



(11) **EP 1 862 366 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
05.12.2007 Bulletin 2007/49

(51) Int Cl.:
B61D 17/04 (2006.01) B61D 17/08 (2006.01)
B62D 25/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07290607.6**

(22) Date de dépôt: **14.05.2007**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(71) Demandeur: **Alstom Transport S.A.**
92300 Levallois-Perret (FR)

(72) Inventeur: **Campus, Emigliano**
17340 Yves (FR)

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

(30) Priorité: **02.06.2006 FR 0604957**

(54) **Face latérale de caisse de véhicule ferroviaire**

(57) Face latérale de caisse de véhicule ferroviaire, caractérisée en ce qu'elle comprend une armature formée d'un assemblage d'une pluralité de panneaux adjacents (2, 4, 6, 6', 8) et une peau extérieure (10) adhérente à l'armature s'étendant sur au moins deux pan-

neaux adjacents, l'assemblage de panneaux et la peau formant un ensemble stratifié, chaque panneau (2, 4, 6, 6', 8) comportant des nervures disposées de façon à assurer la rigidité verticale et la rigidité horizontale de la face latérale. La peau extérieure (10) s'étend sur toute la longueur de la face latérale.

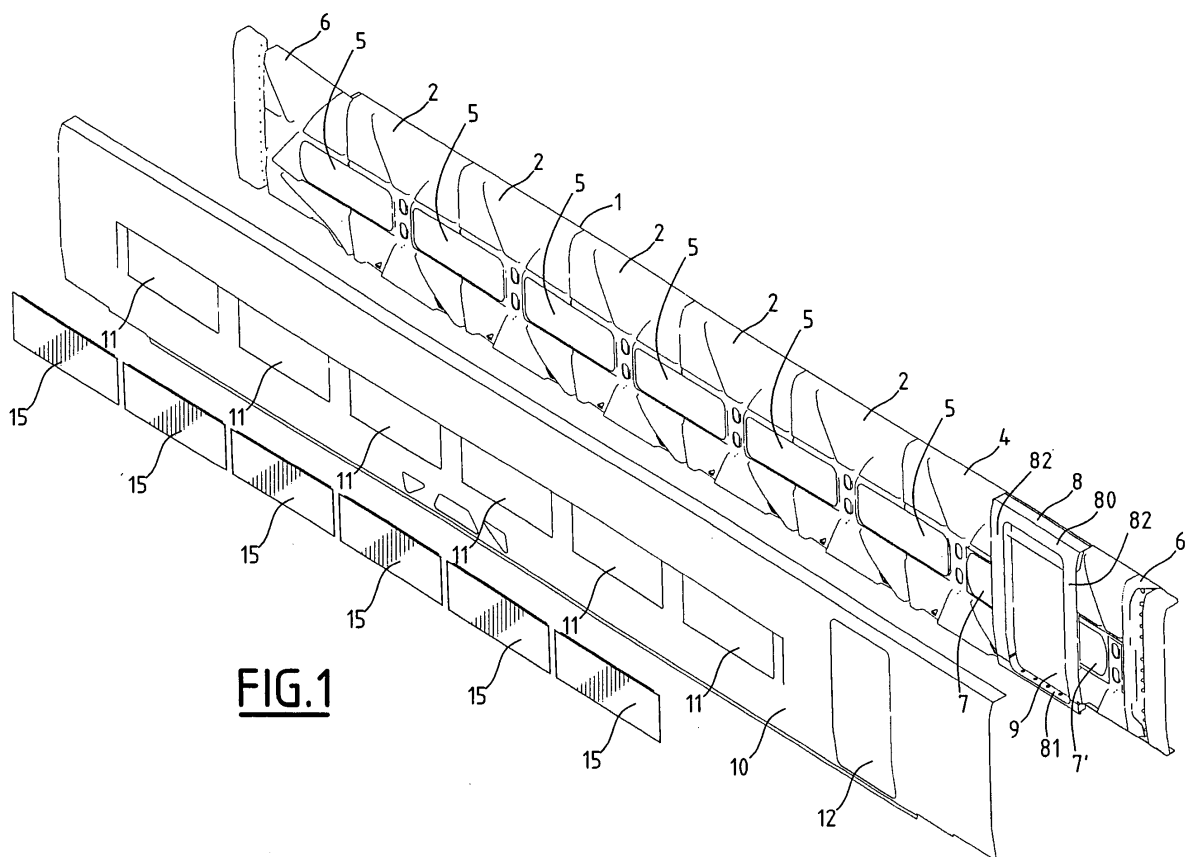


FIG.1

Description

[0001] La présente invention est relative à une face latérale de caisse de véhicule ferroviaire comportant au moins une ouverture du type fenêtre ou du type porte.

[0002] Les véhicules ferroviaires, et en particulier les voitures destinées à recevoir des voyageurs, comportent une caisse constituée d'un plancher, d'un toit, de deux parois d'extrémités et de deux parois latérales. Les parois latérales comportent des ouvertures destinées d'une part à recevoir des portes et d'autre part à recevoir des fenêtres. La disposition et le nombre de fenêtre des voitures peuvent varier d'un modèle à l'autre.

[0003] Pour réaliser la caisse d'un véhicule ferroviaire, il est connu de réaliser des panneaux qui constituent le plancher, le toit ou les parois latérales d'un seul tenant qui ont la longueur de l'ensemble de la caisse de la voiture.

[0004] Cette technique présente l'inconvénient de nécessiter l'outillage adapté à chacune des longueurs de véhicule ferroviaire.

[0005] On connaît aussi d'autres procédés qui consistent à fabriquer des faces latérales modulaires en assemblant des panneaux constitués de profilés à compartiments creux. Ces profilés comprennent une paroi intérieure et une paroi extérieure reliées par des entretoises qui forment des canaux de section triangulaire ou carré. De tels panneaux présentent l'inconvénient d'être difficile à mettre en forme, en particulier pour être galbés. De plus, les entretoises de rigidification sont unidirectionnelles et sont soit parallèles au plancher de la voiture, soit perpendiculaires. En outre, la jonction entre les deux panneaux successifs peut éventuellement poser des problèmes d'étanchéité.

[0006] On connaît également des modes de fabrication de parois latérales de véhicules ferroviaires qui consistent à réaliser une armature constituée de poutres horizontales ayant la longueur de la caisse du véhicule ferroviaire, et d'un treillis constitué de poutres s'étendant sur la hauteur de la paroi latérale du véhicule ferroviaire, cette structure étant recouverte d'une peau extérieure. Cette technique présente l'inconvénient de nécessiter l'utilisation de poutres de grande longueur.

[0007] Le but de la présente invention est de remédier à ces inconvénients en proposant un mode de réalisation de parois latérales de caisse de véhicule ferroviaire qui soit modulaire, qui assure une bonne rigidité tant longitudinale que transversale de la paroi, et qui en outre assure une bonne étanchéité de la paroi latérale.

[0008] A cet effet, l'invention a pour objet une face latérale de caisse de véhicule ferroviaire, comprenant une armature formée d'un assemblage d'une pluralité de panneaux adjacents et une peau extérieure adhérente à l'armature s'étendant sur au moins deux panneaux adjacents, l'assemblage de panneaux et la peau formant un ensemble stratifié, chaque panneau comportant des nervures disposées de façon à assurer la rigidité verticale et la rigidité horizontale de la face latérale et la peau

extérieure s'étend sur toute la longueur de la face latérale.

[0009] De préférence, chaque panneau s'étend sur toute la hauteur de la face latérale.

[0010] La face latérale de caisse de véhicule ferroviaire peut comporter au moins une ouverture du type fenêtre ou du type porte, délimitée par un entourage constitué de nervures horizontales et verticales d'un seul panneau ou de deux panneaux adjacents dont la jonction se situe à distance des zones de concentration de contrainte correspondant aux angles de l'entourage de l'ouverture. La face latérale de caisse de véhicule ferroviaire peut alors comporter, au moins un panneau vitré de fermeture d'une fenêtre.

[0011] De préférence, la jonction de deux panneaux adjacents est assurée par l'intermédiaire de nervures ou portions de nervures verticales complémentaires les une des autres et prévues sur les bords verticaux des panneaux.

[0012] De préférence, au moins une nervure s'étend en diagonale sur au moins une partie d'un panneau afin de constituer un renfort triangulé.

[0013] Au moins un panneau peut comporter au moins une échancrure destinée à former une partie d'une fenêtre. De préférence, les nervures comprennent alors un noyau constituant un montant latéral d'au moins une fenêtre et au moins une nervure s'étendant en diagonal depuis le noyau jusqu'au bord supérieur du panneau et au moins une nervure s'étendant en diagonal depuis le noyau jusqu'au bord inférieur du panneau.

