



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(19)

(11) Numéro de publication:

0 082 043
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 82402178.6

(51) Int. Cl.³: **B 61 F 5/30, B 61 F 5/38**

(22) Date de dépôt: 30.11.82

(30) Priorité: 11.12.81 FR 8123206
09.11.82 FR 8218757

(71) Demandeur: **SOULE FER ET FROID**, Route de Tarbes,
F-65200 Bagnères-de-Bigorre (FR)

(43) Date de publication de la demande: 22.06.83
Bulletin 83/25

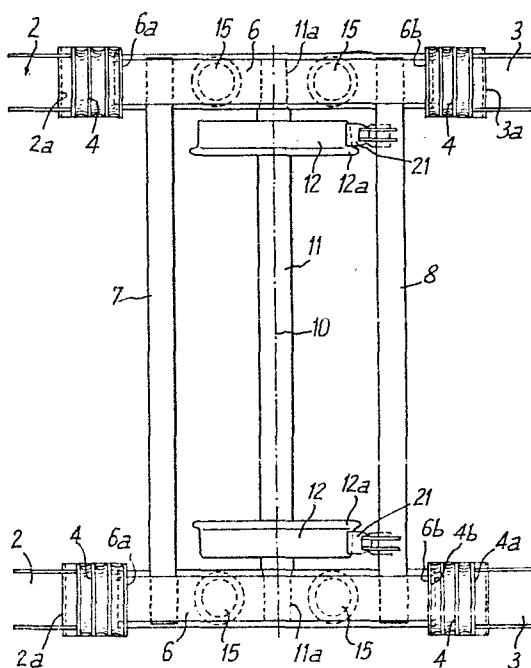
(72) Inventeur: **Thomas, Guy**, 18 rue Charles Gounod Hautes
Pyrenees, F-65200 Bagnères-de-Bigorre (FR)
Inventeur: **Demptos, Robert**, Domaine du Château Gerde
Hautes Pyrenees, F-65200 Bagnères-de-Bigorre (FR)

(84) Etats contractants désignés: **AT BE CH DE GB IT LI LU**
NL SE

(74) Mandataire: **Madeuf, Claude Alexandre Jean et al**,
CABINET MADEUF 3, avenue Bugeaud, F-75116 Paris
(FR)

(54) Dispositif de suspension à deux étages pour essieu de véhicules sur rails.

(57) Le dispositif de suspension à deux étages pour essieu de véhicule sur rails, dans lequel le premier étage (15) de suspension est relié directement à la boîte à roulements par l'intermédiaire d'une part d'une pièce longitudinale inférieure et d'autre part sur un longeron intermédiaire (6) qui est supporté par la suspension secondaire (4) qui prend appui sur des caissons prismatiques (2, 3) formant butée de façon à donner une légère inclinaison de bas en haut et en opposition aux organes constituant la suspension secondaire, de plus ces caissons prismatiques sont reliés directement au châssis du véhicule, puis les longerons intermédiaires (6) précités sont reliés deux à deux par des traverses (7, 8) disposées symétriquement par rapport à l'axe (10) de l'essieu (11) et formant ainsi un cadre rigide maintenant la géométrie de l'ensemble et supportant le dispositif de freinage du véhicule sur rails, puis l'ensemble comporte à chaque angle du cadre précité un élément élastique prenant appui sur la suspension secondaire pour assurer un travail transversal suffisant du cadre, ces éléments élastiques sont fixés à la structure du châssis du wagon par des caissons extérieurs supérieurs, la position de chaque élément supérieur élastique est inclinée sur la verticale de façon semblable aux organes élastiques de la suspension secondaire et également inclinée transversalement de telle façon que la normale du plan que l'élément présente concourt au centre fictif de la rotation et assure aussi une certaine rotation d'axe vertical à l'essieu.



EP 0 082 043 A1

Dispositif de suspension à deux étages pour essieu de véhicules sur rails.

