

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 988 360

②1 N° d'enregistrement national : 12 52484

⑤1 Int Cl⁸ : B 61 D 15/06 (2013.01), B 61 D 13/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 20.03.12.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 27.09.13 Bulletin 13/39.

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 :

⑦1 Demandeur(s) : ALSTOM TRANSPORT SA Société
anonyme — FR.

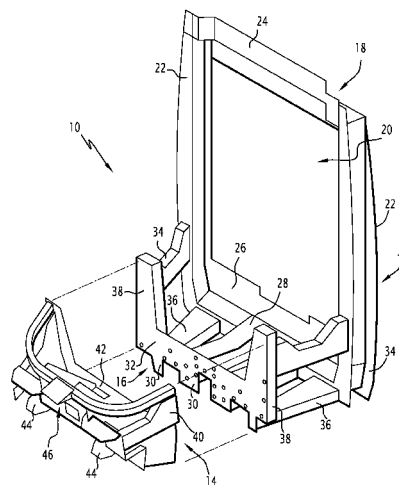
⑦2 Inventeur(s) : BRUNOOGHE DAMIEN.

⑦3 Titulaire(s) : ALSTOM TRANSPORT SA Société ano-
nyme.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET LAVOIX Société par actions
simplifiée.

⑤4 STRUCTURE D'EXTREMITÉ DE VÉHICULE FERROVIAIRE, NOTAMMENT DE TRAMWAY.

⑤7 La structure d'extrémité (10) comporte une première partie structurelle (12), délimitant un espace dans lequel est logé un siège pour un conducteur du véhicule, et une seconde partie d'absorption (14), rapportée sur la première partie structurelle (12), et fixée à cette première partie structurelle (12) par des moyens de fixation amovibles (16). La seconde partie d'absorption (14) est déformable, et propre à absorber, en se déformant, au moins une partie de l'énergie d'un impact contre la structure d'extrémité (10). La première partie structurelle (12) présente une rigidité supérieure à celle de la seconde partie d'absorption (14), de façon à former un appui rigide pour la déformation de la seconde partie d'absorption (14) en cas d'un impact contre la structure d'extrémité (10).



FR 2 988 360 - A1



Structure d'extrémité de véhicule ferroviaire, notamment de tramway

La présente invention concerne une structure d'extrémité de véhicule ferroviaire, notamment de tramway.

5 On appelle « structure d'extrémité » une structure destinée à être agencés à une extrémité avant ou une extrémité arrière du véhicule ferroviaire. Dans le cas d'un tramway, qui peut se déplacer dans deux sens opposés, les structures d'extrémité avant et arrière sont identiques.

On notera que les termes « avant » et « arrière » sont définis de manière classique en fonction de la direction de déplacement du véhicule.

10 Un tramway est notamment destiné à circuler en ville, à proximité de voies de circulation automobile. En particulier, les voies de circulation de tramways croisent généralement les voies de circulation automobile.

Ainsi, il existe des risques de collision entre un tramway et un véhicule automobile, et plus particulièrement des risques d'impact de la structure d'extrémité du tramway contre un obstacle.

On connaît déjà, dans l'état de la technique, des tramway dont la structure d'extrémité est au moins en partie plastiquement déformable, afin d'absorber au moins une partie de l'énergie d'un impact de cette structure d'extrémité contre un obstacle.

20 Du fait de la déformation plastique de la structure d'extrémité, celle-ci doit nécessairement être remplacée suite à un impact. Il en résulte des coûts de réparation relativement élevés suite à un accident impliquant le tramway.

L'invention a notamment pour but de remédier à cet inconvénient, en fournissant une structure d'extrémité de véhicule ferroviaire, notamment de tramway, dont la réparation, suite à un impact de cette structure d'extrémité contre un obstacle, est relativement économique.