[0014] Ledit panneau latéral peut comporter deux échancrures destinées à former deux demi-fenêtres et les nervures forment au moins une structure de renforcement en forme de X comprenant un noyau constituant un montant latéral commun aux deux demi-fenêtres.

[0015] Au moins un panneau peut comprendre au moins une ouverture à travers un espace délimité par les nervures, l'ouverture étant occultée par la peau extérieure.

[0016] La face latérale de caisse de véhicule ferroviaire peut alors comprendre, en outre, au moins une longrine horizontale rapportée sur la peau extérieure, s'étendant dans une ouverture délimitée par des nervures et rendue solidaire de la peau extérieure et du panneau comprenant l'ouverture.

[0017] Au moins un panneau peut constituer une coque nervurée dont des nervures délimitent entre elles au moins une alvéole dont au moins une peut recevoir un matériau isolant thermique et/ou acoustique.

[0018] La face latérale de caisse de véhicule ferroviaire peut comprendre sur son côté interne, une peau de fermeture et d'habillage.

[0019] Au moins un panneau peut être destiné à recevoir une porte, les nervures constituant au moins les montants latéraux de la porte.

[0020] Au moins un réseau du type gaine de ventilation ou de chauffage, câbles électriques ou distribution de fluide peut être reçu dans un espace délimité par la peau

extérieure et au moins une nervure d'au moins un panneau.

[0021] Au moins un panneau peut être constitué d'une plaque en matériau composite du type comprenant un réseau de fibres imprégné d'une résine, mise en forme par moulage, ou être constitué d'une plaque métallique découpée et emboutie.

[0022] La peau externe est par exemple une feuille découpée pour former les ouvertures, en matériau composite, en matière plastique, ou en métal.

[0023] Les panneaux et/ou la peau extérieure sont assemblés par exemple par collage, par rivetage par boulonnage, par collage et rivetage, par collage et boulonnage, par clinchage, ou par soudage.

[0024] L'invention concerne également un véhicule ferroviaire, par exemple du type voiture, comprenant une caisse, dont au moins une face latérale de la caisse est selon l'invention.

[0025] L'invention concerne, enfin, un panneau pour la fabrication d'une paroi latérale de caisse de véhicule ferroviaire selon l'invention, constituée par exemple d'une plaque métallique découpée et emboutie ou d'une plaque en matériau composite, par exemple du type comprenant un réseau de fibres imprégnées d'une résine, mise en forme par moulage.

[0026] L'invention va maintenant être décrite de façon plus précise mais non limitative, en regard des figures annexées dans lesquelles :

- la figure 1 est une vue en perspective partiellement éclatée de la paroi latérale de la caisse d'un véhicule ferroviaire, vue depuis l'extérieur de la caisse du véhicule ;
- la figure 2 est une vue éclatée en perspective de la face latérale de la caisse d'un véhicule ferroviaire, vue depuis l'intérieur de la caisse du véhicule.
- la figure 3 est une vue en perspective, vue de l'intérieur, d'un panneau nervuré destiné à la réalisation d'une face latérale d'une caisse de véhicule ferroviaire ;
- la figure 4 est une vue en perspective, vue de l'intérieur, d'un panneau nervuré destiné à réaliser une extrémité d'une face latérale de caisse de véhicule ferroviaire ;
- la figure 5 est une vue en perspective, vue de l'intérieur, d'un panneau nervuré destiné à réaliser une face latérale de caisse de véhicule ferroviaire, au voisinage d'une porte ;
- la figure 6 est une vue en perspective éclatée d'une première variante de réalisation d'un élément de face latérale de la caisse d'un véhicule ferroviaire ;
- la figure 7 est une vue schématique d'une deuxième variante de réalisation d'un élément de face latérale de la caisse d'un véhicule ferroviaire ;
- la figure 8 est une vue schématique d'une troisième variante de réalisation d'un élément de face latérale de la caisse d'un véhicule ferroviaire.

[0027] La face latérale de caisse de véhicule ferroviaire, représentée éclatée à la figure 1 et à la figure 2, est constituée d'une part d'une armature intérieure 1 et d'autre part d'une peau extérieure 10 destinée à être accolée à l'armature intérieure 1 de façon à former un ensemble stratifié. Cette face latérale est complétée par des panneaux vitrés 15, fixés sur la face latérale de façon à fermer les ouvertures qui constituent les fenêtres.

[0028] L'armature 1 est constituée d'une pluralité de panneaux juxtaposés et fixés ensemble de façon à former un ensemble continu. Ces panneaux sont d'une part des panneaux du type panneaux centraux 2, correspondants à la partie centrale s'étendant sur l'essentiel de la longueur de la face latérale de la caisse de véhicule ferroviaire, des panneaux d'extrémités 6 et 6' disposés aux deux extrémités de la face latérale de la caisse de véhicule ferroviaire, un panneau 8 destiné à recevoir une porte et comportant une ouverture de porte 9, et un panneau intermédiaire 4 de liaison entre un panneau central 2 et un panneau 8 destiné recevoir une porte.

[0029] Les panneaux centraux 2 et un premier panneau d'extrémité 6 comportent des échancrures qui délimitent sur l'armature 1 des ouvertures de forme généralement rectangulaire allongée 5, destinées à former les baies des fenêtres de la caisse du véhicule ferroviaire.

[0030] Le panneau intermédiaire 4 et le deuxième panneau d'extrémité 6' qui encadrent la porte, comportent également des échancrures qui forment dans la coque 1 des ouvertures 7 et 7' plus petites que les fenêtres 5 de la partie centrale du panneau latéral. Dans l'exemple représenté à la figure 1, ces ouvertures 7 et 7' sont occultées par la peau extérieure 10.

[0031] La peau extérieure 10 constitue une paroi mince continue destinée à recouvrir l'ensemble de la surface de la face latérale de la caisse du véhicule ferroviaire. Elle comporte des ouvertures rectangulaires 11 en regard des ouvertures rectangulaires 5 de l'armature intérieure destinées à former des fenêtres. La peau extérieure 10 comporte également une ouverture 12 en regard de l'ouverture 9 du panneau 8 destiné à recevoir une porte de la face latérale de la caisse du véhicule ferroviaire.

[0032] Lorsque la peau extérieure 10 est accolée à l'armature intérieure 1, des panneaux vitrés 15 sont disposés sur la peau en regard des ouvertures 11, de façon à assurer la fermeture de l'ensemble des fenêtres de la face latérale de la caisse du véhicule ferroviaire. Les panneaux vitrés 15 peuvent être fixés par collage ou par tout autre moyen de fixation connus par l'homme du métier.

[0033] La peau extérieure 10 peut être constituée d'une plaque métallique, par exemple en aluminium mince ou en acier, mise en forme de façon à avoir le galbe correspondant au galbe souhaité pour la face latérale de la caisse de véhicule ferroviaire et comportant également les ouvertures destinées à former les fenêtres et la porte. Elle peut également être constituée d'une plaque en matériau composite renforcé de fibres, de faible épaisseur, et comportant des découpes correspondant aux ouver-

tures. La peau peut encore être constituée d'une feuille comportant des découpes adaptées pour réaliser des ouvertures de la face latérale de la caisse de véhicule ferroviaire. Cette peau extérieure est d'épaisseur faible et elle est collée sur l'armature intérieure 1 de façon à former un ensemble étanche et bien rigide.

[0034] L'armature intérieure 1 est, comme on l'a dit, constituée de panneaux qui seront décrits plus en détail ultérieurement. Chacun de ces panneaux comporte des nervures destinées à assurer sa rigidité. En particulier, à l'exception du panneau 8 destiné à recevoir une porte, les panneaux comportent des nervures en diagonal sur leurs parties inférieure et supérieure qui assurent une rigidité tant dans le sens de la longueur que dans le sens transversal. Ces panneaux sont constitués d'une plaque en matériau composite ou en métal, mise en forme de façon à constituer des nervures creuses délimitant des alvéoles. Les nervures sont formées pour être en saillie sur le côté intérieur de la face latérale de la caisse du véhicule ferroviaire, de telle sorte que la peau extérieure vient en contact du fond des alvéoles délimitées par les nervures. Les fonds des alvéoles forment des surfaces relativement importantes qui permettent un bon collage de la peau extérieure 10 sur l'armature intérieure 1.

[0035] Le panneau 8, destiné à recevoir une porte, comporte une nervure horizontale supérieure 80 formant le linteau, une nervure horizontale inférieure 81 formant le seuil de la porte et deux nervures verticales 82 constituant les montants de la porte et adaptées pour assurer la liaison avec les panneaux adjacents 4 et 6'.

[0036] Ces panneaux constituent des coques dont la paroi est mince et pleine.

[0037] Lorsqu'ils sont réalisés en matière plastique ou en matériau composite, tel que par exemple un tissu de fibre de verre imprégné de résine, les panneaux sont fabriqués par moulage.

