



(11) **EP 2 172 382 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
07.04.2010 Bulletin 2010/14

(51) Int Cl.:
B61D 17/04 (2006.01) B62D 31/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09172003.7**

(22) Date de dépôt: **01.10.2009**

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

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

(72) Inventeurs:
• **Bernhard, Georges**
67580, MIETESHEIM (FR)
• **Roll, Stéphane**
67110, REICHSHOFFEN (FR)
• **Preiss, Paul**
67110, REICHSHOFFEN (FR)

(30) Priorité: **03.10.2008 FR 0856728**

(54) **Caisse de voiture ferroviaire et procédé de fabrication d'une telle caisse**

(57) La présente invention concerne une caisse (1) de voiture ferroviaire et un procédé de fabrication d'une telle caisse comprenant un châssis (2), un pavillon (4) et des panneaux de face (3), le châssis (2) et le pavillon (4) étant pourvus de moyens de fixation (9, 10) sur leurs bords longitudinaux, les panneaux de face (3) étant pour-

vus sur leurs bords inférieurs et supérieurs de premier et second moyens de fixation (11, 12) respectivement coopérant avec les moyens de fixation (9, 10) du châssis (2) et du pavillon (4), les moyens de fixation (9, 10) du châssis (2) et du pavillon (4) et les moyens de fixation (11, 12) des panneaux de face (3) présentant des profils d'emboîtement complémentaires.

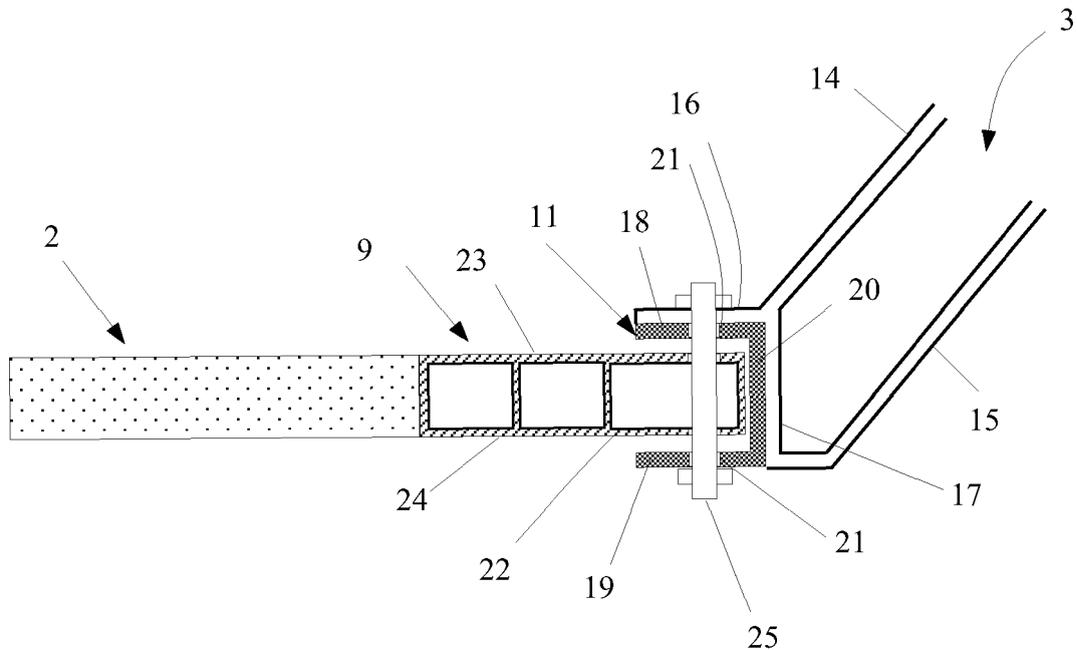


Fig. 2

Description

[0001] L'invention concerne une caisse de véhicule ferroviaire de type modulaire et un procédé de fabrication d'une telle caisse.

[0002] Les caisses de véhicules ferroviaire de type modulaire sont des caisses constituées de modules pré-fabriqués (modules de porte, modules de panneaux de face, modules de châssis, modules de pavillon, modules d'extrémité, etc...), pré-équipés (câblage, chauffage, garnissage intérieur, etc...) et qui sont assemblés par des méthodes d'assemblage à froid. Chaque module est conçu de manière à présenter la rigidité suffisante dans les directions longitudinales, verticales et transversales pour assurer la tenue mécanique structurelle de la caisse assemblée.

[0003] Une telle caisse est par exemple décrite dans le document WO 02/058981. Les bords des modules constituant la caisse sont conçus pour reposer contre le bord du ou des modules adjacents et permettre l'assemblage des bords deux à deux par boulonnage ou rivetage.

[0004] Bien que les moyens d'assemblage à froid mis en oeuvre soient nettement moins coûteux, plus rapides et engendrent moins de déformations structurelles que les méthodes d'assemblage à chaud comme le soudage de pièces nues, un conformateur reste indispensable pour positionner les différents modules les uns par rapport aux autres avant l'assemblage définitif. Un tel outillage est réalisé pour chaque caisse et n'est pas ré-utilisable pour des caisses de même conception mais de dimensions différentes, ou de conception différente. Ces outillages sont chers à fabriquer car ils sont réalisés à l'unité et sur mesure, ils sont très encombrants et doivent être conservés de longues années par le fabriquant pour des reprises ou pour la fabrication éventuelle de nouvelles caisses. Les caisses assemblées sur de tels outillages ne peuvent par ailleurs être réalisées qu'en série et nécessitent un temps d'assemblage relativement long puisque les pièces doivent être amenées dans le conformateur.

[0005] La caisse de la présente invention et le procédé d'assemblage d'une telle caisse visent à supprimer la nécessité d'un conformateur et par là-même, résoudre les problèmes de temps d'assemblage de la caisse, de coûts et d'entreposage de tels outillages.