A cet effet, l'invention a notamment pour objet une structure d'extrémité de véhicule ferroviaire, notamment de tramway, caractérisée en ce qu'elle comporte :

- une première partie structurelle, délimitant un espace dans lequel est logé un siège pour un conducteur du véhicule, et
- 30 - une seconde partie d'absorption, rapportée sur la première partie structurelle, et fixée à cette première partie structurelle par des moyens de fixation amovibles, et en ce que :
- la seconde partie d'absorption est déformable, et propre à absorber, en se déformant, au moins une partie de l'énergie d'un impact contre la structure d'extrémité, et

- la première partie structurelle présente une rigidité supérieure à celle de la seconde partie d'absorption, de façon à former un appui rigide pour la déformation de la seconde partie d'absorption en cas d'un impact contre la structure d'extrémité.

5 En cas d'un impact de cette structure d'extrémité contre un obstacle, la seconde partie d'absorption se déforme en priorité, en prenant appui contre la première partie structurelle. Ainsi, lorsque l'impact est relativement peu important, seule la seconde partie d'absorption est déformée et nécessite d'être remplacée. Ainsi, on économise le coût de remplacement de la première partie structurelle, qui n'est pas remplacée.

10 En outre, puisque la seconde partie d'absorption est fixée à la première partie structurelle par des moyens de fixation amovibles, le remplacement de cette seconde partie d'absorption est simple et économique.

15 Un autre avantage de la structure d'extrémité selon l'invention est que l'on peut fournir des secondes parties d'absorption présentant des aspects différents tout en conservant une première partie structurelle identique. L'aspect général de la structure d'extrémité selon l'invention est donc plus facile à adapter aux souhaits des constructeurs que dans le cas d'une structure d'extrémité de l'état de la technique.

De préférence, la première partie structurelle est sensiblement indéformable lorsque l'énergie d'un impact sur la structure d'extrémité est inférieure à un seuil prédéterminé.

20 Avantageusement, le seuil prédéterminé correspond à l'impact du véhicule ferroviaire à une vitesse de 25 km/h contre un obstacle.

En effet, lorsque le véhicule ferroviaire est un tramway, les éventuels accidents impliquant ce tramway ont lieu dans un cadre urbain, donc à une vitesse faible, souvent inférieure à 25 Km/heure. La première partie structurelle est alors conçue pour résister à un impact à une telle vitesse.

De manière optionnelle, la structure avant selon l'invention peut comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles.

30 - Les moyens de fixation de la deuxième partie d'absorption sur la première partie structurelle sont choisis parmi des moyens de vissage, de rivetage, d'encliquetage, de clavetage ou de boulonnage.

35 - La première partie structurelle comporte au moins deux longerons rigides, s'étendant dans une direction longitudinale du véhicule, et présentant chacun une extrémité arrière destinée à être solidarisée à un châssis du véhicule, et une extrémité avant portant une traverse d'appui pour la seconde partie d'absorption.

- La seconde partie d'absorption comporte notamment des montants portant au moins une vitre formant un pare-brise.

- La seconde partie d'absorption comporte au moins un élément d'absorption, choisi parmi une poutre transversale d'absorption ou un boîtier latéral d'absorption.

5 - L'élément d'absorption est muni de nervures d'absorption.

- La première partie structurelle est au moins en partie réalisée en matériau métallique, par exemple en acier, et/ou la seconde partie d'absorption est au moins en partie réalisée en matériau thermoplastique.

10 L'invention a également pour objet un tramway, comportant une structure d'extrémité telle que définie précédemment.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en se référant à la figure unique annexée, représentant, en perspective éclatée, une structure d'extrémité de véhicule ferroviaire selon un exemple de mode de réalisation de l'invention.

15 On a représenté sur la figure une structure d'extrémité 10 d'un véhicule ferroviaire, notamment d'un tramway. Cette structure d'extrémité 10 est destinée à former une cabine de conduite pour le conducteur du tramway, et à être solidarisée à un châssis du véhicule ferroviaire.