[0038] Lorsque ces panneaux sont en métal, et par exemple en aluminium, ils peuvent être fabriqués par découpage et emboutissage.

[0039] On va maintenant décrire un panneau central 2. Un tel panneau, représenté à la figure 3, comporte à mi-hauteur deux échancrures 21 et 22 qui correspondent à deux demi-fenêtres, séparées par une nervure formant un noyau 23. Le panneau 2 comporte à sa partie inférieure un demi-panneau inférieur 24 et à la partie supérieure un demi-panneau supérieur 25, ces deux demi-panneaux, inférieur et supérieur, étant reliés par le noyau 23.

[0040] Les demi-panneaux inférieur 24 et supérieur 25 sont des parties pleines qui comportent un ensemble de nervures de rigidification. Ces nervures de rigidification sont, pour le demi-panneau inférieur 24, deux branches en diagonal 26 et 27 s'étendant depuis le noyau 23 jusqu'à la proximité des coins inférieurs du demi-panneau inférieur 24, et pour le demi-panneau supérieur 25, deux branches 28 et 29 s'étendant en diagonal depuis le noyau 23 jusqu'à chacun des coins ou à proximité de chacun des coins du demi-panneau supérieur 25. Ces nervures

forment une structure de renforcement en X qui a l'avantage d'assurer à la fois une bonne rigidité dans le sens longitudinal et dans le sens transversal tout en permettant d'obtenir une bonne légèreté de l'ensemble de la structure.

[0041] En outre, l'ensemble des nervures de renforcement du panneau 2 comporte d'une part des nervures supérieures 30 d'encadrement des demi-fenêtres, et des nervures inférieures 31 d'encadrement des demi-fenêtres. Les nervures supérieure 30 et inférieure 31 et le noyau 23 forment des nervures d'encadrement de la demi-fenêtres 21 ou 22.

[0042] Les extrémités verticales du panneau 2 comportent également des nervures verticales 32 à l'une des extrémités, et 33 à l'autre extrémité (il s'agit de nervures ou de portions de nervures), les nervures de l'une des extrémités étant de forme complémentaire des nervures de l'autre extrémité, de façon à ce que les nervures d'une extrémité d'un panneau puissent coopérer avec les nervures de l'autre extrémité d'un panneau adjacent afin de permettre d'assurer la jonction entre deux panneaux adjacents. Deux panneaux adjacents sont fixés l'un à l'autre soit par collage, soit par rivetage, soit par boulonnage, soit par collage et rivetage, soit par collage et boulonnage, soit par clinchage, soit par soudage, selon la nature du matériau dont sont constitués les panneaux et selon le mode de réalisation que l'on souhaite pour la face latérale de la caisse de véhicule ferroviaire. Tout mode de fixation adapté, connu de l'homme du métier, peut être utilisé.

[0043] Les nervures délimitent entre elles des alvéoles 34, 35, 36, 37, 38, 39 dont les concavités sont en regard de l'intérieur de la caisse du véhicule ferroviaire. Ces alvéoles peuvent recevoir des matériaux isolants thermiquement ou phoniquement, par exemple de la laine de roche ou du feutre, ou tout autre matériau connu de l'homme du métier. Elles peuvent être fermées par une paroi d'habillage interne qui peut être disposée sur la face interne de la face latérale de la caisse du véhicule ferroviaire lorsque celle-ci est montée.

[0044] Les nervures, en particulier les nervures 23, 26, 27, 28 et 29 qui forment une structure en X, sont fermées par la peau externe de la face latérale de la caisse du véhicule ferroviaire. Elles constituent ainsi des conduits qui peuvent recevoir des gaines de ventilation ou des gaines de chauffage ou des circuits de distribution de fluide ou des câbles de distribution électrique ou pour transmettre tout type de signal.

[0045] On va maintenant décrire un panneau 4 de liaison entre un panneau 8 destiné à recevoir une porte et un panneau central 2 de face latérale de caisse de véhicule ferroviaire.

[0046] Le panneau de liaison 4, représenté à la figure 5, comporte une seule échancrure 41 destinée à compléter une fenêtre en se raccordant à un panneau de type panneau central. Il comporte également sur une de ses extrémités latérales une nervure verticale 42 destinée à coopérer avec un montant latéral du panneau 8 destiné

à recevoir une porte. Il comporte enfin un ensemble de nervures de renforcement constitué d'une part d'un noyau de bordure de fenêtre 43, et d'autre part, des éléments de nervure en diagonale 44, 45, 46 et 47 de renforcement des portions supérieure et inférieure du panneau, ainsi que des nervures 48 et 49 de renforcement des bords horizontaux supérieur et inférieur de l'échancrure 41.

[0047] Comme dans le cas précédent, les nervures délimitent entre elles des alvéoles 50, 51, 52, 53, 54 qui peuvent recevoir des matériaux isolants thermiquement ou phoniquement.

[0048] On va maintenant décrire un panneau 6 d'extrémité de face latérale de caisse de véhicule ferroviaire. Ce panneau 6, représenté à la figure 4, comporte une seule échancrure 61 destinée à réaliser une demi-fenêtre, et, à l'opposé de cette échancrure, une nervure verticale 62 de forme adaptée pour pouvoir coopérer avec une structure d'extrémité de caisse de véhicule ferroviaire (non représentée). L'échancrure 61 est entourée par la paroi du panneau 6 qui comporte un ensemble de nervures s'étendant en diagonale supérieure 63 et inférieure 64 complétée par des nervures de rigidification secondaires 65 s'étendant entre l'échancrure 61 et la nervure verticale d'extrémité 62. Le panneau comporte également des nervures 66 et 67 de rigidification de la partie supérieure et inférieure respectivement de l'échancrure 61.

[0049] Enfin, sur le bord du panneau opposé à la nervure destinée à coopérer avec une structure d'extrémité de caisse, le panneau comporte des nervures ou des portions de nervures verticales 68 et 69 s'étendant d'une part au-dessus et d'autre part au-dessous de l'échancrure 61. Ces nervures verticales 68 et 69 sont destinées à coopérer avec des nervures complémentaires d'un panneau central.

[0050] Comme dans le cas précédent, les nervures délimitent entre elles des alvéoles ou caissons 70, 71, 72 et 73, 74 et 75, qui peuvent recevoir des feuilles de matériau isolant thermiquement ou phoniquement.

[0051] Ces panneaux sont destinés, comme dans le cas précédent, à être assemblés avec des panneaux adjacents de façon à compléter la forme du véhicule ferroviaire. On pourra noter qu'il peut être nécessaire de concevoir des panneaux gauche et des panneaux droit selon que l'on réalise une face latérale gauche ou une face latérale droite d'une caisse de véhicule ferroviaire. Mais, l'homme du métier sait adapter la forme de ces panneaux à la structure qu'il souhaite réaliser.

[0052] Le panneau 8 destiné à recevoir une porte comporte uniquement des nervures destinées à former les montants latéraux, le seuil et la traverse supérieurs de la porte.

[0053] Dans une première variante de réalisation représentée à la figure 6, la peau extérieure 10' est collée sur un panneau de renfort 2' de type panneau central constitué d'un ensemble de nervures qui forment un squelette. Cet ensemble de nervures comporte notam-

ment une nervure verticale principale 23' et des nervures horizontales 30' et 31' qui délimitent des échancrures 21' et 22' destinées à former des fenêtres, ainsi que des nervures complémentaires telles que les nervures 26' et 27' sur la partie inférieure et 28' et 29' sur la partie supérieure du panneau, assurant une triangulation en forme de X. D'une façon générale, les nervures délimitent entre elles des espaces correspondant à des ouvertures 34' et 35' dans les parties supérieures et inférieures du panneau, délimitées par des rebords 134' et 135', de largeur suffisante pour assurer un bon collage de la peau. Comme dans le cas précédent, le panneau comporte des nervures verticales 32' et 33' qui assurent la liaison avec les panneaux adjacents.

[0054] Dans une deuxième variante de réalisation, représentée à la figure 7, le panneau 2'', du type panneau central, est un panneau plein comportant des échancrures 21'' et 22'' destinées à former des fenêtres. Ce panneau comporte une nervure verticale 23'' s'étendant sur toute la hauteur et séparant les deux échancrures 21'' et 22'' destinées à former des fenêtres. Le panneau comporte, également, des nervures horizontales 30'' et 31'' formant une partie de l'entourage des fenêtres, ainsi que des nervures verticales 32'' et 33'' formant les parties supérieures et inférieures des bords latéraux du panneau et destinées à assurer la jonction avec les panneaux adjacents. Le panneau comporte, en outre, des nervures horizontales 26'', 27'', 28'', 29'' dans les parties inférieures et supérieures du panneau, mais il ne comporte pas de nervures en diagonale formant une structure de renforcement triangulée. Les nervures délimitent entre elles des alvéoles 34'' et 35'' dont le fond est continu.

