

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 01.08.18.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 07.02.20 Bulletin 20/06.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : ALSTOM TRANSPORT TECHNOLO-
GIES Société par actions simplifiée — FR.

72 Inventeur(s) : HALLONET FREDERIC.

73 Titulaire(s) : ALSTOM TRANSPORT TECHNOLO-
GIES Société par actions simplifiée.

74 Mandataire(s) : LAVOIX.

54 PROCEDE D'ASSEMBLAGE D'UNE STRUCTURE DE VEHICULE FERROVIAIRE.

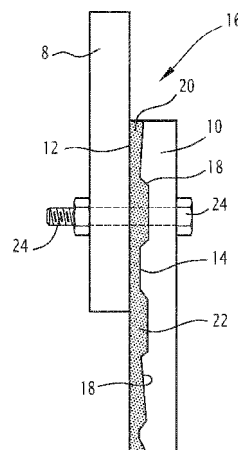
57 Procédé d'assemblage d'une structure (16) de véhi-
cule ferroviaire comprenant les étapes successives
suivantes :

Fourniture d'au moins deux panneaux de structure (8,
10) de véhicule ferroviaire à assembler, au moins l'une des
surfaces d'assemblage (12, 14) d'un panneau de structure
(8, 10) à l'autre étant pourvue de rugosités (18),

- application d'une couche (20) de résine à haute perfor-
mance sur au moins l'une des surfaces d'assemblage (12,
14), la résine haute performance étant apte à supporter de
manière permanente des contraintes de compression supé-
rieures à 90 MPa et présentant des modules d'élasticité en
compression supérieurs à 2000 MPa,

- mise en vis-à-vis des surfaces d'assemblage (12, 14)
pour que la couche (20) de résine à haute performance soit
prise en sandwich entre les surfaces d'assemblage (12, 14),

- polymérisation de la résine à haute performance pour
former une structure (16) de véhicule ferroviaire.



Procédé d'assemblage d'une structure de véhicule ferroviaire

La présente invention concerne un procédé d'assemblage d'une structure de véhicule ferroviaire.

5 Habituellement, afin d'assembler deux panneaux de structure de véhicule ferroviaire, chaque panneau présentant une grande surface, il est nécessaire que les deux surfaces à assembler soient parfaitement planes. Pour ce faire, la surface des panneaux est usinée préalablement à l'assemblage. Cette opération nécessite de grandes machines d'usinage, de lourdes manipulations, et des transports par camion sont
10 souvent nécessaires pour réaliser cette opération d'usinage chez un prestataire équipé de ces moyens.

L'invention a notamment pour but de simplifier l'assemblage des panneaux de structure de véhicule ferroviaire.

A cet effet, la présente invention a pour objet un procédé d'assemblage d'une
15 structure de véhicule ferroviaire comportant une pluralité de panneaux de structure, le procédé comprenant les étapes successives suivantes :

- fourniture d'au moins deux panneaux de structure de véhicule ferroviaire à assembler, chaque panneau de structure comprenant au moins une surface d'assemblage à l'autre panneau de structure, au moins l'une des surfaces
20 d'assemblage étant pourvue de rugosités,

- application d'une couche de résine à haute performance sur au moins l'une des surfaces d'assemblage, la résine haute performance étant apte à supporter de manière permanente des contraintes de compression supérieures à 90 MPa et présentant des modules d'élasticité en compression supérieurs à 2000
25 MPa,

- mise en vis-à-vis des surfaces d'assemblage des deux panneaux de structure pour que la couche de résine à haute performance soit prise en sandwich entre les surfaces d'assemblage, et

- polymérisation de la résine à haute performance pour former une
30 structure de véhicule ferroviaire.

Selon des modes de réalisation particuliers de l'invention, le procédé comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- le procédé est dépourvu d'une étape d'usinage des surfaces d'assemblage des
35 panneaux de structure ;

- le procédé est dépourvu d'une étape de chauffage de la résine à haute performance ;

- la résine à haute performance est une résine époxy ;

- le procédé comprend en outre une étape de fixation des surfaces d'assemblage des deux panneaux de structure entre elles par de la visserie simultanément ou consécutivement à la polymérisation de la résine à haute performance ; et

- la structure de véhicule ferroviaire forme au moins une partie d'une caisse structurelle d'une voiture de véhicule ferroviaire et/ou d'une cabine de conduite de véhicule ferroviaire.

