



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
06.11.2013 Bulletin 2013/45

(51) Int Cl.:
B61D 17/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13166512.7**

(22) Date de dépôt: **03.05.2013**

(84) Etats contractants désignés:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

(72) Inventeurs:
• **Gielczinski, Gérard**
59156 LOURCHES (FR)
• **Henry, Nicolas**
3540 THAMES (NZ)

(30) Priorité: **03.05.2012 FR 1254051**

(74) Mandataire: **Blot, Philippe Robert Emile**
Cabinet Lavoix
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(71) Demandeur: **ALSTOM Transport Technologies SAS**
92300 Levallois-Perret (FR)

(54) **Elément structurel de véhicule ferroviaire, du type paroi longitudinale ou plancher**

(57) Cet Elément structurel (1) comprend au moins un longeron (2) s'étendant selon une direction longitudinale et au moins une traverse (4) s'étendant sensiblement perpendiculairement à la direction longitudinale, le longeron (2) et la traverse (4) étant formés chacun d'une enveloppe enrobant une âme (6) en mousse. L'enveloppe du longeron (2) et l'enveloppe de la traverse (4) sont

formées ensemble d'une seule pièce formant l'enveloppe (8) de l'élément structurel, ladite enveloppe (8) de l'élément structurel comprenant au moins un profilé creux réalisé en matériau composite s'étendant selon la direction longitudinale pour former l'enveloppe du longeron (2) et selon une direction perpendiculaire à la direction longitudinale pour former l'enveloppe de la traverse (4).

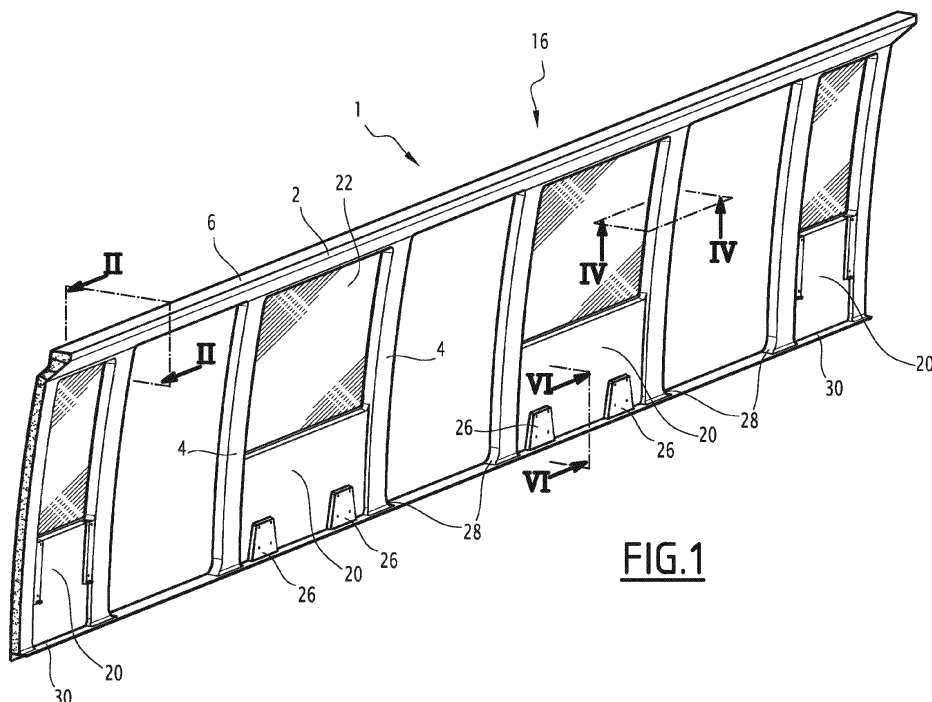


FIG.1

Description

[0001] La présente invention concerne un élément structurel de véhicule ferroviaire, du type paroi longitudinale ou plancher de véhicule ferroviaire, comprenant au moins un longeron s'étendant selon une direction longitudinale et au moins une traverse s'étendant sensiblement perpendiculairement à la direction longitudinale, le longeron et la traverse étant formés chacun d'une enveloppe enrobant une âme en mousse.

[0002] Les parois longitudinales ou les planchers de véhicule ferroviaire sont généralement conçus à partir de plusieurs éléments ou profilés métalliques assemblés entre eux par soudage, rivetage ou boulonnage afin de former la structure de la paroi longitudinale ou du plancher.

[0003] Ainsi, pour une paroi longitudinale, au moins un battant, destiné à soutenir le pavillon du véhicule ferroviaire, et deux montants de porte, destinés à recevoir une porte du véhicule ferroviaire, sont assemblés entre eux pour former l'élément structurel.

[0004] Pour un plancher, au moins un brancard et deux traverses d'extrémité sont assemblés entre eux pour former un cadre structurel destiné à renforcer un panneau formant le plancher du véhicule ferroviaire.

[0005] L'assemblage de ces différents éléments consomme un temps considérable et ne donne pas satisfaction en terme de rigidité de l'élément structurel fini. En effet, les zones dans lesquels les éléments sont fixés l'un à l'autre présentent une rigidité réduite du fait de la présence d'éléments de fixation traversant les éléments à fixer ou d'une ligne de soudure affaiblissant les éléments à fixer. Dans le cas de la soudure, les éléments à assembler subissent en outre des déformations locales, ce qui nécessite une opération de redressement de l'élément structurel fini avant qu'il puisse être assemblé sur le véhicule ferroviaire.

[0006] Pour pallier l'inconvénient du manque de rigidité, des éléments de renfort peuvent être ajoutés à l'élément structurel, cependant de tels éléments augmentent encore le nombre de pièces nécessaires pour réaliser l'élément structurel, ce qui n'est pas satisfaisant.