[0055] Dans une troisième variante de réalisation, représentée à la figure 8, le panneau de renfort 2''', du type panneau central, comprend une nervure principale verticale 23''' complétée par des nervures horizontales 30''' et 31''' délimitant des échancrures 21''' et 22''' destinées à former des fenêtres, et par des nervures verticales 32''' et 33''' formant les bords latéraux des panneaux, assurant la jonction avec les panneaux adjacents.

[0056] L'ensemble de ces nervures délimitent des ouvertures 34''' et 35''' et forment un squelette sur lequel la peau extérieure 10''' est collée.

[0057] En outre, dans les espaces délimités par les nervures, des longrines de renfort 130''', ayant une section en T, sont collées sur la peau et rendues solidaires du panneau 2''' par leurs extrémités.

[0058] Tous les panneaux qui viennent d'être décrits peuvent être constitués de tout type de matériau adapté, et en particulier des matériaux déjà cités. Ils peuvent être fabriqués par des procédés de moulage ou d'emboutissage ou être mécano-soudés. Ils constituent des coques à paroi minces comprenant des nervures creuses. Les nervures creuses sont ouvertes sur toute leur longueur et constituant des canaux ou des goulottes pouvant recevoir des éléments de réseau de distribution de fluide, d'électricité ou de tout type de signal. Les espaces délimités par les nervures peuvent être évidés, les panneaux

constituant alors des squelettes. Mais, de préférence, à l'exception des échancrures correspondant aux ouvertures telles que des fenêtres, les espaces délimités par les nervures définissent des alvéoles dont les fonds constituent des surfaces permettant un bon collage de la peau extérieure.

[0059] En assemblant des panneaux tels qu'ils viennent d'être décrits, en particulier un certain nombre de panneaux de type central, et en les complétant à chaque extrémité soit par des panneaux d'extrémité soit par des panneaux d'encadrement d'une porte, il est possible de réaliser une armature de face latérale de caisse de véhicule ferroviaire ayant la longueur souhaitée. On peut également, en disposant des panneaux de jonction entre des panneaux centraux et des panneaux des montants de porte, disposer des portes à un endroit particulier sur la longueur de la face latérale de la caisse de véhicule, en particulier une porte peut être à mi-longueur ou au contraire près d'une des extrémités.

[0060] Les deux faces latérales d'une caisse sont à peu près symétriques, par rapport à un plan et ne sont pas superposables. Par conséquent il peut être nécessaire de réaliser des panneaux destinés à réaliser une face latérale droite et des panneaux réalisés à une face latérale gauche. Mais, l'homme du métier saura adapter la forme des panneaux à ce qui est nécessaire pour pouvoir réaliser les deux faces latérales de la caisse du véhicule ferroviaire.

[0061] Comme on l'a compris, lorsqu'on a réalisé une armature d'une face latérale de caisse de véhicule ferroviaire en assemblant des panneaux et en les fixant entre eux par l'intermédiaire des nervures de jonction, par soudage, par rivetage ou par collage, on complète la face latérale en collant la peau extérieure sur l'armature après avoir, le cas échéant, disposé dans les nervures les réseaux qu'il est prévu d'y dissimuler. Cette peau extérieure assure ainsi une excellente solidarité entre l'ensemble des panneaux, ainsi qu'une très bonne étanchéité.

[0062] L'ensemble de panneaux vitrés 15 qui sont accolés à la face latérale de caisse de véhicule ferroviaire pour fermer les ouvertures correspondant aux fenêtres peuvent également être mis en place par collage ou tout autre moyen de fixation connu de l'homme du métier.

[0063] Ce mode de réalisation d'une face latérale de caisse de véhicule ferroviaire à l'avantage d'une part d'être modulable, et d'autre part de permettre de construire des faces légères tout en étant très rigides, ayant un bon aspect extérieur et une bonne étanchéité.

[0064] Dans la mesure où ce procédé est adapté à la fabrication de faces de véhicules ferroviaires de modèles différents, en utilisant les mêmes panneaux, il est possible de réduire les coûts de fabrication.

[0065] De préférence, la peau extérieure s'étend sur toute la longueur de la face latérale de la caisse de véhicule ferroviaire. Mais, l'essentiel est que chaque jonction entre deux panneaux adjacents soit recouverte par la peau extérieure de façon à assurer l'étanchéité de cet-

te liaison et à renforcer la liaison mécanique entre les deux panneaux. Aussi, dans certaines configurations, la peau peut ne s'étendre que sur une partie de la longueur de la face latérale.

5 **[0066]** Par ailleurs, afin d'assurer une bonne tenue mécanique, notamment en fatigue, de la face latérale, la jonction de deux panneaux adjacents ne doit pas déboucher dans une zone de concentration de contrainte correspondant à une singularité de forme de la face latérale.
10 Pour cela, il est préférable que les panneaux s'étendent sur toute la hauteur de la face latérale.

[0067] En particulier, du fait de la conception des panneaux telle que décrite ci-dessus, toute ouverture est délimitée par au plus deux panneaux et la jonction entre
15 deux panneaux centraux qui délimitent une fenêtre se fait au milieu des fenêtres et non pas dans les coins des fenêtres qui sont des zones de concentration de contrainte, cela conduit à une meilleure résistance mécanique des parois au voisinage des angles des fenêtres. En effet, ces zones sont à l'intérieur de panneaux et leurs formes peuvent être adaptées de façon à assurer le meilleur comportement mécanique possible des coins de fenêtre. Il en résulte à une meilleure tenue des faces latérales de caisse de véhicule ferroviaire.

25 **[0068]** Les panneaux tels qu'ils viennent d'être décrits constituent un mode de réalisation possible des panneaux pour réaliser des faces latérales de caisse de véhicule ferroviaire. Mais, l'homme du métier comprendra qu'il peut réaliser des panneaux de forme différente, constitués de feuilles mises en forme de façon présenter
30 des nervures de renforcement creuse, en saillie vers l'intérieur de la caisse du véhicule ferroviaire, et qui, de préférence, délimitent entre elles des alvéoles dont les faces forment des surfaces importantes pour assurer le bon collage d'une peau extérieure, les alvéoles pouvant recevoir des matériaux isolants. L'homme du métier saura choisir la forme des nervures adaptée de façon à réaliser des structures de renforcement triangulées ou non. Il
35 saura également choisir le matériau et le procédé d'assemblage les mieux adaptés à chaque cas.

[0069] Enfin, l'homme du métier comprendra qu'il peut réaliser par la technique qui vient d'être décrite, des faces latérales de caisse de véhicule ferroviaire qui ne comportent pas d'ouvertures sur toute leur longueur ou même,
40 qui ne comportent pas du tout d'ouvertures.

[0070] Pour cela, il suffit que la peau extérieure ne comporte pas d'ouverture dans les zones considérées et que les panneaux de renfort soient, éventuellement, adaptés en conséquence.

50 **[0071]** L'homme du métier pourra également prévoir des panneaux qui ne s'étendent pas sur toute la hauteur de la face latérale du véhicule ferroviaire, et comportant, par exemple, des jonctions horizontales. Mais, de préférence, ces jonctions ne doivent pas déboucher dans des zones de concentration de contrainte.
55

