



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**22.08.2012 Bulletin 2012/34**

(51) Int Cl.:  
**E04B 7/08** (2006.01) **E04C 3/42** (2006.01)  
**B27H 1/00** (2006.01) **B27M 3/00** (2006.01)  
**E04C 3/16** (2006.01) **E04C 3/12** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12002843.6**

(22) Date de dépôt: **10.04.2009**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**

(71) Demandeur: **Hurpin, Patrick**  
**75015 Paris (FR)**

(72) Inventeur: **Hurpin, Patrick**  
**75015 Paris (FR)**

(30) Priorité: **10.04.2008 FR 0801966**

(62) Numéro(s) de document de la (des) demande(s) initiale(s) en application de l'article 76 CBE:  
**09290268.3 / 2 108 758**

Remarques:

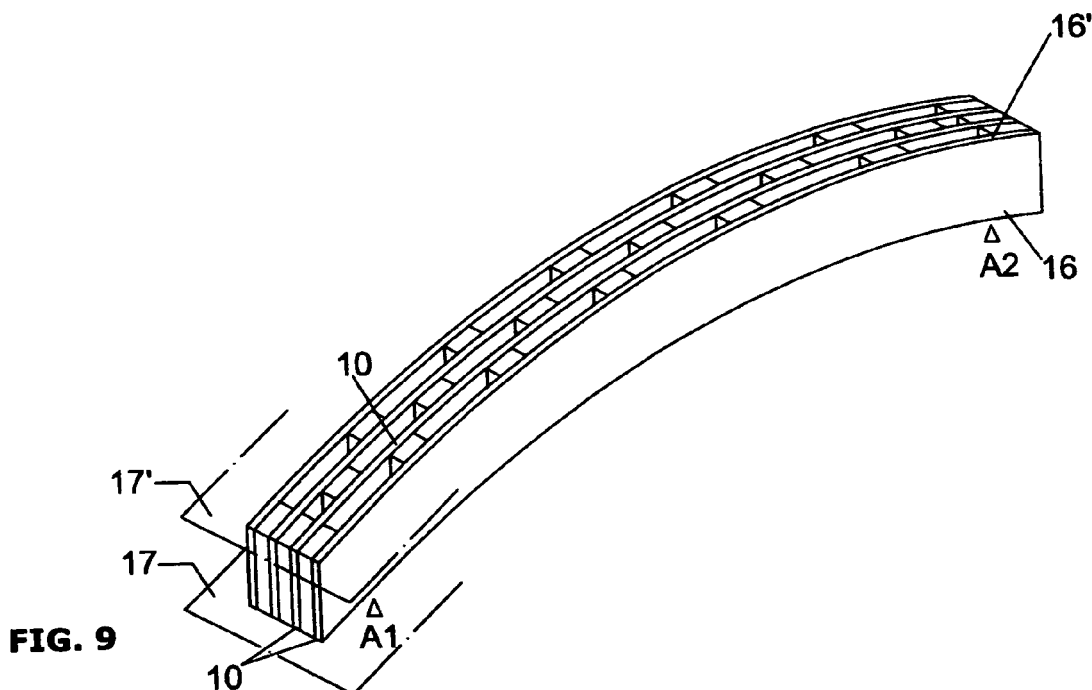
Cette demande a été déposée le 23-04-2012 comme demande divisionnaire de la demande mentionnée sous le code INID 62.

(54) **Procédé de réalisation d'un élément de structure et éléments ainsi réalisés**

(57) L'invention a pour objet un procédé de réalisation d'un élément de structure (1) de forme allongée, s'étendant suivant un axe longitudinal et constitué d'au moins deux plaques minces (10) assemblées par des tasseaux espacés d'écartement (21), de façon à former un ensemble solide reposant sur deux appuis écartés.

Selon l'invention, les plaques minces (10) sont découpées de façon à présenter un même profil extérieur allongé, avec deux cotés longitudinaux (16,16') ayant un

profil souhaité et, lors de l'assemblage des plaques (10) et des tasseaux (21), lesdits cotés longitudinaux (16,16') sont alignés de façon à former ensemble deux faces longitudinales (17,17') et, à la mise en place de l'élément (1) ainsi réalisé, les plaques (10) sont dirigées verticalement et reposent sur chant sur les appuis (A1,A2), l'ensemble formant ainsi une poutre feuilletée (1) avec deux faces, respectivement inférieure (17) et supérieure (17') pouvant avoir tout profil souhaité.



**FIG. 9**

## Description

**[0001]** L'invention a pour objet un procédé de réalisation d'un élément de structure et couvre également les éléments ainsi réalisés et leur application à la construction de bâtiments.

**[0002]** L'invention permet de réaliser, d'une façon générale, toutes sortes d'éléments de structures allongés, destinés à reposer sur deux appuis écartés, tels que des poutres ou des poteaux mais peut aussi s'appliquer à la réalisation de planchers ou de toitures.

**[0003]** La toiture d'un bâtiment comprend, normalement, une couverture, par exemple en ardoises, tuiles ou autres matériaux, reposant sur une charpente prenant appui sur les murs. Les éléments de la charpente doivent donc avoir une portée correspondant à la distance entre les appuis.

Il est intéressant, pour les portées moyennes, par exemple de 10 à 12 mètres, d'utiliser des éléments de charpente assez légers pour éviter l'emploi d'engins de levage importants. Par exemple, lorsqu'il n'est pas prévu d'aménager un étage sous les combles, la charpente d'une maison individuelle peut être constituée de fermes préfabriquées en bois, qui peuvent être mises en place par quelques hommes.

**[0004]** Cependant, de tels éléments ne permettent que la construction de toitures classiques, à une ou deux pentes.

**[0005]** On a aussi proposé, dans le document FR-A-955616, de réaliser des éléments de charpente légers comprenant au moins deux lames minces superposées et cintrées, assemblées par des tasseaux d'écartement et prenant appui sur un tirant.

**[0006]** De tels éléments de charpente relativement légers forment des sortes de fermes courbes permettant de réaliser, par exemple, une toiture légèrement voûtée. Cependant, la courbure de cette voûte dépend de la résistance au cintrage des lames de bois. De plus, elles doivent prendre appui, à leurs extrémités, sur un tirant qui s'étend entre les appuis, en travers de l'espace couvert.

**[0007]** Or, même si les maisons actuellement construites restent assez classiques, avec une toiture à une ou deux pentes, on a tendance, maintenant, à rechercher plus d'originalité en faisant appel à un architecte qui va éventuellement concevoir des charpentes et des toitures de formes variées, tout en cherchant à utiliser au mieux l'espace couvert.

**[0008]** De telles constructions sont, cependant, plus onéreuses du fait que l'on ne trouve pas, sur le marché, des éléments de charpente ayant les formes souhaitées. Certes, la technique dite du « lamellé-collé » permet de réaliser en bois des éléments de charpente dont on peut faire varier le profil, par exemple pour la réalisation d'une toiture de forme incurvée, éventuellement à courbure inversée. Toutefois, la technique du lamellé-collé nécessite un matériel relativement important et onéreux et, de ce fait, n'est utilisée, en pratique, que pour des bâtiments

industriels ou commerciaux ou bien, par exemple, des gares de péage d'autoroutes mais n'est pas applicable, économiquement, à la construction de bâtiments de moyenne dimension.

**[0009]** Pour résoudre de tels problèmes, l'invention a pour objet un nouveau type d'éléments de charpente en bois pouvant avoir toute forme souhaitée, par exemple incurvée, un tel procédé, particulièrement simple et économique, étant rentable même pour la réalisation d'éléments de portée faible ou moyenne, par exemple pour la construction de maisons individuelles.

L'invention concerne donc, d'une façon générale, un procédé de réalisation d'un élément de structure s'étendant suivant un axe longitudinal sur une certaine longueur et constitué d'au moins deux plaques minces assemblées par des rangées de tasseaux d'écartement espacés qui sont interposés entre deux plaques voisines et fixés respectivement sur leurs faces en regard, de façon à former un ensemble solidaire capable de reposer sur deux appuis écartés.

Dans ce procédé, conformément à l'invention, une première plaque découpée suivant une forme souhaitée pour l'élément, avec deux côtés longitudinaux et deux côtés transversaux, est appliquée et fixée, par une face interne, sur une première série de tasseaux répartis sur un support plan, puis l'ensemble de cette plaque munie de tasseaux sur sa face interne est retourné et appliqué, par sa face externe lisse opposée, sur un support rigide ayant un profil souhaité pour l'élément à réaliser, un second ensemble comportant une seconde plaque munie d'une seconde série de tasseaux est alors réalisé de la même façon sur le support plan puis retourné, appliqué et fixé sur la première série de tasseaux de la première plaque en prenant la forme du support rigide et ainsi de suite jusqu'à la pose et la fixation sur une dernière série de tasseaux, d'une plaque externe de fermeture non munie de tasseaux, afin de réaliser un élément qui est alors écarté du support en conservant la forme de celui-ci, le nombre de plaques, leur épaisseur et l'épaisseur des tasseaux étant déterminés de façon à donner à l'élément la résistance souhaitée, tout en limitant son poids propre.

