

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 888 946 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
07.01.1999 Bulletin 1999/01

(51) Int Cl.⁶: **B61D 17/06**, B61D 15/06,
B61C 17/04

(21) Numéro de dépôt: **98440143.0**

(22) Date de dépôt: **01.07.1998**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **02.07.1997 FR 9708552**

(71) Demandeur: **De Dietrich Ferroviaire
67110 Niederbronn Les Bains (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Letzelter, Alain
67110 Reichshoffen (FR)**

- **Preiss, Paul
67110 Reichshoffen (FR)**
- **Schäfer, Jean-Philippe
67340 Reipertswiller (FR)**
- **Schneider, Willy
67360 Woerth (FR)**
- **Tritz, Bernard
67110 Niederbronn Les Bains (FR)**

(74) Mandataire: **Nuss, Pierre et al
10, rue Jacques Kablé
67080 Strasbourg Cédex (FR)**

(54) Véhicule ferroviaire comportant au moins un module d'extrémité interchangeable

(57) La présente invention concerne un véhicule ferroviaire (1) muni d'au moins un module d'extrémité (2), sous forme d'une cabine de pilotage ou d'un module d'intercirculation entre deux extrémités de véhicules successifs, ce module étant pourvu d'une peau (7) réalisant une enveloppe esthétique de l'extrémité et assurant l'isolation et l'étanchéité de cette dernière.

Véhicule ferroviaire caractérisé en ce que ledit module d'extrémité (2) est un module structurel pré-assemblé, interchangeable et indépendant et est fixé de manière démontable sur le véhicule (1).

L'invention est plus particulièrement applicable dans le domaine de la construction de véhicules ferroviaires, notamment d'autorails.

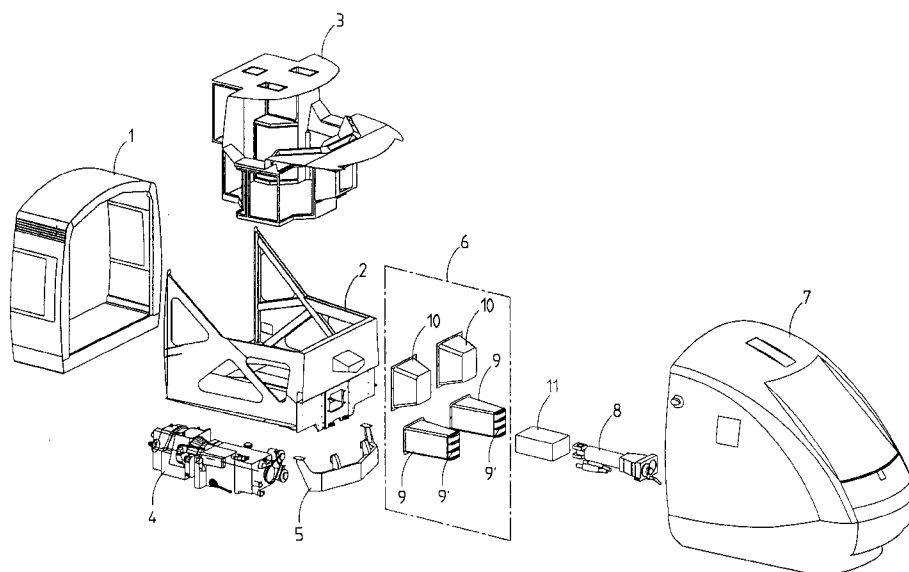


Fig.1

EP 0 888 946 A1

Description

La présente invention concerne le domaine de la construction de véhicules, en particulier ferroviaires à forte sécurité passive, notamment d'autorails, et a pour objet un tel véhicule comportant au moins un module d'extrémité interchangeable.

Un tel module d'extrémité a pour fonction de constituer, soit le poste de conduite du véhicule et de recevoir les aménagements nécessaires à cette fonction ainsi que d'autres accessoires, tels que chasse-obstacle et autres, soit un module d'intercirculation entre deux extrémités de véhicules successifs.