- Souvent les véhicules sur rails traditionnels, en particulier les voitures de voyageurs, comportent seulement deux essieux pour assurer leur sustentation et leur guidage mais cette réalisation présente de graves inconvénients.
- En effet, la sustentation et le guidage sont réalisés par une suspension à un seul étage avec guidage de la boîte à roulements pour chaque extrémité de l'essieu. Ce montage ne comporte donc pas de suspension transversale et, de ce fait, il n'y a pas qu'un niveau de filtration des fréquences entre l'essieu et la caisse du véhicule ce qui provoque des mouvements latéraux très souvent brusques donc générateurs de chocs.
- C'est pourquoi les véhicules sur rails pour voyageurs utilisés pour de longs trajets sont équipés de boggies qui comportent, en partant du rail, une suspension primaire qui effectue un filtrage à un certain niveau de fréquence entre l'essieu et l'ossature du boggie, une suspension secondaire qui permet un deuxième niveau de filtrage pour d'autres fréquences entre l'ossature du boggie et la caisse du véhicule puis une suspension transversale assure finalement un mouvement latéral plus ou moins souple mais sans choc.
- La présente invention se rapporte à un dispositif qui s'applique pour un véhicule sur rails ne comprenant que deux essieux mais qui utilise une suspension primaire, une suspension secondaire et une suspension transversale. Ainsi on peut donc, en conservant la simplicité de montage d'un véhicule à deux essieux, retrouver le

confort d'un véhicule sur rails monté sur boggies.

Conformément à l'invention, le dispositif est constitué par deux étages de suspension, l'un relié directement
5 à la boîte à roulements par l'intermédiaire d'une pièce longitudinale inférieure sur un longeron intermédiaire qui est supporté par l'autre, la suspension secondaire, prenant appui sur des caissons prismatiques formant butée, de façon à donner une légère inclinaison de
10 bas en haut et en opposition aux organes constituant la suspension secondaire, de plus ces caissons sont reliés directement au châssis du véhicule puis les longerons intermédiaires précités sont reliés deux à deux par des traverses disposées symétriquement par
15 rapport à l'axe de l'essieu et formant ainsi un cadre maintenant la géométrie de l'ensemble et supportant le dispositif de freinage.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, la
20 suspension primaire repose directement sur la boîte à roulement par l'une de ses extrémités et sur des caissons prismatiques et inclinés par son autre extrémité, ces caissons étant solidaires d'un longeron intermédiaire maintenant la partie inférieure des éléments formant
25 la suspension secondaire verticale qui est fixée par son extrémité supérieure sur le châssis du véhicule, des traverses disposées symétriquement par rapport à l'axe de l'essieu formant un cadre avec les longerons intermédiaires pour assurer la bonne géométrie et la
30 tenue de l'ensemble et le maintien du dispositif de freinage puis, pour assurer l'entraînement de cette construction, il est prévu sur un côté de celle-ci des bielles d'asservissement longitudinales articulées sur des rotules élastiques solidaires les unes des longerons
35 intermédiaires et les autres du châssis du véhicule.

Diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent d'ailleurs de la description détaillée qui suit.

Des formes de réalisation de l'objet de l'invention
5 sont représentées, à titre d'exemples, aux dessins annexés.

La fig. 1 est une élévation d'une première forme de réalisation du dispositif de suspension à deux étages
10 pour essieu de véhicules sur rails.

La fig. 2 est un plan correspondant à la fig. 1.

La fig. 3 est une élévation en coupe sensiblement
15 suivant la ligne III-III de la fig. 4 d'une deuxième forme de réalisation de la suspension à deux étages pour essieu de véhicules sur rails.

La fig. 4 est un plan correspondant à la fig. 3.
20

La fig. 5 est une élévation latérale d'un dispositif de suspension d'un essieu à deux roues pour wagons conformes à l'invention.

25 La fig. 6 est un plan de dessus correspondant à la fig. 5.

La fig. 7 est une coupe sensiblement suivant la ligne VII-VII de la fig. 6.
30

A la fig. 1, on a représenté d'une façon schématique par un trait 1 le châssis d'un véhicule sur rails par exemple d'une voiture de voyageurs. Ce châssis est constitué ordinairement par deux poutres convenablement
35 entretoisées. La partie inférieure des longerons du

châssis 1 porte à chacune de leurs extrémités des caissons 2, 3 de forme prismatique dont les faces avant 2a, 3a sont planes pour former butée destinée à recevoir l'extrémité 4a d'un cylindre 4 qui sont des
5 éléments composites étagés en sandwich caoutchouc métal. Ces cylindres 4 reposent par leurs extrémités 4b sur des talons 5 solidaires des extrémités 6a, 6b d'un longeron intermédiaire 6 qui est relié à l'autre longeron intermédiaire situé sur l'autre côté du
10 châssis 1 du véhicule par des traverses 7, 8. Ces dernières, qui sont ici de section circulaire, sont disposées symétriquement par rapport à l'axe 10 de l'essieu 11 portant les roues 12 destinées à rouler sur les rails (voir fig. 2). 12a, 13a désignent les bourrelets circu-
15 laires de chaque roue 12, 13 coopérant avec le talon ou bourrelet des rails R pour le guidage du véhicule sur la voie. Au centre de chaque longeron intermédiaire 6 sont prévus, sur la partie inférieure de ceux-ci, des supports 13, 14 destinés à recevoir des éléments de
20 suspension 15 d'un type connu en soi et composés d'un ressort conique coopérant avec une matière souple telle que du caoutchouc. Finalement, ces éléments de suspension 15 reposent sur une pièce longitudinale inférieure 16 de forme appropriée présentant, en son centre, une boîte
25 à roulements 17 contenant chacune une extrémité 11a de l'essieu 11.

