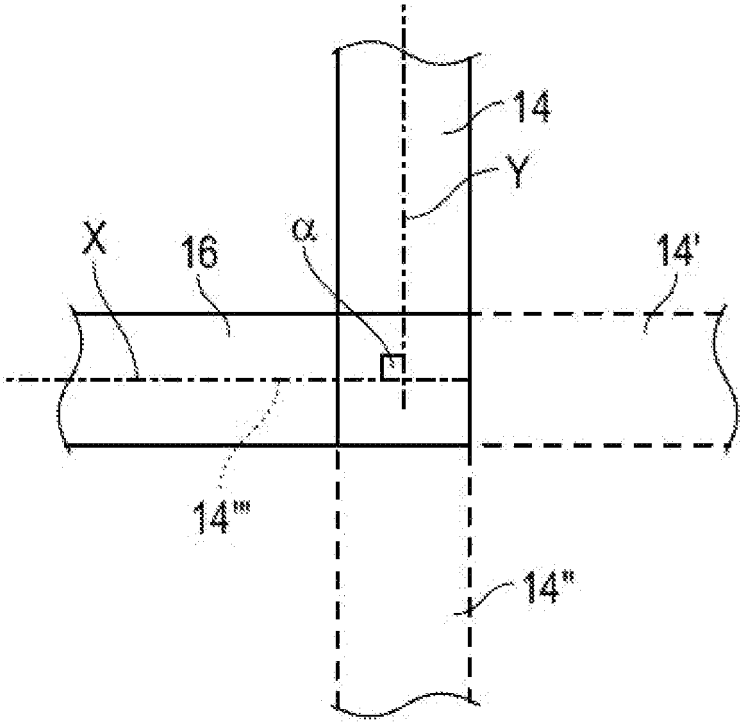
[Fig. 12]



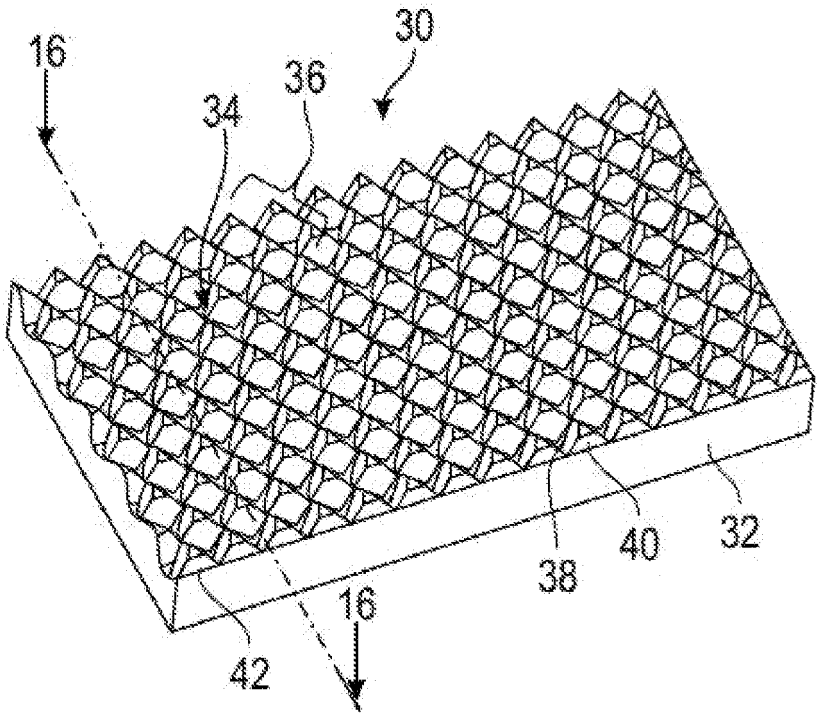
[Fig. 13]



