



(11) **EP 1 958 844 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
20.08.2008 Bulletin 2008/34

(51) Int Cl.:
B61D 1/00 (2006.01) B61D 3/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08101676.8**

(22) Date de dépôt: **15.02.2008**

(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 MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA MK

(30) Priorité: **16.02.2007 FR 0753310**

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

(72) Inventeurs:
• **Geoffroy, Pascal
67500, MARIENTHAL (FR)**
• **Bernhard, Georges
67580, MIETESHEIM (FR)**

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

(54) **Procédé de fabrication d'un sous-ensemble de rame de transport de voyageurs**

(57) Selon ce procédé, on forme un sous-ensemble de rame ferroviaire de transport de voyageurs, à partir de modules (2, 4) incluant au moins un module porteur (2) possédant une caisse et au moins une unité de support et de guidage de la caisse, et au moins un module

porté (4) possédant une caisse et dépourvu d'unité de support et de guidage,

Selon un aspect de l'invention, on forme le sous-ensemble en reliant la caisse d'un module porté (4), de façon rigide à la caisse d'un module porteur (2).

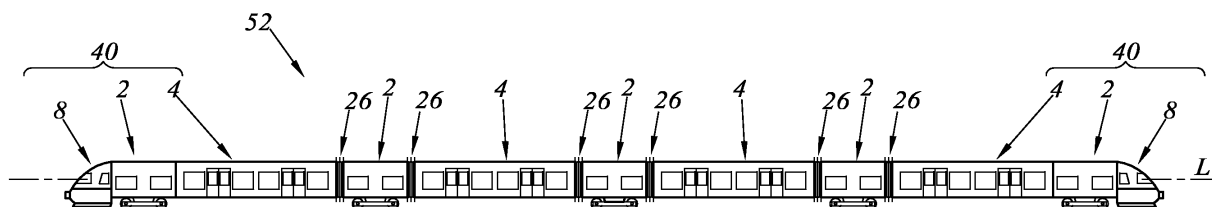


FIG.12

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un sous-ensemble de rame ferroviaire de transport de voyageurs.

[0002] Les voies ferrées, nouvelles ou anciennes, présentent des caractéristiques différentes. Les rames destinées à circuler sur une voie ferrée sont conçues en fonction des caractéristiques spécifiques de cette voie ferrée (rayons de courbure des virages, pente, gabarit...), et d'autres caractéristiques (vitesse de déplacement, nombre de voyageurs...).

[0003] Ceci conduit à concevoir et fabriquer des nouvelles rames, pour les nouvelles voies ferrées ou pour les renouvellement des rames des anciennes voies ferrées. De plus, les rames de transport de voyageurs sont généralement produites en petites séries, de l'ordre de la centaine d'unités.

[0004] Il en résulte que les coûts fixes de fabrication et les coûts de conception sont très élevés pour ces rames.

[0005] Un but de l'invention est de proposer un procédé de fabrication de rames ferroviaires de différents types avec un coût de fabrication limité.

[0006] A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de fabrication d'un sous-ensemble de rame ferroviaire de transport de voyageurs, à partir de modules intermédiaires incluant au moins un module porteur possédant une caisse et au moins une unité de support et de guidage de la caisse, et au moins un module porté possédant une caisse et dépourvu d'unité de support et de guidage, dans lequel on forme le sous-ensemble en reliant la caisse d'un module porté, à une extrémité, de façon rigide à la caisse d'un module porteur.

[0007] Ainsi, à partir de modules porteurs et de modules portés associés, il est possible de fabriquer des sous-ensembles de différents types, dans lesquelles un module porté est relié de façon articulée ou rigide à un module porteur.

[0008] Selon d'autres modes de mise en oeuvre, le procédé comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- on relie la caisse du module porté, à son autre extrémité, de façon rigide ou articulée à la caisse d'un autre module porteur ;
- on relie la caisse d'un module porté, de façon articulée, à chacune de ses extrémités, à une caisse d'un module porteur ;
- on relie une cabine de pilotage dépourvue d'unité de support et de guidage de façon rigide à une extrémité de la caisse d'un module porteur ;
- on relie une cabine de pilotage muni d'une unité de support et de guidage de façon rigide ou articulée à la caisse d'un module porté ;
- on forme le sous-ensemble à partir d'au moins deux modules portés de longueurs différentes ;

- on forme le sous-ensemble à partir de modules porteurs et/ou des modules portés possédant des caisses de structures portantes de même conception ;
- on forme le sous-ensemble à partir de modules porteurs et/ou des modules portés possédant des caisses de structures portantes identiques ;
- l'unité de support et de guidage d'au moins un module porteur est motorisée, et on équipe le sous-ensemble d'équipements de tractions adaptés pour produire et/ou récupérer de l'énergie électrique et la transformer en signaux d'excitation de moteurs électriques de la ou chaque unité de support et de guidage motorisée, les équipements de traction étant répartis sur les modules porteurs du sous-ensemble ;
- la longueur de la caisse de chaque module porteur est supérieure à la longueur de l'unité de support et de guidage du module porteur.

[0009] L'invention concerne également un sous-ensemble de rame ferroviaire de transport de voyageurs obtenu par un procédé tel que défini ci-dessus.

[0010] L'invention concerne encore une rame ferroviaire de transport de voyageurs comprenant au moins un tel sous-ensemble.

[0011] L'invention concerne aussi une famille de sous-ensembles de rame ferroviaire de transports de voyageurs formés à partir de modules porteurs possédant une caisse et au moins une unité de support et de guidage de la caisse, et des modules portés possédant une caisse et dépourvus d'unités de support et de guidage, caractérisée en ce qu'elle comprend un premier sous-ensemble possédant un module porteur et un module porté dont les caisses sont reliées de façon articulée, et un deuxième sous-ensemble possédant un module porteur et au moins un module porté dont les caisses sont reliées de façon rigide.

[0012] Selon d'autres modes de réalisation, la famille de sous-ensembles comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- le deuxième sous-ensemble comprend un deuxième module porteur dont la caisse est reliée de façon rigide ou articulée à l'autre extrémité de la caisse du module porté de ce sous-ensemble.
- le premier sous-ensemble et/ou le deuxième sous-ensemble comprennent au moins une cabine de pilotage dépourvue d'unité de support et de guidage et reliée de façon rigide à la caisse d'un module porteur.
- le premier sous-ensemble et/ou le deuxième sous-ensemble comprennent au moins une cabine de pilotage reliée de façon rigide à la caisse d'un module porté ;
- les modules portés et/ou des modules portés des premiers et deuxièmes sous-ensembles incluent au moins deux modules portés dont les caisses possèdent

- les caisses des modules porteurs et/ou des modules portés des premiers et deuxièmes sous-ensembles possèdent des structures portantes de même conception ;
- les caisses des modules porteurs et/ou des modules portés des premiers et deuxièmes sous-ensembles possèdent des structures portantes sensiblement identiques ;
- la longueur de la caisse de chaque module porteur est supérieure à la longueur de l'unité de support et de guidage du module porteur.

[0013] L'invention concerne encore une famille de rame ferroviaire de transport de voyageur comprenant une famille de sous-ensemble telle que définie ci-dessus.

[0014] L'invention et ses avantages seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la Figure 1 est une vue schématique de côté d'éléments principaux destinés à être assemblés pour former des rames ferroviaires de transport de voyageurs ou des sous-ensembles de rame ;
- les Figures 2 à 10 sont des vues de côté de sous-ensembles obtenus par assemblage d'éléments de la Figure 1 ;
- les Figures 11 à 16 sont des vues de côté de rames obtenues par assemblage d'éléments de la Figure 1 ;
- la Figure 17 et 18 sont des vues schématiques de côté éclatées d'un module porteur et d'un module porté, respectivement ; et
- la Figure 19 est une vue schématique de côté d'une rame formée à partir des modules des Figures 17 et 18.

[0015] Tels que représentés sur la Figure 1, les éléments principaux comprennent un module porteur 2, un module porté 4 long, un module porté 6 court, une cabine de pilotage 8 porteuse, et une cabine de pilotage 10 portée.

[0016] Le terme « porteur » ou « porteuse » désigne un élément possédant au moins une unité de support et de guidage de cet élément le long d'une voie ferrée. Une unité de support et de guidage se présente par exemple sous la forme d'un bogie à deux essieux ou d'un mono-essieu.

[0017] Le terme « porté » désigne un élément dépourvu d'unité de support et de guidage, et destiné à être suspendu à un ou deux éléments porteurs.