[0007] En outre, les différents éléments sont généralement en métal, ce qui alourdit l'élément structurel fini. Les éléments de fixation ajoutent une masse supplémentaire à cet élément structurel. De plus, l'aspect de l'élément structurel n'est généralement pas satisfaisant d'un point de vue esthétique. En effet, les éléments ne sont pas agencés pour présenter un aspect satisfaisant et les éléments de fixation sont visibles depuis l'extérieur de l'élément structurel. Des éléments de garnissage doivent alors être assemblés sur les faces de l'élément structurel destinées à être visibles par les usagers du véhicule ferroviaire, ce qui complique encore l'assemblage de l'élément structurel et ajoute une masse supplémentaire à cet élément.

[0008] L'un des buts de l'invention est de pallier ces inconvénients en proposant un élément structurel simple

à réaliser, présentant une rigidité uniforme et comprenant un nombre de pièces réduit.

[0009] A cet effet, l'invention concerne un élément structurel du type susmentionné, dans lequel l'enveloppe du longeron et l'enveloppe de la traverse sont formées ensemble d'une seule pièce formant l'enveloppe de l'élément structurel, ladite enveloppe de l'élément structurel comprenant au moins un profilé creux réalisé en matériau composite s'étendant selon la direction longitudinale pour former l'enveloppe du longeron et selon une direction perpendiculaire à la direction longitudinale pour former l'enveloppe de la traverse.

[0010] Le fait que l'enveloppe de l'élément structurel soit réalisée d'une seule pièce permet de réduire le nombre d'éléments formant l'élément structurel et d'uniformiser la rigidité de l'élément structurel dans toutes ses parties. Les efforts sont ainsi répartis de façon uniforme sur tout l'élément structurel, qui présente ainsi un comportement homogène.

[0011] Selon d'autres caractéristiques de l'élément structurel selon l'invention :

- le matériau composite est formé d'une matrice en matériau thermodurcissable mélangées à des fibres continues.
- l'enveloppe de l'élément structurel présente une section fermée comprenant au moins deux parois opposées entre lesquelles s'étend l'âme en mousse.
- des nervures s'étendent d'une paroi à l'autre, lesdites nervures étant formées d'une seule pièce avec l'enveloppe de l'élément structurel.
- l'élément comprend au moins un élément de renfort réalisé en matériau composite et s'étendant à l'intérieur d'une partie de l'enveloppe de l'élément structurel.
- l'élément comprend au moins deux traverses s'étendant sensiblement perpendiculairement au longeron et espacées l'une de l'autre, l'élément structurel comprenant en outre au moins un panneau s'étendant d'une traverse à l'autre, ledit panneau étant formé d'une enveloppe enrobant une âme en mousse, l'enveloppe dudit panneau étant réalisée d'une seule pièce avec l'enveloppe de l'élément structurel.
- l'enveloppe de l'élément structurel est réalisée à partir de deux profilés reliés l'un à l'autre sur toute leur longueur par deux voiles en matériau composite de sorte à former une section fermée.
- le longeron forme le battant d'une paroi longitudinale de véhicule ferroviaire, la traverse formant un montant de passage de porte de ladite paroi longitudinale.
- le longeron forme un brancard d'un plancher de véhicule ferroviaire, la traverse formant une traverse d'extrémité dudit plancher.
- l'âme en mousse est réalisée en un matériau ignifuge.

[0012] D'autres aspects et avantages de l'invention

apparaîtront à la lecture de la description qui suit, donnée à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la Fig. 1 est une représentation schématique en perspective d'un élément structurel selon l'invention, cet élément formant une paroi longitudinale d'un véhicule ferroviaire,
- la Fig. 2 est une représentation schématique en coupe d'une partie de l'élément structurel selon l'axe II-II de la Fig. 1, selon un premier mode de réalisation,
- la Fig. 3 est une représentation schématique en coupe de la partie de l'élément structurel selon l'axe II-II de la Fig. 1, selon un deuxième mode de réalisation,
- la Fig. 4 est une représentation schématique en coupe de l'élément structurel selon l'axe IV-IV de la Fig. 1,
- la Fig. 5 est une représentation schématique en coupe d'une partie de l'élément structurel de la Fig. 1 selon V-V, selon un premier de réalisation,
- la Fig. 6 est une représentation schématique en coupe de la partie de l'élément structurel selon l'axe V-V de la Fig. 1, selon un deuxième mode de réalisation,
- la Fig. 7 est une représentation schématique en coupe de la partie de l'élément structurel selon l'axe V-V de la Fig. 1, selon un troisième mode de réalisation,
- la Fig. 8 est une représentation schématique en perspective d'un élément structurel selon l'invention, cet élément formant un plancher de véhicule ferroviaire,
- la Fig. 9 est une représentation schématique en coupe de l'élément structurel selon l'axe IX-IX de la Fig. 8,
- la Fig. 10 est une représentation schématique agrandie de la zone X de la Fig. 9, selon un premier mode de réalisation, et
- la Fig. 11 est une représentation schématique agrandie de la zone X de la Fig. 9, selon un deuxième mode de réalisation.

[0013] Dans la description, la direction longitudinale est définie selon la direction dans laquelle s'étend la longueur d'un véhicule ferroviaire monté. Les termes « horizontal » et « vertical » sont définis par rapport à un véhicule ferroviaire monté disposé sur des rails de roulement. Les termes « inférieur » et « supérieur » sont définis par rapport à la direction verticale.

[0014] En référence aux figures, on décrit un élément structurel de véhicule ferroviaire 1 comprenant, de manière générale, au moins un longeron 2 s'étendant selon une direction sensiblement longitudinale et au moins une traverse 4 s'étendant sensiblement perpendiculairement au longeron 2.

