



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
06.05.2009 Bulletin 2009/19

(51) Int Cl.:
E04C 3/29 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08168015.9**

(22) Date de dépôt: **31.10.2008**

(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 MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA MK RS

(30) Priorité: **31.10.2007 FR 0707655**

(71) Demandeur: **Woold SAS**
85340 Olonne Sur Mer (FR)

(72) Inventeurs:
• **Henry, Christophe**
85340, OLONNE SUR MER (FR)
• **Heim, Jacky**
34000, MONTPELLIER (FR)

(74) Mandataire: **Larcher, Dominique**
Cabinet Vidon,
16 B, rue Jouanet,
BP 90333
Technopole Atalante
35703 Rennes Cedex 7 (FR)

(54) **Poutre à base de bois comprenant un contreventement ondulant formant amortisseur**

(57) L'invention a pour objet une poutre comprenant un bastaing intérieur (1) et un bastaing extérieur (2) à base de bois, ledit bastaing intérieur (1) présentant une surface interne (11) faisant face à une surface interne (21) dudit bastaing extérieur (2), un contreventement ondulant (3) s'étendant entre lesdites surfaces internes (11), (21) de façon à présenter une succession d'appuis contre lesdites surfaces internes (11), (21), caractérisée

en ce que ledit contreventement (3) s'étend transversalement entre deux bordures (30) présentant une forme longitudinale selon laquelle, pour chaque appui dudit contreventement (3) contre ladite surface interne (21) dudit bastaing extérieur (2), lesdites bordures (30) s'étendent à partir dudit appui sur ladite surface interne (21) dudit bastaing extérieur (2), et de part et d'autre de celui-ci, en présentant une courbure concave par rapport à ladite surface interne (11) dudit bastaing intérieur (1).

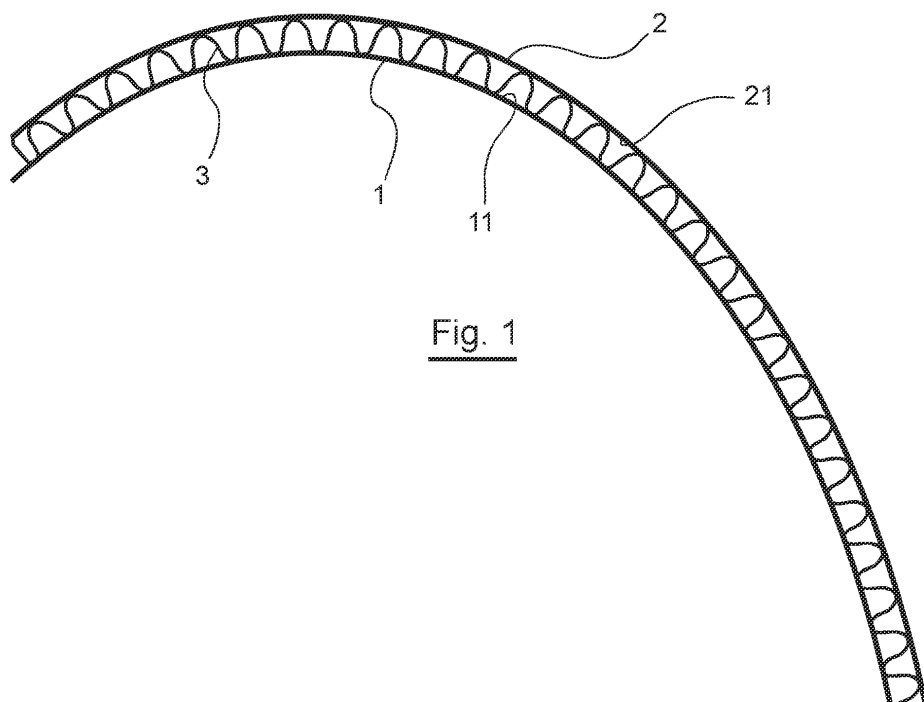


Fig. 1

Description

[0001] Le domaine de l'invention est celui des matériaux de construction. Plus précisément, l'invention concerne les poutres à base de bois comprenant un bastaing intérieur et un bastaing extérieur entre lesquels s'étend un contreventement.

[0002] Dans le domaine de l'invention, il est courant de proposer des charpentes métalliques comprenant des poutres droites ou courbes constituées de longerons métalliques supérieur et inférieur reliés entre eux par une pluralité de traverses métalliques formant contreventement.

[0003] Il a également été proposé des poutres mixtes bois/métal, selon lesquelles on met en oeuvre une face intérieure et une face extérieure en bois, reliées entre elles par un contreventement métallique constitué de tronçons rectilignes s'étendant chacun obliquement d'une face à l'autre de la poutre, les tronçons étant fixés sur les rebords latéraux des faces.

[0004] De telles poutres, de par leur structure et leur conception, présentent une incapacité au formage en courbe.

[0005] Pour pallier cet inconvénient, il a été proposé par la présente Demanderesse une poutre comprenant un bastaing intérieur et un bastaing extérieur à base de bois et présentant des surfaces internes se faisant face, un contreventement s'étendant entre lesdites surfaces intérieure et extérieure, caractérisée en ce que ledit contreventement comprend au moins un tronçon ondulant entre lesdites surfaces et présentant au moins un appui avec chacune desdites surfaces internes, ledit contreventement étant réalisé en un matériau à base de fibres de verre et/ou de carbone.

[0006] Cette technique est décrite dans le document de brevet publié sous le numéro FR- 2 870 867.

[0007] Selon cette technique, on obtient des poutres dont la raideur est notablement améliorée par rapport aux poutres traditionnelles.

[0008] En effet, les expérimentations montrent un gain en raideur de l'ordre de 30% avec des poutres selon l'invention par rapport aux poutres mixtes bois/métal à contreventement en tronçons rectilignes.

[0009] Toutefois, malgré les améliorations notables des caractéristiques de tenue en charge d'une telle poutre (de l'ordre de 1 t en flexion et de 2 t en compression), il est dans certains cas souhaitable de repousser encore les limites de résistance des poutres.

[0010] En effet, certains architectes et/ou constructeurs, ainsi que l'apparition de nouvelles normes (normes sismiques, ou normes concernant l'isolation demandant des matériaux isolants de 250 mm d'épaisseur) imposent des cahiers des charges demandant de repousser les limites de tenue en charge des poutres.