La présente invention a également pour objet une structure de véhicule ferroviaire comprenant au moins deux panneaux de structure assemblés, chaque panneau de structure comprenant au moins une surface d'assemblage disposée en vis-à-vis d'une surface d'assemblage de l'autre panneau de structure, au moins l'une des surfaces d'assemblage étant pourvue de rugosités,

la structure comprend une couche de résine à haute performance prise en sandwich entre les surfaces d'assemblage des deux panneaux de structure assemblés.

Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, la structure comprend en outre de la visserie assemblant les panneaux de structure.

La présente invention a également pour objet un véhicule ferroviaire comprenant une structure selon l'invention.

Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, la structure forme au moins une partie d'une caisse structurelle d'une voiture du véhicule ferroviaire et/ou d'une cabine de conduite du véhicule ferroviaire.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

- la Figure 1 est une vue schématique de profil d'une voiture de véhicule ferroviaire comprenant une cabine de conduite et une caisse structurelle, la voiture comprenant une pluralité de panneaux de structure assemblés conformément à un exemple de mode de réalisation du procédé selon l'invention, et

- la Figure 2 est une vue en coupe transversale d'une partie de structure formée par deux panneaux assemblés par le procédé selon l'invention.

Sur la Figure 1, on a représenté une voiture 1 de véhicule ferroviaire. La voiture 1 comprend une caisse structurelle 2 délimitant un extérieur de la voiture 1 et un intérieur de la voiture 1. La caisse structurelle 2 comprend typiquement un châssis 3, deux extrémités longitudinales 4, deux faces latérales 5 et un pavillon 6.

La voiture 1 comporte par ailleurs une cabine de conduite 7 rapportée sur la caisse structurelle 2.

La caisse structurelle 2 comporte une pluralité de panneaux de structure 8. Avantageusement, la cabine de conduite 7 comporte également une pluralité de

Les panneaux de structure 8, 10 sont avantageusement réalisés en aluminium, en acier ou en matériau composite.

Les panneaux de structure 8, 10 présentent toute forme techniquement envisageable dans la conception d'une structure de véhicule ferroviaire. Les panneaux de structure 8, 10 présentent chacun une surface plane ou incurvée.

La caisse structurelle 2 et la cabine de conduite 7 sont assemblées au niveau de surfaces d'assemblage 12, 14 représentées sur la Figure 2.

La figure 2 représente une partie d'une structure 16 comprenant un panneau de structure 8 assemblé à un autre panneau de structure 10 par le procédé selon l'invention. Cette structure 16 correspond par exemple à l'interface entre la caisse structurelle 2 et la cabine de conduite 7.

Selon cet exemple, la surface d'assemblage 14 de l'un des panneaux de structure 10 est pourvue de rugosités 18. Par rugosité, il est entendu que la surface d'assemblage 14 n'est pas lisse. La surface d'assemblage 14 n'est par exemple pas usinée.

En variante, les surfaces d'assemblage 12, 14 des deux panneaux de structure 8, 10 sont pourvues de rugosités 18.

Les surfaces d'assemblage 12, 14 de chacun des panneaux de structure 8, 10 sont disposées en vis-à-vis. Une couche 20 de résine à haute performance est prise en sandwich entre les surfaces d'assemblage 12, 14.

Par résine à haute performance, il est entendu une résine apte à supporter de manière permanente des contraintes de compression supérieures à 90 MPa et présentant des modules d'élasticité en compression supérieurs à 2000 MPa.

De préférence, la résine haute performance est une résine époxy.

La résine haute performance selon l'invention a une tenue suffisante pour permettre l'assemblage de surfaces verticales.

La couche 20 de résine à haute performance comble des creux 22 formés par les rugosités 18.

La couche 20 de résine à haute performance présente par exemple une épaisseur maximale comprise entre 3 mm et 15 mm.