[0018] Le terme « module » désigne un tronçon intermédiaire de rame destiné à être disposé entre deux autres tronçons de rame, c'est-à-dire entre deux autres modules, ou entre un module et un élément d'extrémité de rame tel qu'une cabine de pilotage. Le terme « module » doit être entendu comme étant un élément

différent d'un élément d'extrémité qui, par définition, n'est pas un tronçon intermédiaire.

[0019] Ainsi, chaque module 2, 4, 6 possède une caisse respectivement 12, 14, 16 tubulaire s'étendant suivant une direction longitudinale L et ouverte à ses deux extrémités longitudinales. La caisse 14 est plus courte que la caisse 12.

[0020] Chaque caisse 12, 14, 16 possède de façon connue en soi un châssis, un pavillon et des faces latérales.

[0021] Chaque caisse 12, 14, 16 délimite intérieurement un compartiment voyageurs destiné à être aménagé, à l'aide, par exemple et de façon non limitative, de revêtements intérieurs, de sièges, de banquettes, de strapontins, de barres de maintien, de systèmes d'éclairage, de systèmes de ventilation et de climatisation et/ou de systèmes de d'affichage.

[0022] Les faces latérales des caisses 12, 14, 16 sont munies de fenêtres.

[0023] Les faces latérales de la caisse 12 sont dépourvues de porte. Les faces latérales des caisses 14 et 16 sont munies de portes, par exemple une porte ou deux portes. Telles que représentées sur la figure 1, la caisse 14 possède deux portes et la caisse 16 en possède une

[0024] Les cabines 8 et 10 forment des éléments d'extrémité de rame. Chaque cabine 8, 10 possède une caisse 18, 20 profilée de façon aérodynamique et délimitant intérieurement une cabine de pilotage. En option, une cabine 8 ou 10 pourrait posséder un compartiment voyageur à l'arrière d'un poste de pilotage.

[0025] Le module 2 et la cabine 10, qui sont des éléments porteurs, comprennent chacun un bogie respectivement 22, 24.

[0026] Chaque bogie 22, 24 est en option motorisé, et comprend alors au moins une unité d'entraînement des roues, par exemple un moteur électrique. En variante, le bogie n'est pas motorisé.

[0027] La caisse 12 possède une longueur sensiblement égale ou supérieure à la longueur du bogie 22.

[0028] Les modules 4 et 6 et la cabine 8 sont des éléments portés et sont dépourvus d'unité de support et de guidage.

[0029] Les modules 2, 4, 6 et les cabines 8, 10 sont prévus pour être fixés les uns aux autres pour former tout ou partie d'une rame.

[0030] Selon un aspect de l'invention, il est possible de relier les caisses 12, 14, 16 de deux des modules 2, 4, 6 de façon articulée.

[0031] Pour ce faire, de manière connue en soi, on relie les caisses de deux modules de façon articulée en interposant entre les caisses de ces deux modules un dispositif d'articulation et d'intercirculation 26 reliant les caisses tout en permettant un mouvement relatif des caisses (articulation), et définissant un passage de circulation permettant aux passagers de passer d'une caisse à l'autre (intercirculation).

[0032] De façon connue, l'articulation est par exemple du type rotule permettant une rotation des caisses autour

d'un axe longitudinal, d'un axe transversal et d'un axe vertical. L'intercirculation est par exemple du type à soufflets.

[0033] Selon un autre aspect de l'invention, on relie les caisses de deux modules de façon rigide. La liaison rigide est effectuée par exemple par boulonnage.

[0034] Selon le type de liaison prévue pour l'extrémité d'un module, des organes d'interface adaptés seront fixés à l'extrémité du module.

[0035] Si l'extrémité du module doit être reliée de façon articulée, on fixe sur cette extrémité des organes d'interface permettant la fixation du dispositif d'articulation et d'intercirculation. Les organes d'interface sont dans ce cas des organes venant se fixer sur le châssis, le pavillon et/ou les faces latérales de la caisse, et servant de bride de fixation au dispositif d'articulation et d'intercirculation.

[0036] Si l'extrémité du module doit être fixée de façon rigide, on fixe sur cette extrémité des organes d'interface prévus pour être fixés de façon rigide, par exemple par boulonnage ou soudage, sur des organes d'interface complémentaires prévus pour être fixés sur l'extrémité d'un autre module.

[0037] En tout état de cause, les extrémités des modules 2, 4, 6 sont prévues à l'origine pour la fixation de ces organes d'interface de liaison rigide ou articulée, de sorte qu'un même module puisse au choix être fixé sur un autre module de façon rigide ou articulée.

[0038] Selon l'invention, on fabrique des modules 2, 4, 6 et des cabines 8, 10 que l'on associe de différentes façons pour obtenir différents types de sous-ensembles (par exemple, comme représenté sur les Figures 2 à 10) qui forment ainsi des familles de sous-ensembles de rames ferroviaires que l'on peut associer entre eux, qu'ils soient de même type ou de types différents, et différents types de rames (par exemple, comme représenté sur les Figures 11 à 15) qui forment une famille de rames comprenant des sous-ensembles de rames formant au moins une famille de sous-ensembles selon l'invention.

[0039] Tel que représenté sur la Figure 2, un sous-ensemble 30 articulé comprend un module 4 suspendu entre deux modules 2, et relié de façon articulée à chacun de ces deux modules 4 par un dispositif 26.

[0040] Telle que représentée sur la Figure 3, le sous-ensemble 32 diffère du sous-ensemble 30 de la Figure 2 en ce que le module 4 est relié de façon rigide à chacun des modules 2, formant ainsi un sous-ensemble correspondant à une voiture de type « classique », autoportante et possédant un bogie 22 à chacune de ses extrémités.

[0041] Ainsi, les extrémités de la caisse 14 du module 4 sont reliées de façon rigide aux extrémités adjacentes des caisses 12 des modules 4.

[0042] Telle que représentée sur la Figure 4, un sous-ensemble 36 comprend un module 4 relié de façon rigide à une de ses extrémités à un module 2, l'autre extrémité étant libre, formant ainsi un sous-ensemble correspondant à une voiture de type « semi-remorque ».

[0043] Selon un aspect de l'invention, un sous-ensemble d'extrémité de rame est formé en fixant de façon rigide

ou articulée, de préférence de façon rigide, une cabine 8 à un module 2 ou une cabine 10 à un module 4 ou 6.

[0044] Tel que représenté sur la Figure 5, un sous-ensemble 38 d'extrémité de rame est formé d'une cabine 8 reliée de façon rigide à un premier module 2.

[0045] Tel que représenté sur la Figure 6, un sous-ensemble 40 d'extrémité de rame diffère de celui de la Figure 5 en ce qu'il comprend en outre un module 4 relié de façon rigide au premier module 2 du côté opposé à la cabine 8.

[0046] Tel que représenté sur la Figure 7, un sous-ensemble 42 d'extrémité de rame diffère de celui de la Figure 6 en ce qu'il comprend en outre un deuxième module 2 relié de façon rigide au module 4 du côté opposé au premier module 2.

[0047] Tel que représenté sur la Figure 8, un sous-ensemble 44 d'extrémité de rame est formé d'une cabine 10 reliée de façon rigide à un module 4.

[0048] Dans tous les sous-ensembles, il est possible de remplacer un module 4 par un module 6, si l'on souhaite un sous-ensemble de plus petite longueur.

[0049] Ainsi, tel que représenté sur la Figure 9, un sous-ensemble 46 est formé d'un module 2 relié de façon rigide à un module 6.

[0050] Un sous-ensemble pourrait comprendre en outre un deuxième module 2 relié de façon rigide à l'autre extrémité du module 6, comme illustré en traits mixtes sur la Figure 9.

[0051] Tel que représenté sur la Figure 10, un sous-ensemble 48 d'extrémité de rame est formé, d'une extrémité à l'autre, d'une cabine 8, d'un module 2, et d'un module 6, reliés entre eux de façon rigide.

[0052] Un sous-ensemble pourrait comprendre en outre un deuxième module 2 relié de façon rigide à l'autre extrémité du module 6, comme illustré en traits mixtes sur la Figure 10.

[0053] Les sous-ensembles illustrés sur les Figures 2 à 10 sont décrits uniquement à titre d'exemple. D'autres sous-ensembles pourraient être obtenus en associant les modules 2, 4, 6 et les cabines 8, 10 différemment.

[0054] Les sous-ensembles 30, 32, 36, 38, 40, 42, 44, 46 et 48 sont destinés à être assemblés de façon articulée ou rigide entre eux, avec d'autres sous-ensembles non représentés, ou avec des modules 2, 4, 6 pour former des rames.

[0055] Telles que représentées sur les Figures 11 à 16, des rames sont formées de manière générale à partir de modules 2, 4, 6 et des cabines 8, 10. On retrouve dans ces rames des sous-ensembles tels que ceux des Figures 2 à 10.