[0011] Or, les poutres à contreventement actuelles ne permettent pas de répondre à ces cahiers des charges.

[0012] Parallèlement, on constate une demande croissante pour les toitures courbes.

[0013] L'invention a notamment pour objectif de pallier cet inconvénient de l'art antérieur.

[0014] Plus précisément, l'invention a pour objectif de proposer une poutre à base de bois du type comprenant un bastaing intérieur et un bastaing extérieur reliés par un contreventement ondulant, qui présente une résistance à la charge plus élevée que les poutres du même type de l'art antérieur.

[0015] L'invention a également pour objectif de fournir une telle poutre qui soit optimisée du point de vue de son rapport poids/tenue en charge.

[0016] L'invention a aussi pour objectif de fournir une telle poutre qui présente une résistance au feu accrue.

[0017] Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints à l'aide d'une poutre comprenant un bastaing intérieur et un bastaing extérieur à base de bois, ledit bastaing intérieur présentant une surface interne faisant face à une surface interne du bastaing extérieur, un contreventement ondulant entre lesdites faces internes de façon à présenter une succession d'appui contre lesdites faces internes.

[0018] Selon l'invention, ledit contreventement s'étend transversalement entre deux bordures présentant une forme longitudinale selon laquelle, pour chaque appui dudit contreventement contre ladite face interne dudit bastaing extérieur, lesdites bordures s'étendent à partir dudit appui sur ladite face interne dudit bastaing extérieur, et de part et d'autre de celui-ci, en présentant une courbure concave par rapport à ladite face interne dudit bastaing intérieur.

[0019] De cette façon, le contreventement d'une poutre selon l'invention présente des ondulations dont la forme longitudinale confère au contreventement un pouvoir d'amortissement. Ainsi, le comportement de la poutre est amené à intégrer une capacité à se déformer élastiquement. Cette caractéristique de la poutre ainsi constituée permet donc de repousser les limites de tenue en charge, et aussi d'amortir l'effet des contraintes, ceci de façon réversible, la poutre revenant à son état initial après disparition des contraintes.

[0020] Un tel comportement est particulièrement avantageux dans une situation de secousses sismiques.

[0021] Selon une solution avantageuse, ledit contreventement présente, sur au moins une partie de sa longueur, une section transversale profilée présentant au moins un relief entre lesdites bordures.

[0022] De cette façon, une poutre selon l'invention présente une résistance à la charge augmentée par rapport aux poutres du même type de l'art antérieur.

[0023] En effet, la section transversale profilée du contreventement confère à celui-ci une plus grande rigidité que celle obtenue avec un contreventement ondulant présentant une section plate sur toute sa longueur. La Demanderesse a mesuré que la résistance à la charge d'une poutre selon l'invention est portée à environ 4 t sur un entraxe de 2 m, tandis que tel que mentionné précédemment, une poutre du même type dont le contreventement présente une section plate résiste à des charges

maximales de l'ordre de 1 t.

[0024] De plus, dans une poutre constituée selon le principe de l'invention, cette augmentation de rigidité est combinée à une capacité d'amortissement et/ou de diffusion des contraintes de telle sorte que la poutre, même chargée jusqu'aux limites de sa résistance, revient à son état initial (hors charge).

[0025] Selon une solution préférée, ledit contreventement présente une section transversale plate au niveau desdits appuis, ledit contreventement présentant, entre deux appuis, une portion présentant ladite section transversale profilée.

[0026] Ainsi, le contreventement présente, au niveau de chacun des appuis, une portion de contact présentant une surface optimisée pour favoriser une liaison fiable avec le bastaing correspondant.

[0027] Préférentiellement, ladite section transversale profilée présente deux bordures opposées plates parallèles entre elles, et entre lesquelles s'étend un relief présentant un plateau s'étendant dans un plan sensiblement perpendiculaire auxdites bordures.

[0028] Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit contreventement présente, pour au moins une extrémité de ladite poutre, un corps fermé dont une surface est en appui contre ladite surface interne dudit bastaing intérieur et une surface est en appui contre ladite surface interne dudit bastaing extérieur.

[0029] Un tel corps fermé, de préférence à chaque extrémité du contreventement contribue efficacement à l'amélioration des performances d'une poutre selon l'invention.

[0030] En effet, un tel corps fermé s'étendant de la surface interne d'un des bastaings à celle de l'autre bastaing, et en étant au contact avec chacune des surfaces internes des bastaings.

[0031] Dans ce cas, la poutre comprend avantageusement des moyens de calage longitudinaux dudit ou desdits corps fermés, lesdits moyens de calage comprenant préférentiellement deux entretoises s'étendant entre lesdites surfaces internes des bastaings intérieur et extérieur, et ménageant entre elles un espace médian destiné à former un logement pour un élément de fixation de ladite poutre à un bâtiment.

[0032] On constitue ainsi un agencement de la poutre favorisant un ancrage efficace de celle-ci sur un mur du bâtiment qui la reçoit, ceci par une liaison à encastrement d'une patte (solidaire du mur) dans l'extrémité de la poutre. En outre, la mise en place et la fixation de la poutre ainsi réalisées permettent de :

- soulager les bastaings des efforts de cisaillement qui s'exercent avec les montages classiques : les bastaings sont reliés entre eux par les entretoises (préférentiellement par collage et vissage) et forment ainsi un point dur qui tend à faire travailler simultanément les deux bastaings ;
- soulager mécaniquement la poutre des efforts tendant à engendrer des déformations du type

flambement : la reprise par boulonnage des deux entretoises avec la patte de fixation murale limite le déversement des bastaings et donc le flambement.

[0033] Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, ledit contreventement est réalisé en un matériau à base de fibres de verre et/ou de carbone et/ou de lin, ledit contreventement comprenant préférentiellement au moins une couche interne dans laquelle les fibres sont orientées selon l'axe longitudinal de ladite poutre, et au moins une couche extérieure de part et d'autre de ladite couche interne, dans laquelle les fibres sont croisées entre elles et orientées selon des angles d'environ + 45° et d'environ - 45° par rapport auxdites fibres de ladite ou desdites couches internes.