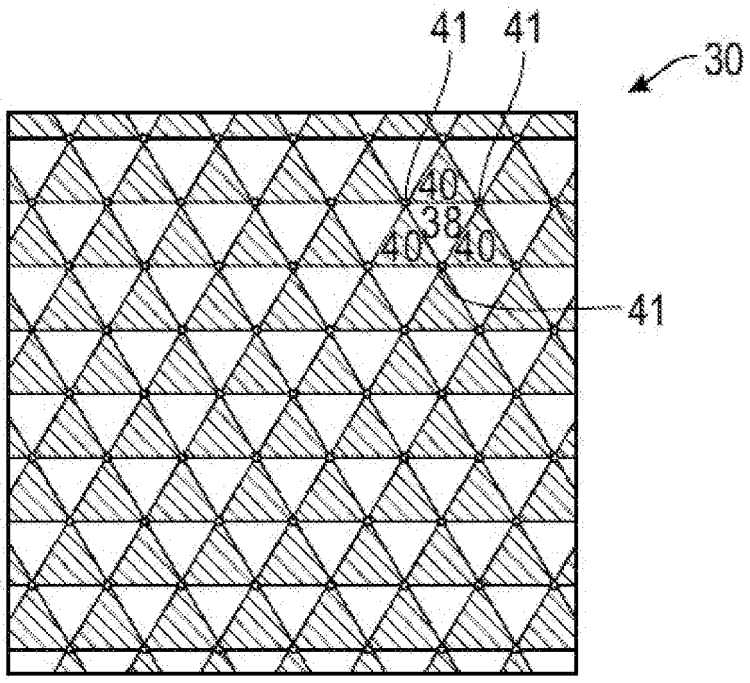
[Fig. 14]



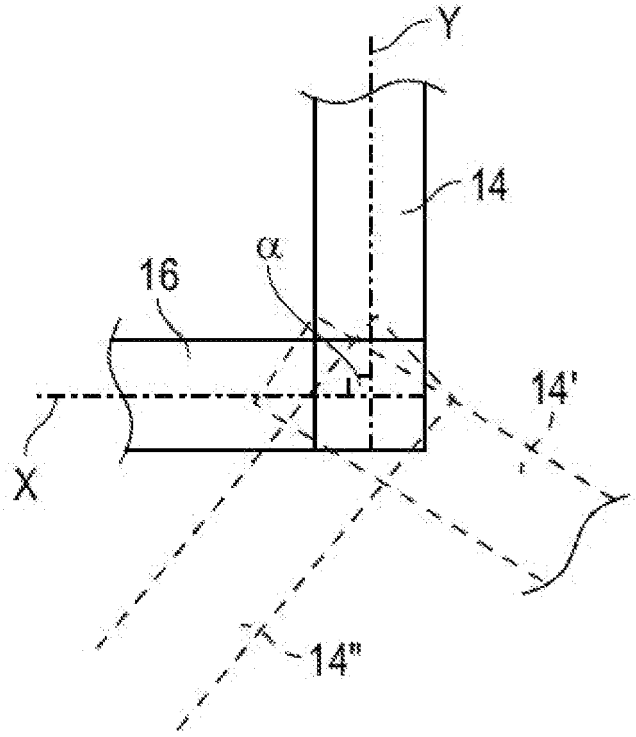
[Fig. 15]



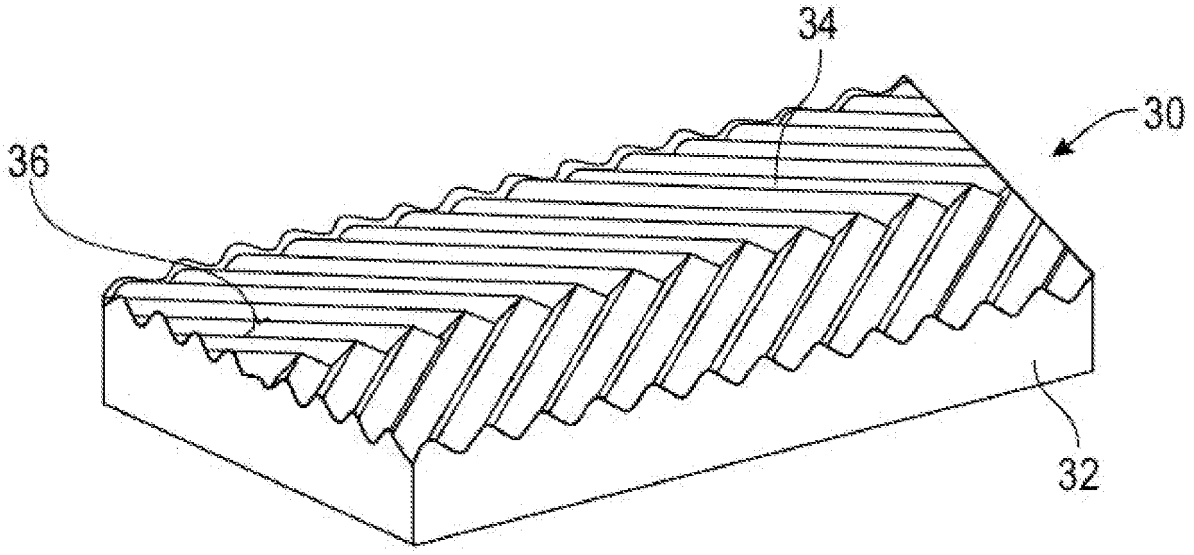
[Fig. 16]