[0015] Le longeron 2 et la traverse 4 sont formés chacune d'une enveloppe définissant leur contour extérieur et d'une âme 6 enrobée par et s'étendant dans au moins

une partie de l'enveloppe. L'enveloppe de longeron et l'enveloppe de traverse sont réalisées d'une seule pièce de sorte à former une enveloppe 8 de l'élément structurel d'un seul tenant, définissant le contour externe de l'élément structurel 1, comme représenté sur les Fig. 2 et 3 par exemple. Par réalisées d'une seule pièce, on entend donc que l'enveloppe de longeron et l'enveloppe de traverse ne sont pas réalisées séparément puis assemblées ensembles par des moyens de fixation, comme cela se fait classiquement. Ainsi, l'enveloppe 8 de l'élément structurel d'un seul tenant comprend à la fois des parties s'étendant selon la direction longitudinale et des parties s'étendant perpendiculairement à la direction longitudinale.

[0016] L'enveloppe 8 de l'élément structurel est formée d'un profilé creux en matériau composite s'étendant selon la direction longitudinale pour former l'enveloppe du longeron et selon une direction perpendiculaire à la direction longitudinale pour former l'enveloppe de la traverse. L'enveloppe 8 présente une section fermée, c'est-à-dire que la section de l'enveloppe présente une forme polygonale, et comprend aux moins deux parois opposées 10 entre lesquelles est disposée l'âme 6.

[0017] Le matériau composite formant l'enveloppe 8 de l'élément structurel est constitué d'une matrice en matériau thermdurcissable mélangée à des fibres continues. Le matériau thermdurcissable est par exemple de l'époxy, de l'acrylique, du polyester ou du vinylester. Les fibres continues sont par exemple des fibres de verre, de carbone ou d'aramide et forment par exemple un tissu multiaxial. Un tel matériau composite permet de distribuer les renforts, formés par les fibres, dans les directions principales de sollicitations de l'élément structurel. En outre, les propriétés mécaniques, telles que les contraintes à la rupture, du matériau composite sont sensiblement identiques à celles des matériaux métalliques tout en ayant une densité plus faible. Ainsi, le matériau composite permet de réaliser une enveloppe 8 présentant des caractéristiques mécaniques adaptées à son utilisation dans un véhicule ferroviaire, tout en ayant une masse faible.

[0018] En outre, un tel matériau peut être travaillé à l'état liquide en vue d'être moulé avant d'être solidifié par thermdurcissage de la matrice. Ceci permet de réaliser l'enveloppe 8 de façon simple tout en offrant une grande flexibilité quant à la forme et à la complexité de l'architecture de l'enveloppe 8. L'enveloppe est par exemple réalisée à partir de deux profilés, formant des demi-coquilles, reliés l'un à l'autre sur toute leur longueur par deux voiles en matériau composite de sorte à former une section fermée. La liaison entre les profilés est particulièrement robuste puisqu'elle peut être réalisée par « infusion » de la résine, assurant une fusion entre les bords des profilés et les voiles en matériau composite et une cohésion importante du fait d'une répartition homogène de la résine dans l'élément structurel. Ainsi, lorsque l'enveloppe 8 est réalisée, la ligne de jonction entre les profilés n'est pas visible car elle est fondue dans le reste

de l'enveloppe.

[0019] Le fait de réaliser l'enveloppe à partir de deux demi-coquilles avant de les assembler pour former la section fermée simplifie grandement la réalisation de l'élément structurel, notamment la réalisation d'éléments s'étendant à l'intérieur de l'enveloppe entre les deux demi-coquilles.

[0020] Le matériau de l'enveloppe présente un aspect satisfaisant, ce qui permet de limiter les travaux de finition sur l'enveloppe, lorsque celle-ci est destinée à être visible par les utilisateurs du véhicule ferroviaire. Ainsi, il n'est par exemple pas nécessaire de revêtir l'enveloppe par des éléments de garnissage comme c'est le cas lorsque des matériaux métalliques sont utilisés. En outre, l'absence de moyens de fixation ou de lignes de soudure entre le longeron 2 et la traverse 4 améliore encore l'aspect de l'enveloppe 8.

[0021] Des nervures 12 sont prévues à l'intérieur de l'enveloppe 8, par exemple à des emplacements où une plus grande rigidité de l'élément structurel est nécessaire, afin de renforcer l'enveloppe. Ces nervures 12 s'étendent d'une paroi 10 à la paroi 10 opposée. Selon les modes de réalisation représentés sur les Fig. 2, 4, 5, 7, 9 et 10, ces nervures 12 sont réalisées d'une seule pièce avec l'enveloppe 8, c'est-à-dire qu'elles sont réalisées dans le même matériau que l'enveloppe 8 au cours de la réalisation de celle-ci. Selon un autre mode de réalisation, représenté sur les Fig. 3, 6 et 11, les nervures 12 appartiennent à un élément de renfort 14 rapporté, réalisé en matériau composite, disposé à l'intérieur de l'enveloppe 8. Un tel élément de renfort 14 est par exemple surmoulé par l'enveloppe 8 au cours de la réalisation de l'enveloppe, ce qui assure un ajustage précis de l'élément de renfort 14 et un bon maintien de celui-ci dans l'enveloppe 8.

[0022] En réalisant l'enveloppe en deux demi-coquilles, il est possible de réaliser les nervures d'une seule pièce avec au moins l'une des demi-coquilles, la pièce nervurée restant démoulable facilement en une seule opération, sans nécessiter de tiroir mobile dans la cavité de moulage.

[0023] Le procédé de réalisation de l'enveloppe et de l'élément structurel selon l'invention est donc particulièrement simple.

[0024] L'âme 6 est par exemple réalisée en mousse et elle s'étend à l'intérieur de tout ou partie de l'enveloppe 8, en dehors des éléments de renfort 14 lorsque ceux-ci sont prévus. La mousse de l'âme est par exemple réalisée en un matériau ignifuge permettant à l'élément structurel 1 de respecter les normes en matière de sécurité incendie.