La description ci-dessus montre que la géométrie de l'ensemble est réalisée à l'aide des longerons intermédiaires
30 6 et des traverses 7, 8 qui forment un cadre rigide assurant la géométrie du train de roues 12 considéré et un entraînement correct de l'ensemble. Le premier étage de suspension constitué par les éléments de suspension 15 absorbe un grand nombre de fréquences
35 verticales tandis que les cylindres 4 absorbent les

fréquences longitudinales et transversales évitant ainsi les mouvements latéraux brusques générateurs de chocs.

Comme cela est visible tant à la fig. 1 qu'à la fig. 2, la

5 traverse 8 porte le dispositif de freinage 20 dont on voit les sabots 21 disposés près du bandage des roues 12, 13.

Ce montage est simple, compact et permet d'assurer à
10 des véhicules sur rails et en particulier à des voitures de voyageurs un confort identique au confort obtenu lors de l'emploi de boggies comprenant chacun deux essieux à deux roues. Mais cette dernière solution est beaucoup plus coûteuse aussi bien à la réalisation que lors de
15 l'entretien du matériel. De plus l'emploi de véhicules à boggies provoque très souvent une augmentation de dépense d'énergie.

Il y a lieu d'indiquer que l'essieu sus-décrit peut
20 recevoir un pont moteur pour un véhicule du type autorail léger. La boîte de réaction du moteur est alors solidaire de la caisse par l'intermédiaire d'articulations élastiques non représentées.

25 Finalement, on peut indiquer que l'écartement des cylindres 4 formant la suspension secondaire est prévu suffisant afin d'assurer un couple anti-cabrage au cadre composé des longerons intermédiaires 6 et des traverses 7 et 8.

30

A la fig. 3 on a représenté une variante de réalisation du dispositif de suspension à deux étages dans lequel le châssis du véhicule est représenté par le trait 30,
ce châssis portant en des points déterminés deux assiettes
35 31 sur lesquelles viennent reposer les extrémités supé-

rieures de ressorts 32 noyés dans une matière élastique 33 par exemple du caoutchouc. La partie inférieure de ces éléments élastiques mixtes 32, 33 repose sur des plateaux 34, 35 prolongeant chaque longeron intermédiaire 36 relié 5 à l'autre longeron symétrique 36 par des traverses 37, 38 à section ronde disposées symétriquement par rapport à l'axe 39 de l'essieu 40 portant les roues 41, 42.

Chaque longeron intermédiaire 36 affecte sensiblement la 10 forme d'un "U" renversé qui recouvre sensiblement les parties terminales de chaque essieu 40 de façon que chaque boîte à roulements 43 soit disposée juste en dessous de la partie inférieure 36a transversale de chaque longeron intermédiaire 36 en "U" renversé. Les branches 15 36b, 36c de la traverse 36 en "U" renversé portent dans leurs zones médianes, côtés intérieurs, des caissons 138 sur lesquels prennent appui des blocs élastiques 39 en chevrons d'un type connu en soi, ces blocs élastiques reposant par leurs autres extrémités sur la carcasse 20 extérieure 47 de la boîte à roulements 43 recevant l'extrémité de l'essieu 40 considéré. Finalement, la carcasse extérieure 47 porte un méplat 50 destiné à coopérer avec une butée 51 placée juste au-dessus sur la partie inférieure horizontale du longeron intermédiaire 25 36 en "U" renversé considéré.

Il y a lieu de signaler que dans cette construction l'entraînement de l'essieu est réalisé obligatoirement d'une manière artificielle par deux bielles d'asservis- 30 sement 55 articulées en 56 sur l'extrémité 36d de chaque longeron intermédiaire 36 et sur une base 57 solidaire du dessous du châssis 30 du véhicule. Les articulations des bielles 55 sont constituées par des rotules élastiques 60, 61. Comme dans le cas précédent, l'une des 35 traverses 38 porte les bielles de freinage 65 commandant

la rotation des patins de frein 66 frottant sur la
périphérie extérieure de chacune des roues 41, 42.