**[0010]** Chaque plaque, ainsi que les tasseaux, peut être réalisée en une matière homogène, résistante et relativement souple, telle que du bois ou analogue, et les tasseaux espacés sont fixés par clouage ou vissage sur les plaques entre lesquelles ils sont interposés, de façon à former un ensemble solidaire et résistant.

**[0011]** Par ailleurs, de façon particulièrement avantageuse, chaque plaque est constituée d'au moins deux couches superposées constituées chacune de plusieurs feuilles posées l'une à la suite des l'autre dans le sens longitudinal de l'élément, les joints transversaux entre les extrémités adjacentes des feuilles consécutives étant décalés longitudinalement d'une couche à l'autre.

**[0012]** Il est à noter, également, que pour augmenter la résistance de l'élément, les deux plaques externes peuvent avoir une épaisseur plus grande que la ou les plaques intermédiaires.

**[0013]** De plus, les deux séries de tasseaux fixés respectivement sur les deux faces d'une même plaque sont, de préférence, décalées longitudinalement l'une par rapport à l'autre.

**[0014]** Dans un premier mode de réalisation, le support rigide sur lequel sont appliquées successivement les différentes plaques après retournement, présente une face d'application incurvée en forme de surface réglée et les tasseaux sont placés de façon à être disposés, après application sur ladite face incurvée, suivant les génératrices de celle-ci, afin que l'ensemble de chaque plaque avec ses tasseaux reste assez souple pour prendre la forme du support rigide qui constitue ainsi un gabarit pour la réalisation d'un élément ayant un profil incurvé souhaité.

**[0015]** Un tel procédé permet de réaliser un élément de structure formant une poutre feuilletée ayant une face inférieure constituée d'une plaque reposant sur les appuis et une face supérieure constituée d'une plaque sur laquelle repose un plancher ou une toiture.

**[0016]** Mais il est aussi possible de réaliser de cette façon une dalle feuilletée s'étendant sur une largeur suffisante pour former un plancher ou une toiture, ladite dalle ayant une face inférieure constituée d'une plaque reposant sur les appuis et une face supérieure constituée d'une plaque formant elle-même le plancher ou la toiture.

**[0017]** Dans une variante du procédé, le support rigide sur lequel sont appliquées successivement les différentes plaques, après retournement, présente une face d'application plane afin de réaliser, après fixation de la plaque de fermeture, un élément rectiligne limité par deux faces planes.

**[0018]** Dans ce cas, pour la réalisation d'un élément de structure ayant un profil souhaité, les différentes plaques peuvent être découpées de façon à présenter un même profil extérieur avec deux côtés longitudinaux ayant le profil souhaité et qui, lors de la réalisation de l'élément, sont alignés suivant deux faces latérales incurvées et, à la mise en place de l'élément ainsi réalisé, les plaques de celui-ci sont disposées verticalement et reposent sur chant sur les appuis, de telle sorte que l'élément comporte deux faces horizontales, respectivement inférieure et supérieure ayant le profil souhaité.

**[0019]** Mais l'invention présente encore d'autres possibilités et permet, par exemple, de réaliser une ossature de bâtiment comportant un ensemble de poutres de support d'un plancher ou d'une toiture reposant sur des poteaux verticaux, dans laquelle les poutres et les poteaux sont constituées d'éléments feuilletés réalisés par le procédé selon l'invention et assemblés de telle sorte que les plaques constituant une poutre s'imbriquent entre les plaques constituant un poteau, l'ensemble étant solidarisé par boulonnage.

**[0020]** D'autres caractéristiques avantageuses de l'invention apparaîtront dans la description qui va suivre, de certains modes de réalisation particuliers, donnés à titre d'exemple et représentés sur les dessins annexés.

La figure 1 est une vue, en perspective, d'un élément de structure ne faisant pas partie de l'invention.

La figure 2 montre, en coupe longitudinale, la réalisation d'une plaque munie de tasseaux.

La figure 3 montre, en coupe longitudinale, les étapes de réalisation d'un élément à quatre plaques, sur un gabarit courbe.

La figure 4 montre schématiquement l'élément réalisé après assemblage des différentes plaques.

La figure 5 montre, en coupe longitudinale, la réalisation d'un élément à double courbure.

La figure 6 montre, en perspective, un élément de grande largeur ne faisant pas partie de l'invention.

Les figures 7 à 10 montrent respectivement, en perspective, différentes formes de poutres courbes réalisées par le procédé selon l'invention.

La figure 11 montre, en perspective, la réalisation d'un élément sur un gabarit feuilleté.

La figure 12 est une vue en élévation d'une maison comportant une charpente réalisée selon l'invention.

La figure 13 est une vue de détail d'un appui de charpente ne faisant pas partie de l'invention.

La figure 14 montre, en perspective, la réalisation d'une charpente avec chien assis.

Les figures 15 à 18 montrent encore d'autres formes d'éléments de structure ne faisant pas partie de l'invention.

La figure 19 est une vue de détail montrant l'assemblage de deux éléments selon l'invention.

La figure 20 montre, en perspective, une ossature de bâtiment constituée d'éléments selon l'invention.

**[0021]** Sur la figure 1, on a représenté, en perspective, un élément de structure selon l'invention, tel qu'une poutre 1, destinée à reposer sur deux appuis écartés  $A_1$ ,  $A_2$  représentés symboliquement et qui peuvent être, par exemple, deux murs d'un bâtiment ou deux poutres transversales reposant sur des piliers.

**[0022]** Cette poutre 1 est constituée, dans l'exemple représenté, de quatre plaques superposées 10, séparées par trois rangées de tasseaux 2. Son épaisseur  $e$  dépend du nombre de plaques 10, de leur épaisseur  $e_1$  et de l'épaisseur  $e_2$  des tasseaux 2.

**[0023]** Cette épaisseur  $e$  est déterminée pour donner à la poutre 1 la résistance nécessaire, compte tenu de la portée  $L$  entre les appuis  $A_1$ ,  $A_2$  et de la charge à supporter.

**[0024]** La longueur  $L_1$  de la poutre est au moins égale à la portée  $L$  mais sa largeur 1 peut être quelconque et dépend essentiellement du poids que l'on souhaite donner à la poutre, compte tenu des moyens de levage dont on dispose.

**[0025]** En effet, la poutre en bois ainsi constituée de plusieurs feuilles écartées, peut avoir un moment d'inertie assez important pour lui donner la résistance souhaitée, tout en ayant un poids assez limité pour en permettre la manutention et la mise en place par quelques hommes, même pour une portée de plusieurs mètres.

**[0026]** Une telle poutre peut être réalisée très simplement grâce au procédé selon l'invention qui va maintenant être décrit en se référant aux figures 2, 3, et 4.

**[0027]** Dans une première étape du procédé, représentée sur la figure 2, une première série de tasseaux 21 sont répartis sur un support fixe plan 3, puis une première plaque 101 est appliquée, par une face interne 15, sur cette série de tasseaux et fixée sur chacun d'eux, par des clous ou des vis 4 qui sont posés facilement du côté de sa face externe 14.

**[0028]** Dans une seconde étape, représentée sur la figure 3, cette plaque 101 munie de tasseaux 21 est retournée et appliquée sur un support rigide 3' ayant une face supérieure 31 qui présente le profil souhaité pour l'élément.

**[0029]** Dans l'exemple représenté, ce profil est cylindrique et les tasseaux 21 répartis sur le support plan 3 sont parallèles entre eux, la plaque 101 ayant une forme rectangulaire avec un axe longitudinal perpendiculaire à la direction des tasseaux 21. De ce fait, si cet axe longitudinal est parallèle à l'axe de la surface cylindrique 31, les tasseaux 21 sont parallèles aux génératrices du cylindre et l'ensemble de la plaque mince 101 avec ses tasseaux 21 reste assez souple pour prendre la forme de cette surface 31.

**[0030]** Dans une troisième étape, une seconde plaque 102 munie de tasseaux 22 est réalisée de la même façon sur le support plan 3 mais les tasseaux 22 sont décalés d'un demi-pas par rapport aux tasseaux 21 de la première plaque 101.