[0025] L'élément structurel 1 est plus particulièrement destiné à former une paroi longitudinale 16 de véhicule ferroviaire, comme représenté sur les Fig. 1 à 7, ou un plancher 18 de véhicule ferroviaire, comme représenté sur les Fig. 8 à 11.

[0026] On décrit à présent l'élément structurel 1 lorsqu'il forme une paroi longitudinale 16, ou paroi latérale,

de véhicule ferroviaire, en référence aux Fig. 1 à 7.

[0027] Dans ce mode de réalisation, le longeron 2 forme le battant de la paroi longitudinale 16. Le battant est destiné à assurer le renfort longitudinal supérieur de la paroi longitudinale et à former le support du pavillon du véhicule ferroviaire. A cet effet et comme on peut le voir plus particulièrement sur les Fig. 2 et 3, le longeron 2 comprend un grand nombre de nervures s'étendant à l'intérieur de l'enveloppe 8 afin d'augmenter sa rigidité, ce qui lui permet de supporter des contraintes mécaniques importantes.

[0028] La traverse 4 s'étend sensiblement verticalement et forme quant à elle un montant de passage de porte de la paroi longitudinale 16. A cet effet, la paroi longitudinale 16 comprend au moins une paire traverses 4, espacées l'une de l'autre selon la direction longitudinale et définissant entre elles un passage de porte. Quand la paroi longitudinale 16 comprend plusieurs passages de porte, la paroi longitudinale 16 comprend autant de paires de traverses 4 dont les enveloppes sont réalisées d'une seule pièce avec l'enveloppe du longeron 2, comme décrit précédemment. Les traverses 4 disposées l'une en regard de l'autre et appartenant à deux paires différentes sont reliées l'une à l'autre par un panneau 20 s'étendant verticalement et longitudinalement d'une traverse à l'autre de sorte à fermer une partie de la paroi longitudinale 16. Comme représenté sur la Fig. 1, au moins une partie des panneaux 20 s'étend dans la partie inférieure des traverses et définissent une ouverture avec les montants et le longeron 2 dans la partie supérieure des montants. Cette ouverture reçoit un vitrage 22 formant une baie dans la paroi longitudinale 16. Selon un mode de réalisation non représenté, certains des panneaux 20 peuvent également s'étendre sur toute la hauteur des traverses 4 de sorte à fermer complètement l'espace s'étendant entre ces traverses 4.

[0029] Lorsqu'un panneau 20 forme un support de vitrage, le bord supérieur du panneau 20 est adapté pour recevoir un joint élastomère ou pour être collé avec le vitrage 22. De même, la partie de la traverse 4 bordant l'ouverture comprend un rebord 24 adapté pour recevoir le vitrage 22 en appui, comme représenté sur la Fig. 4.

[0030] Les panneaux 20 sont également réalisés d'un seul tenant avec l'enveloppe 8 de l'élément structurel. C'est-à-dire que chaque panneau 20 comprend une enveloppe réalisée d'une seule pièce avec les enveloppes des traverses 4 et donc avec l'enveloppe 8 de l'élément structurel. Une âme en mousse s'étend également à l'intérieur des enveloppes des panneaux 20. Des renforts 26 peuvent également être intégrés dans les panneaux 20 en adaptant la forme de l'enveloppe, comme représenté sur la Fig. 1.

[0031] De façon générale, comme la forme de l'enveloppe 8 peut être définie avec une grande flexibilité, des renforts peuvent être prévus d'une seule pièce avec celle-ci aux endroits où les contraintes mécaniques sont les plus grandes. Ainsi, l'extrémité inférieure de chaque traverse 4 comprend par exemple une partie renforcée 28

ournée vers le passage de porte de sorte à renforcer les coins de porte, comme représenté sur la Fig. 1.

[0032] La paroi longitudinale 16 est également agencée pour assurer la jonction avec le plancher 18 du véhicule ferroviaire, comme plus particulièrement représenté sur les Fig. 5 à 7. A cet effet, la paroi longitudinale 16 comprend dans sa partie inférieure, destinée à être jointe au plancher, un décrochement 30 destiné à venir en appui sur le longeron 2 du plancher (Fig. 5) ou destiné à former un support du longeron 2 du plancher (Fig. 6 et 7). Le décrochement 30 ferme en outre l'espace formant le passage de porte entre les traverses 4, comme représenté sur la Fig. 1.

[0033] Dans le cas où le décrochement 30 forme un support pour le longeron 2 du plancher 18, le décrochement 30 est renforcé par des nervures 12, qui peuvent être réalisées d'une seule pièce avec l'enveloppe 8 (Fig. 7) ou appartenir à un élément de renfort 14 s'étendant à l'intérieur de l'enveloppe 8 (Fig. 6).

[0034] On décrit à présent l'élément structurel 1 lorsqu'il forme un plancher 18 de véhicule ferroviaire, comme représenté sur les Fig. 8 à 11.

[0035] Dans ce mode de réalisation, le longeron 2 forme un brancard du plancher 18 et la traverse 4 forme une traverse d'extrémité dudit plancher. Classiquement, le plancher 18 comprend donc deux longerons 2 et deux traverses 4, s'étendant sensiblement horizontalement et joignant chaque extrémité d'un longeron 2 à l'extrémité correspondante de l'autre longeron 2, comme représenté sur la Fig. 8.

[0036] Comme représenté sur les Fig. 9 à 11, chaque longeron 2 comprend un réseau de nervures 12 de renfort s'étendant à l'intérieur de l'enveloppe 8. Ces nervures peuvent être réalisées d'une seule pièce avec l'enveloppe 8 (Fig. 9 et 10) ou appartenir à un élément de renfort 14 s'étendant à l'intérieur de l'enveloppe 8 (Fig. 11).