Les véhicules ferroviaires existant actuellement sont généralement équipés à leurs parties d'extrémité, ou au moins à l'une de ces parties, d'une structure formant, soit cabine de pilotage et étant partie intégrante de la partie courante dudit véhicule constituant la salle voyageurs ou partie courante, soit un module d'intercirculation. Cette structure d'extrémité comporte des moyens destinés à supporter les sollicitations que subit le véhicule en conditions normales de circulation et lors de chocs à faible vitesse, dits chocs "d'accostage".

Ces structures d'extrémité nécessitent des infrastructures complexes et, notamment, le passage d'une forme tubulaire simple de la salle voyageurs ou partie courante à des sections se rétrécissant pour des questions de passage au gabarit, d'aérodynamique et d'esthétique, entraînant la mise en place, en extrémité de la partie courante, d'éléments spécifiquement conformés. La partie aérodynamique et esthétique est constituée, par exemple, par une peau conformée en matière synthétique fixée sur une structure porteuse.

Les structures d'extrémité à forte sécurité passive sont généralement constituées par une ossature complexe capable de résister aux efforts d'épreuve et de les transmettre uniformément sur la partie courante. Ces structures imposent de réaliser le montage des aménagements et des équipements intérieurs par une succession d'opérations individuelles grevant considérablement les coûts de fabrication.

En outre, en cas de chocs importants, notamment à vitesse relativement élevée, la structure d'extrémité subit des dégâts nécessitant généralement la mise à la réforme dudit véhicule ou d'importantes et donc coûteuses réparations, du fait de la continuité entre ladite structure et la partie courante ou salle voyageurs, ce qui entraîne une perte financière importante.

Dans le cas de tels chocs, il se pose, de plus, un problème de protection des passagers et du conducteur, qui sont exposés à un risque important de dommages corporels.

A cet effet, les demandes de brevets français FR-A-2 698 840 et n° 96 05203 proposent la création de zones de déformation plastique dynamique, formées d'éléments absorbeurs d'énergie fixes ou interchangeables, aux extrémités du véhicule, permettant l'obtention d'une sécurité maximale pour le conducteur et les pas-

sagers.

Toutefois, les dégâts occasionnés au véhicule en cas de choc violent nécessitent généralement la mise à la réforme dudit véhicule ou des réparations importantes.

Enfin, une modification éventuelle de l'aspect esthétique du véhicule au niveau de l'extrémité nécessitera également une mise à la réforme de celui-ci ou des travaux de réparation importants.

On connaît également, par EP-A-0 533 582 et DE-A-43 43 800, des structures de véhicules ferroviaires, dont au moins une extrémité est adaptée à la réception d'une cabine de conduite, ou analogue. A cet effet, la cabine de conduite est fixée sur une plate-forme d'extrémité du châssis, qui assure simultanément la protection contre les chocs et le montage de la partie motrice.

Un tel montage de cabine ou analogue ne permet, cependant, pas d'assurer une protection de la cabine proprement dite contre les chocs. Par ailleurs, en cas de choc avec dégradation ou destruction partielle de la partie cabine et éventuellement de la partie motrice, seule une réparation d'ensemble est possible.

Enfin, les différentes structures de véhicules connues ne permettent pas un accès aisé à la salle voyageurs, pour les aménagements intérieurs de cette dernière, du fait de la constitution même des extrémités.

La présente invention a pour but de pallier ces inconvénients en proposant un véhicule ferroviaire comportant au moins un module d'extrémité interchangeable permettant d'améliorer sensiblement le cycle de fabrication et la maintenance de tels véhicules par une meilleure accessibilité pour le montage des aménagements et équipements intérieurs, avec une réduction des délais d'interventions correspondants et donc de leur coût.

En outre, suite à un choc ou dans le cadre d'une rénovation de matériel, un remplacement de ladite structure ne nécessite pas la réforme de tout le véhicule ou en limite les réparations dans une large mesure.

Conformément à l'invention, le véhicule ferroviaire muni d'au moins un module d'extrémité formant, soit le poste de conduite du véhicule, soit un module d'intercirculation entre deux extrémités de véhicules successifs, est caractérisé en ce que ledit module d'extrémité est un module structurel pré-assemblé, interchangeable et indépendant et est fixé de manière démontable sur le véhicule.