**[0031]** Cependant, les tasseaux d'extrémités 22' sont placés le long des bords transversaux de la plaque 102.

**[0032]** Cette seconde plaque 102 est également retournée et appliquée par sa face externe 142 sur les faces supérieures des tasseaux 21 de la première plaque et fixée sur ces derniers par des clous 42 ou des vis qui sont posées et fixées facilement sur la plaque 102 en raison du décalage des tasseaux.

**[0033]** Une troisième plaque 103 est réalisée de la même façon sur le support plan 3 mais elle est munie de tasseaux 23 décalés d'un demi-pas par rapport aux tasseaux 22 de la seconde plaque 102 et, par conséquent, dans la même position que les tasseaux 21 de la première plaque 101.

**[0034]** Cette troisième plaque 103 est retournée et fixée sur les tasseaux 22 de la seconde plaque 102 par des clous ou vis 43.

**[0035]** Une plaque externe 104 non munie de tasseaux est alors appliquée et fixée par des clous ou vis 44 sur les tasseaux 23 de la troisième plaque 103.

**[0036]** On a ainsi réalisé un élément feuilleté à quatre couches 101, 102, 103, 104, séparées par trois séries de tasseaux 21, 22, 23, du type représenté sur la figure 4, en utilisant simplement des plaques et des tasseaux en bois solidarités par des clous ou des vis.

**[0037]** Comme indiqué plus haut, chaque ensemble d'une plaque mince 10 munie sur une face de tasseaux 2 est assez souple pour prendre la forme du gabarit 3'

dès lors que les tasseaux sont dirigés suivant les génératrices de la surface d'application 31. En revanche, après fixation des plaques et des tasseaux, la liaison réalisée par clous ou vis résiste très bien aux efforts de décollement et de cisaillement et l'élément 1 ainsi constitué conserve sa forme lorsqu'il est écarté du support 3' et présente même une excellente résistance à la flexion qui dépend essentiellement de l'épaisseur e de l'élément. En effet, le nombre de plaques, leurs épaisseurs et l'épaisseur des tasseaux peuvent être déterminés de façon à obtenir la résistance voulue, compte tenu de la portée entre appuis, sans augmenter exagérément le poids de l'élément 1. Il est à noter que, contrairement à la disposition du document FR-A-955616 cité plus haut, il est inutile de relier entre elles les extrémités de l'élément par un tirant de maintien. En outre, la forme donnée à l'élément dépend seulement de celle du gabarit 3'.

**[0038]** De ce fait, selon une caractéristique essentielle de l'invention, un tel procédé permet de donner à l'élément une forme droite ou incurvée, à courbure tournée vers le haut ou vers le bas, ou même à double courbure, comme le montrent les exemples des figures 4, 5, 7.

**[0039]** Par ailleurs, les éléments de structure ainsi réalisés sont constitués uniquement de plaques de bois et de tasseaux qui peuvent être découpés aux mesures et apportés sur le chantier pour y être assemblés manuellement. Il suffit, en effet, de réaliser sur le site, par exemple en béton, une dalle plane 3 pour la fixation des plaques sur les tasseaux et un support rigide 3' avec une face d'assemblage 31 présentant le profil souhaité, pour superposer et fixer l'une sur l'autre les plaques munies de tasseaux.

**[0040]** Mais on peut aussi réaliser en atelier, soit des plaques munies de tasseaux qui seront assemblés sur place, soit des éléments complets qui, en raison de leur poids assez faible, peuvent être superposés sur une plateforme de transport et livrés en nombre voulu sur le chantier.

**[0041]** En effet, une telle poutre peut avoir un poids de l'ordre de 100 kg pour une portée de 7 à 8 mètres, tout en présentant une résistance à la flexion relativement importante, du fait de son épaisseur et de la solidarisation entre les plaques 10 et les tasseaux 2.

**[0042]** Même pour une portée supérieure, de 10 à 12 mètres, un tel élément reste assez léger pour pouvoir être manipulé et mis en place au moyen d'une petite grue ou autre engin de levage de faible puissance ou, même, manuellement, par une équipe réduite.

**[0043]** D'autre part, la largeur de l'élément doit être suffisante pour donner à celui-ci une certaine assise et répartir la charge sur les appuis, par exemple sur une sablière ménagée à la partie supérieure d'un mur ou d'une cloison, de la façon indiquée sur les figures 12 et 13.

**[0044]** Un élément de faible largeur par rapport à sa portée peut constituer une poutre de support d'un plancher ou d'une couverture.

**[0045]** Cependant, cette largeur peut être quelconque

et, par exemple, peut couvrir une grande surface.

**[0046]** Un tel élément, du type représenté sur la figure 6, peut alors constituer une dalle de plancher ou un élément de couverture de forme voûtée.

**[0047]** Dans ce cas, la face supérieure 501 peut être recouverte d'une feuille formant peau d'étanchéité, par exemple en zinc ou en matière synthétique.

Par ailleurs, quelle que soit la largeur  $l$  de l'élément 5, ses faces latérales 56 peuvent être fermées par des parois ayant des bords 57, 57' découpés suivant le profil des plaques incurvées 501, 504.

**[0048]** A titre de simple exemple, la figure 12 montre une maison individuelle ayant une couverture 6 réalisée au moyen d'éléments selon l'invention.

**[0049]** On remarque l'originalité d'une telle construction dont la couverture incurvée permet, par exemple, d'augmenter le volume interne. Comme indiqué plus haut, l'utilisation de poutres feuilletées très légères ne nécessite qu'un matériel réduit et, malgré leur légèreté, de telles poutres peuvent avoir une assez grande portée, par exemple de 12 mètres, permettant de réaliser un auvent en porte à faux. Il est d'ailleurs possible d'utiliser, soit des poutres recouvertes d'une toiture, soit des élément du type représenté sur la figure ayant une assez grande largeur pour constituer une partie ou, même, la totalité de la couverture.

**[0050]** Comme le montre la figure 13, les poutres 6 de support de la toiture peuvent être posée sur une sablière 61 reposant sur les poteaux 60. Bien entendu, il est possible, selon les besoins, d'adapter le nombre de plaques et de rangée de tasseaux à la portée de l'élément et à la résistance souhaitée. De même, on peut faire varier, selon la portée, la courbure de l'élément.

**[0051]** De toutes façons, l'invention ne se limite pas aux seuls exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, d'autres dispositions et des moyens équivalents pouvant être utilisés en restant dans le même cadre de protection.

**[0052]** En particulier, dans une variante de procédé, le support rigide sur lequel sont assemblées les plaques munies de tasseaux, présente une face d'application plane sur laquelle les plaques sont posées à plat.

**[0053]** Ces plaques sont découpées suivant un même profil extérieur avec deux côtés longitudinaux 16, 16' qui, lors de l'assemblage des plaques 10, sont alignés suivant deux faces latérales 17, 17' de l'élément. Celui-ci est alors mis en place de façon que les plaques 10 soient dirigées verticalement et reposent sur chant sur les appuis  $A_1$ ,  $A_2$ , de la façon représentée sur la figure 8, avec une face inférieure 17 et une face supérieure 17' constituées de l'ensemble des cotés longitudinaux 16, 16'.

**[0054]** Dans ce cas, pour réaliser une poutre ayant un profil souhaité, on peut découper suivant ce profil les côtés longitudinaux 16, 16' des différentes plaques qui sont posées sur chant de la façon représentée sur la figure 9. D'ailleurs, les deux faces, respectivement inférieure 17 et supérieure 17' de l'élément 1 peuvent alors avoir des profils différents.

**[0055]** A poids égal, la résistance à la flexion de la poutre aussi posée sur chant peut être augmentée en jouant simplement sur la largeur des plaques 10, c'est-à-dire la hauteur de la poutre, qui détermine le moment d'inertie de celle-ci.

**[0056]** Il est à noter que, comme le montre la figure 11 le gabarit 3' servant à l'assemblage d'une poutre courbe du type des figures 4 et 5, pourrait être réalisé de la même façon, en superposant plusieurs plaques planes séparées par des tasseaux et dont les côtés longitudinaux 18 sont découpés suivant le profil à donner à l'élément réalisé, comme précédemment, par assemblage de plaques 101, 102 munies de tasseaux 21, 22.

**[0057]** Par ailleurs, lorsque les éléments sont posés sur chant et ont des faces latérales planes, il est possible d'utiliser un seul support plan 3 qui sert d'abord à réaliser à l'avance le nombre voulu de plaques (101, 102...), fixées chacune sur une série de tasseaux puis, après retournement des plaques, de fixer celles-ci l'une sur l'autre en prenant appui sur le même support 3.

**[0058]** Cependant, dans cette variante du procédé permettant de réaliser des éléments à poser sur chant, il est possible également d'utiliser, pour l'assemblage des plaques, un support rigide 3' ayant une forme incurvée permettant de donner à l'élément un profil souhaité non rectiligne.