[0037] Le plancher 18 comprend en outre un panneau 32, formant la zone de circulation et d'assise des passagers du véhicule ferroviaire, s'étendant sensiblement horizontalement entre les longerons 2 et les traverses 4. Le panneau 32 est également réalisé d'un seul tenant avec l'enveloppe 8 de l'élément structurel. C'est-à-dire que le panneau 32 comprend une enveloppe réalisée d'une seule pièce avec les enveloppes des longerons et des traverses 4 et donc avec l'enveloppe 8 de l'élément structurel. Une âme en mousse s'étend également à l'intérieur de l'enveloppe du panneau 32, comme représenté sur la Fig. 9.

[0038] L'élément structurel décrit ci-dessus comprend un nombre de pièces réduit car l'enveloppe 8 est formée d'un seul tenant et permet d'intégrer un grand nombre de fonctionnalités de l'élément structurel 1. Par conséquent, la masse de l'élément structurel est réduite, tout en présentant des caractéristiques mécaniques similaires à un élément structurel réalisé à partir d'éléments métalliques assemblés entre eux.

[0039] Le procédé de réalisation de l'élément structurel 1 est simple à mettre en oeuvre et ne nécessite pas

un temps de réalisation important, du fait que l'élément structurel peut être utilisé pratiquement dès qu'il a été réalisé, sans étapes de finition ou d'assemblage supplémentaires.

Revendications

1. Élément structurel (1) de véhicule ferroviaire, du type paroi longitudinale (16) ou plancher (18) de véhicule ferroviaire, comprenant au moins un longeron (2) s'étendant selon une direction longitudinale et au moins une traverse (4) s'étendant sensiblement perpendiculairement à la direction longitudinale, le longeron (2) et la traverse (4) étant formés chacun d'une enveloppe enrobant une âme (6) en mousse, l'enveloppe du longeron (2) et l'enveloppe de la traverse (4) étant formées ensemble d'une seule pièce formant l'enveloppe (8) de l'élément structurel, **caractérisé en ce que** ladite enveloppe (8) de l'élément structurel comprend au moins deux profilés creux réalisés en matériau composite s'étendant chacun selon la direction longitudinale pour former l'enveloppe du longeron (2) et selon une direction perpendiculaire à la direction longitudinale pour former l'enveloppe de la traverse (4), les profilés étant reliés l'un à l'autre sur toute leur longueur par deux voiles en matériau composite de sorte à former une section fermée.
2. Élément structurel selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le matériau composite est formé d'une matrice en matériau therm durcissable mélangées à des fibres continues.
3. Élément structurel selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'enveloppe (8) de l'élément structurel présente une section fermée comprenant au moins deux parois opposées (10) entre lesquelles s'étend l'âme (6) en mousse.
4. Élément structurel selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** des nervures (12) s'étendent d'une paroi (10) à l'autre, lesdites nervures (12) étant formées d'une seule pièce avec l'enveloppe (8) de l'élément structurel.
5. Élément structurel selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un élément de renfort (14) réalisé en matériau composite et s'étendant à l'intérieur d'une partie de l'enveloppe (8) de l'élément structurel.
6. Élément structurel selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins deux traverses (4) s'étendant sensiblement perpendiculairement au longeron (2) et espacées l'une de l'autre, l'élément structurel com-

prenant en outre au moins un panneau (20, 32) s'étendant d'une traverse (4) à l'autre, ledit panneau (20, 32) étant formé d'une enveloppe enrobant une âme (6) en mousse, l'enveloppe dudit panneau (20, 32) étant réalisée d'une seule pièce avec l'enveloppe (8) de l'élément structurel. 5

7. Élément structurel selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le longeron (2) forme le battant d'une paroi longitudinale (16) de véhicule ferroviaire, la traverse (4) formant un montant de passage de porte de ladite paroi longitudinale (16). 10

8. Élément de structure selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le longeron (2) forme un brancard d'un plancher (18) de véhicule ferroviaire, la traverse (4) formant une traverse d'extrémité dudit plancher (18). 15

9. Élément de structure selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'âme (6) en mousse est réalisée en un matériau ignifuge. 20