[0006] Conformément à l'invention, la caisse de la présente invention comprend un châssis, un pavillon et des panneaux de face, le châssis et le pavillon étant pourvus de moyens de fixation sur leurs bords longitudinaux, les panneaux de face étant pourvus sur leurs bords inférieurs et supérieurs de premier et second moyens de fixation respectivement coopérant avec les moyens de fixation du châssis et du pavillon et telle que les moyens de fixation du châssis et du pavillon et les moyens de fixation des panneaux de face présentent des profils d'emboîtement complémentaires.

[0007] La caisse de l'invention satisfait également à l'une des caractéristiques suivantes :

- les profils d'emboîtement sont propres à assurer une retenue des panneaux de face par rapport au châssis et au pavillon avec un jeu d'ajustement permettant un déplacement relatif des panneaux de face par rapport au châssis et au pavillon,
- l'un des profils d'emboîtement présente une section femelle comprenant au moins deux ailes et une âme tandis que le profil d'emboîtement complémentaire présente une section mâle propre à s'emboîter dans la section femelle,
- les moyens de fixation du châssis, du pavillon et des panneaux de face comportent des perçages et des éléments de fixation disposés au travers de ces perçages co-axiaux, assurant la rigidification des moyens de fixation emboîtés des panneaux de face au châssis et au pavillon,
- les moyens de fixation du châssis, du pavillon et des panneaux de face sont disposés longitudinalement sur le châssis, le pavillon et les panneaux de face,
- les éléments de fixation sont des boulons ou des rivets.

[0008] Conformément à l'invention, le procédé d'assemblage d'une caisse de véhicule ferroviaire comprenant un châssis, un pavillon et des panneaux de face, le châssis et le pavillon étant pourvus de moyens de fixation sur leurs bords longitudinaux, les panneaux de face étant pourvus d'un premier moyen de fixation sur leur bord inférieur et d'un second moyen de fixation sur leur bord supérieur comporte les étapes successives suivantes prises dans cet ordre :

- le châssis, le pavillon et au moins deux panneaux de face sont assemblés en emboîtant les moyens de fixation du châssis et du pavillon respectivement avec les premiers et seconds moyens de fixation pourvus sur les panneaux de face,
- les positions relatives des moyens de fixation du châssis, du pavillon et des panneaux de face sont ajustées,
- les liaisons entre les moyens de fixation du châssis, du pavillon et des panneaux de face sont rigidifiées seulement après emboîtement et ajustement des positions relatives de tous les moyens de fixation.

[0009] Le procédé de fabrication d'une caisse selon l'invention satisfait également à l'une des caractéristiques suivantes :

- lors de l'étape d'assemblage tous les panneaux de face sont assemblés au châssis et au pavillon,
- lors de l'étape d'assemblage, les panneaux de face sont d'abord assemblés au châssis par emboîtement de leurs moyens de fixation respectifs, et le pavillon est ensuite assemblé aux panneaux de face par emboîtement de leurs moyens de fixation respectifs,
- lors de l'étape d'assemblage, les déplacements res-

pectifs des moyens de fixation emboîtés sont limités dans les directions de l'espace où au moins un degré de liberté existe par la pose de quelques éléments de fixation au travers de perçages réalisés préalablement sur les moyens de fixations,

- lors de l'étape d'ajustement des positions relatives des moyens de fixation du châssis, du pavillon et des panneaux de face, les moyens de fixation emboîtés sont déplacés dans les directions de l'espace où ils possèdent au moins un degré de liberté afin d'aligner les axes de tous les perçages,
- l'étape d'ajustement est finalisée par la pose de tous les éléments de fixation au travers de tous les perçages co-axiaux,
- la rigidification de la caisse est réalisée en bloquant les déplacements dans les trois directions de l'espace des moyens de fixation respectivement emboîtés.

[0010] D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description de la caisse et du procédé d'assemblage de la caisse, description faite en liaison avec les dessins dans lesquels:

- la figure 1 est une vue éclatée de la caisse conforme à l'invention selon un premier mode de réalisation,
- la figure 2 est une coupe schématique d'un mode de fixation du châssis à un panneau de face d'une caisse conforme à l'invention selon un premier mode de réalisation,
- la figure 3 est une coupe schématique d'un mode de fixation du pavillon à un panneau de face d'une caisse conforme à l'invention selon un premier mode de réalisation,
- les figures 4a à 4c sont des coupes schématiques de modes de fixation du châssis à un panneau de face d'une caisse conforme à l'invention selon des variantes de réalisation.

[0011] La figure 1 est une vue éclatée de la caisse conforme à l'invention selon un premier mode de réalisation. La caisse 1 est constituée d'un châssis 2 s'étendant dans la direction longitudinale x parallèle à la direction d'avancement du véhicule, de panneaux de face 3 s'étendant dans la direction verticale z (modules de portes ou modules de baies selon qu'ils comprennent une porte d'accès à l'intérieur du véhicule ou une / des fenêtres), d'un pavillon 4 s'étendant dans la direction longitudinale et de deux bouts 5 s'étendant dans la direction transversale y. Le châssis 2 comporte classiquement en partie inférieure une traverse d'extrémité 6 comprenant des perçages 7. Pour une meilleure lisibilité, un seul bout 5 ainsi qu'une seule rangée de panneaux de face 3 sont représentés sur la figure 1. Tous ces éléments sont préfabriqués et pré-équipés. Les bouts 5 peuvent comprendre des intercirculations si le véhicule est constitué de caisses permettant l'accès d'une caisse à l'autre ou peuvent être condamnés afin de bloquer le passage d'une

caisse à l'autre. Un bout 5 est réalisé dans l'exemple de la figure 1 sous la forme d'un U renversé dont les branches sont percées (perçages 8) dans leur partie inférieure qui permettent de fixer rigidement, par exemple par boulonnage, le bout 5 sur la traverse 6 par l'extérieur.

[0012] La figure 1 représente plusieurs panneaux de face 3 par côté mais l'invention s'applique également à une caisse réalisée avec seulement un panneau de face par côté.