**[0059]** La figure 10, par exemple, montre un tel élément destiné à être posé sur chant mais dont les faces latérales verticales sont incurvées, par exemple pour réaliser un élément de façade avec une avancée du type bow-window. Dans ce cas également, les faces inférieure et supérieure 17, 17' de l'élément ne sont pas nécessairement planes, les côtés longitudinaux 16, 16' des plaques 10 pouvant être découpés suivant un profil souhaité.

**[0060]** Comme le montre la figure 12, des éléments feuilletés à courbure inversée, du type de la figure 7, permettent de réaliser un chien assis 65. Mais, pour cela, on peut aussi utiliser des éléments assemblés à plat et posés sur chant, de la façon représentée sur la figure 14.

**[0061]** On voit donc que de multiples variantes peuvent être envisagées, l'invention permettant de donner à l'architecte une grande liberté de conception et les éléments de structure ainsi réalisés pouvant trouver de multiples applications.

**[0062]** La figure 15, par exemple, montre la réalisation d'une voûte au moyen d'éléments arqués 1, 1' prenant appui, à leur partie supérieure, sur une poutre de faîtage 7.

La figure 16 montre un élément à courbure variable utilisable, par exemple pour la réalisation d'une toiture de type Shed avec une partie sensiblement verticale permettant le montage d'un châssis vitré.

**[0063]** En effet, il est à noter que, les éléments étant réalisés en bois, il est possible de leur appliquer les techniques habituelles d'assemblage d'une charpente.

**[0064]** Par exemple, après réalisation d'un élément du type des figures 4, 5, 7, on peut scier l'ensemble des

plaques et des tasseaux d'extrémité afin de réaliser des faces d'appui ayant l'orientation souhaitée. C'est ainsi que la figure 17, montre le montage d'un élément 1 légèrement voûté, avec des faces d'extrémités inclinées prenant appui sur des pièces de butée 71 montées sur des murs latéraux 72 qui s'opposent à l'écartement des extrémités sous l'effet des charges appliquées.

La figure 18 montre la réalisation d'un élément tubulaire. D'autres formes pourraient, évidemment, être envisagées. Par exemple, les lignes de pose des éléments ne doivent pas nécessairement être parallèles, le procédé permettant la réalisation de toute surface réglée non cylindrique. Dans ce cas, en effet, les tasseaux peuvent être disposés de façon à être parallèles aux génératrices correspondantes du gabarit, les plaques ainsi réalisées restent assez souples pour s'appliquer sur le gabarit qui peut avoir le profil d'une portion de cône, d'hyperboloïde ou de paraboloïde hyperbolique avec deux lignes de pose faisant entre elles un certain angle.

**[0065]** Une telle disposition permettrait donc de donner des formes particulièrement originales aux toitures ou à certains éléments de façade du type de la figure 10.

**[0066]** D'autre part, le procédé selon l'invention permet de réaliser de tels éléments de structure sur le site même du chantier avec un matériel très réduit puisqu'il suffit de disposer d'une dalle plane pour la fixation des plaques sur les tasseaux et d'un support rigide présentant la forme souhaitée, pour superposer et fixer l'une sur l'autre ces plaques, de tels supports pouvant être fabriqués sur place en béton armé. Il sera donc suffisant d'amener sur le chantier des plaques de bois et des tasseaux, tout le reste de la construction étant réalisé sur place.

**[0067]** Toutefois, il est possible également de réaliser à l'avance, en usine, des ensembles de plaques munies de tasseaux afin de les mettre en forme et de les assembler sur place.

**[0068]** Ainsi, l'invention donne une grande liberté de choix, non seulement pour la conception d'une maison mais également pour le site de construction qui peut éventuellement être difficile d'accès pour des engins.

**[0069]** Par ailleurs, les éléments rectilignes du type représenté sur la figure 8 peuvent être disposés verticalement de façon à constituer des poteaux ou piliers, la structure feuilletée des différents éléments permettant de les assembler facilement de la façon représentée sur la figure 19. En effet, si les plaques 10 et les tasseaux 21 d'un élément horizontal 1 ont, respectivement, les mêmes épaisseurs que les tasseaux 21' et les plaques 10' d'un élément vertical 1', leurs extrémités peuvent s'enfiler l'une dans l'autre et être fixées par des boulons 19 ou autre moyen d'assemblage, afin de constituer une structure en portique.

**[0070]** Ainsi, à partir d'éléments légers, faciles à manipuler et éventuellement réalisés sur place, on peut construire, de façon représentée sur la figure 20, une ossature complète de bâtiment comportant des poteaux verticaux 1' sur lesquels sont fixés des poutres horizon-

tales 1 pouvant supporter des éléments de plancher ou de toiture 6 réalisés également par le procédé selon l'invention.

## Revendications

1. Procédé de réalisation d'un élément de structure de forme allongée, s'étendant suivant un axe longitudinal et constitué d'au moins deux plaques minces (10) assemblées par des tasseaux espacés d'écartement (21) interposés entre deux plaques voisines (101, 102) et fixés respectivement sur leurs faces en regard (13, 14), de façon à former un ensemble solide capable de reposer sur deux appuis ( $A_1$ ,  $A_2$ ) écartés d'une portée (L), **caractérisé par le fait que** les plaques minces (10) sont découpées suivant un profil souhaité, de façon à présenter un même profil extérieur allongé, avec deux cotés longitudinaux (16, 16') ayant ledit profil souhaité, que lesdits cotés longitudinaux (16, 16') sont alignés, lors de l'assemblage des plaques (10) et des tasseaux (21), de façon à constituer ensemble deux faces longitudinales (17, 17') et que, à la mise en place de l'élément (1) ainsi réalisé, les plaques (10) sont dirigées verticalement et reposent sur chant sur les appuis ( $A_1$ ,  $A_2$ ), l'ensemble formant ainsi une poutre feuilletée (1) avec deux faces, respectivement inférieure (17) et supérieure (17'), pouvant avoir tout profil souhaité.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** les cotés longitudinaux (16, 16') des plaques (10) sont découpés de façon que les deux faces, respectivement inférieure (17) et supérieure (17') de la poutre (1) aient des profils différents.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé par le fait qu'**une première plaque (101) ayant deux cotés longitudinaux découpés suivant le profil souhaité pour l'élément (1), est appliquée et fixée, par une face interne (15), sur une première série de tasseaux (21) répartis sur un support plan (3), que l'ensemble de cette plaque (101) munie de tasseaux (21) sur sa face interne (15), est retourné et appliqué, par sa face externe lisse opposée (14), sur un support rigide (3') ayant une forme souhaitée pour l'élément (1) à réaliser, qu'un second ensemble comportant une seconde plaque (102) munie d'une seconde série de tasseaux (22) est réalisé de la même façon sur le support plan (3) puis retourné, appliqué et fixé sur la première série de tasseaux (21) de la première plaque (101) en prenant la forme du support rigide (3') et ainsi de suite jusqu'à la pose et la fixation sur une dernière série de tasseaux (23), d'une plaque externe de fermeture (104) non munie de tasseaux, afin de réaliser un élément (1) qui est alors écarté du support rigide (3') en conservant la forme de celui-ci, le nombre de plaques et leurs di-