20

25

30

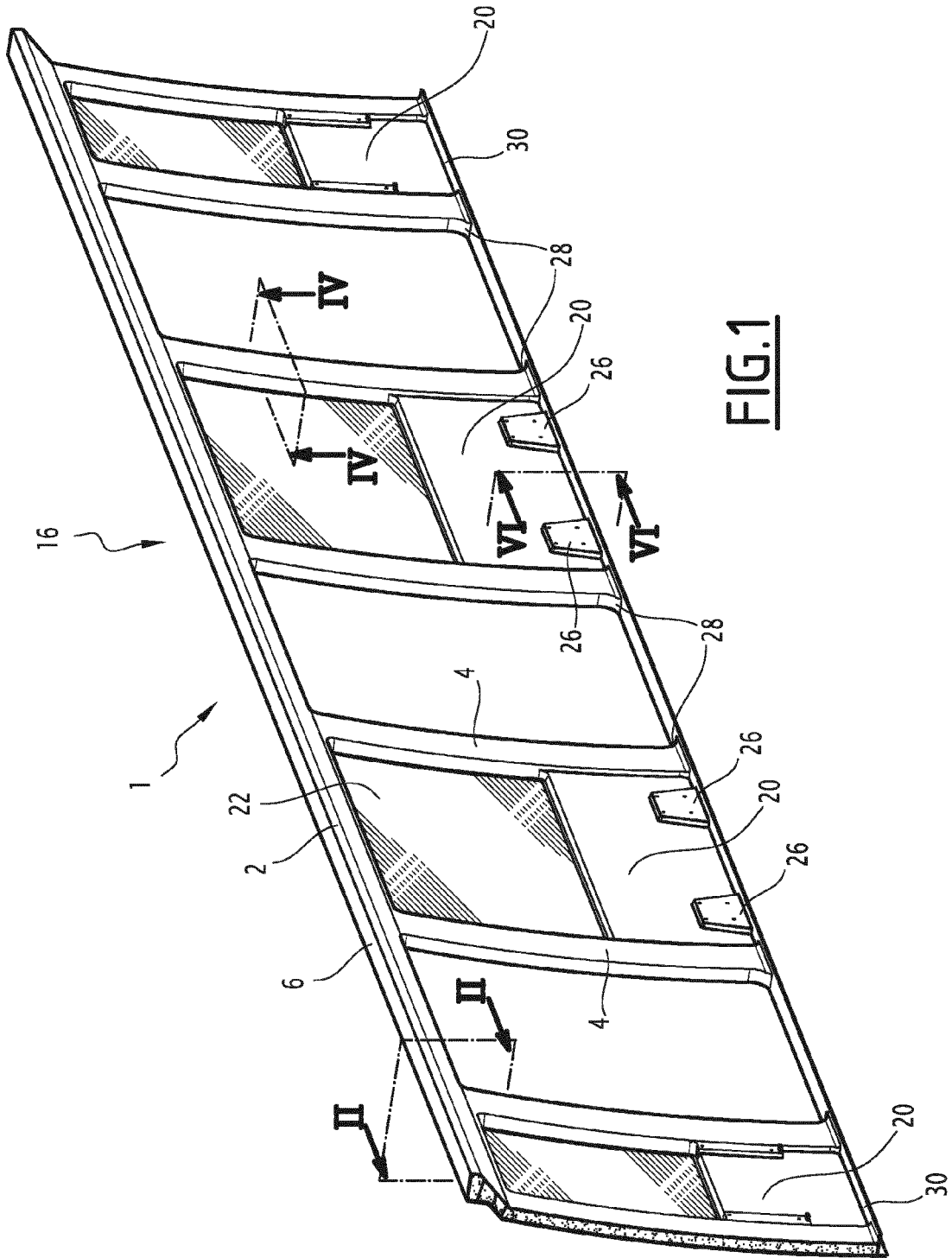
35

40

45

50

55



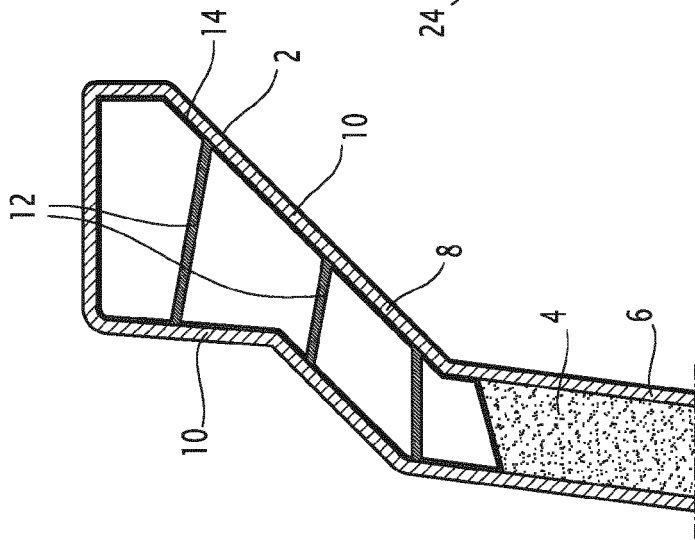


FIG.3

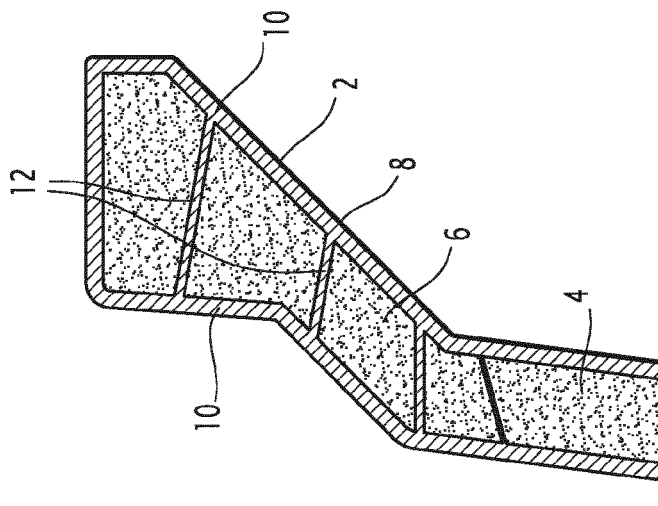


FIG.2

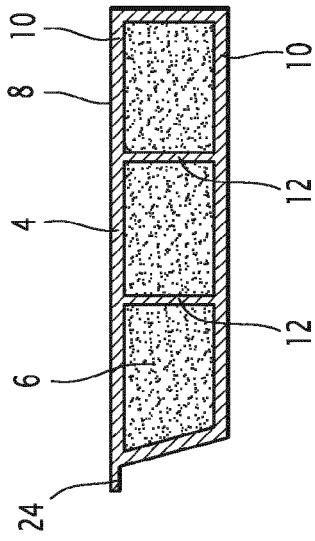


FIG.4

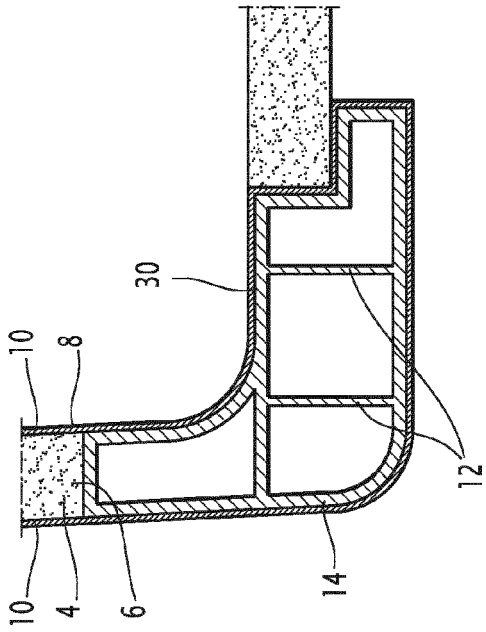