[0013] Le châssis 2 comporte sur chacun de ses bords latéraux un brancard 9 qui s'étend dans la direction longitudinale. Le pavillon 4 comporte également sur chacun de ses bords latéraux un battant 10 qui s'étend dans la direction longitudinale. Selon l'invention, le brancard 9 et le battant 10 forment le moyen de fixation respectivement du châssis 2 et du pavillon 4, et présentent selon un plan transversal une section mâle apte à s'emboîter dans une section femelle. Les brancard 9 et le battant 10 sont réalisés classiquement sous la forme de profilés creux dont les surfaces supérieures et inférieures sont reliées par des nervures.

[0014] Chaque module de face 3 comporte sur son bord inférieur un premier moyen de fixation 11 et sur son bord supérieur un second moyen de fixation 12, qui s'étendent tous deux dans la direction longitudinale. Ces moyens de fixation 11 et 12 présentent selon un plan transversal une section femelle comprenant au moins deux ailes et une âme. Cette section peut être réalisée au moyen d'un profilé en U, en C, en E. Chaque module de face 3 comporte également sur ses bords latéraux verticaux 13 des perçages permettant de le fixer au module de face 3 adjacent, à un bout 5 adjacent ou à une pièce intermédiaire faisant office de montant.

[0015] La figure 2 montre schématiquement le mode de fixation du châssis 2 à un panneau de face 3. Le panneau de face 3 est constitué d'une paroi externe 14 et d'une paroi interne 15 dont les deux extrémités inférieures sont reliées par - ou de manière à former - une cornière s'étendant dans la direction longitudinale dont une première branche 16 constitue une surface d'appui sensiblement horizontale, et dont la seconde branche 17 constitue une surface d'appui sensiblement verticale. Le premier moyen de fixation 11 du panneau de face 3 au châssis 2 est formé par un profilé en U formant une section femelle et comprenant deux ailes 18, 19 et une âme 20. Une première aile 18 est soudée à la première branche 16 horizontale de la cornière, l'âme 20 est soudée à la seconde branche 17 verticale de la cornière. La deuxième aile 19 du profilé en U s'étend horizontalement vers l'intérieur de la caisse 1. Les deux ailes 18 et 19 du profilé en U comportent des perçages 21 coaxiaux.

[0016] Le terme « sensiblement » signifie dans la description que l'angle d'inclinaison par rapport à la direction indiquée peut varier de -20 à 20 degrés. Par exemple une surface sensiblement verticale sera idéalement disposée à 90° mais pratiquement, pourra être disposée à +/- 20°, c'est-à-dire entre 70° et 110 degrés.

[0017] En variante, les parois interne 14 et externe 15

du panneau de face sont conçues de manière à constituer directement un premier moyen de fixation 11 présentant une section femelle sans qu'il ne soit nécessaire de rajouter un profilé, en modifiant structurellement les extrémités inférieures de ces parois.

[0018] Le brancard 9 présente dans un plan transversal une section mâle de forme globalement parallélogrammique qui comporte des perçages 22 coaxiaux sur ses surfaces horizontales supérieure 23 et inférieure 24. Les perçages 21 du premier moyen de fixation 11 et les perçages 22 du brancard 9 peuvent être de formes ou de diamètres identiques ou différents, mais ils sont quoi qu'il en soit réalisés avec un espacement identique pour être co-axiaux quand les moyens de fixation 9 et 11 sont emboîtés.

[0019] La dimension externe de la section mâle du brancard 9 est inférieure à la dimension interne de la section femelle du premier moyen de fixation 11 (ou dans la section femelle formée par la partie inférieure du panneau de face 3) de manière à s'y emboîter avec un jeu propre à permettre un déplacement relatif des moyens de fixation emboîtés. Des éléments de fixation 25, par exemple des boulons ou des rivets, traversent les perçages 21 et 22 et assurent la rigidification des moyens de fixation 9 et 11 assemblés.

[0020] La figure 3 montre schématiquement le mode de fixation du pavillon 4 au panneau de face 3. Le battant 10 formant le moyen de fixation du pavillon 4 est réalisé sous la forme d'un profilé s'étendant dans la direction longitudinale comportant dans un plan transversal une section en forme de L, comprenant une section 26 sensiblement horizontale et une section secondaire 27 sensiblement verticale s'étendant vers le bas. Cette section secondaire 27 comporte des perçages 28 co-axiaux sur ses surfaces verticales interne 29 et externe 30.

[0021] Les deux extrémités supérieures de la paroi interne 14 et la paroi externe 15 du panneau de face 3 sont réunies. La paroi interne 14 est conformée de manière à former dans sa partie supérieure une cornière. La paroi interne 14 présente ainsi dans sa partie supérieure un décrochement 31 formant une surface d'appui sensiblement horizontale et s'étendant dans la direction longitudinale. Sur cette surface d'appui 31 est soudée l'âme 32 d'un profilé en U formant le second moyen 12 de fixation du panneau de face 3. Une aile 33 du profilé est soudée sur une partie supérieure sensiblement verticale 34 de la paroi interne 14 formée à cet effet. La deuxième aile 35 s'étend verticalement vers le haut de la caisse. Le profilé présente ainsi une section femelle emboîtant la section mâle du moyen de fixation 10. Les deux ailes 33 et 35 du profilé comportent des perçages 36 co-axiaux sensiblement horizontaux. Les perçages 36 de la section femelle et les perçages 28 du battant 10 sont réalisés avec un espacement identique et, comme décrit précédemment, peuvent être de formes ou de diamètres identiques ou différents.

[0022] En variante, les parois interne 14 et externe 15 du panneau de face 3 sont conçues de manière à cons-

tituer une section femelle sans nécessiter le rajout d'un profilé : l'aile 35 du profilé en U peut-être par exemple remplacée par un prolongement vertical vers le haut de la paroi interne 14 pour former avec la surface d'appui 31 et la paroi 34 une section femelle.