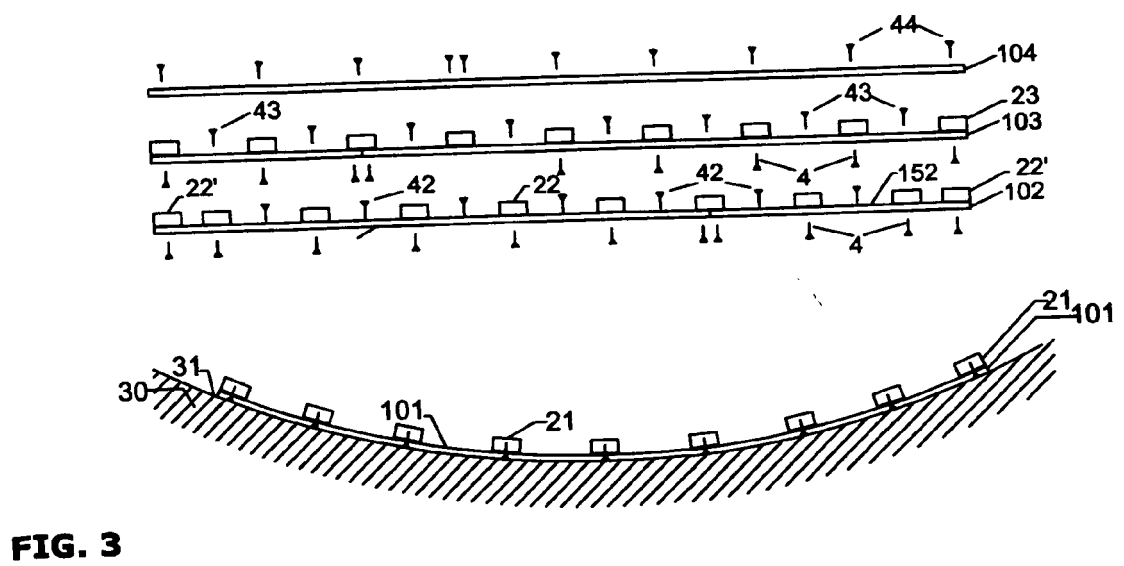
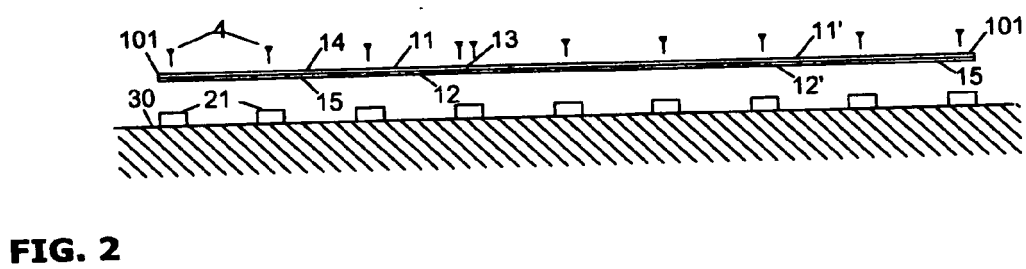
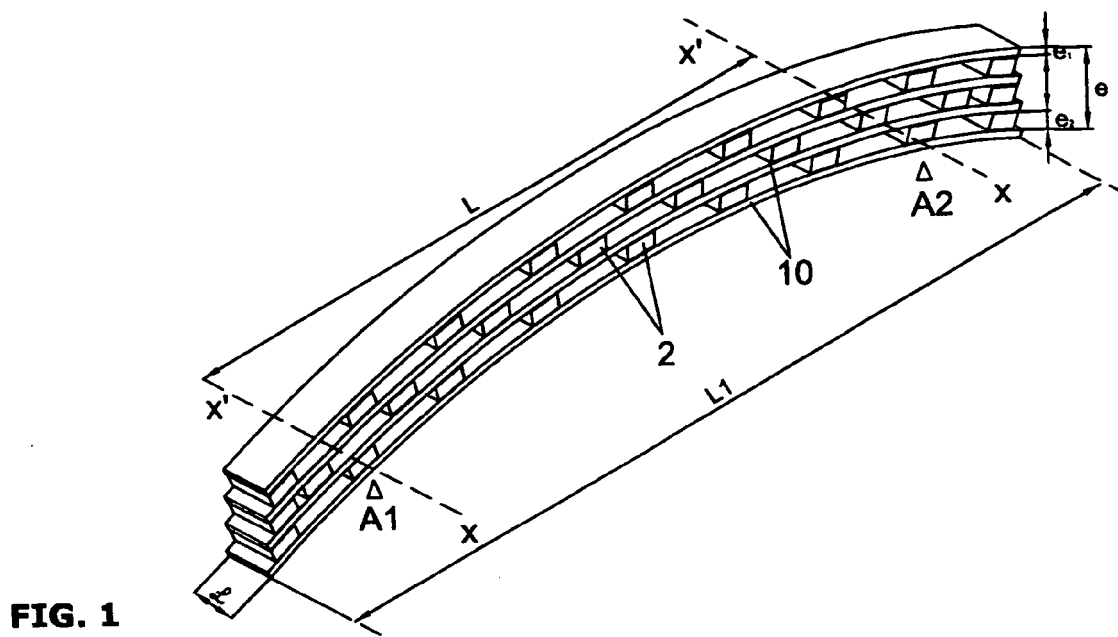
mensions étant déterminés de façon à donner à l'élément (1) la résistance souhaitée tout en limitant son poids propre.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, de réalisation d'un élément de structure, **caractérisé par le fait que** le support rigide (3') sur lequel sont appliquées successivement les différentes plaques (101, 102) après retournement, présente une face d'application plane, afin de réaliser, après fixation de la plaque de fermeture (104), un élément (1) limité par deux faces latérales planes et deux faces, respectivement inférieure (17) et supérieure (17') ayant le profil souhaité. 5
5. Procédé selon la revendication 4, de réalisation d'un élément de structure, **caractérisé par le fait que** les différentes plaques (101, 102...) munies chacune d'une série de tasseaux (21, 22...) sont réalisées à l'avance sur le support plan (3) et, après retournement, sont appliquées l'une après l'autre sur le même support plan (3), en fixant chaque plaque sur les tasseaux de la plaque précédemment posée 10
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, de réalisation d'un élément de structure, **caractérisé par le fait que** le support rigide (3') sur lequel sont appliquées successivement les différentes plaques (101, 102) après retournement, présente une face d'application incurvée (31), en forme de surface réglée et que les tasseaux (21, 22) sont placés de façon à être disposés, après application sur ladite face incurvée (31), suivant les génératrices de celle-ci, afin que l'ensemble de chaque plaque (101, 102...) avec ses tasseaux (21, 22...) reste assez souple pour prendre la forme du support (3') qui constitue ainsi un gabarit pour la réalisation d'un élément (1) dont les faces latérales sont incurvées suivant un profil souhaité. 20 25 30 35 40
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** chaque plaque est réalisée en une matière homogène, résistante et relativement souple telle que du bois ou analogue et que les plaques et les tasseaux sont fixés manuellement par clouage ou vissage afin de réaliser un ensemble solidaire et résistant. 45
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** les deux séries de tasseaux (21, 22) fixés respectivement sur les deux faces d'une même plaque (102) sont décalées longitudinalement l'une par rapport à l'autre. 50
9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** les tasseaux (21) sont parallèles entre eux et dirigés transversalement à l'axe longitudinal de l'élément (1). 55

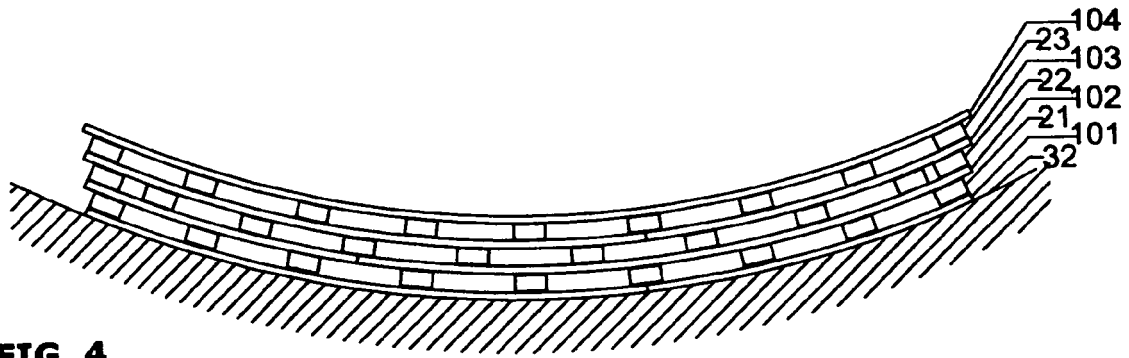
10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** chaque plaque (101, 102... 104) est constituée d'au moins deux couches superposées constituées chacune de plusieurs feuilles (11, 11', 12, 12') disposées l'une à la suite de l'autre dans le sens longitudinal de l'élément (1), les joints transversaux (13) entre les extrémités de deux feuilles successives étant décalés longitudinalement.

11. Elément de structure (1) réalisé par le procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'il** constitue une poutre feuilletée dont les différentes plaques (101, 102, 104) reposent sur chant sur les appuis ( $A_1$ ,  $A_2$ ), le long d'une face inférieure (17) et dont la face supérieure (17') porte un plancher ou une toiture.