La couche 20 de résine à haute performance présente par exemple une épaisseur minimale inférieure à 3 mm.

Selon le mode de réalisation particulier de la figure 2, la structure 16 comprend en outre de la visserie 24 assemblant les panneaux de structure 8, 10.

La visserie 24 comprend par exemple un boulon.

5 Dans l'exemple représenté, la structure 16 forme une partie de la caisse structurelle 2 et de la cabine de conduite 7 de la voiture 1 assemblée.

En variante, la structure forme au moins une partie d'une caisse structurelle d'une voiture du véhicule ferroviaire.

Selon une autre variante, la structure forme au moins une partie d'une cabine de conduite du véhicule ferroviaire.

10 Un procédé d'assemblage d'une structure 16 de véhicule ferroviaire selon l'invention va maintenant être décrit. Les panneaux de structure 8, 10 sont fournis.

Chaque panneau de structure 8, 10 présente une surface d'assemblage 12, 14 à l'autre panneau de structure 8, 10. Au moins l'une des surfaces d'assemblage 12, 14 est pourvue de rugosités 18.

15 Une couche 20 de résine à haute performance est appliquée sur au moins l'une des surfaces d'assemblage 12, 14.

La résine à haute performance est appliquée sur au moins 75 % de l'une des surfaces d'assemblage 12, 14. De préférence, la résine à haute performance est appliquée sur au moins 95 % de l'une des surfaces d'assemblage 12, 14.

20 En variante, la résine à haute performance est appliquée sur au moins 75 % des deux surfaces d'assemblage 12, 14.

Les surfaces d'assemblage 12, 14 des deux panneaux de structure 8, 10 sont mises en vis-à-vis pour que la couche 20 de résine à haute performance soit prise en sandwich entre les surfaces d'assemblage 12, 14.

25 Puis la structure 16 formée par les panneaux de structure 8, 10 est laissée au repos pour entraîner une polymérisation de la résine à haute performance. Par exemple, la polymérisation de la résine haute performance dure entre 10 minutes et 8 heures.

De préférence, le procédé d'assemblage est dépourvu d'une étape d'usinage des surfaces d'assemblage 12, 14 des panneaux de structure 8, 10.

30 De préférence encore, le procédé d'assemblage est dépourvu d'une étape de chauffage de la résine à haute performance. Ainsi, toutes les étapes sont réalisées à température ambiante, et limitent la consommation d'énergie lors de l'assemblage. Par température ambiante, il est entendu une température comprise entre 5°C et 35°C.

35 Selon un mode de réalisation particulier, le procédé d'assemblage comprend en outre une étape de fixation des surfaces d'assemblage 12, 14 des deux panneaux de structure 8, 10 entre elles par de la visserie 24. Cette étape est simultanée à la

polymérisation de la résine à haute performance. En variante ou en complément, cette étape est consécutive à la polymérisation de la résine à haute performance.

Notamment, la visserie 24 est resserrée quelques heures après la mise en vis-à-vis des surfaces d'assemblage 12, 14. Ceci permet de compenser la relaxation inhérente aux produits polymères contenus dans la résine à haute performance.

Le procédé selon l'invention a l'avantage de simplifier l'assemblage des panneaux de structure et de réduire les coûts en supprimant l'usinage des surfaces d'assemblage. La solution rend possible des assemblages de très grande dimension pour lesquels aucune machine n'existait pour réaliser les surfaçages d'interface. En s'intercalant de façon parfaite entre les panneaux de structure à assembler, la résine permet d'obtenir une interface respectant les critères de l'état de l'art des assemblages structuraux.

REVENDICATIONS

1.- Procédé d'assemblage d'une structure (16) de véhicule ferroviaire comportant une pluralité de panneaux de structure (8, 10), le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend les étapes successives suivantes :

- Fourniture d'au moins deux panneaux de structure (8, 10) de véhicule ferroviaire à assembler, chaque panneau de structure (8, 10) comprenant au moins une surface d'assemblage (12, 14) à l'autre panneau de structure (8, 10), au moins l'une des surfaces d'assemblage (12, 14) étant pourvue de rugosités (18),

- application d'une couche (20) de résine à haute performance sur au moins l'une des surfaces d'assemblage (12, 14), la résine haute performance étant apte à supporter de manière permanente des contraintes de compression supérieures à 90 MPa et présentant des modules d'élasticité en compression supérieurs à 2000 MPa,

- mise en vis-à-vis des surfaces d'assemblage (12, 14) des deux panneaux de structure (8, 10) pour que la couche (20) de résine à haute performance soit prise en sandwich entre les surfaces d'assemblage (12, 14),

- polymérisation de la résine à haute performance pour former une structure (16) de véhicule ferroviaire.