[0023] La dimension externe de la section secondaire 27 du battant 10 formant le moyen de fixation du pavillon 4 est inférieure à la dimension interne de la section femelle de manière à s'y emboîter verticalement avec un jeu propre à permettre le déplacement relatif des moyens de fixation 10 et 12 emboîtés. Des éléments de fixation 25 (boulons ou rivets) sont disposés horizontalement au travers de la section secondaire 27 et des ailes du profilé 12 en passant par les perçages 28 et 36 qui sont disposés de manière à ce que leurs axes coïncident, de manière à rigidifier les moyens de fixation 10 et 12 emboîtés.

[0024] La suite de la description concerne le procédé d'assemblage d'une caisse telle que précédemment décrite, selon un premier mode de réalisation, en liaison avec les figures 1 à 3.

[0025] Le procédé selon l'invention s'applique avantageusement à une caisse modulaire dont les éléments sont pré-fabriqués et pré-équipés : les panneaux de face 3 peuvent comporter un vitrage (ou les éléments fonctionnels de porte d'accès s'il s'agit d'un module de porte), le garnissage de face, éventuellement des câbles pour l'alimentation individuelle en électricité des équipements électriques visant au confort des passagers et ils sont déjà peints. Le châssis 2 peut comporter un plancher isolé et le pavillon 4 peut déjà être équipé des lignes de train côté extérieur et du garnissage du plafond côté intérieur.

[0026] La première étape consiste à poser le châssis 2 à plat sur des supports au sol de manière à être de niveau. Il n'y a aucun besoin de conformateur ni d'équipement particulier.

[0027] L'étape d'assemblage consiste à ramener les bouts 5 sur chacune des extrémités du châssis 2 (Flèche F_1 sur la figure 1) et à les fixer rigidement au châssis 2. Ils sont conçus pour présenter une rigidité telle qu'ils peuvent tenir en position verticale sans autre équipement de soutien.

[0028] Un premier panneau de face 3 tenu verticalement par des moyens classiques (par pont, ventouse, etc..) est ensuite amené à une extrémité du châssis 2 par un mouvement de translation horizontal vers le brancard 9 (flèche F_2 sur la figure 1) formant le moyen de fixation du châssis 2. La section mâle du brancard 9 est emboîtée dans la direction transversale dans la section femelle du premier moyen de fixation 11 du panneau de face 3. Les perçages 21 et 22 sont alignés et seuls quelques éléments de fixation 25 (par exemple deux ou trois boulons) sont simplement disposés au travers des perçages, verticalement, sans les contraindre, de sorte que la liaison entre les moyens de fixation emboîtés 9, 11 n'est pas rigidifiée (par exemple, si les éléments de fixation sont des boulons, ceux-ci ne sont pas serrés). Ainsi, chaque élément de fixation 25 donne un petit degré de

liberté de mouvement dans les trois directions de l'espace au châssis 2 et au panneau de face 3 assemblés, de manière notamment à permettre l'alignement des panneaux de face 3 suivants. L'assemblage présente toutefois une rigidité suffisante pour retenir le panneau de face 3 en position verticale, grâce à l'action conjuguée des ailes de la section femelle entourant la section mâle et des éléments de fixation 25 les traversant, qui s'oppose au moment de rotation du panneau de face 3 autour d'un axe longitudinal. Les éléments de fixation 25 réalisent ainsi une double fonction de retenue dans le sens où ils retiennent le panneau de face 3 en position verticale sans bloquer les mouvements de rotation autour d'un axe longitudinal et simultanément, limitent les déplacements du panneau de face 3 dans le sens longitudinal le long du brancard 9, sans toutefois bloquer ce déplacement longitudinal.

[0029] Puis, le panneau de face 3 est relié au bout 5 par la pose de quelques éléments de fixation 25 non contraints sur les bords latéraux adjacents 13 du panneau de face et 37 du bout 5. Ce dernier sert ainsi de guide pour disposer les panneaux de face 3 suivants, qui sont amenés et assemblés de la même manière que le premier panneau de face extrême sur le châssis 2.

[0030] La liaison verticale entre deux panneaux de face 3 adjacents est réalisée par la pose de quelques éléments de fixation 25 non contraints au travers de perçages réalisés sur les bords latéraux 13 des panneaux de face 3 ou sur une pièce de liaison verticale rapportée faisant office de montant.

[0031] Il est bien sûr possible de poser simultanément les quatre panneaux de face extrêmes de manière à gagner du temps de montage. L'assemblage des panneaux de face 3 suivants sur le châssis 2 peut aussi être réalisé en parallèle sur les deux côtés du châssis, ce qui offre encore une possibilité de gain de cycle.

[0032] Une fois tous les panneaux de face 3 emboîtés sur le châssis 2, le pavillon 4 est amené par un mouvement vertical de haut en bas au-dessus de la caisse de manière à ce que la section secondaire 27 de chaque battant 10 s'emboîte dans la section femelle des profilés des panneaux de face 3 (flèche F₃). Quelques éléments de fixation 25 sont disposés au travers des perçages 28 et 36 alignés. Les traverses d'extrémité du pavillon 4 (non représentées sur la figure 1) sont enfin fixées à la partie supérieure transversale de chaque bout 5, par exemple par boulonnage horizontal au travers des perçages 38 des bouts 5.

[0033] La caisse 1 obtenue présente de nombreux jeux qui se compensent et permettent de positionner facilement les modules entre eux. Ainsi, dans une deuxième étape d'ajustement, les modules sont déplacés dans les directions de l'espace où ils possèdent au moins un degré de liberté afin d'aligner tous les perçages 21 et 22, 28 et 36 et les perçages des bords latéraux 13 des panneaux de face 3. Ce déplacement est toutefois limité par l'action de retenue qu'exercent les éléments de fixation 25 disposés au travers des moyens de fixation emboîtés. L'em-

boîtement des respectifs moyens de fixation 9, 10, 11, 12 et la résistance au cisaillement qu'offrent les éléments de fixation 25 disposés au travers de ces moyens emboîtés assurent aux modules assemblés de la caisse une rigidité suffisante pour les maintenir sans conformateur.