20 La structure d'extrémité 10 comporte une première partie structurelle 12 et une seconde partie d'absorption 14, fixée sur la première partie structurelle 12 par des moyens de fixation amovibles 16.

25 La seconde partie d'absorption 14 est propre à se déformer en cas d'impact de la structure d'extrémité 10 contre un obstacle, afin d'absorber au moins une partie de l'énergie de l'impact. En revanche, la première partie structurelle 12 présente une rigidité supérieure à celle de la seconde partie d'absorption 14, afin de former un appui rigide pour la déformation de la seconde partie d'absorption 14 en cas d'impact de la structure d'extrémité 10 contre un obstacle.

30 Grâce aux moyens de fixation 16, la seconde partie d'absorption 14 est amovible, et peut donc être remplacée de manière simple et économique lorsqu'elle a été déformée par un impact. Les moyens de fixation 16 sont par exemple choisis parmi des moyens de vissage, de rivetage, d'encliquetage, de clavetage, ou de boulonnage.

Conformément au mode de réalisation décrit, la première partie structurelle 12 comporte un cadre arrière 18, délimitant une ouverture 20.

35 Le cadre arrière 18 comporte deux montants latéraux 22, délimitant latéralement l'ouverture 20, et destinés à être reliés à des parois latérales du véhicule. Le cadre 18

comporte également une traverse haute 24 et une traverse basse 26, délimitant ensemble la hauteur de l'ouverture 20.

Ce cadre arrière 18 est destiné à être solidarisé au châssis du véhicule par des moyens de solidarisation classiques. Ainsi, l'ouverture 20 est destinée à former un passage entre la cabine de conduite formée par la structure d'extrémité 10, et un espace voyageur délimité par le châssis du véhicule. Ce passage 20 est généralement destiné à être obturé par une paroi munie d'une porte.

La première partie structurelle 12 comporte par ailleurs au moins deux longerons rigides 28, s'étendant dans une direction longitudinale du véhicule, et présentant chacun une extrémité arrière solidaire du cadre arrière 18 et une extrémité avant portant un élément 30 de fixation et d'appui pour la seconde partie d'absorption 14. Conformément au mode de réalisation représenté, l'élément 30 est une plaquette de fixation et d'appui. Les plaquettes 30 sont reliées entre elles par une traverse 32 de fixation et d'appui pour la seconde partie d'absorption 14.

De préférence, la première partie structurelle comporte également des longerons latéraux haut 34 et bas 36 s'étendant chacun entre l'un des montants 22 du cadre arrière 18 et un organe 38 de fixation et d'appui pour la seconde partie d'absorption 14.

Avantageusement, la traverse de fixation et d'appui 32 est également solidarisée aux organes de fixation et d'appui 38.

En variante, les plaquettes 30, la traverse de fixation et d'appui 32 et les organes 38 de fixation et d'appui sont venus de matière.

Conformément au mode de réalisation décrit, la première partie structurelle 12, en particulier le cadre 18, les longerons 28, 34, 36, les organes de fixation 38 et la traverse 32, sont au moins en partie réalisés en matériau métallique, par exemple en acier.

On notera que la première partie structurelle 12 délimite un espace pour le conducteur du véhicule. En particulier, un siège pour le conducteur est généralement agencé dans cet espace.

La première partie structurelle 12 est conçue pour être sensiblement indéformable lorsque l'énergie d'un impact sur la structure d'extrémité 10 est inférieure à un seuil prédéterminé. Ainsi, en cas d'impact de la structure d'extrémité 10 contre un obstacle, la traverse 32 ne se rapproche pas du cadre arrière 18, afin de ne pas risquer de blesser le conducteur du véhicule qui réside dans l'espace délimité par la première partie structurelle 12. En d'autres termes, l'espace délimité par la première partie structurelle 12 est un espace de survie pour le conducteur.