L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à un mode de réalisation préféré, donné à titre d'exemple non limitatif, et expliqué avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

la figure 1 est une vue éclatée en perspective d'une extrémité de véhicule ferroviaire équipé d'un module conforme à l'invention ;

la figure 2 est une vue en perspective représentant le module d'extrémité du véhicule suivant la figure

1, et

les figures 3 et 4 sont des vues analogues à celle de la figure 2, représentant les différentes phases de déformation du module lors d'un choc.

Conformément à l'invention, et comme le montre plus particulièrement, à titre d'exemple, la figure 1 des dessins annexés, le véhicule ferroviaire 1, qui est muni d'au moins un module d'extrémité 2 sous forme d'un poste de conduite, est caractérisé en ce que ledit module d'extrémité 2 est un module structurel pré-assemblé, interchangeable et indépendant et est fixé de manière démontable sur le véhicule 1.

Dans le mode de réalisation représenté aux dessins annexés et dans la description ci-après, le module d'extrémité 2 est sous forme d'un poste de conduite. Cependant, l'invention s'étend également à des modules d'extrémités sous forme de modules d'intercirculation entre deux extrémités de véhicules successifs.

Ce module d'extrémité 2 est avantageusement réalisé sous forme d'un sous-ensemble complet en acier intégrant, par exemple, tous les équipements de conduite et de commande 3 et une ou plusieurs armoires électriques d'alimentation et de commande, ainsi qu'un dispositif de propulsion 4 et un chasse-obstacle 5 monté sous le châssis. Les équipements de conduite et de commande 3, ainsi que la ou les armoires électriques d'alimentation et de commande sont montés dans le module d'extrémité 2 après montage par boulonnage de ce dernier sur le véhicule 1, qui est avantageusement constitué en aluminium.

La structure du module d'extrémité 2 en acier se caractérise par la simplicité des formes et la suppression des montants frontaux de part et d'autre de la baie frontale, ce qui permet une mise en place aisée des équipements de conduite et de commande 3, ainsi que des autres aménagements intérieurs en une seule opération par le dessus dudit module 2.

La fixation du module d'extrémité 2 sur la partie correspondante du véhicule 1 est réalisée par boulonnage et les différents accessoires qu'il renferme sont reliés aux circuits et mécanismes correspondants du véhicule ferroviaire 1 par des connexions rapides à embrochage. Ainsi, il est possible, suite à un choc important ou dans le cadre d'une rénovation de matériel incluant une modification esthétique des parties d'extrémité, de simplement déposer le module d'extrémité 2 de la partie correspondante du véhicule 1, après déconnection des différents branchements électriques et mécaniques au niveau de la liaison, puis de boulonner le nouveau module d'extrémité 2 sur la partie correspondante du véhicule 1 et de réaliser les branchements de celui-ci.

Ce mode de réalisation du module d'extrémité 2 permet, comme le montre également la figure 1 des dessins annexés, un montage facile d'ensembles pré-assemblés, notamment du poste de conduite et des aménagements de la salle voyageurs, respectivement directement dans le module 2 et, à travers les ouvertures

d'extrémité du véhicule 1, dans ladite salle voyageurs.

Selon une caractéristique de l'invention, le module d'extrémité 2 peut avantageusement être équipé d'un ensemble 6 d'éléments absorbeurs d'énergie interchangeables à propriétés de résistance mécanique différentes entraînant des phases de déformation progressive à partir de l'extrémité correspondante du véhicule, cet ensemble 6 d'éléments absorbeurs d'énergie étant supporté par ledit module 2. En outre, le module 2 est pourvu d'une peau 7 réalisant une enveloppe esthétique de l'extrémité et assurant l'isolation et l'étanchéité de cette dernière.

L'ensemble 6 d'éléments absorbeurs d'énergie interchangeables à propriétés de résistance mécanique différentes entraînant des phases de déformation progressive à partir de l'extrémité correspondante du véhicule est avantageusement constitué par un attelage automatique X escamotable par déformation et par au moins deux premiers éléments absorbeurs d'énergie latéraux 9 disposés de part et d'autre de l'attelage automatique 8. Ce dernier est monté dans une partie de réception et de guidage prévue dans l'infrastructure du module d'extrémité 2, par l'intermédiaire de boulons fusibles et permet, lors d'un choc, une première phase d'absorption d'énergie.