[0056] Telle que représentée sur la Figure 11, une rame 50 comprend deux sous-ensembles 38 entre lesquels sont disposés, en alternance, des modules 4 et des modules 2, les sous-ensembles 38 et les modules 2 et 4 étant reliés entre eux de façon articulée par l'intermédiaire de dispositifs 26. Chacun des sous-ensembles 38 est relié à un module 4.

[0057] Le nombre de modules 2, 4 dépend de la lon-

gueur souhaitée pour la rame 50.

[0058] Dans des variantes, les modules 4, ou au moins certains d'entre eux, sont remplacés par des modules 6, pour garder la même architecture, tout en réduisant la longueur de la rame.

[0059] Telle que représentée sur la Figure 12, une rame 52 diffère de celle de la Figure 11 en ce que chaque sous-ensemble 38 et le module 4 adjacent sont remplacés par un sous-ensemble 40.

[0060] Telle que représentée sur la Figure 13, une rame 54 comprend successivement un sous-ensemble 42, un sous-ensemble 32 et un sous-ensemble 42, reliés entre eux de façon articulée par l'intermédiaire de dispositifs 26.

[0061] Telle que représentée sur la Figure 14, une rame 56 comprend successivement, un sous-ensemble 40, un sous-ensemble 36, un sous-ensemble 32 et un sous-ensemble 40, reliés entre eux de façon articulée par des dispositifs 26.

[0062] Telle que représentée sur la Figure 15, une rame 58 comprend successivement un sous-ensemble 42, un module 6, un sous-ensemble 32, un module 6 et un sous-ensemble 42, relié entre eux de façon articulée par des dispositifs 26.

[0063] Telle que représentée sur la Figure 16, une rame 59 comprend successivement, un sous-ensemble 40, un sous-ensemble 36, un module 2, un sous-ensemble 36 et un sous-ensemble 40, reliés entre eux de façon articulée par l'intermédiaire de dispositifs 26.

[0064] Chacune des rames 52, 54, 56, 58, 59 possède au moins un module 4 ou 6 relié de façon rigide à un module 2. Chacune des rames 54, 56 et 58 possède en outre au moins un module 4 ou 6 porté relié de façon articulée, à chacun de ses extrémités longitudinales, à un module 2.

[0065] Les rames des Figures 11 à 16 sont montrées uniquement à titre d'exemple, et d'autres rames pourraient être conçues, notamment en remplaçant dans chaque rame un sous-ensemble 40 par un sous-ensemble 44 ou un sous-ensemble du même type, comprenant une cabine 10 fixée rigidement à un module 4 ou 6.

[0066] Différents types de rames peuvent donc être obtenues par construction modulaire, à partir d'éléments incluant des modules 2, 4, 6 et des cabines 8, 10.

[0067] Les rames sont réalisées à partir de modules 2 possédant des caisses de structures portantes de même conception, et de modules 4 et 6 possédant des caisses de structures portantes de même conception.

[0068] La structure portante d'un module est constituée des éléments qui participent à la résistance mécanique et à la transmission des efforts. Elle comprend les faces latérales, le châssis et le pavillon.

[0069] La structure portante ne comprend pas les extrémités du module qui sont adaptées par l'ajout d'organes d'interface en fonction du type de liaison (rigide ou articulée) prévue à chaque extrémité.

[0070] La structure portante des faces latérales comprend les éléments qui déterminent la répartition, et le

nombre ainsi que l'empattement des fenêtres des faces latérales. Lorsqu'une face latérale est constituée par une ossature et une peau externe recouvrant l'ossature, la structure portante du module inclut l'ossature de la face latérale mais pas la peau externe qui peut être modifiée simplement selon le nombre de fenêtres et de portes que l'on souhaite ménager dans la face latérale, et la forme des ouvertures correspondantes.

[0071] Par structure portante de même conception, on entend des modules possédant des structures portantes utilisant les mêmes éléments principaux, dans leurs châssis, leurs faces latérales et leurs pavillons.

[0072] De préférence les modules 2 possèdent des structures portantes identiques, les modules 4 possèdent des structures portantes identiques, et les modules 6 possèdent des structures portantes identiques.

[0073] Avantagusement, la structure portante d'un module 4 est obtenue à partir de la structure portante d'un module 6, rallongée en ajoutant une section longitudinale supplémentaire.

[0074] Dans ce cas, la structure portante de chaque module 6 est avantagusement formée d'au moins deux sections longitudinales sensiblement identiques, et un module 4 est alors obtenu en ajoutant au moins une section supplémentaire pour rallonger le module.

[0075] Ceci réduit les coûts de conception et de fabrication.

[0076] Ainsi, des modules 2, 4, 6 de structures portantes de même conception ou identiques sont fabriqués en grande série ce qui réduit leur coût de fabrication.

[0077] Les rames et les sous-ensembles sont plus ou moins adaptés à la circulation sur des voies ferrées sinueuses en fonction du nombre de leurs articulations.

[0078] Par exemple, une rame circulant sur une voie sinueuse comprend de préférence un plus grand nombre d'articulations.

[0079] L'utilisation de modules 4 et 6 de longueurs différentes permet d'adapter la capacité de la rame ainsi que sa longueur, de façon par exemple à ajuster la longueur de la rame à celle des quais de la voie sur laquelle la rame doit circuler.

[0080] Les coûts de conception des rames et des sous-ensembles sont réduits, étant donné qu'il suffit de prendre des modules 2, 4 et/ou 6 préexistants et de les assembler de différentes manières pour obtenir les sous-ensembles et les rames en fonction des besoins particuliers.

[0081] Les coûts de fabrication sont réduits, étant donné que des mêmes modules 2, 4 et/ou 6 permettent d'aboutir à différents types de sous-ensembles et de rames, et que les coûts fixes de fabrication des modules 2, 4 et/ou 6 peuvent être amortis sur de plus grandes séries.

[0082] Tels que représentés sur la Figure 17, des bogies et des équipements de traction sont destinés à être fixés sur un module 2 pour former un module porteur.

[0083] Les bogies incluent un bogie 22a moteur et un bogie 22b non motorisé, simplement porteur.

[0084] Les équipements de traction sont des équipements adaptés pour récupérer de l'énergie électrique à partir d'une ligne d'alimentation, produire de l'énergie électrique à partir d'un carburant, et transformer l'énergie électrique produite ou récupérée en signaux d'excitation des moteurs des bogies motorisés d'une rame dont fait partie le module porteur.

[0085] Les équipements de traction incluent par exemple et de façon non exhaustive un transformateur 62, un onduleur 64 et un pantographe 66, destinés à être disposés sur le pavillon 68 module 2. Les équipements de tractions pourraient comprendre également un disjoncteur, un hacheur, un redresseur, un sectionneur...

[0086] Tel que représenté sur la Figure 18, une unité 70 de ventilation et, optionnellement de climatisation, est destinée à être disposée sur le pavillon 72 d'un module 4.

[0087] Telle que représentée sur la Figure 19, une rame 74 comprend successivement d'une extrémité à l'autre (de gauche à droite sur la Figure 18) une cabine 8, un premier module 2, un premier module 4, un deuxième module 2, un deuxième module 4, un troisième module 2, et une deuxième cabine 8.

[0088] Des équipements de traction sont disposés avantageusement sur les modules 2. Plus précisément, le premier module 2 porte un pantographe 66, le deuxième module 2 porte un onduleur 64, et le troisième module porte un transformateur 62.

[0089] Le bogie 22a du deuxième module 4 est motorisé, les autres étant non motorisés.

[0090] Le pantographe 66, l'onduleur 64, le transformateur 62 et le bogie 22a moteur sont bien entendu reliés par des liaisons électriques (non représentées).

[0091] Les modules portés 4 sont munis sur les pavillons 72 de leurs modules 4 d'unités 70 de ventilation.

[0092] La répartition des équipements de traction sur les modules 2 facilite la réalisation de différentes rames suivant l'application envisagée.

[0093] En effet, suivant la longueur de la rame, on prévoira un ou plusieurs bogies moteurs, et on prévoira les équipements de tractions nécessaires en conséquence pour récupérer et convertir suffisamment d'énergie. L'ajout d'un équipement s'effectue en ajoutant un module porteur 2 muni de l'équipement souhaité.

[0094] Des modules porteurs 2 reçoivent différents équipements de traction selon le pays ou la voie ferrée à laquelle la rame est destinée.

[0095] En effet, par exemple, les voltages des lignes électriques d'alimentation sont différents d'un pays à l'autre.