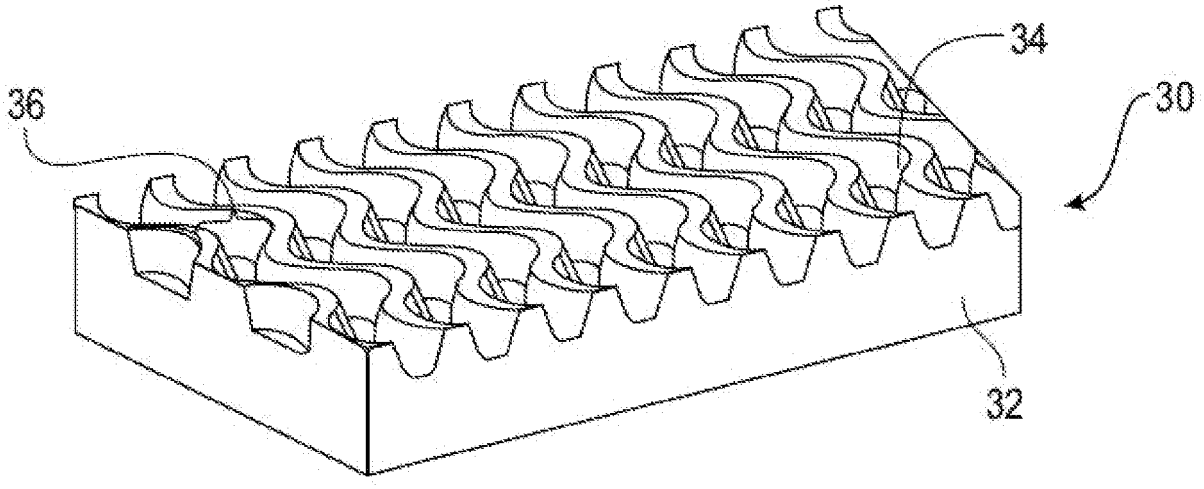
[Fig. 17]



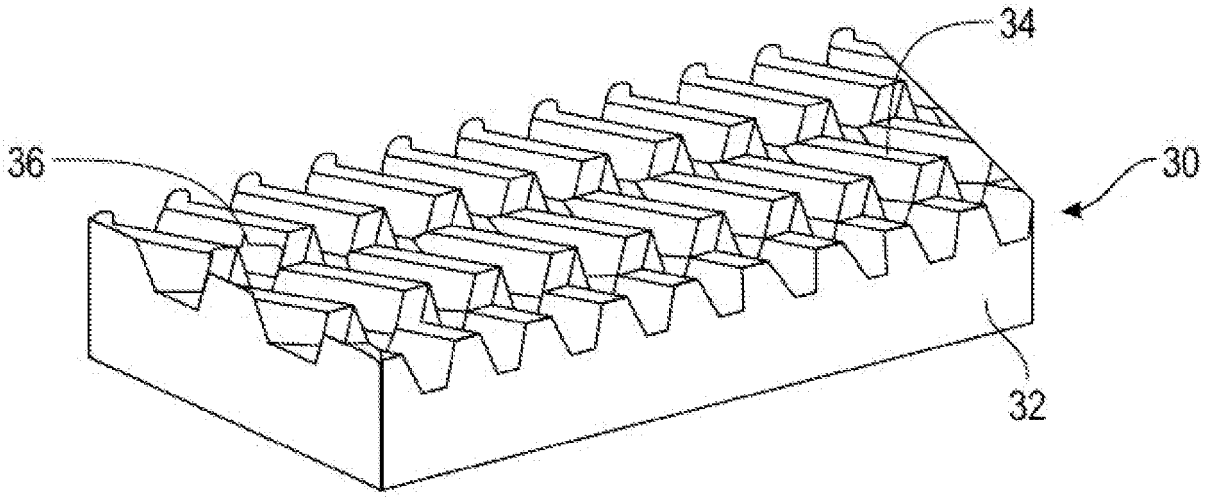
[Fig. 18]