Revendications

1. Face latérale de caisse de véhicule ferroviaire, **caractérisée en ce qu'elle** comprend une armature formée d'un assemblage d'une pluralité de panneaux adjacents (2, 2', 2'', 2''', 4, 6, 6', 8) et une peau extérieure (10, 10', 10'') adhérente à l'armature s'étendant sur au moins deux panneaux adjacents, l'assemblage de panneaux et la peau formant un ensemble stratifié, chaque panneau (2, 2', 2'', 2''', 4, 6, 6', 8) comportant des nervures disposées de façon à assurer la rigidité verticale et la rigidité horizontale de la face latérale, et **en ce que** la peau extérieure (10, 10', 10'') s'étend sur toute la longueur de la face latérale. 5
2. Face latérale de caisse de véhicule ferroviaire selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** chaque panneau (2, 2', 2'', 2''', 4, 6, 6', 8) s'étend sur toute la hauteur de la face latérale. 10
3. Face latérale de caisse de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, **caractérisée en ce qu'elle** comporte au moins une ouverture du type fenêtre (5) ou du type porte (9), délimitée par un entourage constitué de nervures horizontales (30, 31, 30', 31', 30'', 31'', 30''', 31''', 80, 81) et verticales (23, 23' 23'', 23''', 82) d'un seul panneau (8) ou de deux panneaux adjacents (2, 2', 2'', 2''') dont la jonction se situe à distance des zones de concentration de contrainte correspondant aux angles de l'entourage de l'ouverture. 15
4. Face latérale de caisse de véhicule ferroviaire selon la revendication 3, **caractérisée en ce qu'elle** comporte du côté externe, au moins un panneau vitré (15) de fermeture d'une fenêtre. 20
5. Face latérale de caisse de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la jonction de deux panneaux adjacents est assurée par l'intermédiaire de nervures ou portions de nervures verticales (32, 32', 32'', 32''', 33, 33', 33'', 33''', 42, 82) complémentaires les une des autres et prévues sur les bords verticaux des panneaux. 25
6. Face latérale de caisse de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** au moins une nervure (26, 26', 27, 27', 28, 28', 29, 29', 44, 45, 46, 47, 64, 65) s'étend en diagonale sur au moins une partie d'un panneau afin de constituer un renfort triangulé. 30
7. Face latérale de caisse de véhicule ferroviaire selon la revendication 6, **caractérisée en ce qu'au** moins un panneau (2, 2', 4, 6) comporte au moins une échancrure (21, 21', 22, 22', 41, 61) destinée à former une partie d'une fenêtre et **en ce que** les nervures comprennent un noyau (23, 23', 43, 63) constituant un montant latéral d'au moins une fenêtre et au moins une nervure (28, 28', 29, 29', 44, 45, 64, 66) s'étendant en diagonal depuis le noyau jusqu'au bord supérieur du panneau et au moins une nervure (26, 26', 27, 27', 46, 47, 65) s'étendant en diagonal depuis le noyau jusqu'au bord inférieur du panneau. 35
8. Face latérale de caisse de véhicule ferroviaire selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** ledit panneau latéral (2, 2') comporte deux échancrures (21, 21', 22, 22') destinées à former deux demi-fenêtres et **en ce que** les nervures (23, 23', 26, 26', 27, 27', 28, 28', 29, 29') forment au moins une structure de renforcement en forme de X comprenant un noyau (23, 23') constituant un montant latéral commun aux deux demi-fenêtres (21, 21', 22, 22'). 40
9. Face latérale de caisse de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** au moins un panneau (2', 2'') comprend au moins une ouverture (34', 35', 34'', 35'') à travers un espace délimité par les nervures, l'ouverture étant occultée par la peau extérieure. 45
10. Face latérale de caisse de véhicule ferroviaire selon la revendication 9, **caractérisée en ce que**, en outre, au moins une longrine horizontale (130'') rapportée sur la peau extérieure, s'étend dans l'ouverture (34'', 35'') délimitée par des nervures du panneau (2''), et est rendue solidaire de la peau extérieure et du panneau comprenant l'ouverture. 50
11. Face latérale de caisse de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** au moins un panneau (2, 2'', 4, 6) constitue une coque nervurée dont des nervures délimitent entre elle au moins une alvéole (34, 34'', 35, 35'', 36, 37, 38, 39, 50, 51, 53, 70, 71, 72, 73, 74, 75) dont le fond est continu. 55
12. Face latérale de caisse de véhicule ferroviaire selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** les nervures délimitent entre elles des alvéoles dont au moins un reçoit un matériau isolant thermique et/ou acoustique.
13. Face latérale de caisse de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce qu'elle** comprend sur son côté interne, une peau de fermeture et d'habillage.
14. Face latérale de caisse de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'au** moins un panneau (8) est destiné à recevoir une porte, les nervures constituant au moins les montants latéraux de la porte.

15. Face latérale de caisse de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** au moins un réseau du type gaine de ventilation ou de chauffage, câbles électriques ou distribution de fluide est reçu dans un espace délimité par la peau extérieure et au moins une nervure d'au moins un panneau. 5
16. Face latérale de caisse de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, **caractérisée en ce que** au moins un panneau est constitué d'une plaque en matériau composite du type comprenant un réseau de fibres imprégné d'une résine, mise en forme par moulage, ou est constitué d'une plaque métallique découpée et emboutie. 10 15
17. Face latérale de caisse de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, **caractérisée en ce que** la peau externe (10) est une feuille découpée pour former les ouvertures, en matériau composite ou en métal, en matière plastique. 20
18. Face latérale de caisse de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, **caractérisée en ce que** les panneaux et/ou la peau extérieure sont assemblés par collage, par rivetage, par boulonnage, par collage et rivetage, par collage et boulonnage, par clinchage ou par soudage. 25
19. Véhicule ferroviaire, par exemple du type voiture, comprenant une caisse, **caractérisé en ce que** au moins une face latérale de la caisse est selon l'une quelconque des revendications 1 à 18. 30
20. Panneau composite ou métallique embouti pour la fabrication d'une paroi latérale de caisse de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 18. 35