[0034] Un contreventement ainsi constitué contribue à diffuser les efforts s'exerçant sur la poutre et, par conséquent, à augmenter la résistance de celle-ci.

[0035] Selon une solution avantageuse, ledit bastaing intérieur et/ou ledit bastaing extérieur comprennent au moins trois couches dont une couche intermédiaire entre les deux autres, ladite couche intermédiaire présentant une densité inférieure aux deux autres desdites couches.

[0036] De cette façon, on obtient un allègement de la poutre (de l'ordre de plusieurs kilogrammes par mètre) tout en conservant ses performances.

[0037] Dans ce cas, ladite couche intermédiaire est préférentiellement réalisée dans un bois de faible densité, les deux autres desdites couches étant réalisée en un bois de haute densité et/ou en feuilles de plaquage lamellées-collées.

[0038] Selon une caractéristique avantageuse, au moins ledit bastaing intérieur présente une section transversale de forme sensiblement trapézoïdale dans laquelle la surface externe opposée à ladite surface interne présente une longueur inférieure à celle de ladite surface interne.

[0039] De cette façon, le bastaing intérieur présente une résistance améliorée de sa première fibre, repoussant les limites à la rupture de celle-ci.

[0040] De plus, la forme ainsi conférée au bastaing permet, en cas d'incendie, de diriger les flammes vers les extrémités latérales du bastaing, ce qui tend à différer la calcination de la première fibre exposée du bastaing et, par conséquent, lui procure une plus grande résistance au feu.

[0041] Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, ledit contreventement est solidarisé auxdites surfaces internes desdits bastaings intérieur et extérieur à l'aide d'une colle souple et de moyens de fixation par boulonnage et/ou rivetage.

[0042] Une telle caractéristique s'inscrit dans l'approche générale de l'invention selon laquelle on cherche à augmenter la résistance de la poutre tout en introduisant dans celle-ci un degré de souplesse (plutôt qu'en augmentant sa rigidité) contribuant ainsi à améliorer la capacité à amortir et/ou à diffuser les contraintes qui s'exercent sur la poutre.

[0043] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante de deux modes de réalisation préférentiels de l'invention, donnés à titre d'exemples illustratifs et non limitatifs et des dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue d'une poutre courbe selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue d'une poutre droite selon l'invention ;
- la figure 3 est une vue d'un contreventement de poutre selon l'invention ;
- la figure 4 est une vue d'une portion d'un contreventement de poutre selon l'invention ;
- la figure 5 est une vue d'un premier mode de réalisation d'une section transversale d'un contreventement d'une poutre selon l'invention, selon la coupe AA' indiquée sur la figure 4 ;
- la figure 6 est une vue d'un deuxième mode de réalisation d'une section transversale d'un contreventement d'une poutre selon l'invention, selon la coupe AA' indiquée sur la figure 4 ;
- la figure 7 est une vue d'une extrémité de poutre selon l'invention ;
- les figures 8 à 10 sont des vues schématiques des couches de fibres d'un contreventement de poutre selon l'invention ;
- la figure 11 est une vue schématique de la structure en couches des bastaings d'une poutre selon l'invention ;
- la figure 12 est une vue schématique en coupe transversale du bastaing intérieur d'une poutre selon l'invention ;
- la figure 13 est une vue de côté d'une pièce d'extrémité destinée à être rapportée sur un contreventement d'une poutre selon l'invention.

[0044] Tel qu'indiqué précédemment, le principe de l'invention consiste à améliorer la résistance à la charge d'une poutre constituée de deux bastaings reliés par un contreventement ondulant, ceci en procurant une capacité d'amortissement au contreventement.

[0045] La figure 1 montre une poutre courbe selon l'invention, et la figure 2 montre une poutre droite selon l'invention. Une telle poutre comprend :

- un bastaing intérieur 1 ;
- un bastaing extérieur 2 ;
- un contreventement ondulant 3.

[0046] Le bastaing intérieur 1 et le bastaing extérieur 2 présentent respectivement des surfaces internes 11, 21 se faisant face et entre lesquelles s'étend le contreventement ondulant 3 solidarisé aux bastaings intérieur et extérieur en une succession d'appuis contre lesdites surfaces internes.

[0047] En référence à la figure 11, les bastaings inté-

rieur et extérieur 1, 2 comprennent chacun trois couches :

- deux couches externes 12, 14 réalisées en un bois dur de haute densité (de l'ordre de 700 à 800 kg/m³ ou en bois lamellé-collé (couramment désigné par le terme « LVL », réalisé à partir de plaquages de bois de faible épaisseur empilé à plat et collé avec une résine)) ;
- une couche intermédiaire 13, 23, comprise entre les couches externes 12, 22 et 14, 24, réalisée en un bois de faible densité (par exemple présentant une densité de l'ordre de 500 kg/m³).

[0048] On note que le recours, pour les couches externes 12, 22 ou 14, 24, à un matériau bois lamellé-collé permet de conserver une unité de fibres sur toute la longueur du bastaing correspondant.

[0049] De plus, en référence à la figure 12, le bastaing intérieur 1 présente une section transversale délimitée par :

- la surface interne 11 du bastaing ;
- la surface externe 10 du bastaing, parallèle et opposée à la surface interne 11 ;
- des rebords latéraux 110 s'étendant de façon inclinée à partir de la surface interne 11, et reliés à la surface externe 10 par l'intermédiaire d'une portion de liaison courbe 111. En d'autres termes, la section transversale du bastaing présente une forme sensiblement trapézoïdale qui s'évase à partir de la surface externe en direction de la surface interne.

[0050] On note que le bastaing extérieur peut également présenter une telle section, parallèle à celle du bastaing intérieur, c'est-à-dire avec une forme sensiblement trapézoïdale qui s'évase à partir de la surface interne en direction de la surface externe.

[0051] En référence aux figures 3 à 6, on décrit maintenant un contreventement d'une poutre selon l'invention.

[0052] Tel qu'illustré par la figure 3, un contreventement 3 présente une pluralité d'ondulations présentant :

- une série de sommets inférieurs 31 destinés à venir en appui contre la surface interne 11 du bastaing intérieur 1, et à être solidarisés contre celle-ci ;
- une série de sommets supérieurs 32 destinés à venir en appui contre la surface interne 21 du bastaing extérieur 2, et à être solidarisés à celle-ci.