2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est dépourvu d'une étape d'usinage des surfaces d'assemblage (12, 14) des panneaux de structure (8, 10).

3.- Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il est dépourvu d'une étape de chauffage de la résine à haute performance.

4.- Procédé l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la résine à haute performance est une résine époxy.

5.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une étape de fixation des surfaces d'assemblage (12, 14) des deux panneaux de structure (8, 10) entre elles par de la visserie (24) simultanément ou consécutivement à la polymérisation de la résine à haute performance.

6.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la structure (16) de véhicule ferroviaire forme au moins une partie d'une caisse structurelle (2) d'une voiture (1) de véhicule ferroviaire et/ou d'une cabine de conduite (7) de véhicule ferroviaire.

5

7.- Structure (16) de véhicule ferroviaire comprenant au moins deux panneaux de structure (8, 10) assemblés, chaque panneau de structure (8, 10) comprenant au moins une surface d'assemblage (12, 14) disposée en vis-à-vis d'une surface d'assemblage (12, 14) de l'autre panneau de structure (8, 10), au moins l'une des surfaces d'assemblage (12, 14) étant pourvue de rugosités (18),

10

la structure (16) étant caractérisée en ce qu'elle comprend une couche (20) de résine à haute performance prise en sandwich entre les surfaces d'assemblage (12, 14) des deux panneaux de structure (8, 10) assemblés.

15

8.- Structure (16) de véhicule ferroviaire selon la revendication 7, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre de la visserie (24) assemblant les panneaux de structure (8, 10).

20

9.- Véhicule ferroviaire, caractérisé en ce qu'il comprend une structure (16) selon la revendication 7 ou 8.

10.- Véhicule ferroviaire selon la revendication 9, caractérisé en ce que la structure (16) forme au moins une partie d'une caisse structurelle (2) d'une voiture (1) du véhicule ferroviaire et/ou d'une cabine de conduite (7) du véhicule ferroviaire.