Conformément à une autre caractéristique de l'invention, cet ensemble 6 d'éléments absorbeurs d'énergie peut être complété par une deuxième série d'éléments absorbeurs d'énergie supérieurs 10 montés au-dessus des premiers éléments absorbeurs d'énergie latéraux 9.

Une telle constitution de l'avant du module d'extrémité 2 permet une déformation plastique dynamique suivant des phases de déformation progressive à partir de l'extrémité correspondante du véhicule. La structure de la cabine du véhicule 1, est conçue de façon à autoriser un choc frontal sans déformation de la zone où se trouvent les passagers.

L'attelage automatique 8 est constitué par une tête d'attelage et par un corps reliant cette tête à un support d'attelage lié rigidement au châssis du module 2 par l'intermédiaire de boulons fusibles. Un élément absorbeur d'énergie 11 est monté derrière l'attelage automatique 8 dans le châssis du module d'extrémité 2 et est préférentiellement constitué par une pièce métallique ou en matière composite.

Ainsi, dans le cas d'un choc d'une intensité supérieure à la limite de résistance de rupture des boulons fusibles, ces derniers sont détruits et l'attelage automatique 8 est poussé vers l'intérieur du châssis du module d'extrémité 2, écrasant l'élément absorbeur d'énergie 11 dans ledit châssis. A la fin de cette phase d'absorption d'énergie, l'attelage automatique 8 est entièrement logé dans le châssis, l'élément absorbeur d'énergie 11 étant totalement détruit et l'extrémité avant de l'attelage automatique 8 étant sensiblement dans le même plan vertical que la face avant des premiers éléments absorbeurs d'énergie latéraux 9 et des deuxièmes éléments absor-

beurs d'énergie supérieurs 10 (figure 3). Cette deuxième phase d'absorption d'énergie, qui correspond à une situation d'accident à faible vitesse ou de choc contre un obstacle léger, permet une remise en état rapide par simples remplacement de l'élément absorbeur d'énergie disposé dans le châssis et mise en place de nouveaux boulons fusibles, sans intervention sur un élément de carrosserie du véhicule 1.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les premiers éléments absorbeurs d'énergie latéraux 9, disposés de part et d'autre de l'attelage automatique 8, peuvent être munis, chacun, de dispositifs d'antichavachement 9', destinés à s'encastrer dans l'obstacle ou, par exemple, à coopérer par forme avec des dispositifs 9' correspondants de l'extrémité d'éléments absorbeurs d'énergie latéraux 9 d'un autre véhicule, afin d'éviter un déplacement vertical mutuel entre les deux extrémités de véhicules.

Les premiers éléments absorbeurs d'énergie latéraux 9, ainsi que les deuxièmes éléments absorbeurs d'énergie supérieurs 10 se présentent sous forme de poutres déformables boulonnées à leur extrémité sur l'avant du module d'extrémité 2, ces poutres déformables étant constituées chacune par des pièces métalliques mécanosoudées ou en matériau composite à déformation prédéterminée. Des structures déformables de ce type sont notamment connues par FR-A-2 694 255.

Ces premiers éléments absorbeurs d'énergie latéraux 9 et deuxièmes éléments absorbeurs d'énergie supérieurs 10 permettent, par déformation plastique irréversible, une troisième phase d'absorption de chocs, dans laquelle, lesdits éléments absorbeurs d'énergie se déforment progressivement, de manière irréversible, tout en préservant l'intégrité de la structure du module d'extrémité 2 (figure 4).

La prévision d'éléments absorbeurs d'énergie latéraux 9 disposés symétriquement par rapport à l'axe longitudinal du véhicule 1, permet, lors d'un choc décalé, c'est-à-dire, par exemple, d'une collision avec un obstacle seulement engagé partiellement sur la voie, une déformation du seul élément 9 concerné, de sorte que le risque de déraillement éventuel est considérablement réduit.

Grâce à l'invention, il est possible de réaliser un véhicule ferroviaire comportant à au moins une extrémité une structure interchangeable en cas de choc ou de modification d'aspect du véhicule et permettant, par une meilleure protection contre les chocs, d'améliorer de manière significative la sécurité passive.