[0053] Comme cela apparaît clairement sur les figures 3 et 4, les sommets 31 et 32 constituent des portions aplaties du contreventement ondulant, la surface d'appui entre les surfaces internes des bastaings offrant ainsi une surface de contact relativement étendue (comparée à la zone de contact qui serait offerte par un sommet d'une portion courbe d'ondulations).

[0054] Selon une solution préférée, le contreventement 3 est lié mécaniquement aux bastinges intérieur et extérieur à l'aide d'une liaison boulonnée (ou rivetée), les surfaces offertes par les sommets 31 et 32 étant de plus collées à la surface interne correspondante à l'aide d'une colle à haute élasticité telle qu'une colle polyuréthane de dureté shore 40.

[0055] Selon le principe de l'invention, le contreventement 3 s'étend transversalement entre deux bordures 30 (figure 5) présentant une forme longitudinale selon laquelle, pour chaque appui du contreventement contre la surface interne du basting extérieur, c'est-à-dire pour chaque sommet 32, les bordures 30 s'étendent à partir du sommet 32, et de part et d'autre de celui-ci, en présentant une courbure concave par rapport à la surface interne 11 du basting intérieur.

[0056] Ceci est illustré par la figure 4 qui montre une portion de contreventement 3 comprise entre deux sommets 31 formant surface d'appui du contreventement contre la surface interne 11 du basting intérieur. Comme cela apparaît, cette portion délimite un espace E dont le contour est constitué par :

- un sommet 32 ;
- deux portions 300 de bordures, s'étendant à partir du sommet 32 et de part et d'autre de celui-ci ;
- une portion de la surface interne 11 du basting intérieur.

[0057] Tel que cela apparaît, les portions 300 présentent une forme bombée vers l'extérieur de l'espace E, dans le sens d'une concavité vue de l'intérieur de l'espace E.

[0058] De plus, l'espace E (ainsi que chacun des autres espaces E tels que définis précédemment) présentent un axe de symétrie S passant par le milieu du sommet 32.

[0059] A titre indicatif, les portions 300 présentent un rayon de courbure R de l'ordre de 230 cm.

[0060] Bien entendu, les espaces E' alternant avec les espaces E tels que définis précédemment (voir figure 2) présentent quant à eux un profil selon lequel les portions 300 présentent une forme bombée convexe vue de l'intérieur de l'espace E'.

[0061] Un contreventement constitué tel que cela vient d'être décrit permet d'augmenter notablement les performances d'une poutre selon l'invention intégrant un tel contreventement.

[0062] En effet, les portions 300 confèrent à la poutre des capacités d'amortissement, ceci en constituant une pluralité de zones élastiquement déformables dont le sens de flexion est prédéfini. Une poutre selon l'invention peut donc encaisser des contraintes importantes en flexion, voire en compression, du fait du pouvoir du contreventement à se déformer en absorbant par conséquent une partie des efforts et à retrouver son état initial une fois que les efforts cessent de s'exercer sur la poutre.

[0063] En d'autres termes, chaque portion 300 du con-

treventement agit comme une lame de ressort.

[0064] A titre indicatif, un contreventement dont les portions 300 sont bombées avec un rayon de courbure de l'ordre de 230 cm se déforme élastiquement sous l'effet de charges de l'ordre de 2 t, et pouvant aller jusqu'à 4 t.

[0065] Cette capacité d'amortissement de la poutre par l'intermédiaire du contreventement est combinée à une augmentation de la rigidité, en particulier en torsion, du contreventement.

[0066] Pour cela, le contreventement présente, sur au moins une partie de sa longueur, une section transversale profilée présentant au moins un relief entre lesdites bordures.

[0067] En référence à la figure 5, on décrit ci-après la forme d'une section transversale telle que celle obtenue selon la coupe AA' indiquée sur la figure 4.

[0068] Selon le présent mode de réalisation, la forme de la section transversale est définie par :

- deux bordures 30 plates et parallèles entre elles ;
- un prolongement 301 de chaque bordure 30, formant angle droit avec celles-ci ;
- un relief 302 présentant un plateau s'étendant dans un plan parallèle à celui des prolongements 320, et donc perpendiculaire à celui des bordures 30.

[0069] Les bordures 30 constituent selon le présent mode de réalisation des bords tombés qui contribuent à augmenter la rigidité du contreventement (ceci étant combiné rappelons-le au pouvoir d'amortissement du contreventement).

[0070] On note que la section transversale du contreventement 3 pourra présenter d'autres formes selon d'autres modes de réalisation envisageables.

[0071] A ce titre, le contreventement peut présenter une section de forme ondulée telle que celle illustrée par la figure 6.

[0072] On note également que le contreventement présente une section profilée intégrant un relief seulement dans les portions 300 du contreventement s'étendant entre les sommets 31, 32. En d'autres termes, les parties du contreventement correspondant aux sommets 31 et 32 sont quant à elles formées de façon à présenter une section plate.

[0073] Selon une autre caractéristique de l'invention, le contreventement 3 présente à au moins une de ses extrémités (et préférentiellement à chacune de ses extrémités) un corps fermé 310 dont le pourtour est constitué par :

- une portion 300 telle que décrite précédemment ;
- un sommet 31 ;
- un premier retour 311 s'étendant perpendiculairement aux surfaces internes des bastinges intérieurs et extérieurs ;
- un deuxième retour 312, perpendiculaire au premier retour 311, et rejoignant le sommet 32 relié au sommet 31 par la portion 300.

[0074] Ainsi, le corps fermé 310 est en appui contre la surface interne 11 du bastaing intérieur 1 par l'intermédiaire du sommet 31, et en contact avec la surface interne 21 du bastaing extérieur 2 par l'intermédiaire du deuxième retour 312.

[0075] En référence à la figure 7, des moyens de calage 4 sont positionnés aux extrémités de la poutre et sont prévus pour former une butée contre laquelle le corps fermé 310 du contreventement vient en appui.