[0034] Une fois que tous les moyens de fixation 9, 10, 11, 12 sont emboîtés, retenus et que leurs positions sont ajustées, tous les éléments de fixation 25 sont disposés au travers de tous les perçages alignés des moyens de fixation emboîtés 9, 10, 11, 12 et des bords latéraux 13 adjacents des panneaux de face 3.

[0035] Dans une dernière et troisième étape, les liaisons châssis 2 / panneau 3, panneau 3 / pavillon 4 et panneau 3 / panneau 3 sont rigidifiées de manière à obtenir une caisse rigidement assemblée en contraignant (par exemple par serrage ou vissage) tous les éléments de fixation 25. La contrainte des éléments de fixation 25 bloque ainsi les déplacements dans les trois directions de l'espace des moyens de fixation 9, 10, 11, 12 emboîtés.

[0036] En variante, le châssis 2 peut être fixé rigidement à une traverse d'extrémité inférieure du châssis d'un deuxième véhicule pour fabriquer un véhicule de plus grande longueur. Dans ce cas, les panneaux de face 3 du véhicule sont reliés aux panneaux de face d'extrémité de ce deuxième véhicule au lieu d'être fixés à des bouts. De même, le pavillon 4 sera fixé à la traverse de tête du deuxième véhicule et non à la partie supérieure transversale du bout 5.

[0037] La caisse 1 est terminée et partiellement garnie. Il ne reste plus qu'à finir l'aménagement intérieur pour terminer la fabrication de la voiture ferroviaire.

[0038] L'avantage d'une caisse selon l'invention est de mettre en oeuvre des moyens de fixation simples à fabriquer et agencés de telle sorte que, de par leur forme, leur dimensionnement et leur positionnement, ils permettent l'assemblage des éléments de la caisse sans conformateur.

[0039] Les avantages du procédé sont :

- de permettre la fabrication d'une caisse sans conformateur, d'où un gain économique substantiel. Seuls des équipements traditionnels de levage comme des ponts sont nécessaires.
- un gain de place significatif puisque le nombre de conformateurs nécessaires par année et par matériel fabriqué peut vite nécessiter de très grandes surfaces d'entrepôts.
- un cycle de fabrication réduit au moins de moitié par rapport à un cycle de fabrication avec un conformateur.
- l'utilisation d'une méthode d'assemblage à froid peu coûteuse, simple et ne nécessitant pas de main d'oeuvre qualifiée.
- une mise en oeuvre très simple.
- de ne nécessiter que de petites chambres de peinture ou de corindonnage puisque seules de petites pièces sont manipulées.

[0040] De nombreuses variantes du dispositif d'assemblage sont possibles. Par exemple, comme représentées sur les figures 4a à 4c, les sections mâles et femelles des premiers moyens de fixation 11 des panneaux de face 3 et des moyens de fixation 9 du châssis 2 peuvent être inversées ou disposées différemment. Ainsi, le brancard 9 peut présenter une section femelle dans laquelle vient s'emboîter la section mâle du premier moyen de fixation 11 du panneau de face 3 (fig. 4a et 4b). Le premier moyen de fixation 11 du panneau de face 3 présente alors une section mâle s'emboîtant dans la section femelle formée sur ou par le brancard 9. L'âme de la section femelle peut être disposée au choix à la verticale (fig. 2, fig. 4b) ou à l'horizontale (fig. 4a, fig. 4c).

[0041] De même (variantes non représentées) les sections mâle et femelle des seconds moyens de fixation 12 des panneaux de face 3 et des moyens de fixation 10 du pavillon 4 peuvent être inversées : le pavillon 4 peut présenter une section femelle dans laquelle vient s'emboîter la section mâle du second moyen de fixation 12 du panneau de face 3. L'âme de la section femelle peut être disposée à la verticale ou à l'horizontale.

[0042] Les moyens de fixation 9 et 10 du châssis 2 et du pavillon 4 peuvent être conçus de manière à comprendre les sections femelles, les premier et second moyens de fixation 11 et 12 des panneaux de face ne comportant alors que des sections mâles.

[0043] Les moyens de fixation peuvent aussi être conçus de manière « mixte ». Le brancard 9 peut présenter par exemple une section femelle dont l'âme est disposée à l'horizontale, et le second moyen de fixation 12 du panneau de face 3 peut présenter une section femelle dont l'âme est disposée à la verticale. Ils emboîteront respectivement des sections mâles disposées sur le premier moyen de fixation 11 du panneau de face 3 et sur le battant 10.

[0044] Bien entendu, les directions d'assemblage des différents éléments formant la caisse 1 lors du procédé d'assemblage devront être adaptées en fonction des dispositions horizontales ou verticales de l'âme des sections femelles. Par exemple, si l'âme de la section femelle du brancard 9 ou du premier moyen de fixation 11 est disposée à l'horizontale, le panneau de face 3 devra être amené au dessus du châssis 2 dans un mouvement vertical pour que la section mâle y soit emboîtée.

Revendications

1. Caisse (1) de véhicule ferroviaire comprenant un châssis (2), un pavillon (4) et des panneaux de face (3), le châssis (2) et le pavillon (4) étant pourvus de moyens de fixation (9, 10) sur leurs bords longitudinaux, les panneaux de face (3) étant pourvus sur leurs bords inférieurs et supérieurs de premier et second moyens de fixation (11, 12) respectivement coopérant avec les moyens de fixation (9, 10) du châssis (2) et du pavillon (4) **caractérisée en ce**

que les moyens de fixation (9, 10) du châssis (2) et du pavillon (4) et les moyens de fixation (11, 12) des panneaux de face (3) présentent des profils d'emboîtement complémentaires.

2. Caisse (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les profils d'emboîtement sont propres à assurer une retenue des panneaux de face (3) par rapport au châssis (2) et au pavillon (4) avec un jeu d'ajustement permettant un déplacement relatif des panneaux de face (3) par rapport au châssis (2) et au pavillon (4).