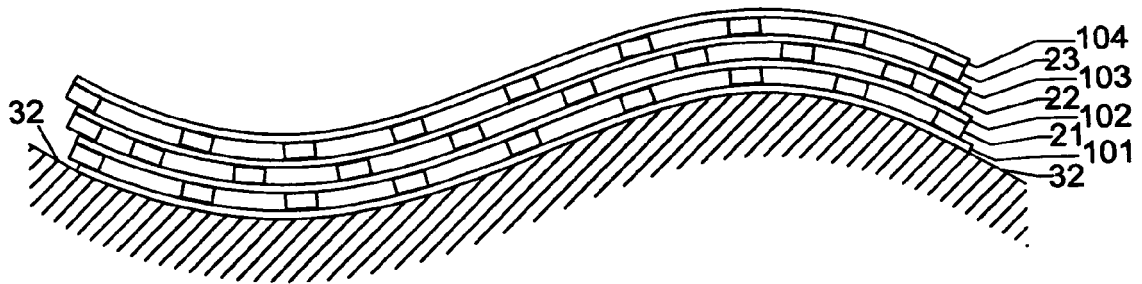
12. Ossature de bâtiment comportant des poutres de support d'un plancher ou d'une toiture prenant appui sur des poteaux verticaux, lesdits poutres et poteaux étant constitués d'éléments feuilletés réalisés par le procédé selon l'une des revendications 1 à 10 et assemblés de telle sorte que les plaques constituant une poutre s'imbriquent entre les plaques constituant un poteau, l'ensemble étant solidarisé par un moyen d'assemblage (19).