[0076] Selon le présent mode de réalisation, les moyens de calage 4 comprennent deux entretoises s'étendant entre les surfaces internes des bastaings intérieurs et extérieurs. Ces entretoises sont écartées l'une de l'autre de façon à ménager un espace médian destiné à former un logement pour un élément de fixation 5 (représenté en traits pointillés) assurant la solidarisation de la poutre à un bâtiment (généralement un mur). La solidarisation de la poutre à l'élément de fixation est réalisée par un boulonnage au travers d'orifices ménagés dans l'élément de fixation 5 positionné en correspondance avec des orifices ménagés dans les entretoises 4.

[0077] Les entretoises 4 sont des pièces réalisées en lamellé-collé. Elles sont écartées d'une distance de 5 à 10 mm environ.

[0078] Le premier retour 311 du corps fermé 310 est collé aux entretoises à l'aide d'une colle souple, tandis que les entretoises 4 sont collées au bastaing intérieur et au bastaing extérieur à l'aide d'une colle rigide.

[0079] Selon un mode de réalisation préférentiel, le corps fermé est une pièce rapportée à l'extrémité du contreventement, telle que celle illustrée par la figure 13. Tel que cela apparaît sur cette figure, le corps 310 comprend donc une partie 313 correspondant à la moitié inférieure d'une portion 300 (le contreventement se terminant par conséquent par une portion tronquée en correspondance), une partie correspondant à un sommet 31, un premier retour 311 et un deuxième retour 312. Cette pièce est réalisée à base de fibres de verre, les fibres présentant une orientation à 45° par rapport à l'axe longitudinal de la poutre. Elle est rapportée et collée à l'extrémité du contreventement à l'aide d'une colle epoxy.

[0080] Selon encore une autre caractéristique, le contreventement est réalisé en un matériau à base de fibres de verre et/ou de carbone et/ou de lin. En référence à la figure 8, les contreventements présentent trois couches de fibres :

- une ou plusieurs couches internes 33 (préférentiellement six couches) comprises entre des couches extérieures 34, les fibres des couches internes étant orientées longitudinalement, c'est-à-dire sensiblement parallèlement à l'axe longitudinal de la poutre (tel qu'illustré par la figure 9) ;
- deux couches externes 34 dans lesquelles (tel qu'illustré par la figure 10) les fibres sont croisées et orientées à environ +45° et environ -45° par rapport aux fibres des couches internes.

Revendications

1. Poutre comprenant un bastaing intérieur (1) et un bastaing extérieur (2) à base de bois, ledit bastaing intérieur (1) présentant une surface interne (11) faisant face à une surface interne (21) dudit bastaing extérieur (2), un contreventement ondulant (3) s'étendant entre lesdites surfaces internes (11), (21) de façon à présenter une succession d'appuis contre lesdites surfaces internes (11), (21),
caractérisée en ce que ledit contreventement (3) s'étend transversalement entre deux bordures (30) présentant une forme longitudinale selon laquelle, pour chaque appui dudit contreventement (3) contre ladite surface interne (21) dudit bastaing extérieur (2), lesdites bordures (30) s'étendent à partir dudit appui sur ladite surface interne (21) dudit bastaing extérieur (2), et de part et d'autre de celui-ci, en présentant une courbure concave par rapport à ladite surface interne (11) dudit bastaing intérieur (1).
2. Poutre selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ledit contreventement (3) présente, sur au moins une partie de sa longueur, une section transversale profilée présentant au moins un relief entre lesdites bordures (30).
3. Poutre selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** ledit contreventement (3) présente une section transversale plate au niveau desdits appuis, ledit contreventement (3) présentant, entre deux appuis, une portion (300) présentant ladite section transversale profilée.
4. Poutre selon l'une des revendications 2 et 3, **caractérisée en ce que** ladite section transversale profilée présente deux bordures (30) opposées plates parallèles entre elles, et entre lesquelles s'étend un relief présentant un plateau (302) s'étendant dans un plan sensiblement perpendiculaire auxdites bordures (30).
5. Poutre selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** ledit contreventement (3) présente, pour au moins une extrémité de ladite poutre, un corps fermé (310) dont une surface est en appui contre ladite surface interne (11) dudit bastaing intérieur (1) et une surface est en appui contre ladite surface interne (21) dudit bastaing extérieur (2).
6. Poutre selon la revendication 5, **caractérisée en ce qu'elle** comprend des moyens de calage (4) longitudinaux dudit ou desdits corps fermés (310).
7. Poutre selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** lesdits moyens de calage (4) comprennent deux entretoises s'étendant entre lesdites surfaces inter-

nes (11), (21) des bastaings intérieur (1) et extérieur (2), et ménageant entre elles un espace médian destiné à former un logement pour un élément de fixation (5) de ladite poutre à un bâtiment.

5

8. Poutre selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** ledit contreventement (3) est réalisé en un matériau à base de fibres de verre et/ou de carbone et/ou de lin.

10

9. Poutre selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** ledit contreventement (3) comprend au moins une couche interne (33) dans laquelle les fibres sont orientées selon l'axe longitudinal de ladite poutre, et au moins une couche extérieure (34) de part et d'autre de ladite couche interne (33), dans laquelle les fibres sont croisées entre elles et orientées selon des angles d'environ + 45° et d'environ - 45° par rapport auxdites fibres de ladite ou desdites couches internes (33).

15

20

10. Poutre selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** ledit bastaing intérieur (1) et/ou ledit bastaing extérieur (2) comprennent au moins trois couches dont une couche intermédiaire (13), (23) entre les deux autres (14), (24), (12), (22), ladite couche intermédiaire (13), (23) présentant une densité inférieure aux deux autres desdites couches.

25

11. Poutre selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** ladite couche intermédiaire (13), (23) est réalisée dans un bois de faible densité, les deux autres desdites couches (14), (24), (12), (22) étant réalisée en un bois de haute densité et/ou en feuilles de plaquage lamellées-collées.

30

35

12. Poutre selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce qu'**au moins ledit bastaing intérieur (1) présente une section transversale de forme sensiblement trapézoïdale dans laquelle la surface externe (10) opposée à ladite surface interne (11) présente une longueur inférieure à celle de ladite surface interne (11).