[0096] Il est même possible de fabriquer facilement une rame comprenant des modules 2 munis d'équipements de traction adaptés pour un pays, et des modules 2 munis d'équipements de tractions adaptés pour un autre pays. Une telle rame pourra circuler sur les voies ferrées de ces deux pays.

[0097] Il est ainsi possible de fabriquer différentes rames, possédant des équipements de traction différents, mais sans modifier les modules 4, ce qui réduit les coûts

de fabrication et de conception de la rame dans son ensemble.

[0098] Les modules 4 sont munis de portes d'accès, et peuvent varier dans leur aménagement intérieur, selon les besoins. Ainsi, on peut prévoir des modules 4 dont les compartiments voyageurs possèdent des zones pour les personnes à mobilité réduite et/ou des plateformes d'embarquement pour ce type de personnes, des zones pour les vélos, de la zone de restauration...

[0099] Ainsi, les modules 2 concentrent les équipements de traction, et les aménagements particuliers sont prévus sur les modules 4.

[0100] Cette séparation des fonctions entre modules 2 et modules 4 réduit les coûts de fabrications en rendant la construction de rames et de sous-ensembles modulaires. En effet, on dispose d'un nombre limité de modules porteurs différents, et d'un nombre limité de module portés différents, ce qui limite les coûts fabrication, mais ces modules peuvent être combinés de différentes façons, ce qui augmente le nombre de possibilités.

[0101] La modularité des équipements et des aménagements des modules portés et des modules porteurs pourrait s'envisager indépendamment de la modularité liée à la liaison articulée ou rigide des modules portés et des modules porteurs.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un sous-ensemble de rame ferroviaire de transport de voyageurs, à partir de modules (2, 4, 6) intermédiaires incluant au moins un module porteur (2) possédant une caisse et au moins une unité de support et de guidage de la caisse, et au moins un module porté (4) possédant une caisse et dépourvu d'unité de support et de guidage, dans lequel on forme le sous-ensemble en reliant la caisse d'un module porté (4), à une extrémité, de façon rigide à la caisse (10) d'un module porteur (2).
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on relie la caisse du module porté (4), à son autre extrémité, de façon rigide ou articulée à la caisse d'un autre module porteur (2).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel on relie la caisse d'un autre module porté (6), de façon articulée, à chacune de ses extrémités, à une caisse d'un module porteur (2).
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on relie une cabine de pilotage (8) dépourvue d'unité de support et de guidage de façon rigide à une extrémité de la caisse d'un module porteur (2).
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on relie une cabine de pi-

- lotage (10) muni d'une unité de support et de guidage de façon rigide ou articulée à la caisse d'un module porté (4, 6).
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'on** forme le sous-ensemble à partir d'au moins deux modules portés (4, 6) de longueurs différentes. 5
 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on forme le sous-ensemble à partir de modules porteurs (2) et/ou des modules portés (4, 6) possédant des caisses de structures portantes de même conception. 10
 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on forme le sous-ensemble à partir de modules porteurs (2) et/ou des modules portés (4, 6) possédant des caisses de structures portantes identiques. 15
 9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité (22) de support et de guidage d'au moins un module porteur (2) est motorisée, et **en ce qu'on** équipe le sous-ensemble d'équipements de traction (60, 62, 64, 66) adaptés pour produire et/ou récupérer de l'énergie électrique et la transformer en signaux d'excitation de moteurs électriques de la ou chaque unité (22) de support et de guidage motorisée, les équipements de traction (60, 62, 64, 66) étant répartis sur les modules porteurs (2) du sous-ensemble. 20
 10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la longueur de la caisse de chaque module porteur (2) est supérieure à la longueur de l'unité de support et de guidage du module porteur (2). 25
 11. Sous-ensemble de rame ferroviaire de transport de voyageurs, **caractérisée en ce qu'il** est obtenu par un procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes. 30
 12. Rame ferroviaire de transport de voyageurs, **caractérisée en ce qu'elle** comprend au moins un sous-ensemble selon la revendication 11. 35
 13. Famille de sous-ensembles de rame ferroviaires de transport de voyageurs formés à partir de modules porteurs (2) possédant une caisse (12) et au moins une unité (22) de support et de guidage de la caisse (12), et des modules portés (4, 6) possédant une caisse (14, 16) et dépourvus d'unités de support et de guidage, **caractérisée en ce qu'elle** comprend un premier sous-ensemble possédant un module porteur (2) et un module porté (4, 6) dont les caisses sont reliées de façon articulée, et un deuxième sous-ensemble possédant un module porteur (2) et au moins un module porté (4, 6) dont les caisses sont reliées de façon rigide. 40
 14. Famille selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** le deuxième sous-ensemble comprend un deuxième module porteur (2) dont la caisse est reliée de façon rigide ou articulée à l'autre extrémité de la caisse du module porté (4) de ce sous-ensemble. 45
 15. Famille selon la revendication 13 ou 14, **caractérisée en ce que** le premier sous-ensemble et/ou le deuxième sous-ensemble comprennent au moins une cabine de pilotage (8) dépourvue d'unité de support et de guidage et reliée de façon rigide à la caisse d'un module porteur (2). 50
 16. Famille selon la revendication 13 ou 14, **caractérisée en ce que** le premier sous-ensemble et/ou le deuxième sous-ensemble comprennent au moins une cabine de pilotage (10) reliée de façon rigide à la caisse d'un module porté (4, 6). 55
 17. Famille selon l'une quelconque des revendications 13 à 16, **caractérisée en ce que** les modules portés (2) et/ou des modules portés (4, 6) des premiers et deuxièmes sous-ensembles incluent au moins deux modules portés (4, 6) dont les caisses possèdent des longueurs différentes.
 18. Famille selon l'une quelconque des revendications 13 à 17, **caractérisée en ce que** les caisses des modules porteurs (2) et/ou des modules portés (4, 6) des premiers et deuxièmes sous-ensembles possèdent des structures portantes de même conception.
 19. Famille selon l'une quelconque des revendications 13 à 18, **caractérisée en ce que** les caisses des modules porteurs (2) et/ou des modules portés (4, 6) des premiers et deuxièmes sous-ensembles possèdent des structures portantes sensiblement identiques.
 20. Famille selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce** la longueur de la caisse de chaque module porteur (4) est supérieure à la longueur de l'unité de support et de guidage du module porteur (4).
 21. Famille de rames, **caractérisée en ce qu'elle** comprend au moins une famille de sous-ensembles selon l'une quelconque des revendications 13 à 20.