En outre, cette structure permet l'intégration de moyens de sécurité, tels que des éléments absorbeurs de chocs. Il est ainsi, notamment, possible de monter et de démonter facilement ladite structure et d'obtenir un accès aisé à l'intérieur du véhicule 1, en particulier pour réaliser les aménagements de la salle voyageurs avant assemblage final, par la large ouverture existante au niveau du module d'extrémité 2 avant sa mise en place.

Enfin, il résulte de ce qui précède que la maintenance de véhicules ferroviaires ainsi réalisés est considérablement facilitée.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et représenté aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

Revendications

1. Véhicule ferroviaire (1) muni d'au moins un module d'extrémité (2), sous forme d'une cabine de pilotage ou d'un module d'intercirculation entre deux extrémités de véhicules successifs, ce module étant pourvu d'une peau (7) réalisant une enveloppe esthétique de l'extrémité et assurant l'isolation et l'étanchéité de cette dernière, caractérisé en ce que ledit module d'extrémité (2) est un module structurel pré-assemblé, interchangeable et indépendant et est fixé de manière démontable sur le véhicule (1).
2. Véhicule ferroviaire, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le module d'extrémité (2) est réalisé sous forme d'un sous-ensemble complet en acier pouvant intégrer tous les équipements de conduite et de commande (3) et une ou plusieurs armoires électriques d'alimentation et de commande, ainsi qu'un dispositif de propulsion (4) monté sous le châssis.
3. Véhicule ferroviaire, suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la fixation du module d'extrémité (2) sur la partie correspondante du véhicule (1) est réalisée par boulonnage et les différents accessoires qu'il renferme sont reliés aux circuits et mécanismes correspondants du véhicule ferroviaire (1) par des connexions rapides à embrochage.
4. Véhicule ferroviaire, suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le module d'extrémité (2) peut être équipé d'un ensemble (6) d'éléments absorbeurs d'énergie interchangeables à propriétés de résistance mécanique différentes entraînant des phases de déformation progressive à partir de l'extrémité correspondante du véhicule, cet ensemble (6) d'éléments absorbeurs d'énergie étant supporté par ledit module d'extrémité (2).
5. Véhicule ferroviaire, suivant la revendication 4, caractérisé en ce que l'ensemble (6) d'éléments absorbeurs d'énergie interchangeables à propriétés de résistance mécanique différentes entraînant des phases de déformation progressive à partir de l'ex-

trémité correspondante du véhicule est constitué par un attelage automatique (8), escamotable par déformation, et par au moins deux premiers éléments absorbeurs d'énergie latéraux (9) disposés de part et d'autre de l'attelage automatique (8).

5

6. Véhicule ferroviaire, suivant l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que l'ensemble (6) d'éléments absorbeurs d'énergie peut être complété par deuxième série d'éléments absorbeurs d'énergie supérieurs (10) montés au-dessus des premiers éléments absorbeurs d'énergie latéraux (9).
- 10
7. Véhicule ferroviaire, suivant l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que les premiers éléments absorbeurs d'énergie latéraux (9), disposés de part et d'autre de l'attelage automatique (8), peuvent être munis, chacun, de dispositifs d'antichavechement (9'), destinés à s'encastrer dans l'obstacle ou à coopérer par forme avec des dispositifs (9') correspondants de l'extrémité d'éléments absorbeurs d'énergie latéraux (9) d'un autre véhicule.
- 15
- 20
- 25
8. Véhicule ferroviaire, suivant l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que les premiers éléments absorbeurs d'énergie latéraux (9), ainsi que les deuxièmes éléments absorbeurs d'énergie supérieurs (10) se présentent sous forme de poutres déformables boulonnées à leur extrémité sur l'avant du module d'extrémité (2), ces poutres déformables étant constituées chacune par des pièces métalliques mécanosoudées ou en matériau composite à déformation prédéterminée.
- 30
- 35