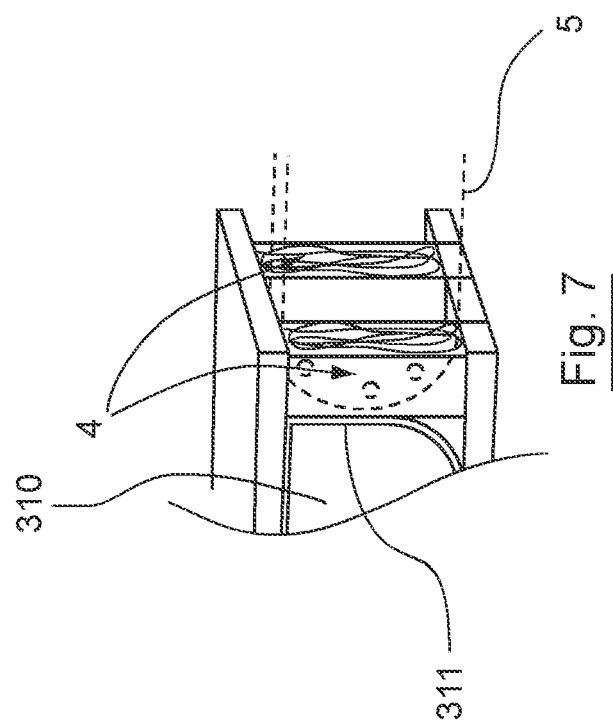
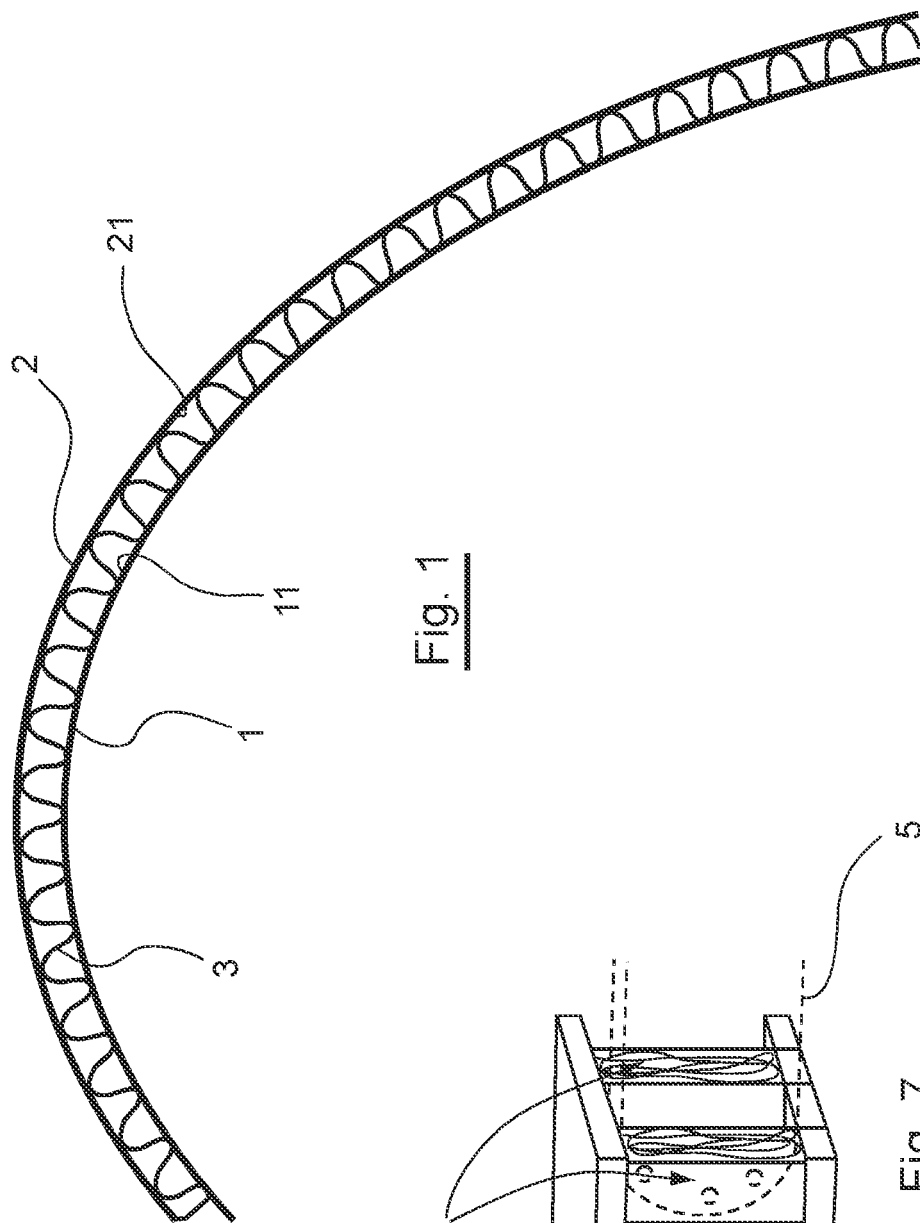
40

13. Poutre selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** ledit contreventement (3) est solidarisé auxdites surfaces internes (11), (21) desdits bastaings intérieur (1) et extérieur (2) à l'aide d'une colle souple et de moyens de fixation par boulonnage et/ou rivetage.