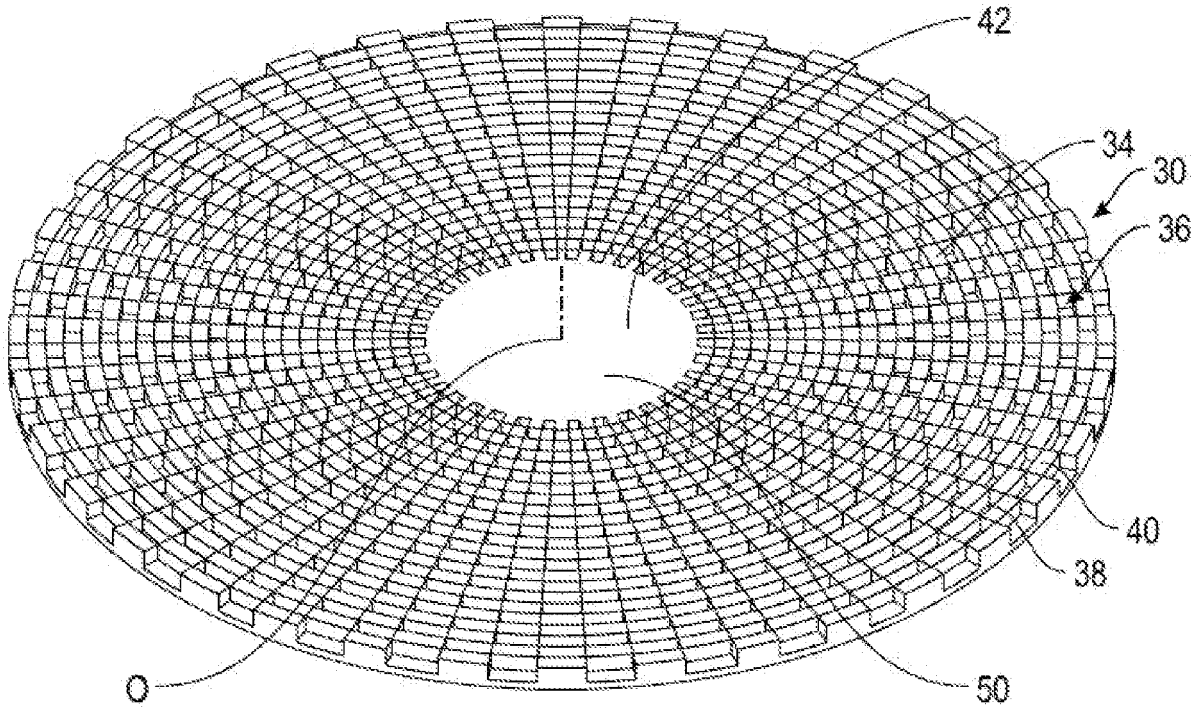
[Fig. 19]



[Fig. 20]



[Fig. 21]



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 890213
FR 2101989

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 562 582 A1 (HOTTEMANN HOLZ GMBH CO KG [DE]) 11 octobre 1985 (1985-10-11)	1,9	E04B1/10 E04C2/12
A	* page 7, ligne 30 - page 12, ligne 6; figure 3 *	2-8,10	

A	FR 3 080 871 A1 (UNIV DE LORRAINE [FR]) 8 novembre 2019 (2019-11-08) * abrégé; figures 1-6 *	1-10	

A	FR 2 737 745 A3 (MATHIS PAUL HENRI [FR]) 14 février 1997 (1997-02-14) * abrégé; figures 1-6 *	1-10	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			E04B E04C

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
22 novembre 2021	Couprie, Brice

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2101989 FA 890213

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 22-11-2021
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2562582 A1	11-10-1985	DE 3413000 A1	07-11-1985
		FR 2562582 A1	11-10-1985
FR 3080871 A1	08-11-2019	FR 3080871 A1	08-11-2019
		WO 2019211403 A1	07-11-2019
FR 2737745 A3	14-02-1997	AUCUN	

EPO FORM P0465