De préférence, le seuil prédéterminé correspond à l'impact du véhicule ferroviaire à une vitesse de 25 Km/heure contre un obstacle. En effet, lorsque le véhicule ferroviaire

est un tramway, les éventuels impacts ont lieu dans un environnement urbain, donc généralement à une vitesse faible, souvent inférieure à 25 Km/heure. En variante, on pourrait prévoir un seuil prédéterminé correspondant à une vitesse de 30 km/h, 50 km/h ou 60 km/h.

5 La première partie structurelle 12 étant sensiblement indéformable, la fonction d'absorption de l'énergie d'un impact est remplie par la seconde partie d'absorption 14.

En effet, la seconde partie d'absorption 14 est déformable, de sorte que, en cas d'un impact contre la structure d'extrémité 10, cette seconde partie d'absorption 14 est propre à absorber au moins en partie l'énergie de l'impact en se déformant.

10 La déformation de la seconde partie d'absorption 14 est réalisée en s'appuyant contre l'appui rigide formé par la première partie structurelle 12, notamment par la traverse 32 et les organes d'appui 38.

Afin de réaliser une fonction efficace d'absorption d'énergie, la seconde partie 14 comporte des boîtiers latéraux d'absorption 40, chacun étant destiné à prendre appui sur 15 l'un des organes d'appui 38 respectif. Un tel boîtier latéral d'absorption 40, également appelé crash box, est propre à absorber l'énergie d'un impact en se comprimant, notamment longitudinalement, sous l'effet de cet impact. Chaque boîtier latéral 40 comporte de préférence des nervures d'absorption logées à l'intérieur de ce boîtier latéral 40.

20 La seconde partie d'absorption 14 comporte également une poutre transversale d'absorption 42 prenant appui sur la traverse 32 de la première partie structurelle. Cette poutre transversale présente de préférence des nervures d'absorption classiques.

La seconde partie d'absorption 14 peut également comporter, en variante ou de manière additionnelle aux boîtiers latéraux 40 et à la poutre transversale 42, tous type de 25 moyens d'absorption envisageables. En particulier, la seconde partie d'absorption peut comporter des éléments d'absorption de toutes formes envisageables, de préférence munis de nervures d'absorption classiques.

De manière optionnelle, la seconde partie d'absorption 14 comporte des moyens d'absorption à déformation élastique, propres à absorber des impacts de faible énergie 30 sans nécessiter d'être remplacés. Par exemple, la seconde partie d'absorption 14 comporte des plots en caoutchouc classiques 44, agencés en avant de la structure d'extrémité 10.

Conformément au mode de réalisation décrit, la seconde partie d'absorption 14, notamment les boîtiers latéraux 40 et la poutre transversale 42, sont au moins en partie 35 réalisés en matériau thermoplastique.

6

De préférence, pour des raisons esthétiques, la seconde partie d'absorption 14 porte des éléments de carrosserie de véhicule ferroviaire, notamment des montants entre lesquels s'étendent des vitres formant au moins un pare-brise de la cabine de conduite. A cet effet, la seconde partie d'absorption 14 comporte des moyens 46 d'accrochage des éléments de carrosserie.

On notera que l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation précédemment décrit, mais pourrait présenter diverses variantes sans sortir du cadre des revendications.

REVENDEICATIONS

1. Structure d'extrémité (10) de véhicule ferroviaire, notamment de tramway, caractérisée en ce qu'elle comporte :

5 - une première partie structurelle (12), délimitant un espace dans lequel est logé un siège pour un conducteur du véhicule, et

- une seconde partie d'absorption (14), rapportée sur la première partie structurelle (12), et fixée à cette première partie structurelle (12) par des moyens de fixation amovibles (16),

10 et en ce que :

- la seconde partie d'absorption (14) est déformable, et propre à absorber, en se déformant, au moins une partie de l'énergie d'un impact contre la structure d'extrémité (10), et

15 - la première partie structurelle (12) présente une rigidité supérieure à celle de la seconde partie d'absorption (14), de façon à former un appui rigide pour la déformation de la seconde partie d'absorption (14) en cas d'un impact contre la structure d'extrémité (10).