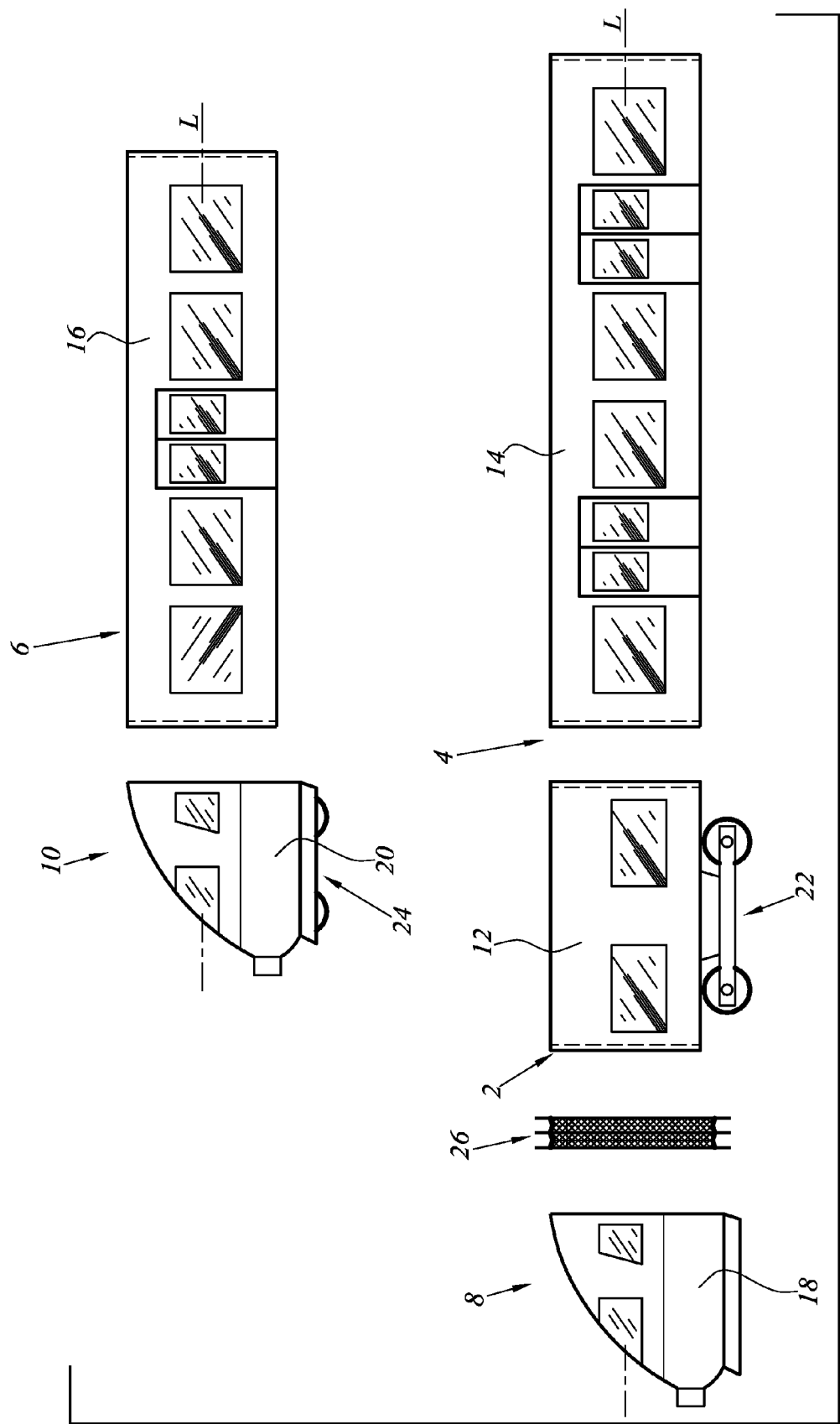
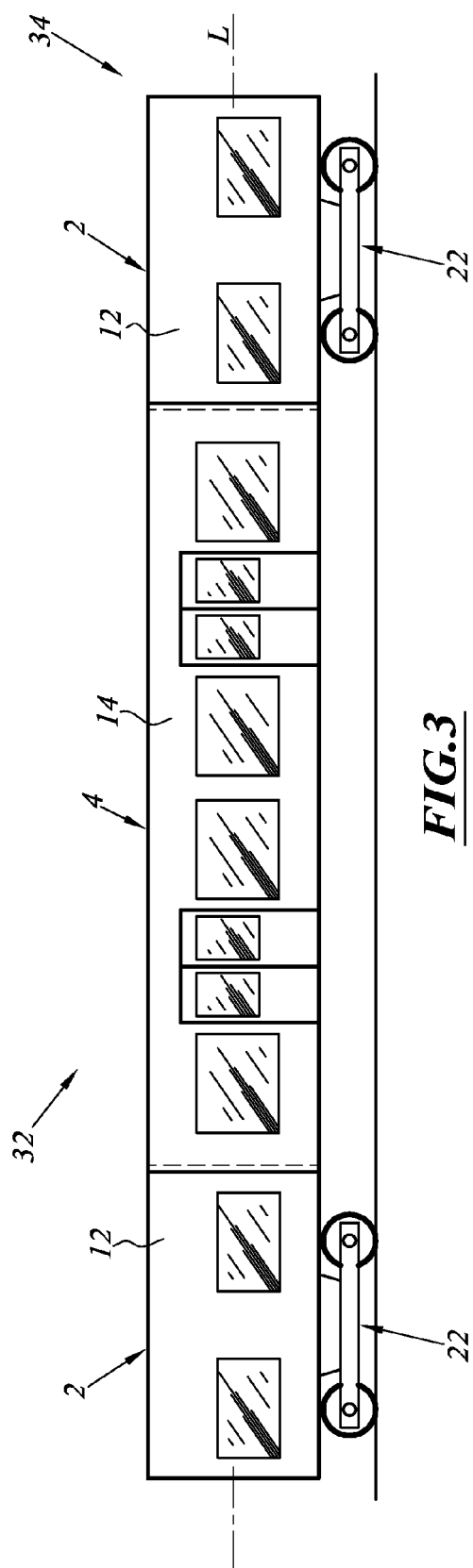
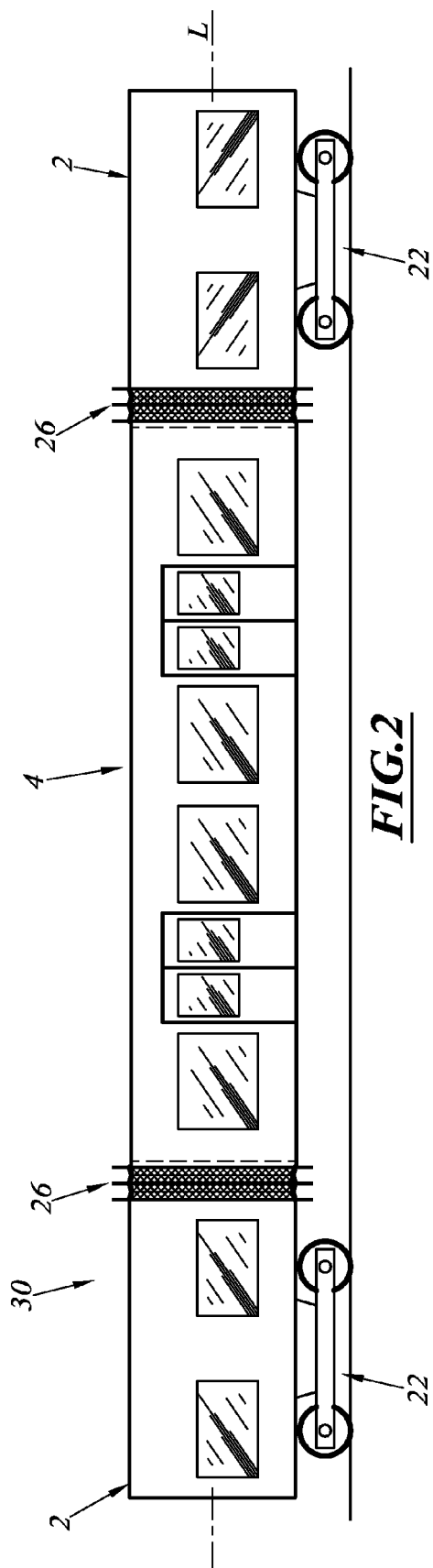
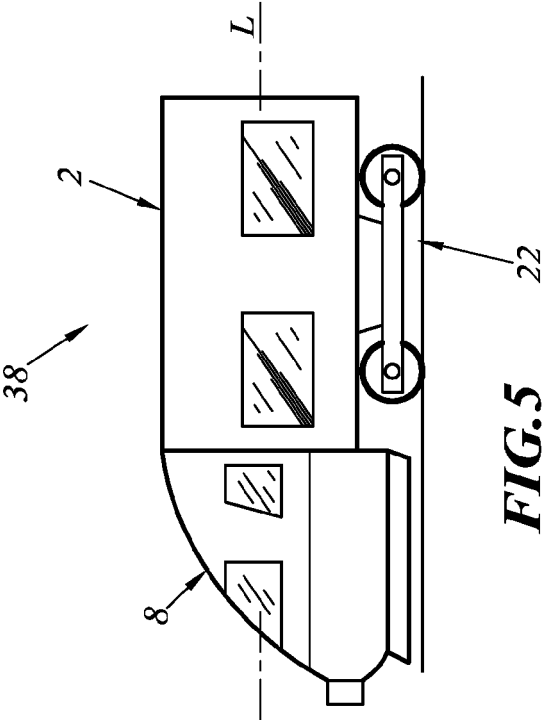
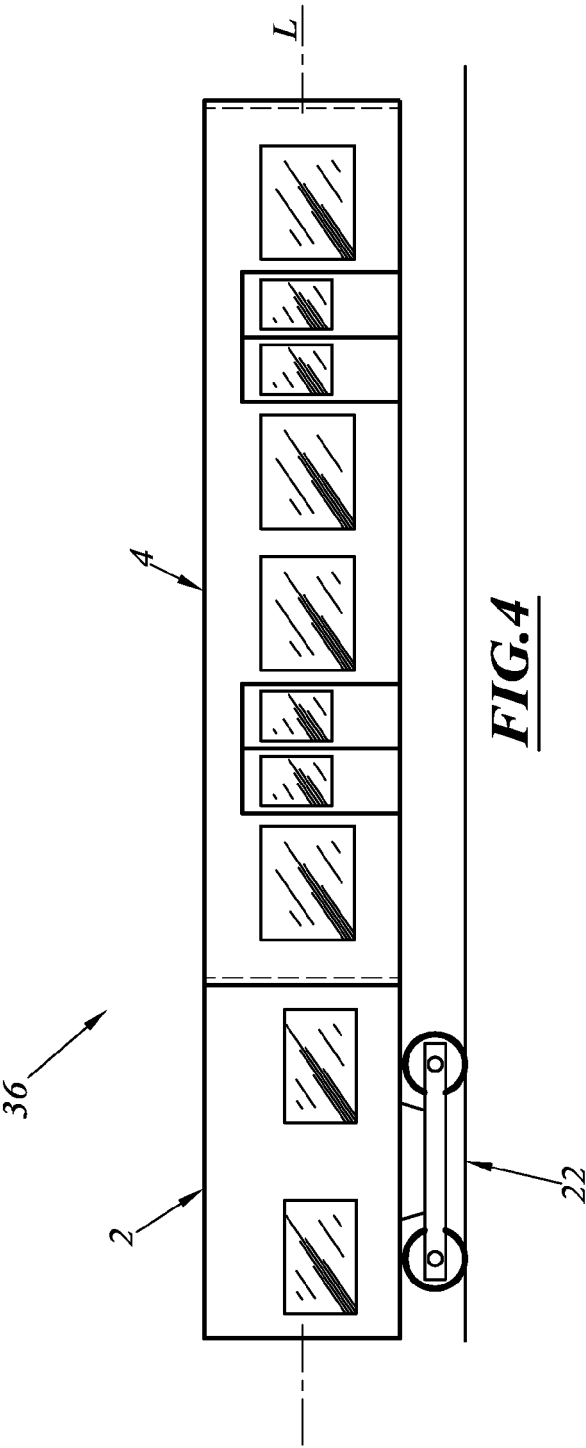