FIG. 6

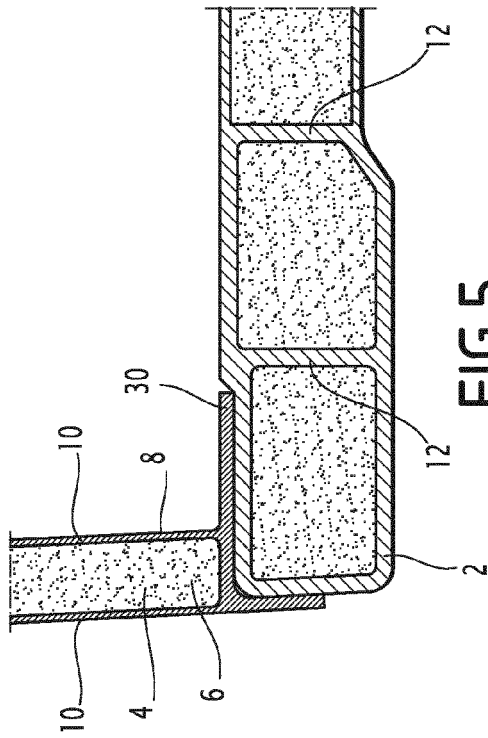


FIG. 5

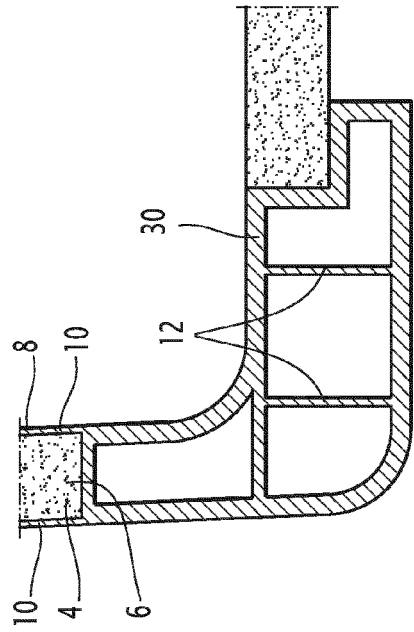
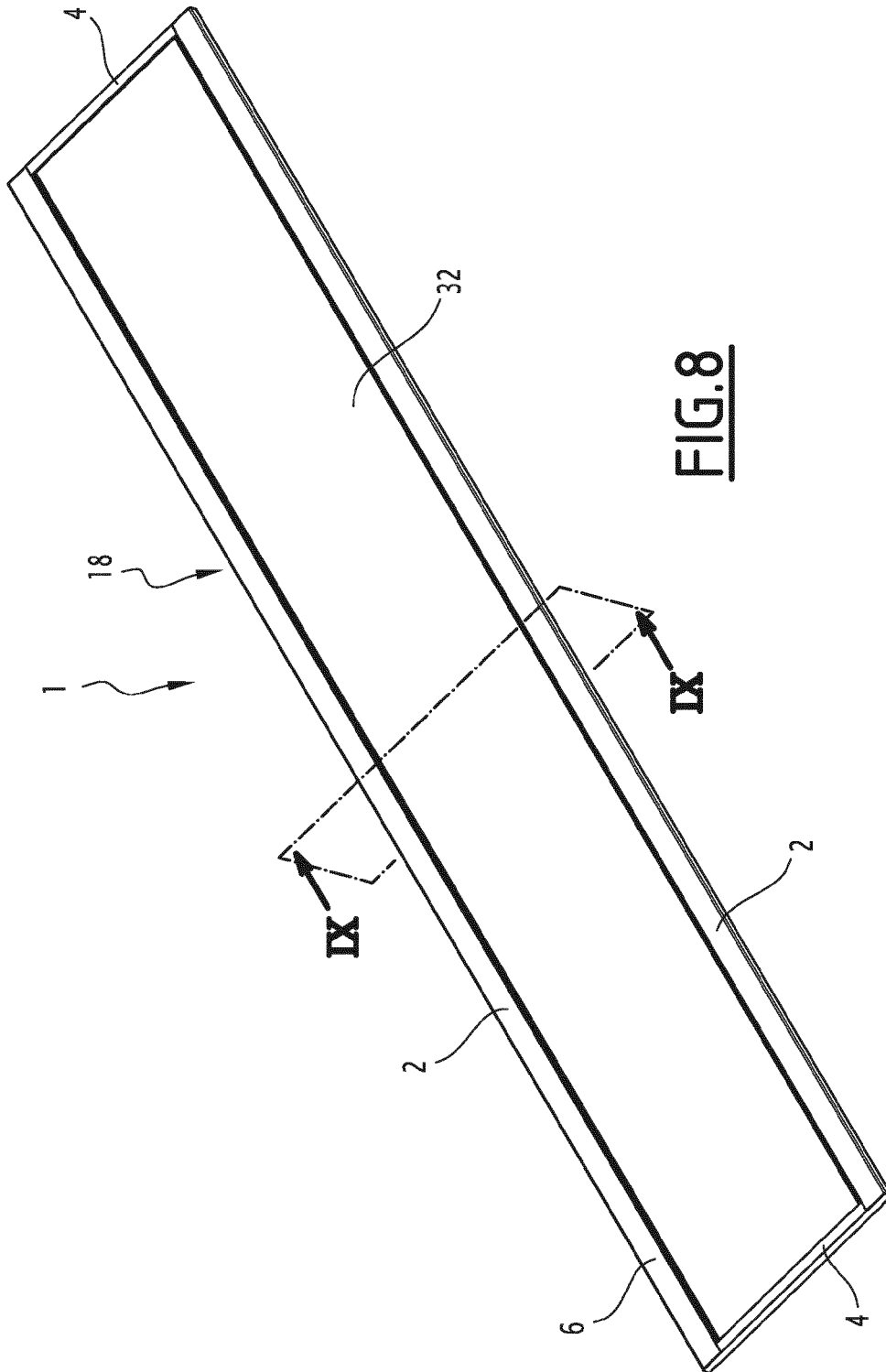
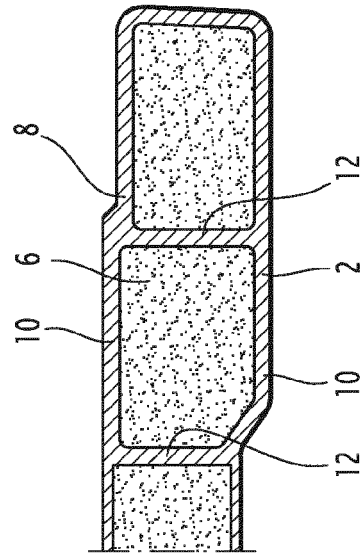
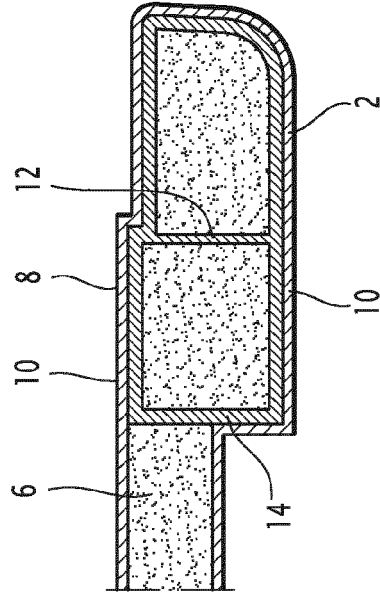
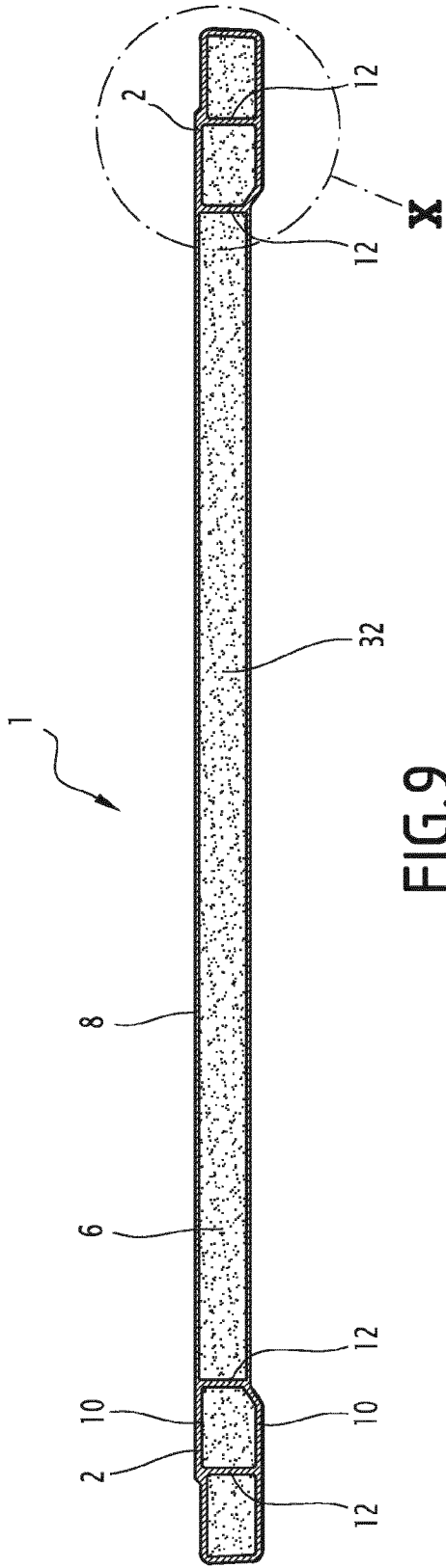