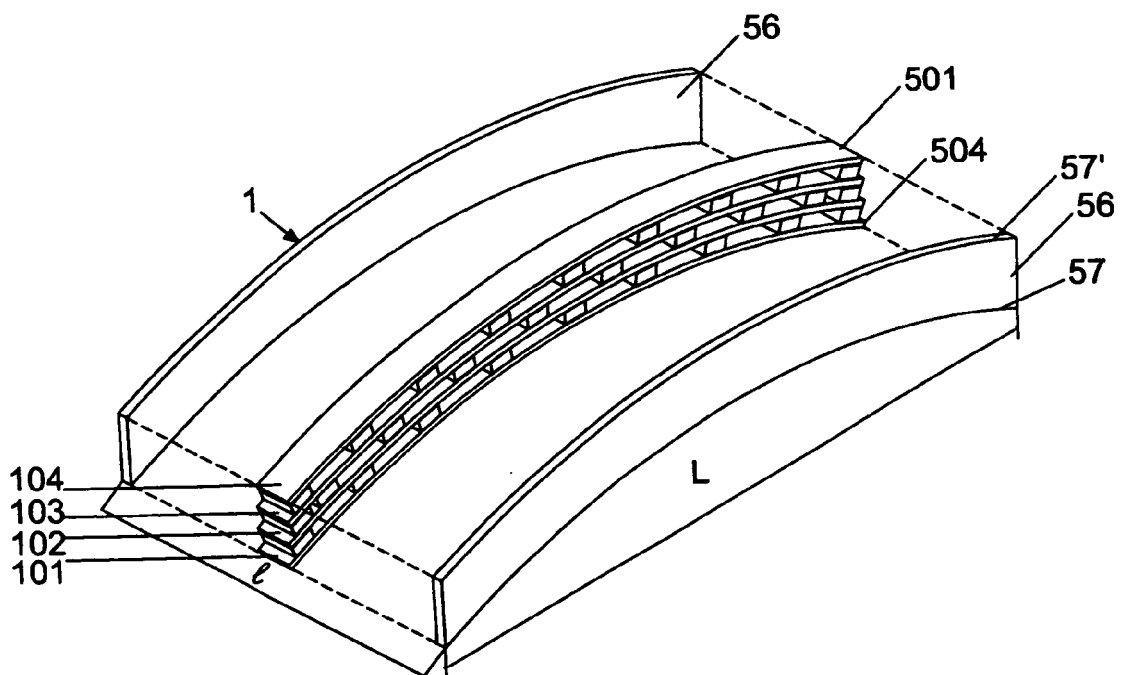




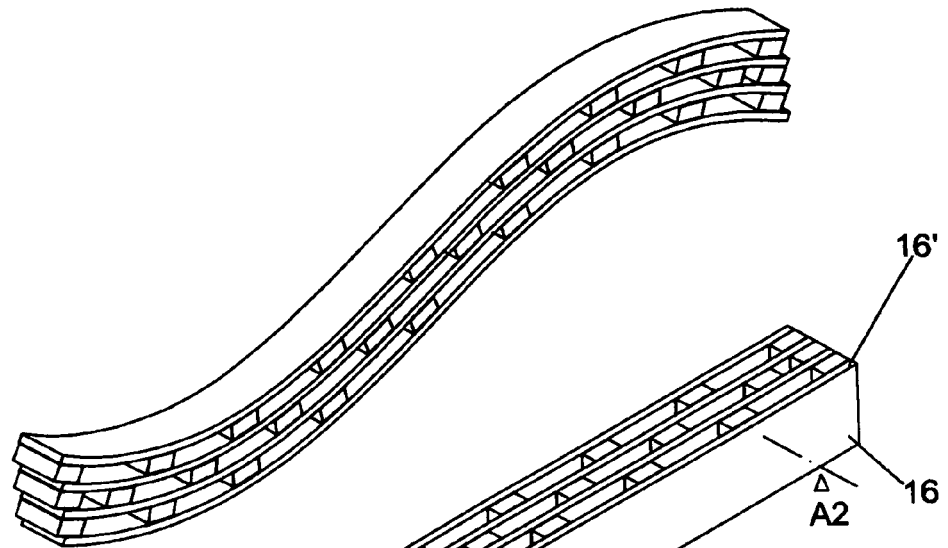
**FIG. 4**



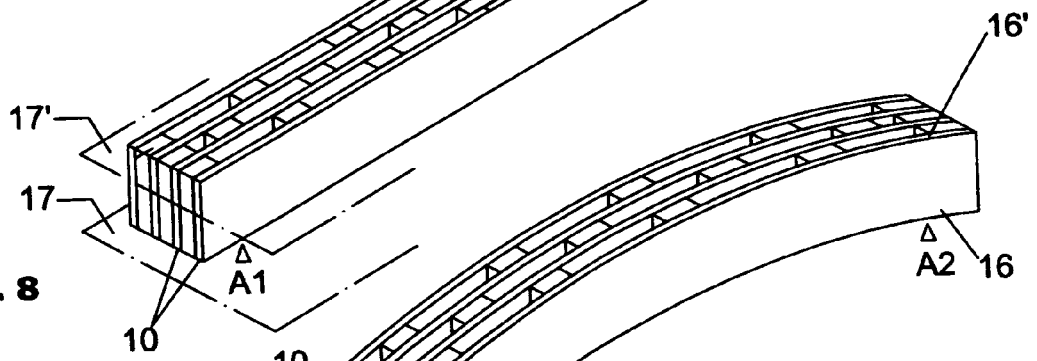
**FIG. 5**



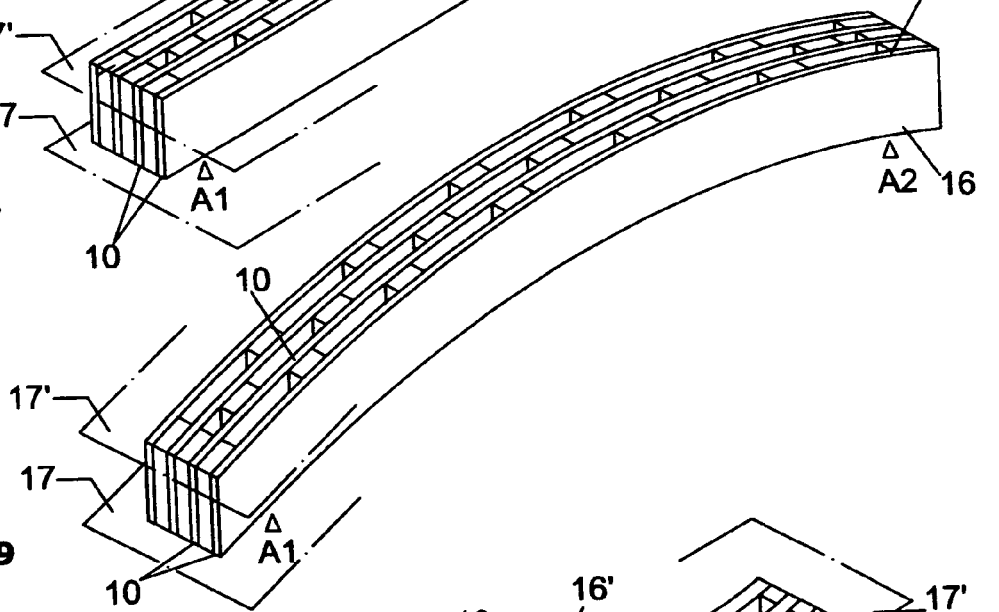
**FIG. 6**



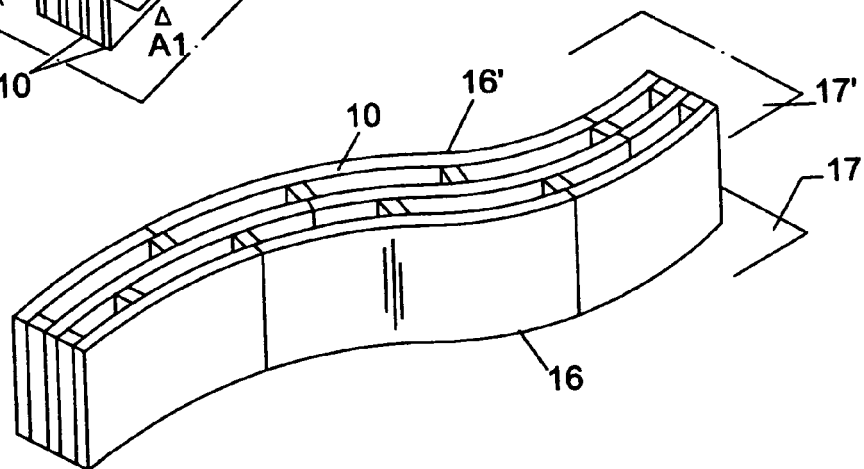
**FIG. 7**



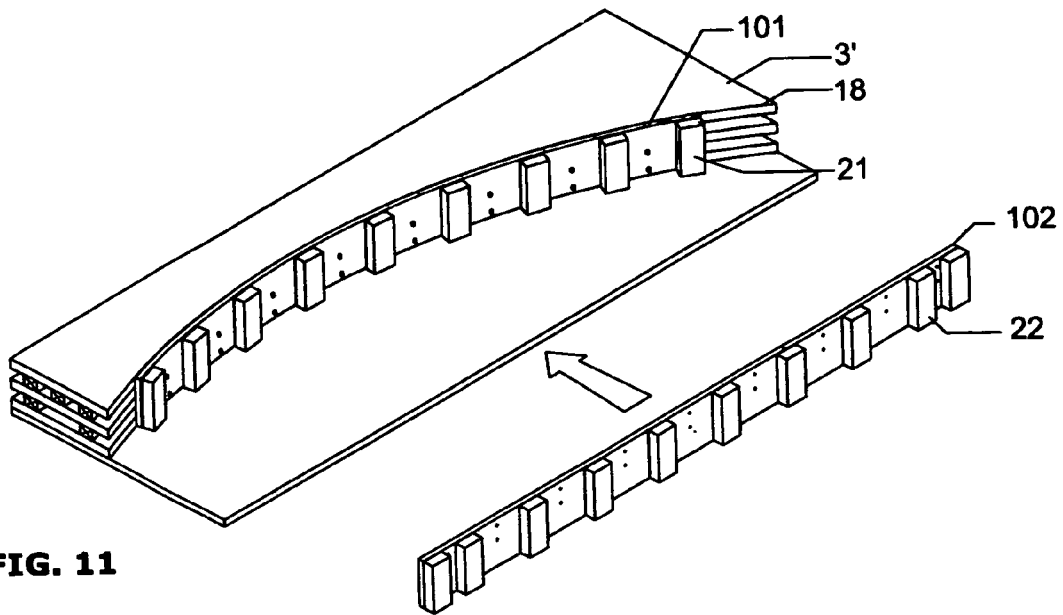
**FIG. 8**



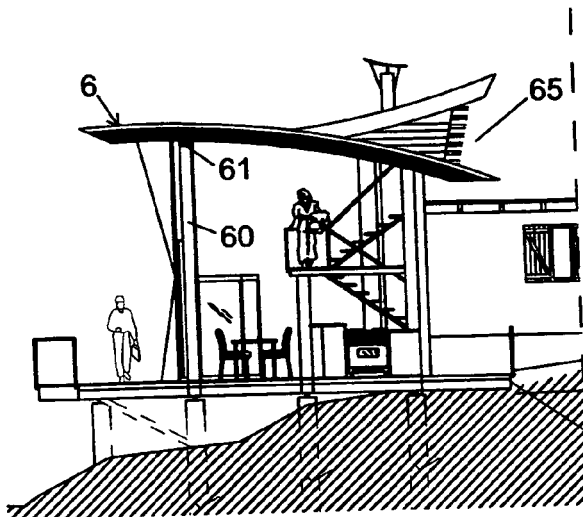
**FIG. 9**



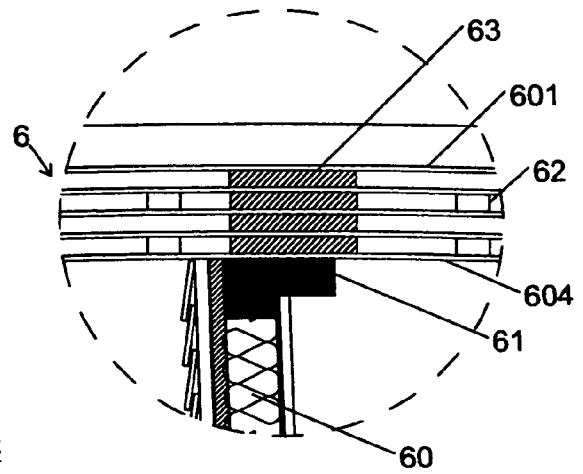
**FIG. 10**



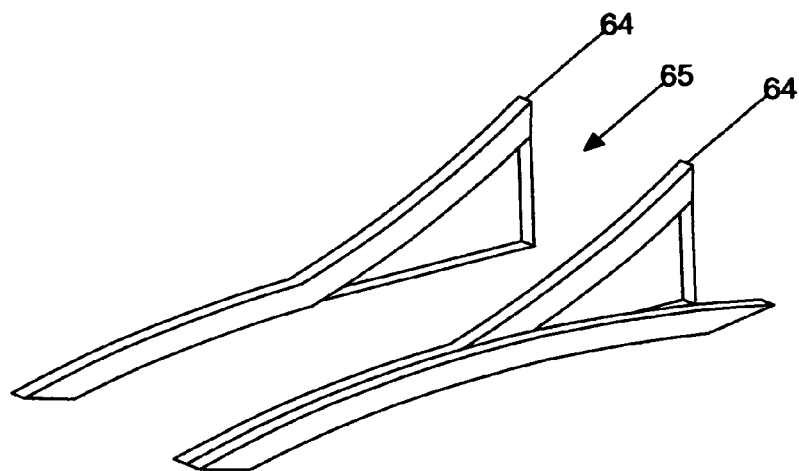
**FIG. 11**



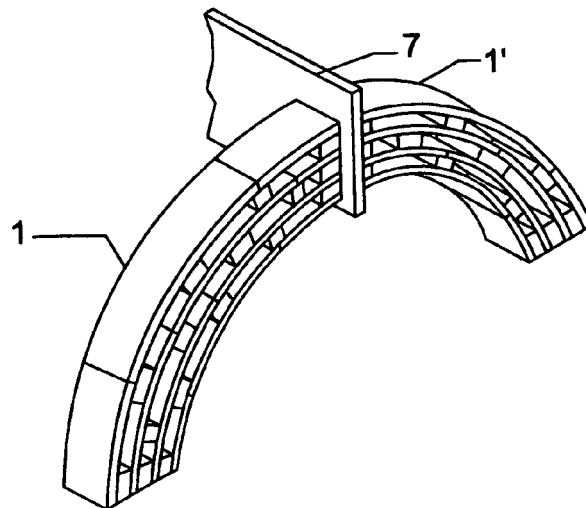
**FIG. 12**



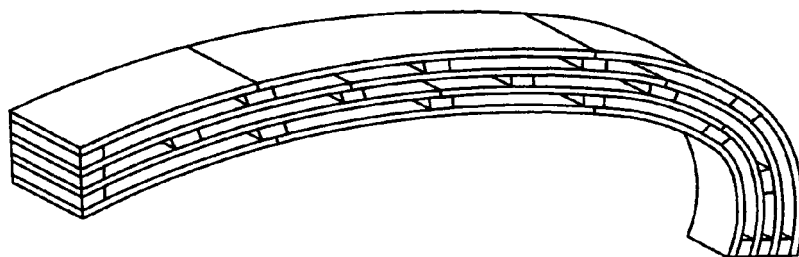
**FIG. 13**



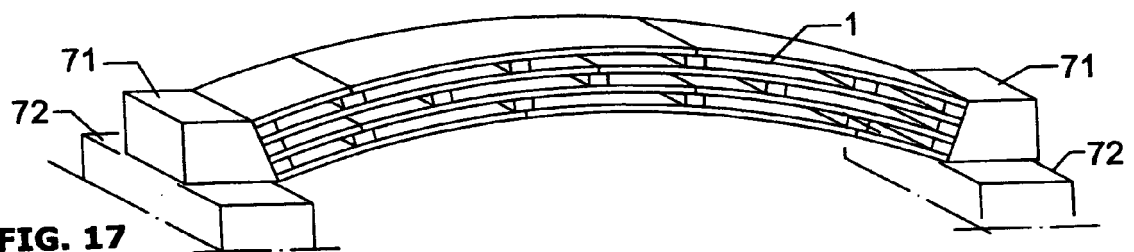
**FIG. 14**



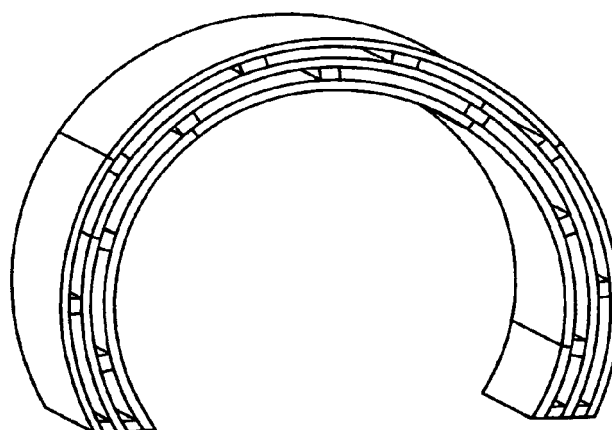
**FIG. 15**



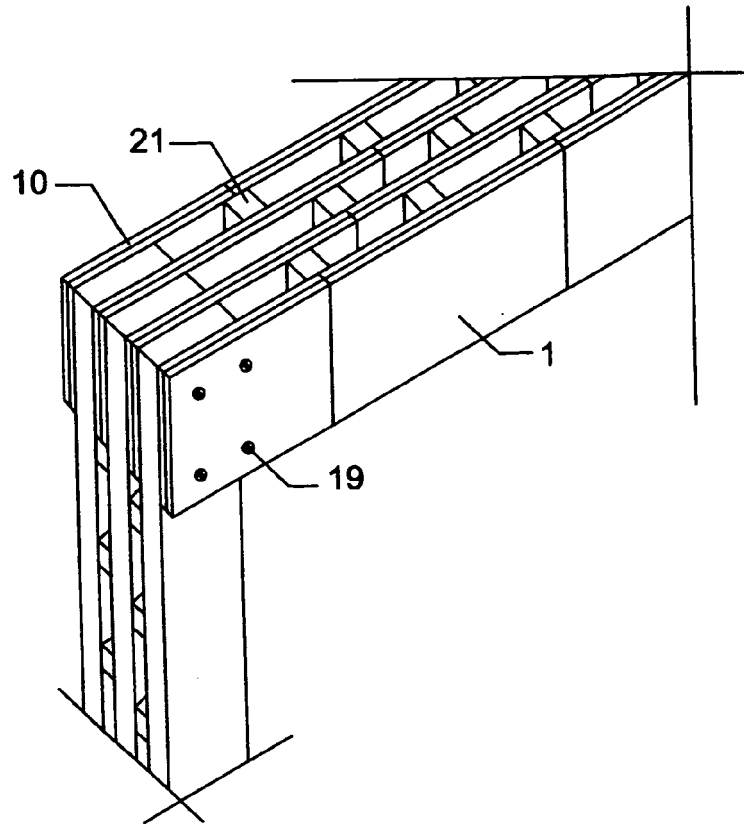
**FIG. 16**



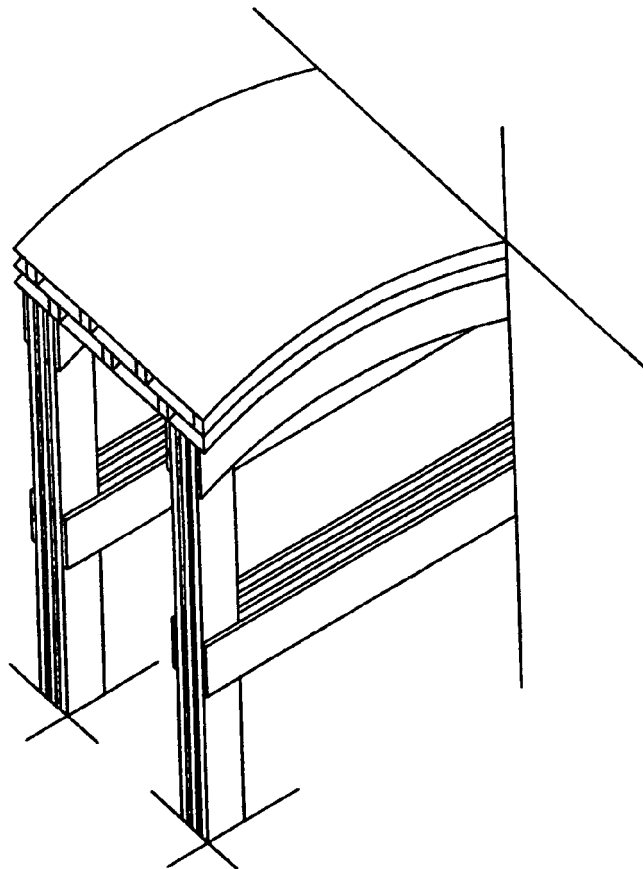
**FIG. 17**



**FIG. 18**



**FIG. 19**



**FIG. 20**



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 12 00 2843

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                            | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                    | Revendication concernée                                                                                                                                                                                                                                                  | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)                                               |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 10 2004 059178 A1 (BAYERNBLOCK GMBH)<br>29 juin 2006 (2006-06-29)                               | 1,2,7,<br>9-11                                                                                                                                                                                                                                                           | INV.<br>E04B7/08                                                             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | * alinéa [0049] - alinéa [0056]; figures *<br>-----                                                | 3-6,8,12                                                                                                                                                                                                                                                                 | E04C3/42<br>B27H1/00                                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 40 21 081 A1 (M. DEMUTH)<br>16 janvier 1992 (1992-01-16)                                        | 1,7,10                                                                                                                                                                                                                                                                   | B27M3/00<br>E04C3/16                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | * colonne 2, ligne 28 - colonne 3, alinéa 1 *<br>* colonne 4, alinéa 1 - ligne 41; figures 1-3,5 * | 2-6,8,9,<br>11,12                                                                                                                                                                                                                                                        | E04C3/12                                                                     |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                    | FR 2 194 145 A5 (J. FURRER)<br>22 février 1974 (1974-02-22)                                        | 1,7,9,10                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | * page 2, dernier alinéa - page 3, alinéa 1; figures 1-3 *                                         | 2-6,11                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 2003/208986 A1 (HENTHORN)<br>13 novembre 2003 (2003-11-13)                                      | 1,7,9-11                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      | * alinéa [0049] - alinéa [0054]; figures 1-6 *                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 886 382 C (H. KULLMANN)<br>13 août 1953 (1953-08-13)                                            | 1,6                                                                                                                                                                                                                                                                      | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)<br>E04B<br>E04C<br>B27H<br>B27D<br>B27M |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 6 088 989 A (MATSU ET AL.)