45

50

55



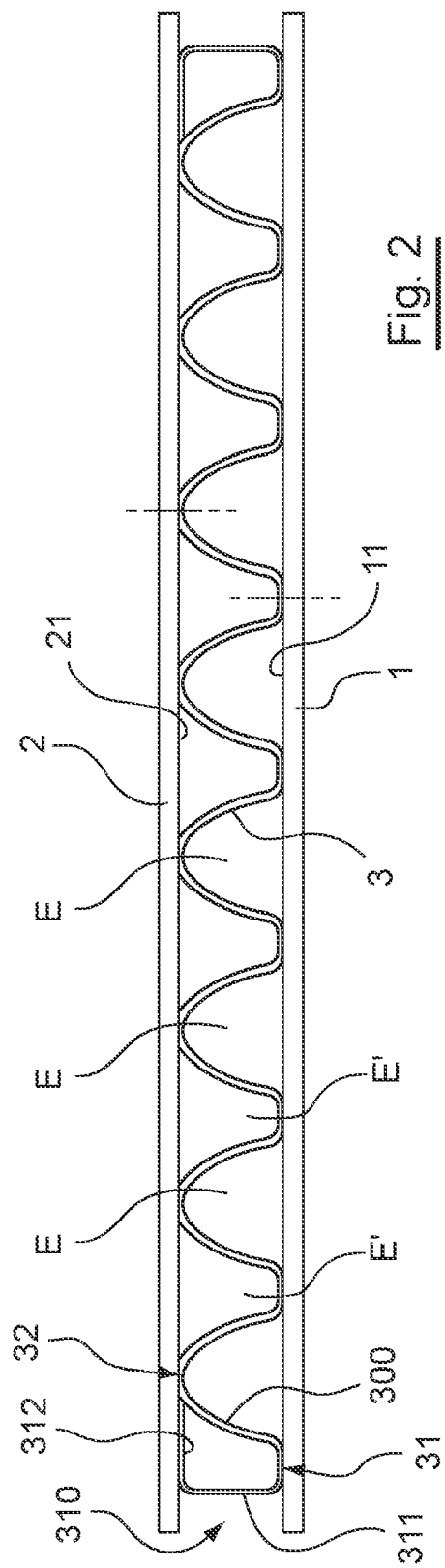


Fig. 2

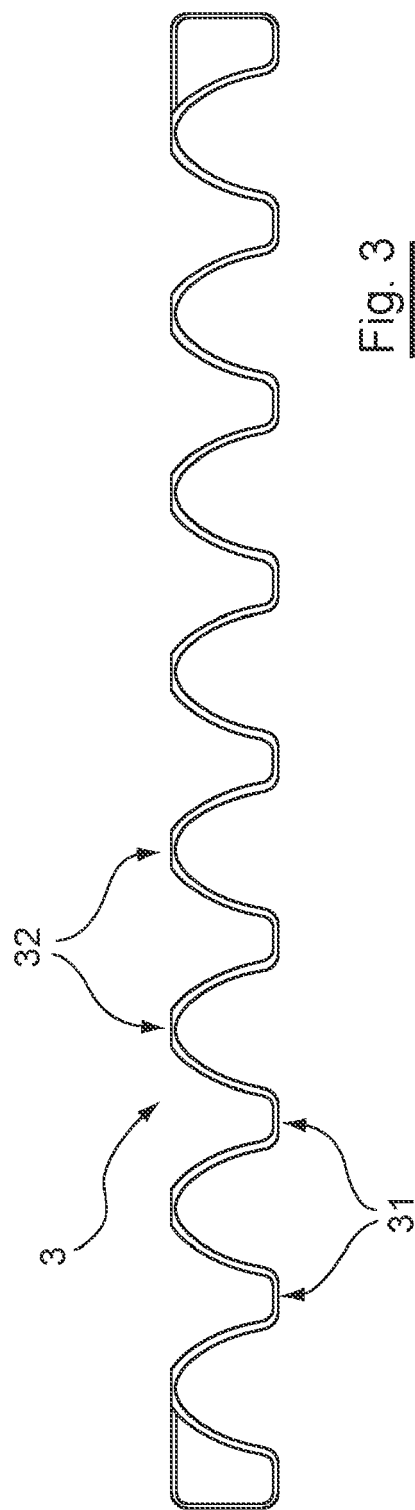


Fig. 3

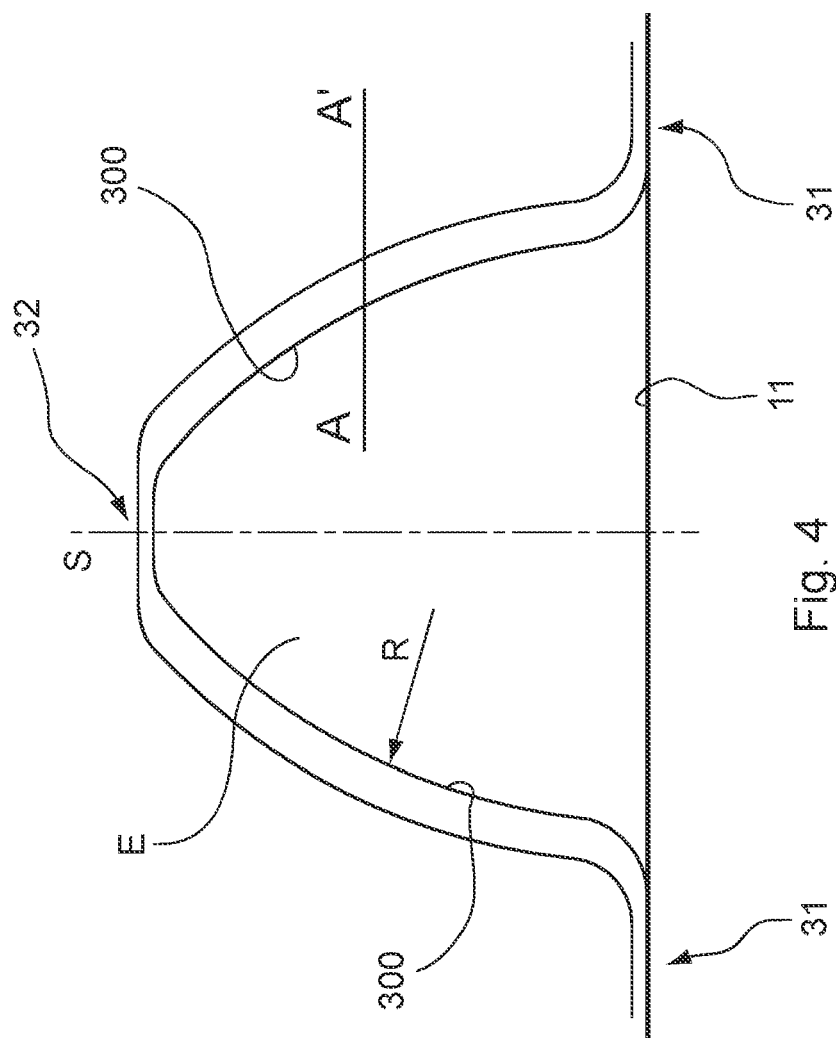


Fig. 4

Fig. 5

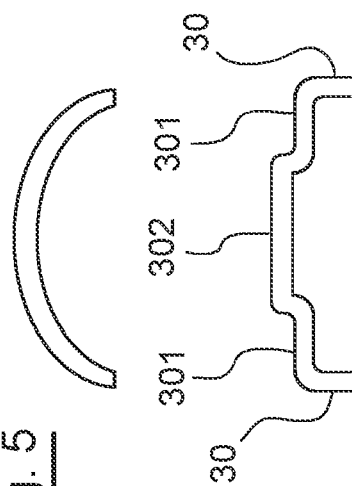


Fig. 6

COUPE AA'