25

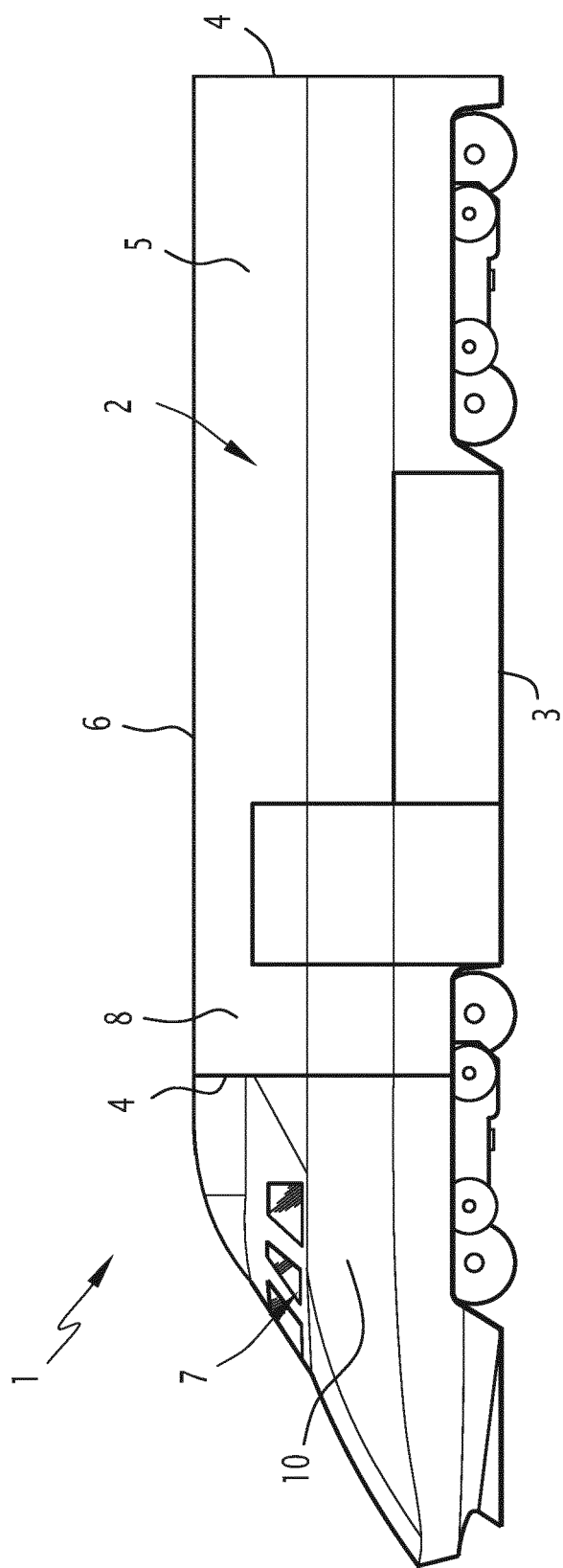


FIG.1

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 855941
FR 1857207

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 5 287 814 A (MASAI KENTARO [JP] ET AL) 22 février 1994 (1994-02-22)	7-10	B61D17/04 B32B27/38
A	* colonne 3, ligne 15 - colonne 12, ligne 39; figures 1-17 *	1-6	
A	----- JP H11 29034 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD) 2 février 1999 (1999-02-02) * abrégé; figures 1-4 *	1-10	
A	----- US 5 433 151 A (OHARA MAMORU [JP] ET AL) 18 juillet 1995 (1995-07-18) * colonne 3, ligne 33 - colonne 15, ligne 35; figures 1-12 *	1-10	
A	----- JP 2015 047887 A (KINKI SHARYO KK) 16 mars 2015 (2015-03-16) * le document en entier *	1-10	
A	----- EP 0 891 910 A1 (ALUSUISSE LONZA SERVICES AG [CH]) 20 janvier 1999 (1999-01-20) * colonne 3, ligne 32 - colonne 6, ligne 16; figures 1-5 *	1-10	
A	----- GB 732 645 A (IND DE L ALUMINIUM SA) 29 juin 1955 (1955-06-29) * page 2, ligne 11 - page 2, ligne 76; figures 1-3 *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	----- EP 0 622 285 A1 (GEC ALSTHOM TRANSPORT SA [FR]) 2 novembre 1994 (1994-11-02) * page 3, ligne 24 - page 8, ligne 11; figures 1-19 *	1-10	B61D B32B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 avril 2019		Lendfers, Paul	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. 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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1857207 FA 855941**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **16-04-2019**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5287814	A	22-02-1994	AUCUN	
JP H1129034	A	02-02-1999	JP 2892637 B2	17-05-1999
			JP H1129034 A	02-02-1999
US 5433151	A	18-07-1995	US 5433151 A	18-07-1995
			US 5685229 A	11-11-1997
JP 2015047887	A	16-03-2015	JP 6343435 B2	13-06-2018
			JP 2015047887 A	16-03-2015
EP 0891910	A1	20-01-1999	AU 7316298 A	28-01-1999
			BR 9802488 A	15-06-1999
			DE 59707160 D1	06-06-2002
			EP 0891910 A1	20-01-1999
			ES 2174209 T3	01-11-2002
			JP 3443329 B2	02-09-2003
			JP H1170877 A	16-03-1999
			US 6065261 A	23-05-2000
GB 732645	A	29-06-1955	DE 945601 C	12-07-1956
			GB 732645 A	29-06-1955
EP 0622285	A1	02-11-1994	DE 69415206 D1	28-01-1999
			DE 69415206 T2	17-06-1999
			EP 0622285 A1	02-11-1994
			ES 2126076 T3	16-03-1999
			FR 2704508 A1	04-11-1994