3. Caisse (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'un des profils d'emboîtement présente une section femelle comprenant au moins deux ailes et une âme tandis que le profil d'emboîtement complémentaire présente une section mâle propre à s'emboîter dans la section femelle.

4. Caisse (1) selon l'une des revendications 1 à 3 **caractérisée en ce que** les moyens de fixation (9, 10, 11, 12) du châssis (2), du pavillon (4) et des panneaux de face (3) comportent des perçages (21, 22, 28, 36) et des éléments de fixation (25) disposés au travers de ces perçages co-axiaux (21, 22, 28, 36), assurant la rigidification des moyens de fixation (9, 10, 11, 12) emboîtés des panneaux de face (3) au châssis (2) et au pavillon (4).

5. Caisse (1) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** les moyens de fixation (9, 10, 11, 12) du châssis (2), du pavillon (4) et des panneaux de face (3) sont disposés longitudinalement sur le châssis (2), le pavillon (4) et les panneaux de face (3).

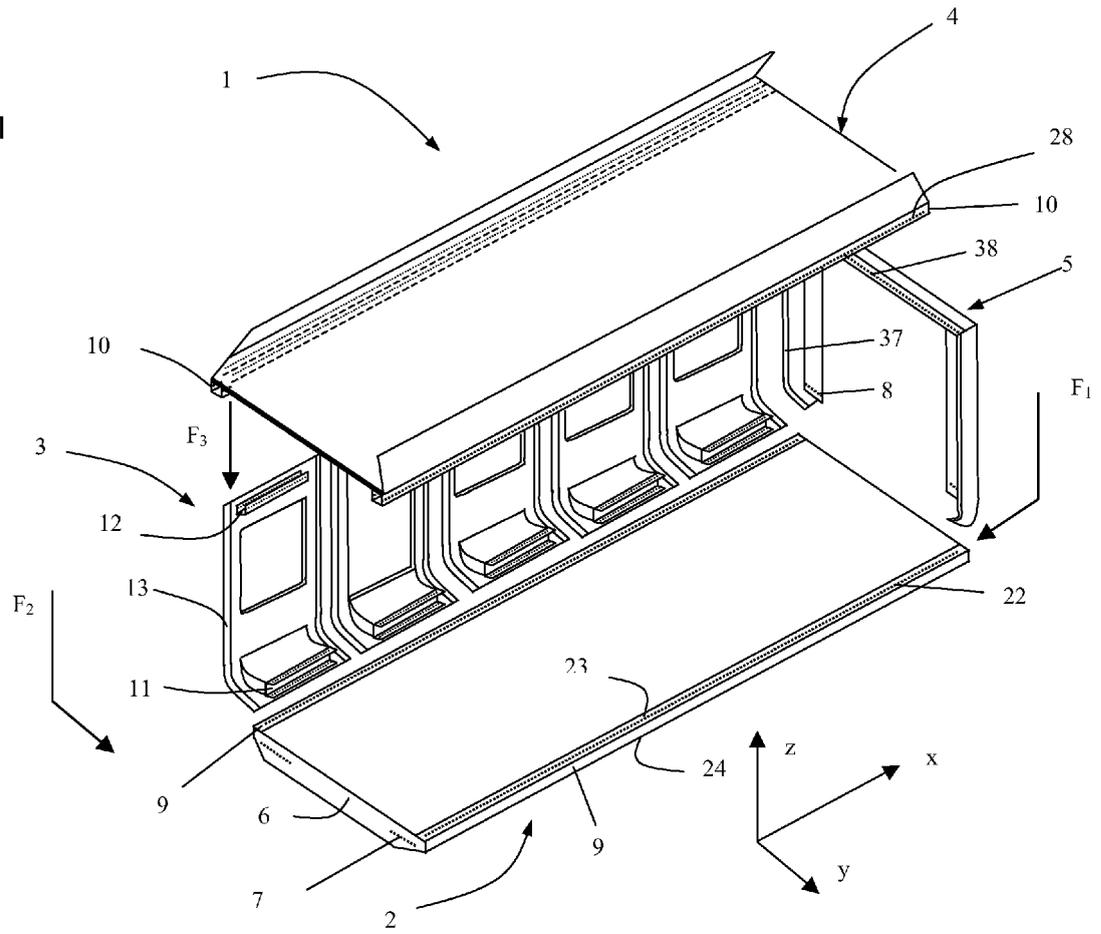
6. Caisse (1) selon la revendication 4 **caractérisée en ce que** les éléments de fixation (25) sont des boulons ou des rivets.

7. Procédé de fabrication d'une caisse (1) de véhicule ferroviaire comprenant un châssis (2), un pavillon (4) et des panneaux de face (3), le châssis (2) et le pavillon (4) étant pourvus de moyens de fixation (9, 10) sur leurs bords longitudinaux, les panneaux de face (3) étant pourvus d'un premier moyen de fixation (11) sur leur bord inférieur et d'un second moyen de fixation (12) sur leur bord supérieur **caractérisé en ce qu'il** comporte les étapes successives suivantes prises dans cet ordre :

- le châssis (2), le pavillon (4) et au moins deux panneaux de face (3) sont assemblés en emboîtant les moyens de fixation (9, 10) du châssis (2) et du pavillon (4) respectivement avec les premiers (11) et seconds (12) moyens de fixation pourvus sur les panneaux de face (3),