40

45

50

55

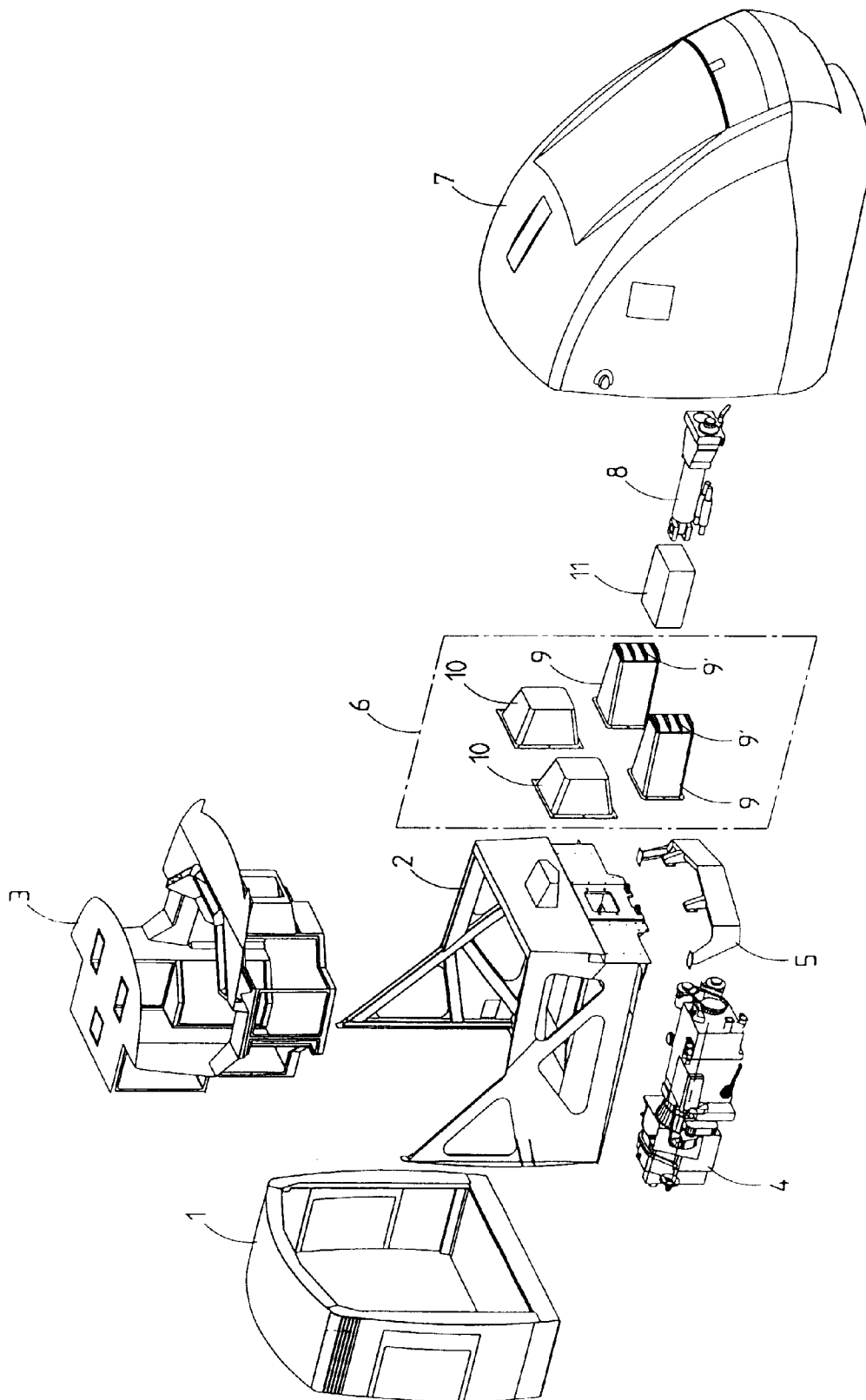


Fig.1

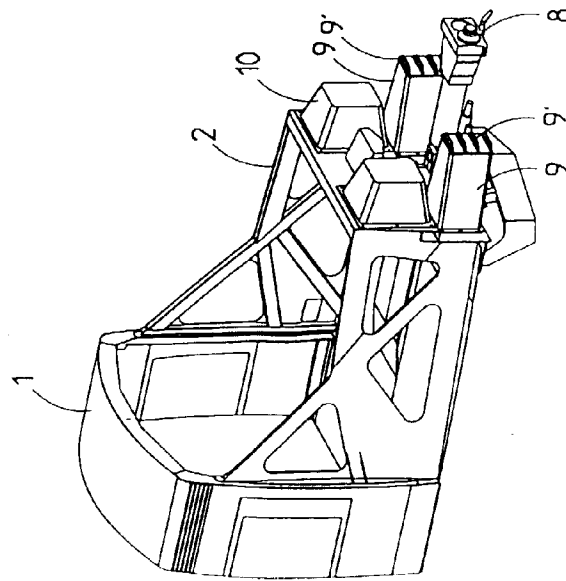


Fig. 2

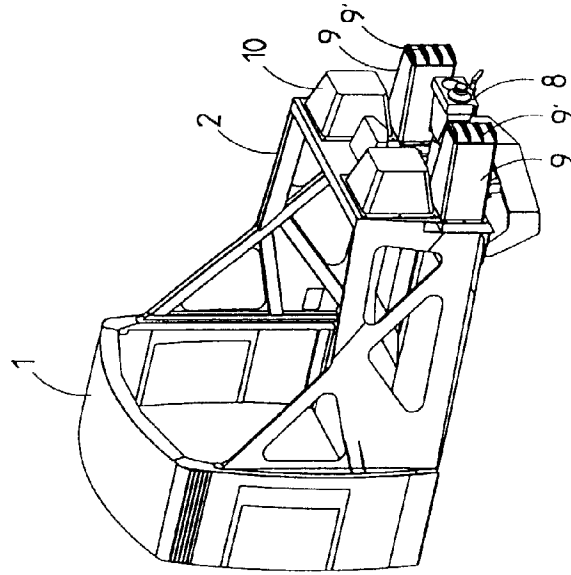


Fig. 3

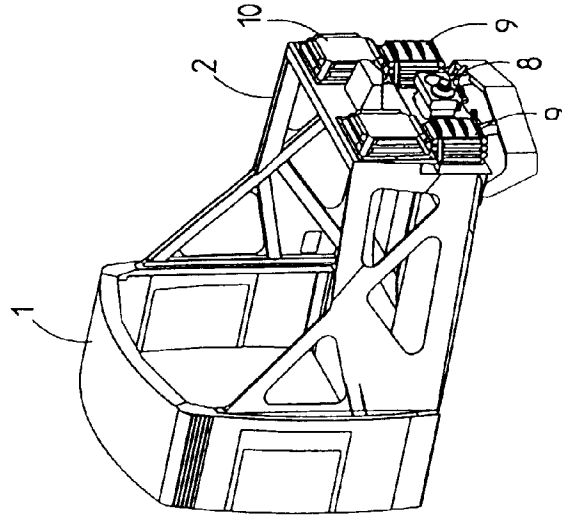


Fig. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 98 44 0143

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X,D	EP 0 533 582 A (ALSTHOM GEC) 24 mars 1993 * colonne 3, ligne 1 - colonne 4, ligne 16; figures 1,3 * ---	1	B61D17/06 B61D15/06 B61C17/04
X,D	DE 43 43 800 A (TRANSTEC GMBH) 29 juin 1995 * le document en entier * ---	1	
A	REVUE GENERALE DES CHEMINS DE FER, no. 11, novembre 1993, pages 59-63, XP000414426 PARIS, FR * page 60, colonne de gauche, ligne 1 - colonne de droite, ligne 3; figures 2,3,5,6 * ---	4,5	
A	FR 2 715 904 A (SARDOU MAX) 11 août 1995 * page 1, ligne 36 - page 2, ligne 30; figures 1-3 * ---	1,4	
A	EP 0 655 565 A (GEC ALSTHOM TRANSPORT SA) 31 mai 1995 * page 7, ligne 42 - page 8, ligne 49; figures 14-17 * ---	4,5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) B61D B61C B61F
A	DE 44 40 425 A (GOERLITZ WAGGONBAU GMBH ;INST SCHIENENFAHRZEUGE (DE)) 9 mai 1996 * colonne 2, ligne 24 - ligne 46; figures 1-5 * -----	4	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 24 septembre 1998	Examineur Chlosta, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04002)