FIG. 7







RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 13 16 6512

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 196 39 339 A1 (DEUTSCHE WAGGONBAU AG [DE] DWA DEUTSCHE WAGGONBAU GMBH [DE]) 26 mars 1998 (1998-03-26) * colonne 3, ligne 38 - colonne 4, ligne 3; figures *	1-3,5-9	INV. B61D17/00
A	US 2010/019536 A1 (BLOODWORTH JEFF [US] ET AL) 28 janvier 2010 (2010-01-28) * alinéas [0001], [0002], [0071], [0075], [0086]; figures 1,4,5,8 *	1	
X	EP 0 825 082 A1 (INVENTIO AG [CH]) 25 février 1998 (1998-02-25) * colonne 4, ligne 20-42; figures 4,5 *	1-3,5-9	
A	WO 2004/026656 A1 (JUPITER PLAST AS [DK]; GABELGAARD HANS CHRISTIAN [DK]) 1 avril 2004 (2004-04-01) * page 6, ligne 11-14, 24 * * page 7, ligne 6-10 * * page 9, ligne 16-23; figures *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B61D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 15 juillet 2013	Examineur Schultze, Yves
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 13 16 6512

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.

15-07-2013

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19639339 A1	26-03-1998	CH 692734 A5	15-10-2002
		DE 19639339 A1	26-03-1998
		FR 2753673 A1	27-03-1998

US 2010019536 A1	28-01-2010	US 2010019536 A1	28-01-2010
		WO 2010011745 A1	28-01-2010

EP 0825082 A1	25-02-1998	AUCUN	

WO 2004026656 A1	01-04-2004	AU 2003266203 A1	08-04-2004
		WO 2004026656 A1	01-04-2004

EPO FORM P0480

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