- les positions relatives des moyens de fixation (9, 10, 11, 12) du châssis (2), du pavillon (4) et des panneaux de face (3) sont ajustées,
 - les liaisons entre les moyens de fixation (9, 10, 11, 12) du châssis (2), du pavillon (4) et des panneaux de face (3) sont rigidifiées seulement après emboîtement et ajustement des positions relatives de tous les moyens de fixation (9, 10, 11, 12).
- 5
10
8. Procédé de fabrication d'une caisse (1) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** lors de l'étape d'assemblage tous les panneaux de face (3) sont assemblés au châssis (2) et au pavillon (4).
- 15
9. Procédé de fabrication d'une caisse (1) selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** lors de l'étape d'assemblage, les panneaux de face (3) sont d'abord assemblés au châssis (2) par emboîtement de leurs moyens de fixation (9, 11) respectifs, et le pavillon (4) est ensuite assemblé aux panneaux de face (3) par emboîtement de leurs moyens de fixation (10, 12) respectifs.
- 20
10. Procédé de fabrication d'une caisse (1) selon l'une des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** lors de l'étape d'assemblage, les déplacements respectifs des moyens de fixation (9, 10, 11, 12) emboîtés sont limités dans les directions de l'espace où au moins un degré de liberté existe par la pose de quelques éléments de fixation (25) au travers de perçages (21, 22, 28, 36) réalisés préalablement sur les moyens de fixations (9, 10, 11, 12).
- 25
30
11. Procédé de fabrication d'une caisse (1) selon l'une des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce que** lors de l'étape d'ajustement des positions relatives des moyens de fixation (9, 10, 11, 12) du châssis (2), du pavillon (4) et des panneaux de face (3), les moyens de fixation emboîtés sont déplacés dans les directions de l'espace où ils possèdent au moins un degré de liberté afin d'aligner les axes de tous les perçages (21, 22, 28, 36).
- 35
40
12. Procédé de fabrication d'une caisse (1) selon l'une des revendications 7 à 11, **caractérisé en ce que** l'étape d'ajustement est finalisée par la pose de tous les éléments de fixation (25) au travers de tous les perçages co-axiaux (21, 22, 28, 36).
- 45
50
13. Procédé de fabrication d'une caisse (1) selon l'une des revendications 7 à 12, **caractérisé en ce que** la rigidification de la caisse est réalisée en bloquant les déplacements dans les trois directions de l'espace des moyens de fixation (9, 10, 11, 12) respectivement emboîtés.
- 55