40

45

50

55

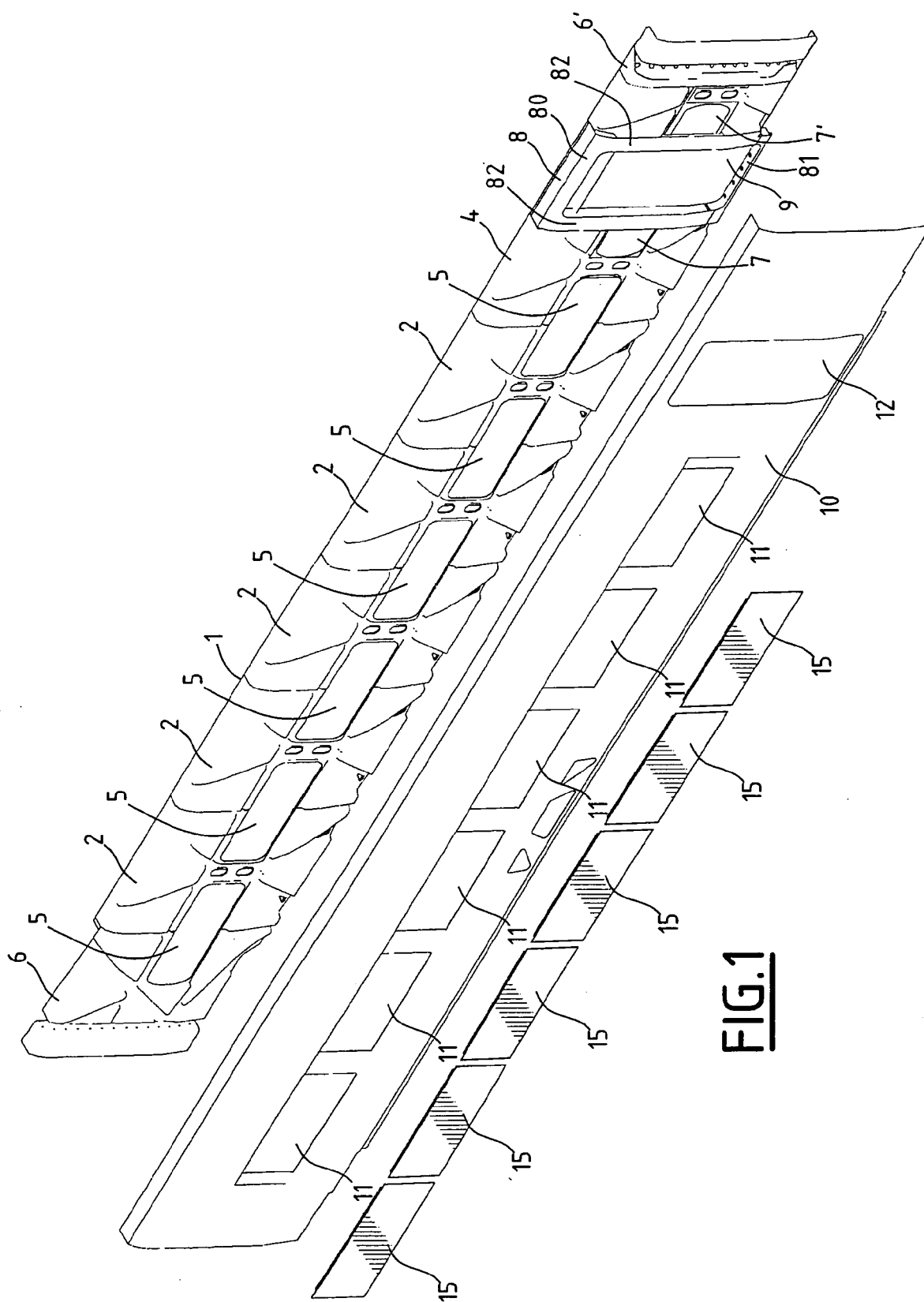


FIG. 1

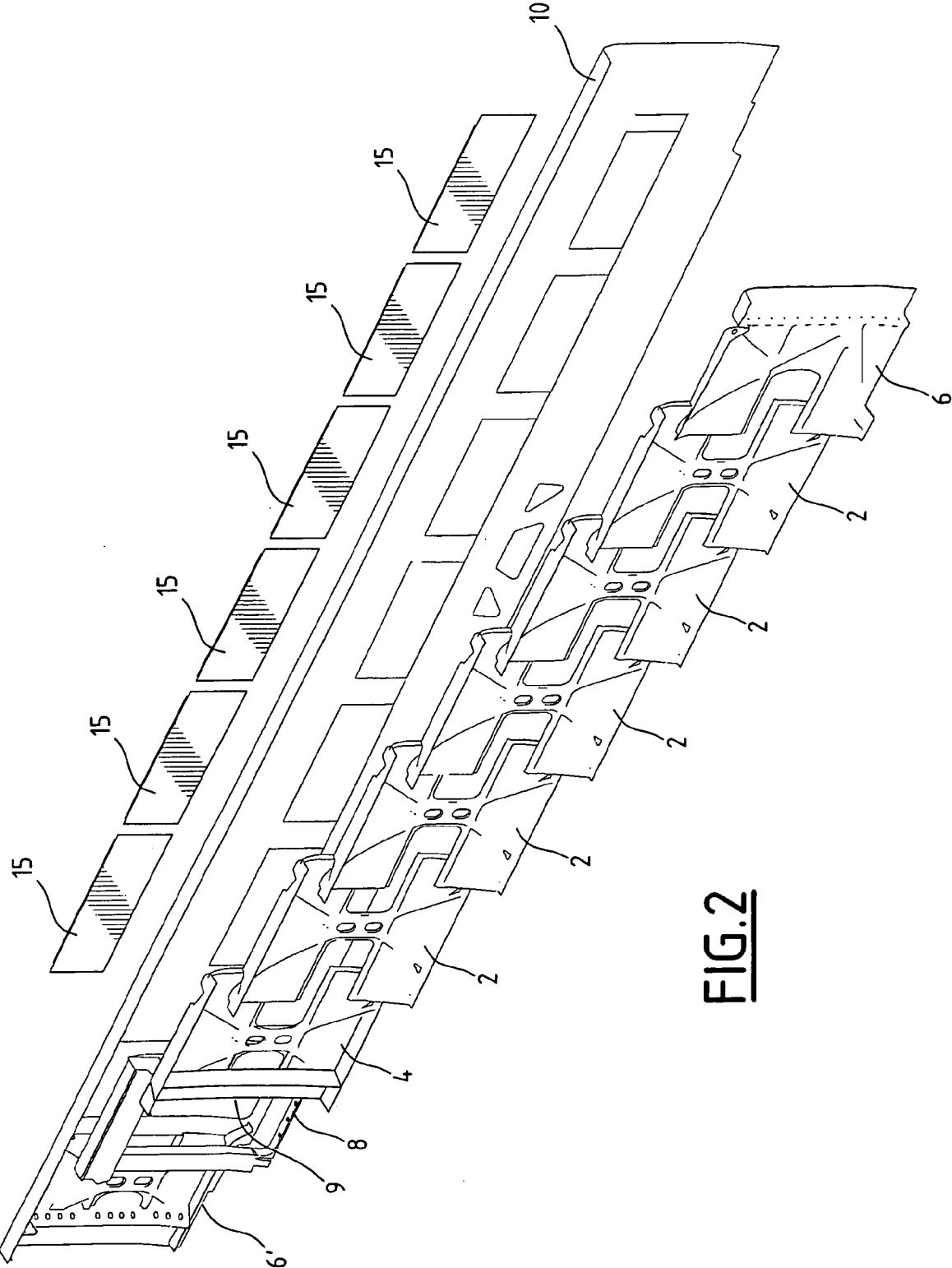


FIG. 2

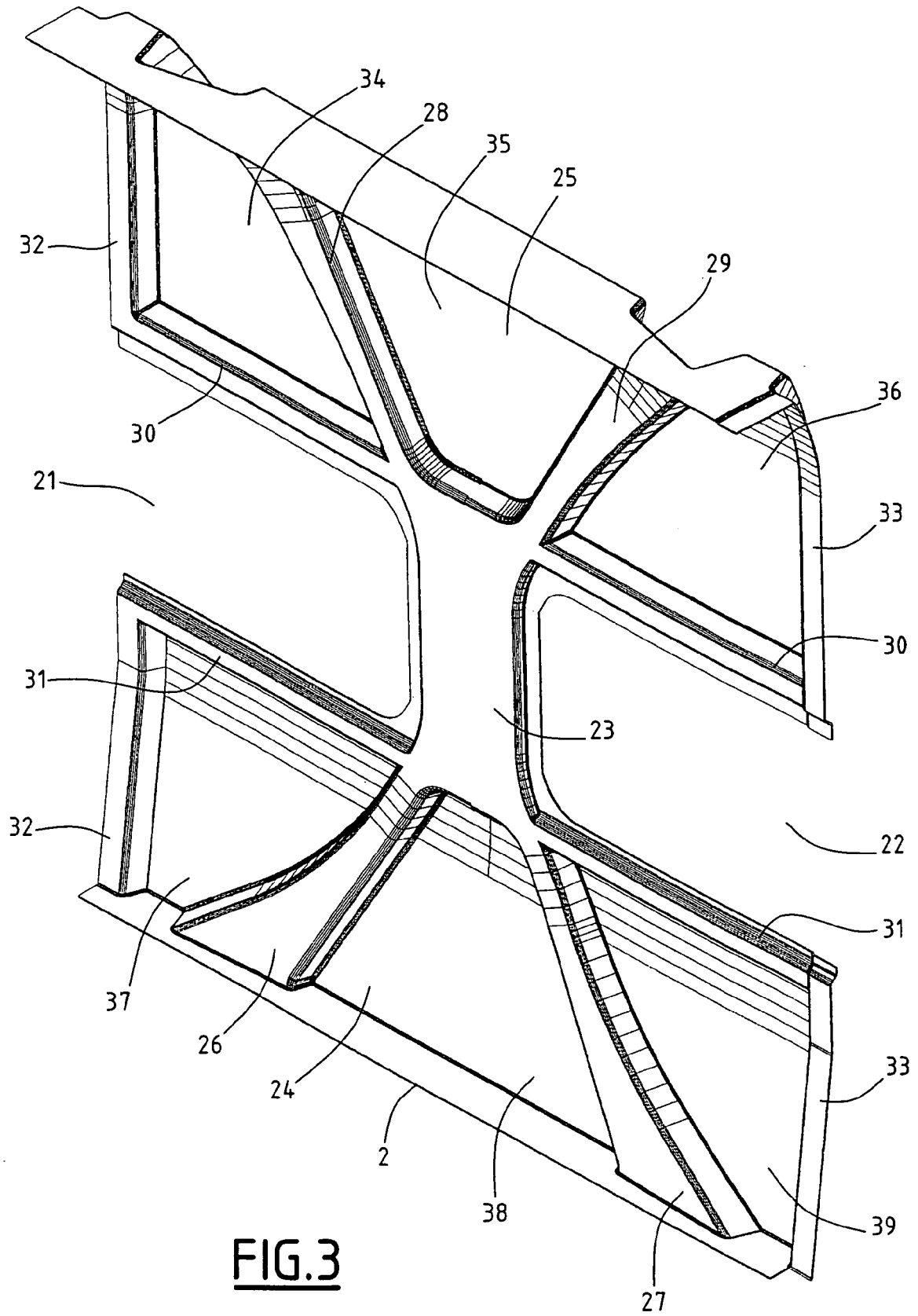


FIG.3

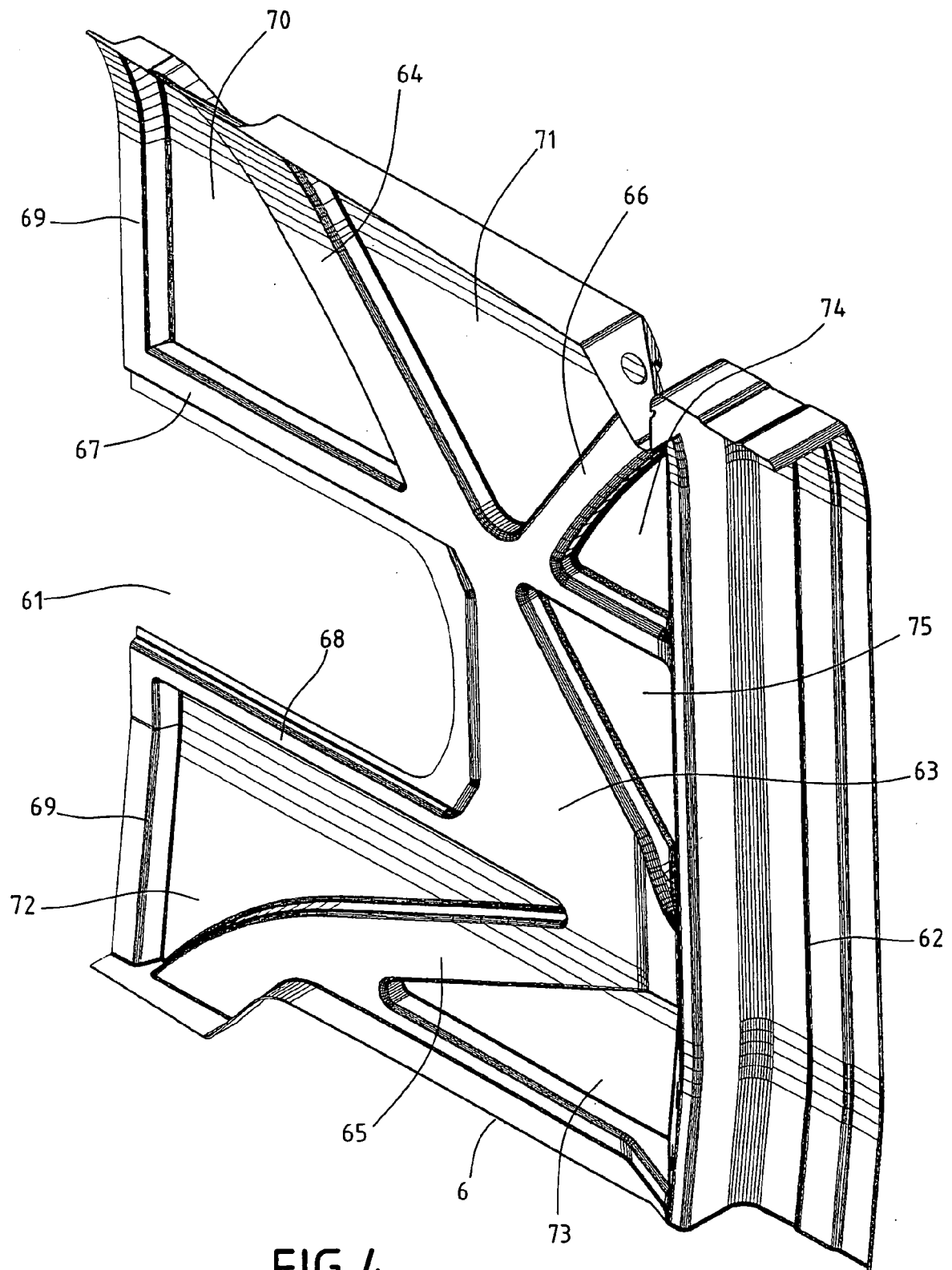


FIG. 4

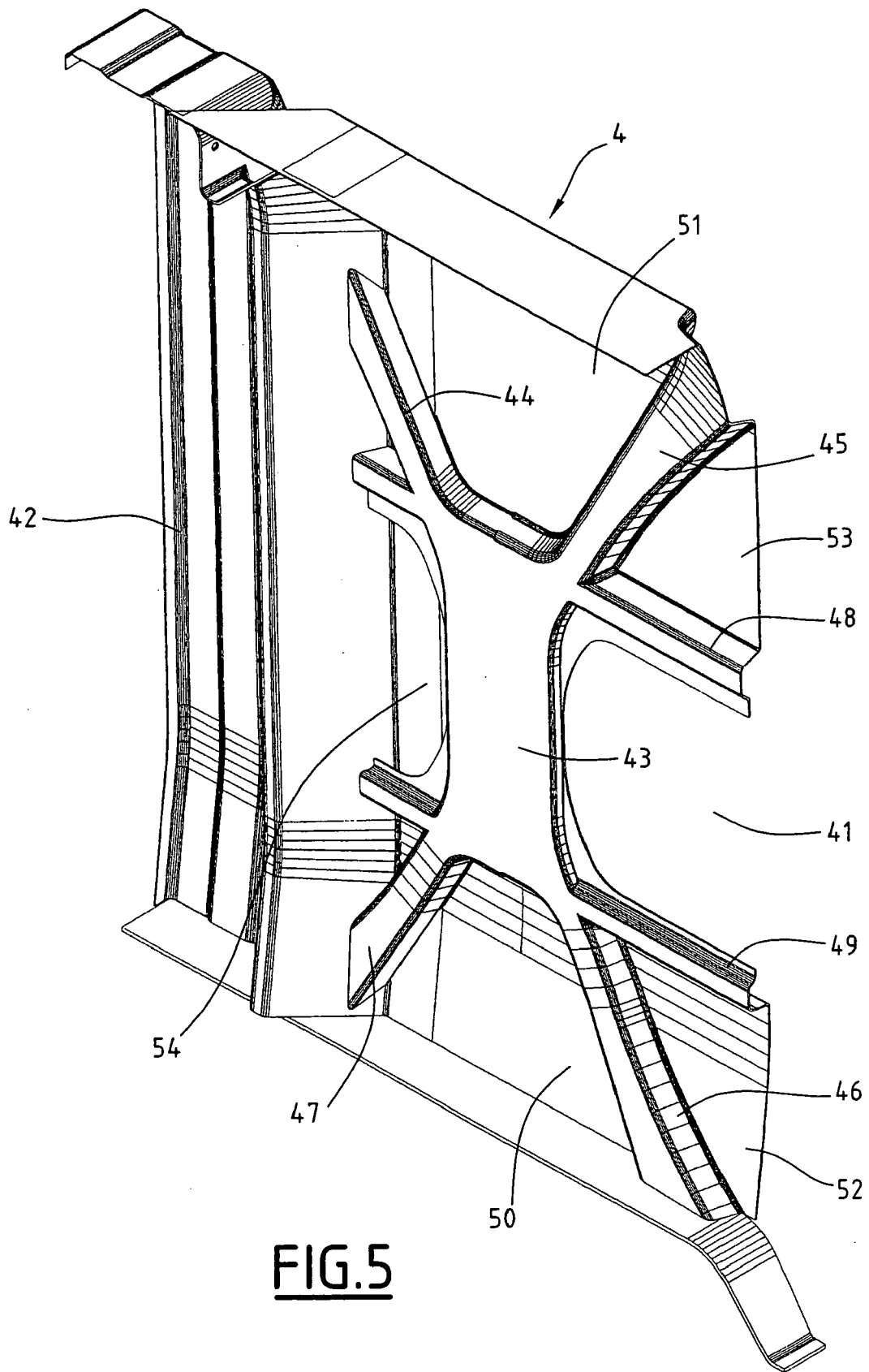


FIG. 5

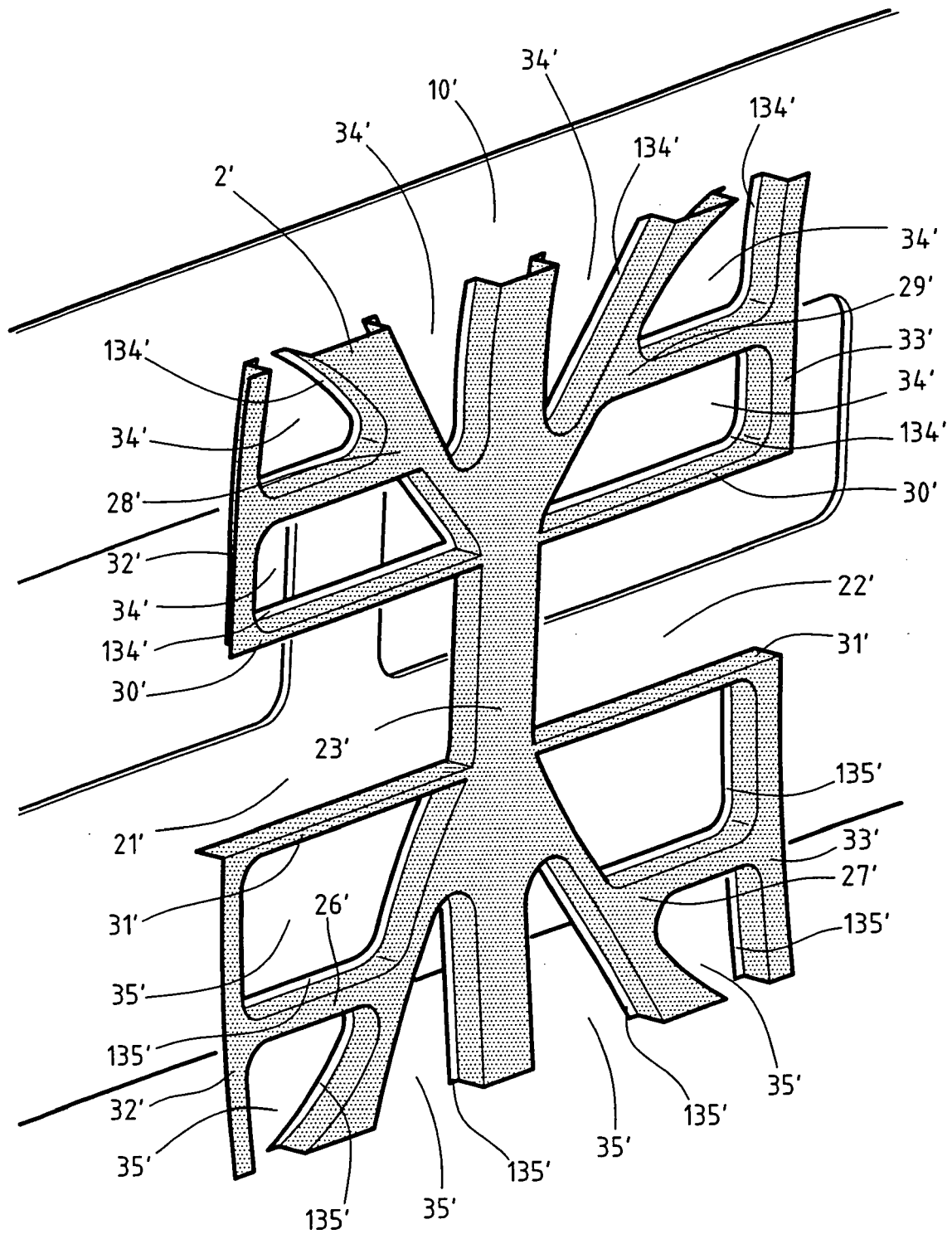


FIG. 6

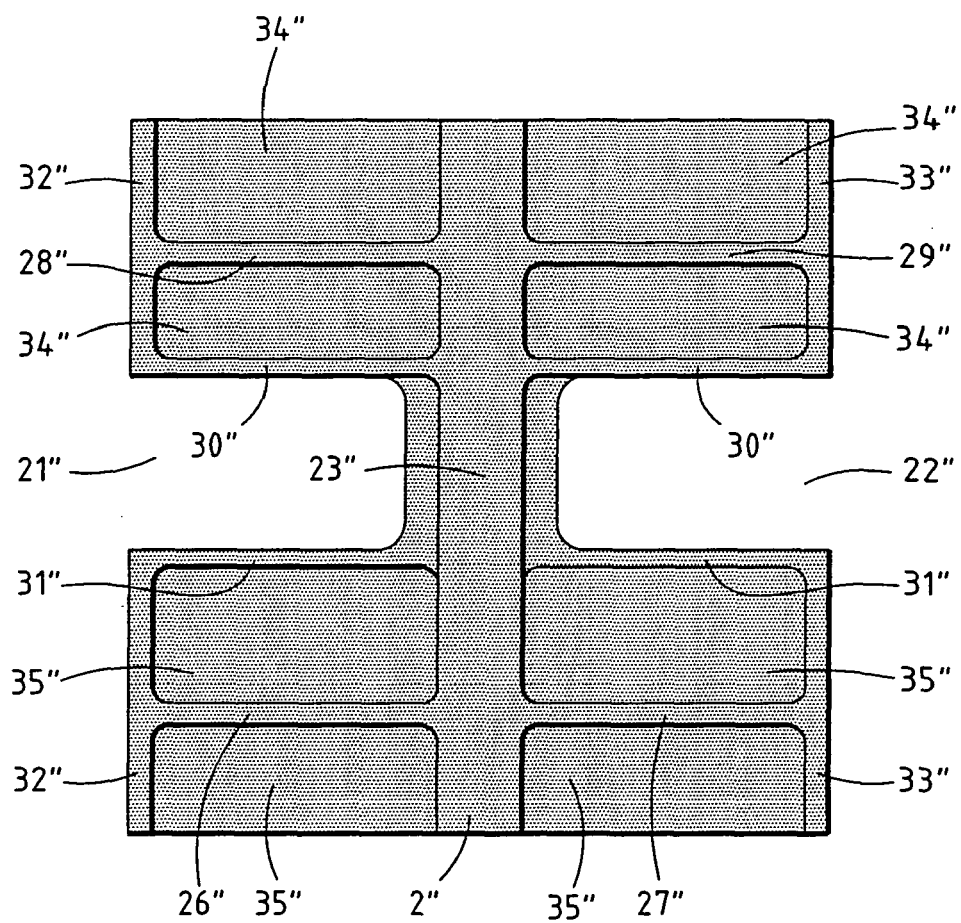


FIG. 7

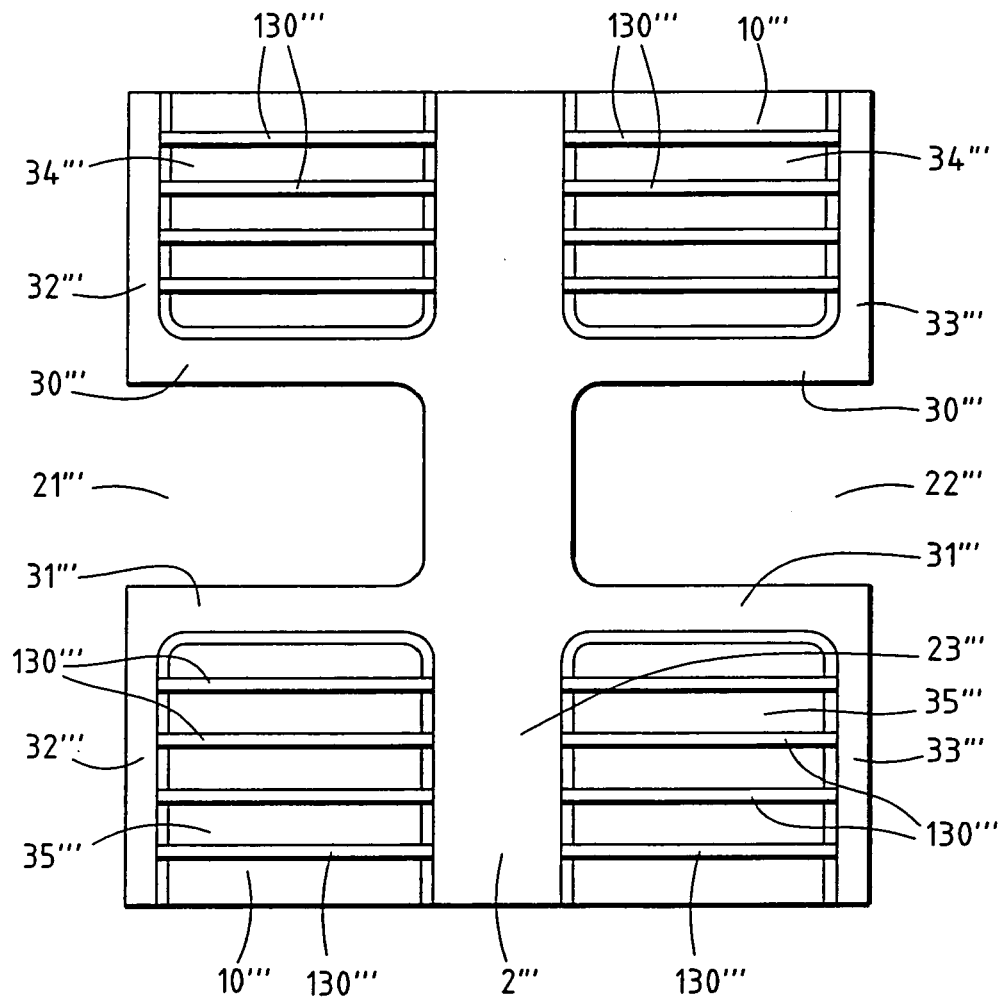


FIG. 8



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 07 29 0607

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 19 00 649 U (FIAT SPA [IT]) 17 septembre 1964 (1964-09-17)	1,20	INV.