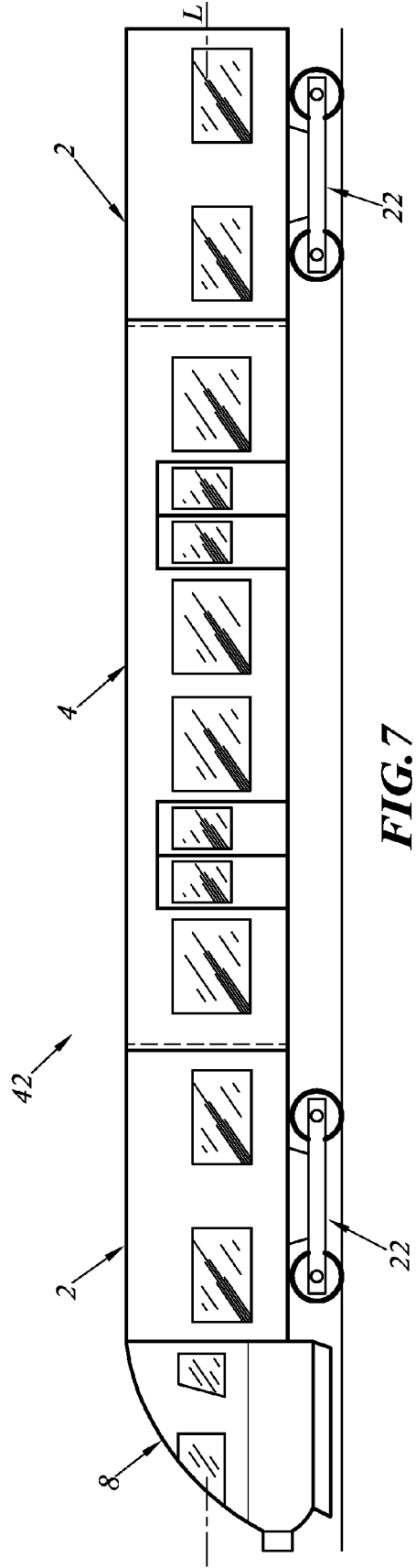
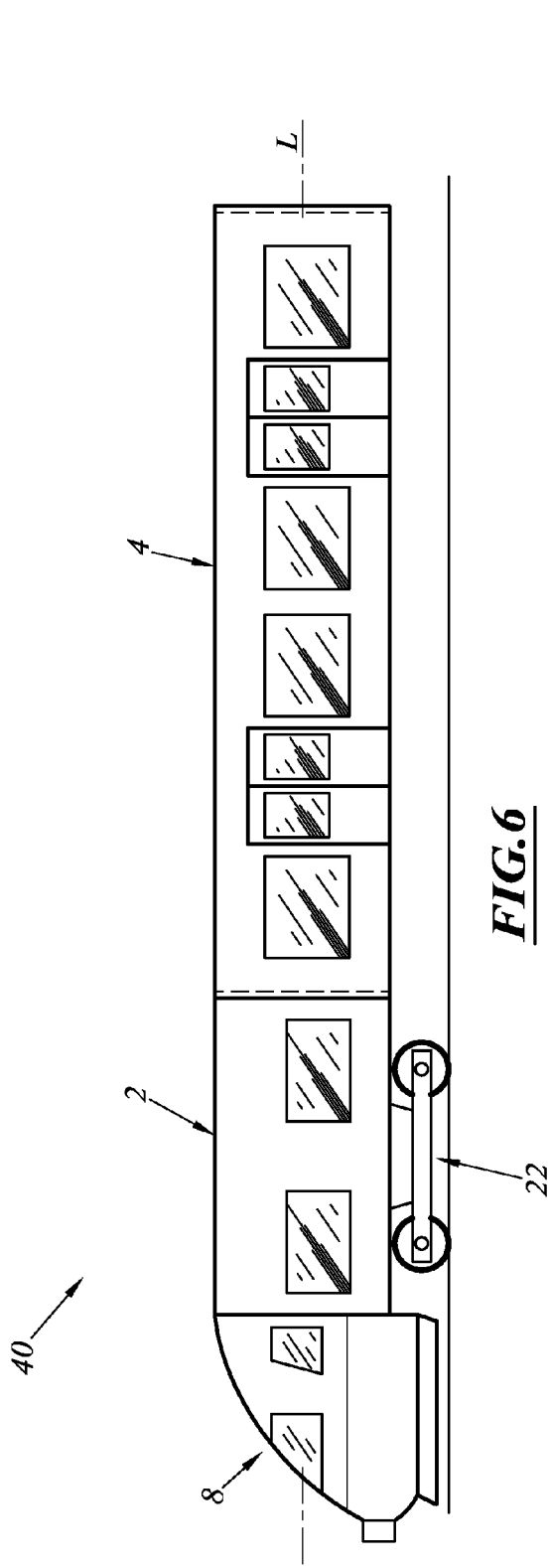
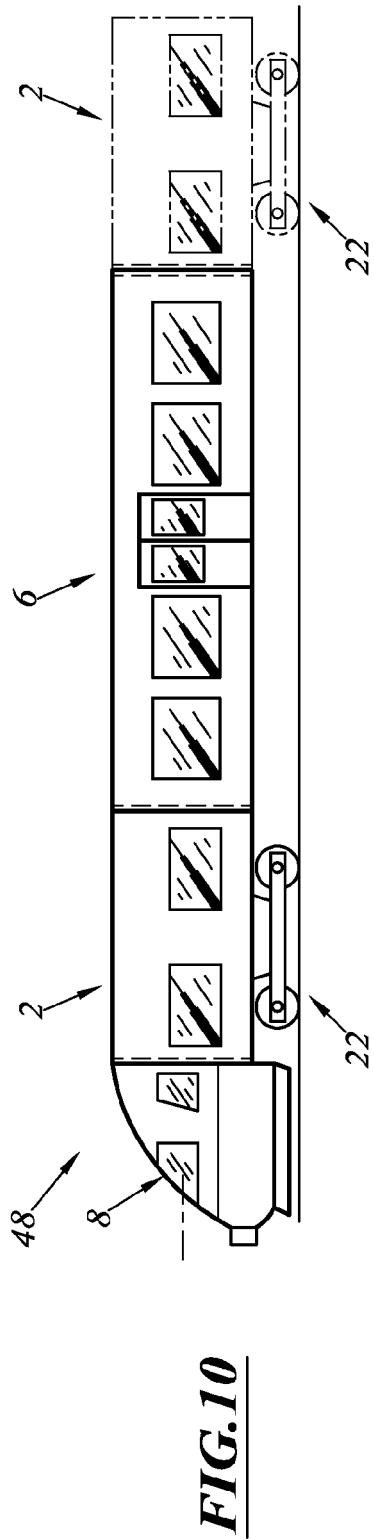
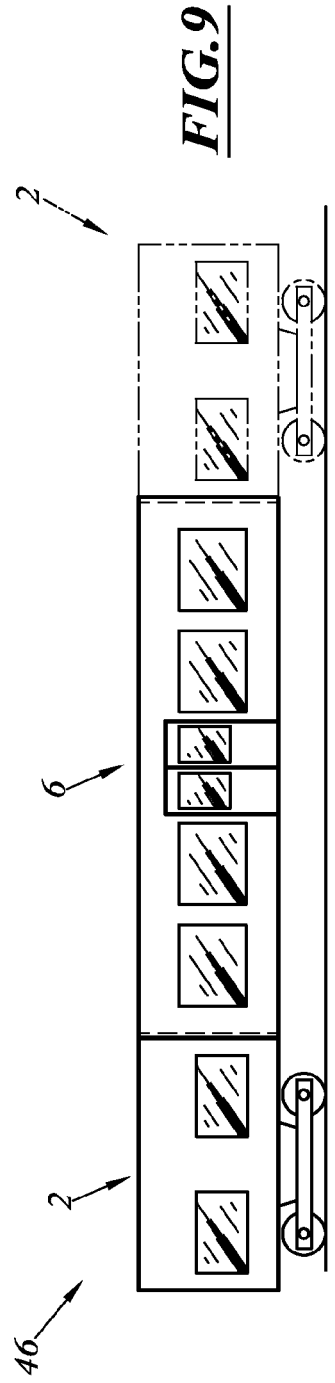
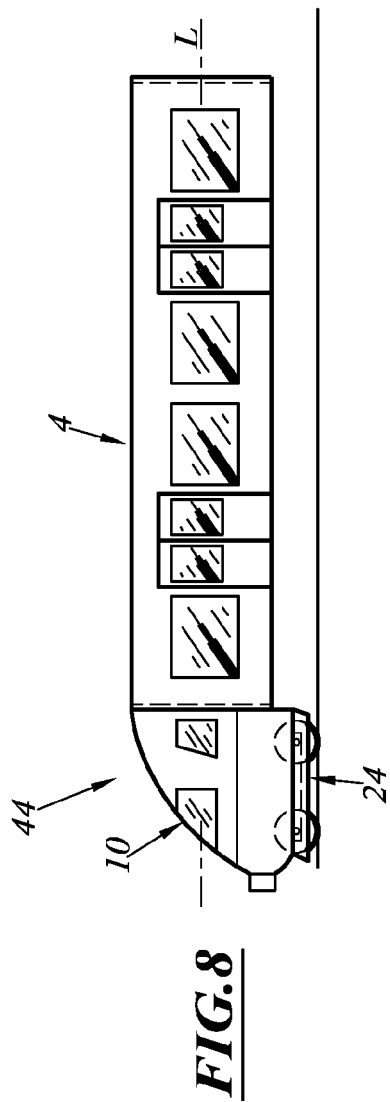