Fig. 1



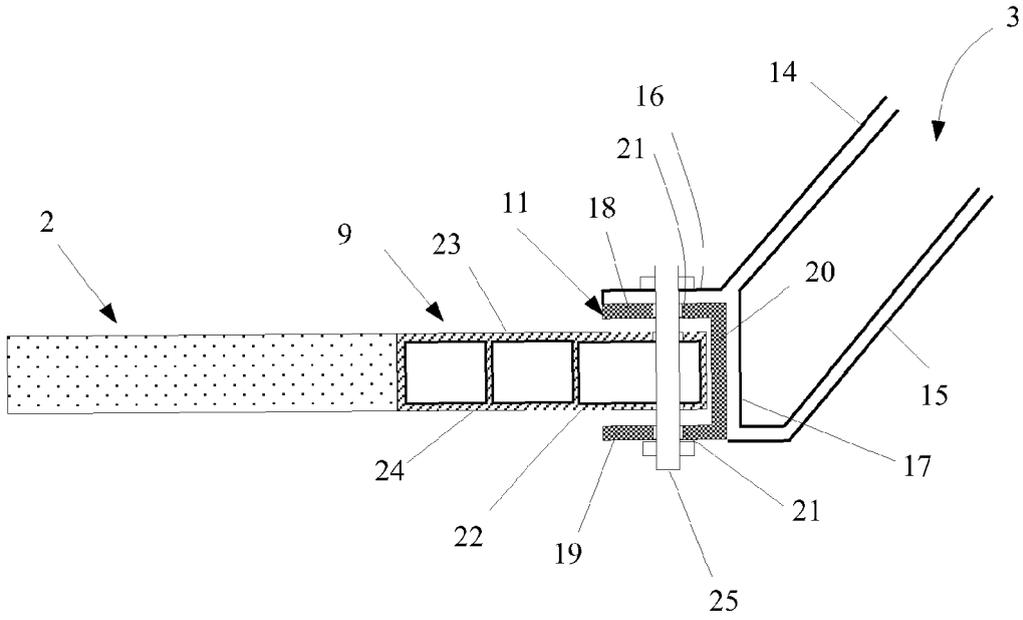


Fig. 2

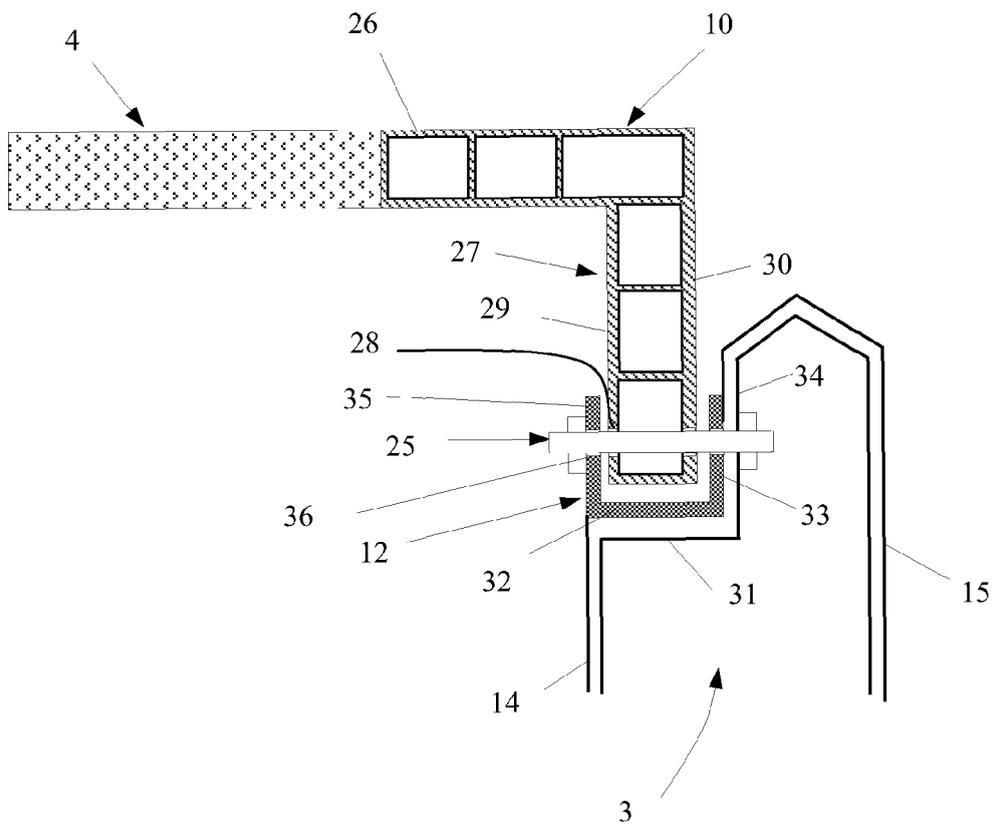


Fig. 3

Fig. 4a

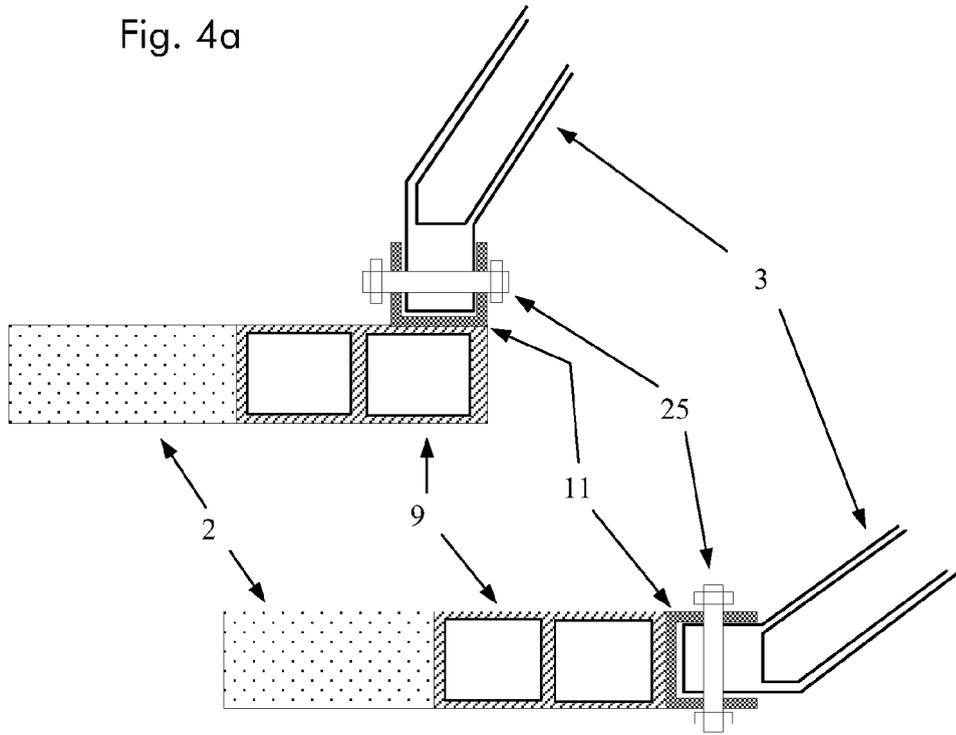
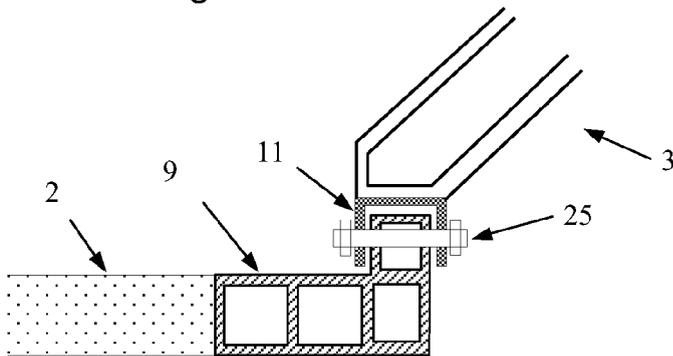


Fig. 4b

Fig. 4c





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 17 2003

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 93 20 494 U1 (VAW VER ALUMINIUM WERKE AG [DE]) 22 septembre 1994 (1994-09-22) * figures 1-4 *	1-3,5, 7-9,13	INV. B61D17/04 B62D31/02
A	EP 1 010 606 A (ALUSUISSE LONZA SERVICES AG [CH]) 21 juin 2000 (2000-06-21) * alinéas [0032], [0033], [0042], [0045]; figures 1-3 *	1-13	
A	US 4 007 567 A (MOONEY EDWARD L ET AL) 15 février 1977 (1977-02-15) * le document en entier *	1-13	
A	DE 196 06 792 A1 (ABB DAIMLER BENZ TRANSP [DE]; SIEMENS AG [DE]; DEUTSCHE WAGGONBAU AG []) 28 août 1997 (1997-08-28) * colonne 1, ligne 21-44 * * colonne 2, ligne 47-60 * * colonne 4, ligne 4-39 * * colonne 5, ligne 15-52; figures 1-5 *	1-13	
			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 25 janvier 2010	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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P/MC02)

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

EP 09 17 2003

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.

25-01-2010

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 9320494	U1	22-09-1994	AUCUN	
EP 1010606	A	21-06-2000	WO 0037303 A1	29-06-2000
US 4007567	A	15-02-1977	AUCUN	
DE 19606792	A1	28-08-1997	AT 183159 T	15-08-1999
			CA 2247504 A1	28-08-1997
			CN 1211953 A	24-03-1999
			CZ 9802687 A3	16-12-1998
			WO 9730877 A1	28-08-1997
			EP 0881975 A1	09-12-1998
			ES 2134675 T3	01-10-1999
			HR 970091 A2	31-12-1999
			HU 9900999 A2	28-06-1999
			JP 11504591 T	27-04-1999
			NO 983801 A	13-10-1998
			PL 328374 A1	18-01-1999

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

- WO 02058981 A [0003]