Y	* le document en entier *	9,11,14, 16-19	B61D17/04 B61D17/08 B62D25/02
X	----- DUBA: "KONSTRUKTIVE VORAUSSETZUNGEN FUER DIE RATIONELLE FERTIGUNG DES MODERNEN U-BAHN-UND STADTBAHNWAGENS" LEICHTBAU DER VERKEHRSAHRZEUGE, HAMBURG, DE, 29 novembre 1968 (1968-11-29), pages 188-192, XP000783876 ISSN: 0343-7043	1-8,10, 12,13, 15,20	
Y	* alinéas [0001] - [0003]; figures Abb,1,2,4,11,12 *	9,11,14, 16-19	
A	----- WO 02/058981 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]; SJOEBAECK CONNY [SE]; FORSBERG PER [SE];) 1 août 2002 (2002-08-01) * page 4, ligne 44 - page 6, ligne 3; figures 1-4 *	1,5,10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B61D B62D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 17 septembre 2007	Examineur Fuchs, Aloïse
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			

10

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 07 29 0607

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.

17-09-2007

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 1900649	U	17-09-1964	AUCUN	

WO 02058981	A1	01-08-2002	CN 1489537 A	14-04-2004
			EP 1353832 A1	22-10-2003
			SE 521440 C2	04-11-2003
			SE 0100230 A	27-07-2002

EPO FORM P0460

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