2. Structure d'extrémité (10) selon la revendication 1, dans laquelle la première partie structurelle (12) est sensiblement indéformable lorsque l'énergie d'un impact sur la structure d'extrémité (10) est inférieure à un seuil prédéterminé.

20 3. Structure d'extrémité (10) selon la revendication 2, dans laquelle le seuil prédéterminé correspond à l'impact du véhicule ferroviaire à une vitesse de 25 km/h contre un obstacle.

4. Structure d'extrémité (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle les moyens de fixation (16) de la deuxième partie d'absorption (14) sur la première partie structurelle (12) sont choisis parmi des moyens de vissage, de rivetage, d'encliquetage, de clavetage ou de boulonnage.

25 5. Structure d'extrémité (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la première partie structurelle (12) comporte au moins deux longerons rigides (28), s'étendant dans une direction longitudinale du véhicule, et présentant chacun une extrémité arrière destinée à être solidarisée à un châssis du véhicule, et une extrémité avant portant une traverse (32) d'appui pour la seconde partie d'absorption (14).

30 6. Structure d'extrémité (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la seconde partie d'absorption (14) comporte notamment des montants portant au moins une vitre formant un pare-brise.

8

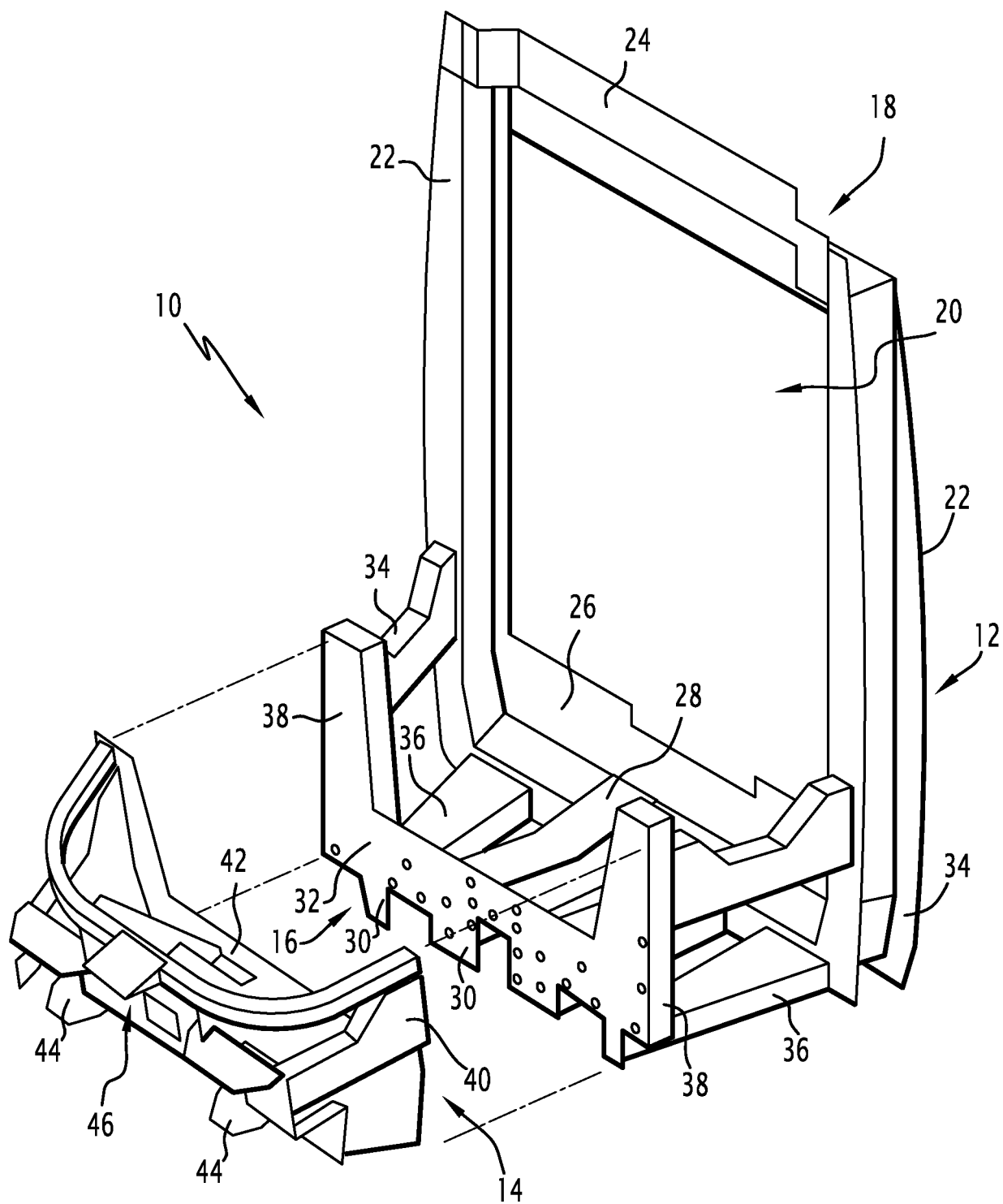
7. Structure d'extrémité (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la seconde partie d'absorption (14) comporte au moins un élément d'absorption, choisi parmi une poutre transversale d'absorption (42) ou un boîtier latéral d'absorption (40).