FIG. 1









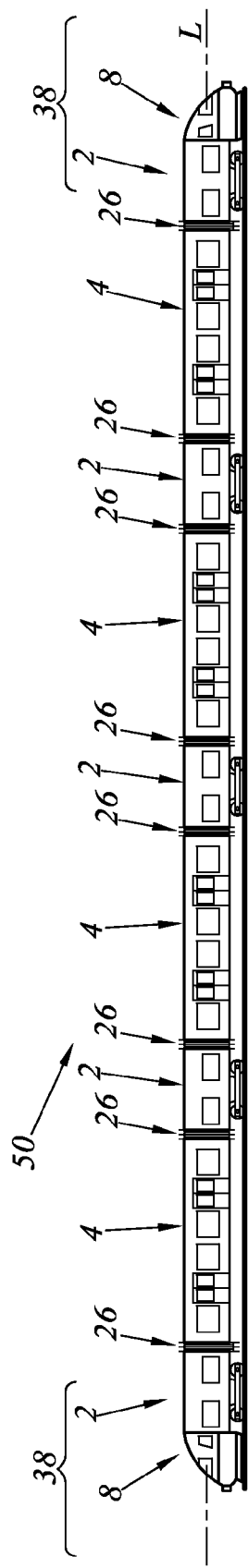


FIG. 11

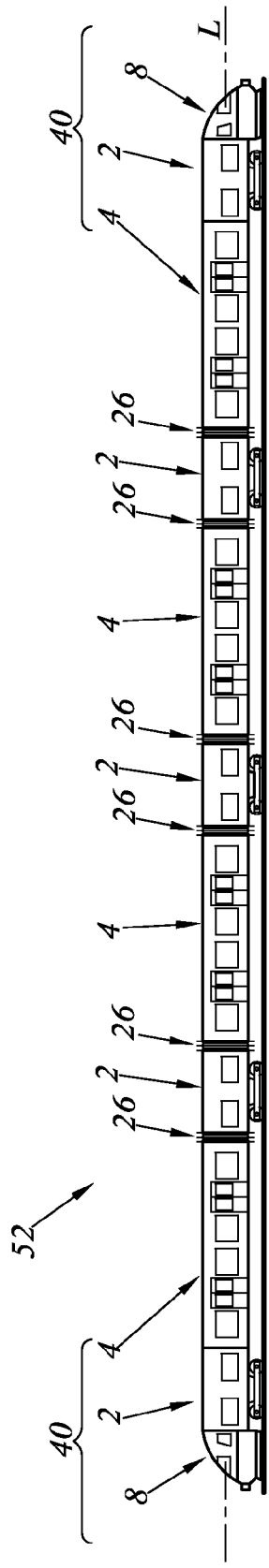


FIG. 12

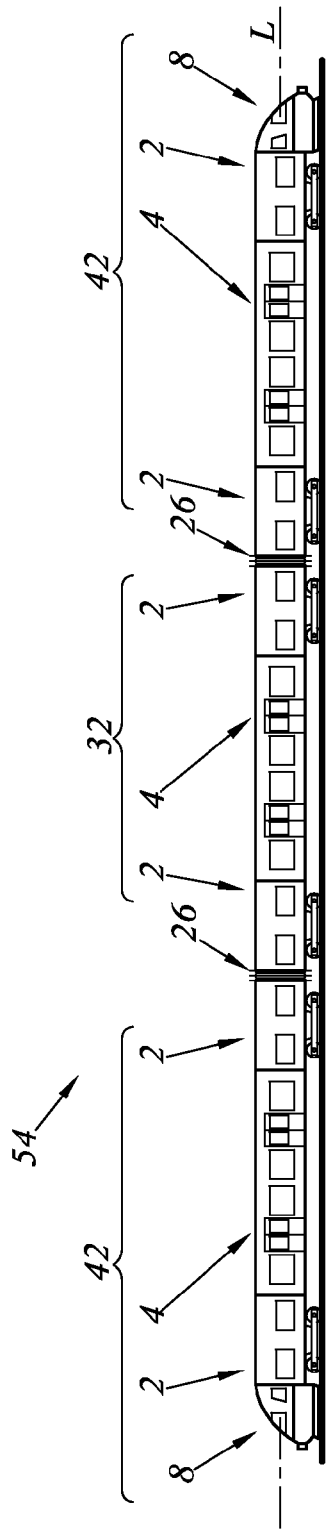


FIG. 13

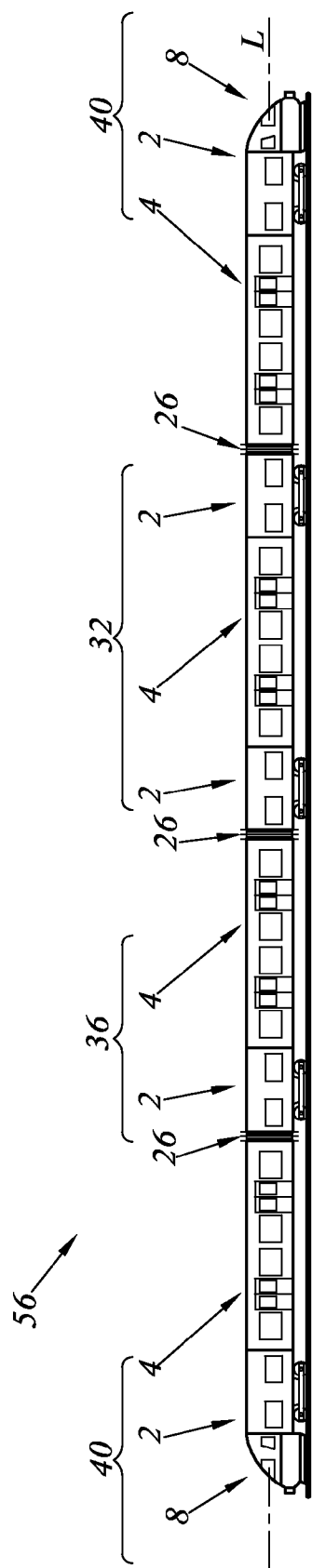


FIG. 14

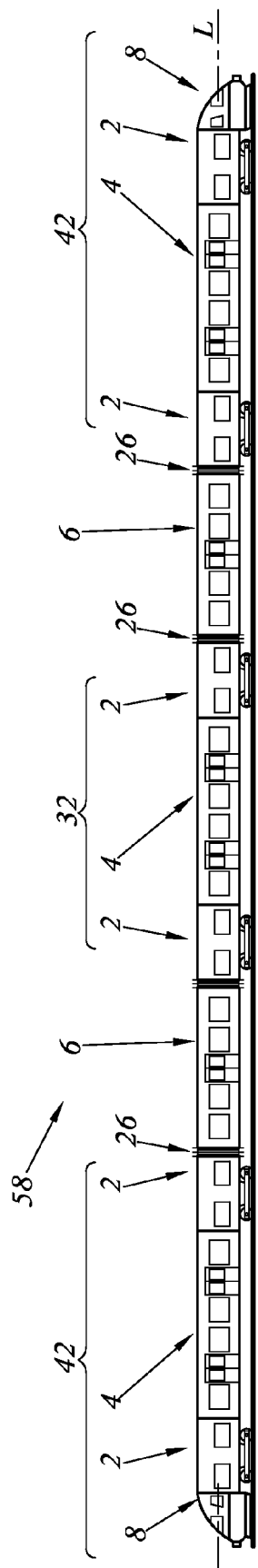


FIG. 15

59

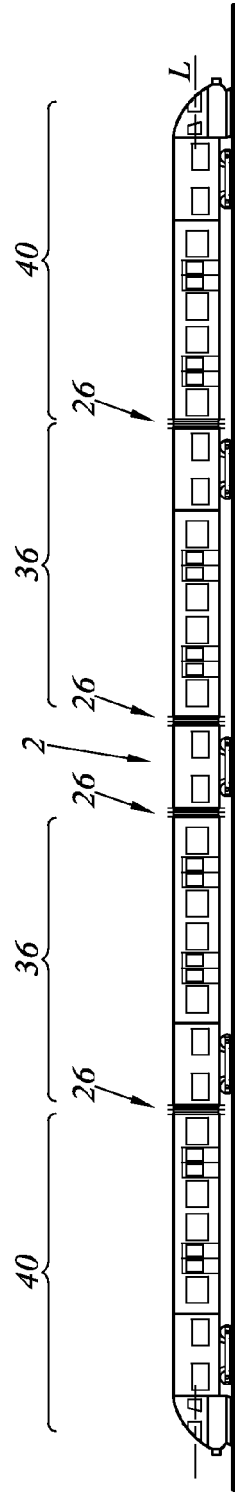
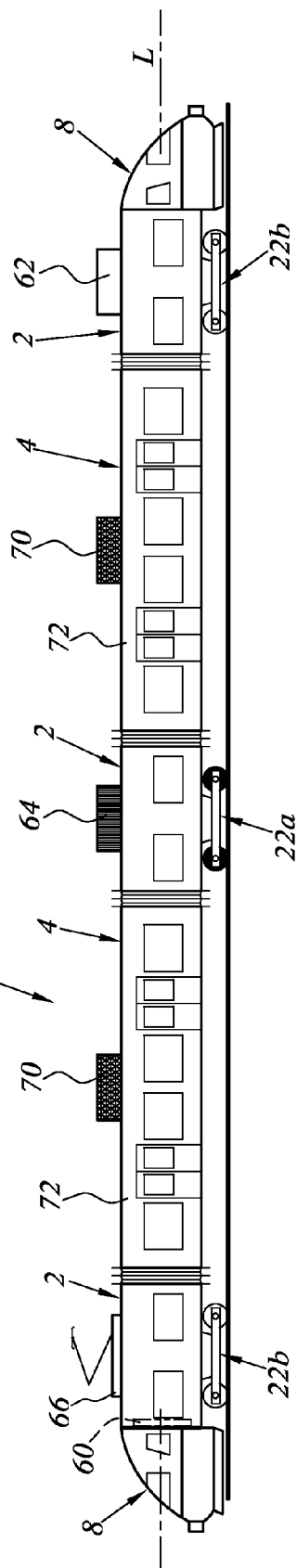
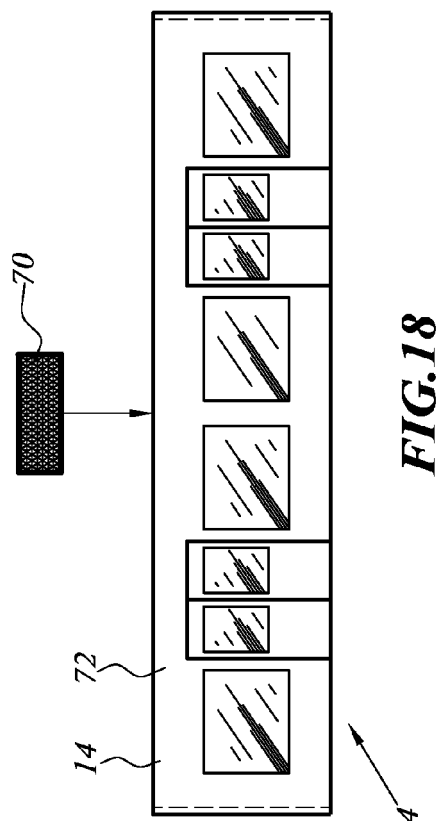
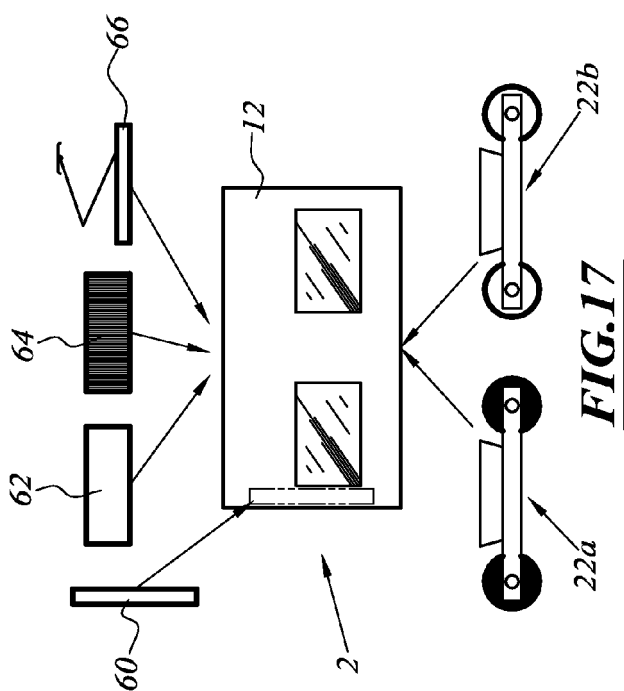


FIG. 16





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 08 10 1676

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	EP 0 616 936 A (JENBACHER TRANSPORTSYSTEME [AT] JENBACHER ENERGIESYSTEME AG [AT]) 28 septembre 1994 (1994-09-28) * colonne 2, ligne 26 - colonne 7, ligne 49 * * figures 1-13 *	1-21	INV. B61D1/00 B61D3/10
X	DE 30 23 382 A1 (WIESER DR RUDOLF) 7 janvier 1982 (1982-01-07) * page 8 - page 9 * * figures 1-3 *	1-3, 5-14, 17-21	
X	FR 2 874 566 A (ALSTOM TRANSP SA SA [FR]) 3 mars 2006 (2006-03-03) * abrégé; figures 1,2 *	1-12	
A		13-21	
X	WO 91/02674 A (SCHINDLER WAGGON AG [CH]) 7 mars 1991 (1991-03-07) * abrégé; figures 1-3 *	1,3,7-12	
A		1-21	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) B61D B61C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 10 mars 2008	Examineur Awad, Philippe
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			

2

EPO FORM 1503.03.82 (P04C02)

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

EP 08 10 1676

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.

10-03-2008

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0616936 A	28-09-1994	AT 469 U1	27-11-1995
		AT 148406 T	15-02-1997
		CZ 9400677 A3	19-10-1994
		DE 59401674 D1	13-03-1997
		HU 70606 A2	30-10-1995

DE 3023382 A1	07-01-1982	AUCUN	

FR 2874566 A	03-03-2006	CN 1757557 A	12-04-2006

WO 9102674 A	07-03-1991	AT 114562 T	15-12-1994
		CA 2039176 A1	22-02-1991
		DE 59007855 D1	12-01-1995
		DK 439573 T3	01-05-1995
		EP 0439573 A1	07-08-1991
		ES 2064750 T3	01-02-1995
		GR 90100601 A	30-12-1991
		JP 4505739 T	08-10-1992

EPO FORM P0460

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