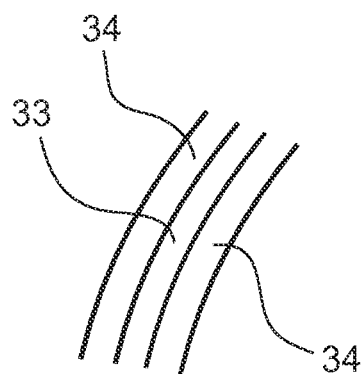


Fig. 8

Fig. 9

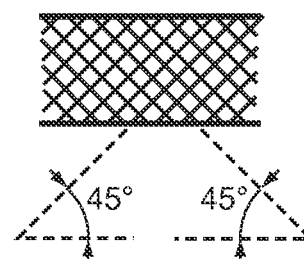


Fig. 10

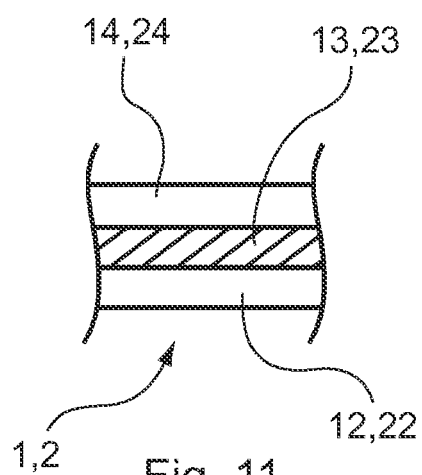


Fig. 11

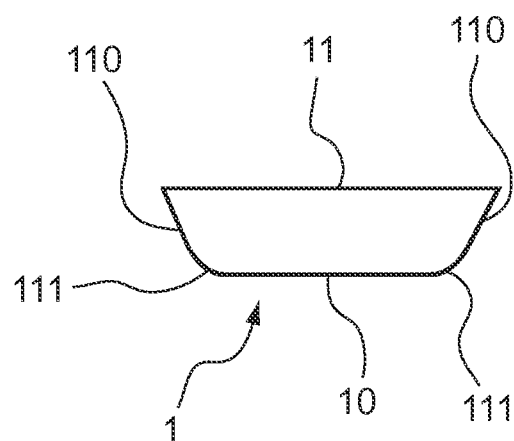


Fig. 12

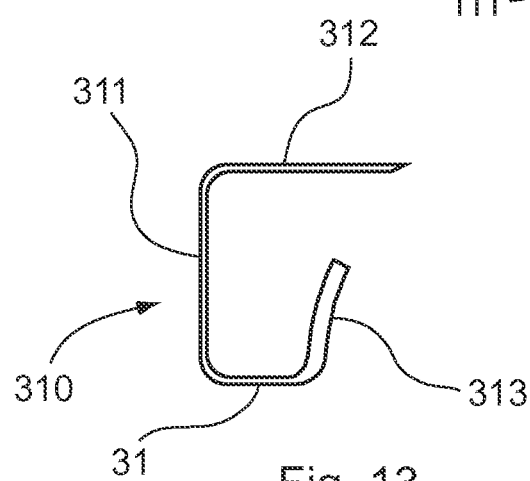


Fig. 13



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 08 16 8015

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,D	FR 2 870 867 A (WOOLD SAS SOC PAR ACTIONS SIMP [FR]) 2 décembre 2005 (2005-12-02) * le document en entier *	1-3,5-13	INV. E04C3/29
X	EP 1 582 324 A (MROZ CHRISTOPHER P [US]) 5 octobre 2005 (2005-10-05) * figures 1,6,9,10 *	1,10-13	
X	GB 1 286 122 A (STIMBER LITE SALES PRIVATE LTD) 23 août 1972 (1972-08-23) * figures *	1-4, 10-12	
X	WO 98/59128 A (ECO BEAM TECHNOLOGIES PROPRIET [ZA]; HANDELMAN JOSEPH H [US]; CHINNECK) 30 décembre 1998 (1998-12-30) * figure 4 *	1-4, 10-12	
A	CH 245 601 A (ZUERN ERWIN [CH]) 30 novembre 1946 (1946-11-30) * page 1, ligne 7 - ligne 12; figure 1 *	1	
A	WO 98/10157 A (WEYERHAEUSER CO [US]) 12 mars 1998 (1998-03-12) * figure 5 *	11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) E04C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 5 février 2009	Examineur Demeester, Jan
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 08 16 8015

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.

05-02-2009

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2870867	A	02-12-2005	AUCUN	
EP 1582324	A	05-10-2005	AU 2005201220 A1	20-10-2005
			CA 2500692 A1	01-10-2005
			JP 2005290977 A	20-10-2005
			NZ 539067 A	22-12-2006
			US 2005247005 A1	10-11-2005
GB 1286122	A	23-08-1972	AUCUN	
WO 9859128	A	30-12-1998	AU 3643297 A	04-01-1999
CH 245601	A	30-11-1946	AUCUN	
WO 9810157	A	12-03-1998	AT 242832 T	15-06-2003
			AU 717610 B2	30-03-2000
			AU 4170897 A	26-03-1998
			BR 9711660 A	24-08-1999
			CA 2263842 A1	12-03-1998
			DE 69722817 D1	17-07-2003
			DE 69722817 T2	18-12-2003
			DK 950143 T3	06-10-2003
			EP 0950143 A1	20-10-1999
			ES 2201320 T3	16-03-2004
			HK 1023609 A1	16-04-2004
			JP 2001500076 T	09-01-2001
			NZ 334545 A	28-01-2000
			US 6224704 B1	01-05-2001
			US 6001452 A	14-12-1999
			ZA 9707713 A	23-02-1998

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 2870867 [0006]