5 8. Structure d'extrémité (10) selon la revendication 7, dans laquelle l'élément d'absorption (40, 42) est muni de nervures d'absorption.

10 9. Structure d'extrémité (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la première partie structurelle (12) est au moins en partie réalisée en matériau métallique, par exemple en acier, et/ou la seconde partie d'absorption (14) est au moins en partie réalisée en matériau thermoplastique.

10. Tramway, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une structure d'extrémité (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

1/1





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 764586
FR 1252484

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	EP 1 295 772 A1 (HITACHI LTD [JP]) 26 mars 2003 (2003-03-26) * alinéa [0014] - alinéa [0017] * * alinéa [0031]; figures 1-3 * -----	1,2,4-8, 10	B61D15/06 B61D13/00
X	DE 10 2006 044397 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 27 mars 2008 (2008-03-27) * alinéa [0026] - alinéa [0036] * * alinéa [0040] - alinéa [0042]; figures 1,2 * -----	1-4,6-10	
X	US 2010/064931 A1 (HEINISCH ANDREAS [DE] ET AL) 18 mars 2010 (2010-03-18) * alinéa [0070] - alinéa [0087]; figures 1-3 * -----	1,2,7-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B61D B61F B61C B61G B62D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 novembre 2012		Chlosta, Peter	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1252484 FA 764586**

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 **13-11-2012**

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
EP 1295772 A1	26-03-2003	AU 1554702 A	27-03-2003
		CN 1410306 A	16-04-2003
		EP 1295772 A1	26-03-2003
		JP 2003095097 A	03-04-2003
		KR 20030026196 A	31-03-2003
		US 2003056683 A1	27-03-2003

DE 102006044397 A1	27-03-2008	DE 102006044397 A1	27-03-2008
		EP 2064104 A1	03-06-2009
		WO 2008034745 A1	27-03-2008

US 2010064931 A1	18-03-2010	AU 2009290832 A1	18-03-2010
		CA 2735093 A1	18-03-2010
		CN 102216141 A	12-10-2011
		EP 2334533 A1	22-06-2011
		JP 2012502833 A	02-02-2012
		KR 20110065517 A	15-06-2011
		US 2010064931 A1	18-03-2010
WO 2010029188 A1	18-03-2010		