<br>18 juillet 2000 (2000-07-18)                                      | 1,12                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                              |
| A,D                                                                                                                                                                                                                                                                  | FR 955 616 A (SOC. ORGANISATION ET ETUDES MODERNES) 16 janvier 1950 (1950-01-16)                   | 1,3,6                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      | * figure 5 *                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 3 470 661 A (H. H. JOHNSON)<br>7 octobre 1969 (1969-10-07)                                      | 1,2,11,<br>12                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      | * figures *                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                              |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                              |
| Lieu de la recherche<br><b>La Haye</b>                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                    | Date d'achèvement de la recherche<br><b>12 juillet 2012</b>                                                                                                                                                                                                              | Examineur<br><b>Righetti, Roberto</b>                                        |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES<br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |                                                                                                    | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>.....<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                                                              |

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 12 00 2843

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

12-07-2012

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s)       | Date de<br>publication                 |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
| DE 102004059178 A1                              | 29-06-2006             | AUCUN                                         |                                        |
| DE 4021081 A1                                   | 16-01-1992             | AUCUN                                         |                                        |
| FR 2194145 A5                                   | 22-02-1974             | AUCUN                                         |                                        |
| US 2003208986 A1                                | 13-11-2003             | AUCUN                                         |                                        |
| DE 886382 C                                     | 13-08-1953             | AUCUN                                         |                                        |
| US 6088989 A                                    | 18-07-2000             | JP 9165871 A<br>US 6088989 A<br>WO 9722766 A1 | 24-06-1997<br>18-07-2000<br>26-06-1997 |
| FR 955616 A                                     | 16-01-1950             | AUCUN                                         |                                        |
| US 3470661 A                                    | 07-10-1969             | AUCUN                                         |                                        |

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- FR 955616 A [0005] [0037]