Le cadre de maintien constitué par les longerons inter-
5 médiaires 36 et les traverses 37, 38 assure la bonne
géométrie et la tenue de l'ensemble.

Dans les deux cas, il est possible d'obtenir ainsi
une suspension très agréable de la caisse du véhicule
10 évitant aussi bien les chocs verticaux que les chocs
horizontaux et transversaux pour un meilleur confort
des passagers.

Dans tous les cas, la suspension secondaire peut recevoir
15 des amortisseurs hydrauliques verticaux et transversaux
d'un type courant. Les amortisseurs verticaux placés au
droit de chaque élément de suspension secondaire sont
tels qu'ils pourront également amortir les mouvements
éventuels de galop du cadre 36, 37, 38.

20

Il est possible également d'améliorer encore la suspen-
sion lors de l'inscription de l'essieu en courbe, c'est-
à-dire au moment où le wagon roule dans une courbe
de la voie. Dans les solutions précédentes utilisées
25 actuellement, le jeu nécessaire est donné aux plaques de
garde des boîtes d'essieux. Mais, dans la suspension
conforme à l'invention, c'est l'élasticité des divers
éléments de suspension qui donne à l'essieu cette liberté.
Or, les essais ont montré que si l'entraînement de la
30 suspension de l'essieu et son déplacement transversal
sont réalisés correctement, en revanche sa mise en
rotation angulaire est très limitée.

On peut donc suivant l'invention améliorer la mise en
35 rotation angulaire de l'ensemble de façon à ce que,

grâce à un dispositif complémentaire, on puisse obtenir une rotation très aisée tout en conservant toutes les autres caractéristiques de suspension qui sont :

- déplacement transversal important,
- 5 - souplesse verticale des deux étages,
- entraînement longitudinal,
- sécurité par non-rupture absolue des ressorts caoutchouc,
- simplicité de montage et d'entretien.

10

Comme précédemment , on a représenté d'une façon schématique, par un trait 100, le châssis d'un véhicule sur rails, par exemple une voiture de voyageurs. Ce châssis est constitué normalement par deux poutres convenablement

15 entretoisées. La partie inférieure des longerons du châssis 1 porte à chacune des extrémités des caissons 102, 103 dont la face avant 102a, 103a est inclinée sensiblement à 45° par rapport à l'axe longitudinal X1, X2 de la voiture (voir fig. 6). Les faces inclinées

20 prémentionnées 102a, 103a portent chacune un élément élastique simple 104 de la même famille que les bolsters, c'est-à-dire des éléments composites constitués chacun par au moins un élément ressort, en matière souple déformable, par exemple du caoutchouc traité.

25

Ainsi ces éléments élastiques simples peuvent maintenir, par l'intermédiaire d'une soucoupe rigide 105, les cylindres composites 106 qui sont légèrement inclinés vers le bas de la direction de l'essieu mais qui sont

30 disposés parallèlement aux longerons du châssis 1.

Ainsi les quatre éléments 106 forment la suspension secondaire verticale et transversale dans un cadre 107 constitué par des longerons intermédiaires 108 et des

35 traverses 109.

Finalement, les boîtes de roulements 110, placées aux extrémités de chaque essieu 111 sur lesquelles sont montées les roues 112, 113, sont supportées par des pièces inférieures 114 de forme appropriée et qui sont
5 reliées aux longerons intermédiaires 108 par des éléments de suspension 115-116 disposés verticalement et qui sont fixés par leurs parties supérieures sur des supports 117-118 solidaires de la partie inférieure des longerons intermédiaires 108.

10

Comme le montre aisément la fig. 6, chaque face inclinée 102a, 103a des caissons 102, 103 est disposée inclinée sur la verticale de façon semblable aux organes de suspension 106 et également inclinée transversalement
15 de façon que la normale au plan qu'elle représente concourt au centre fictif de rotation de l'essieu 111 ainsi constitué.

20

De cette façon, chaque élément élastique simple simule une portion de pivot conique de grand diamètre et le travail de ces éléments est semblable à celui d'un pivot élastique.

25

Ce dispositif engendre donc la liberté de rotation recherchée et présente l'avantage de pouvoir permettre, par dimensionnement et choix de caoutchouc, la détermination précise du couple de rotation élastique.

30

De plus, compte tenu du comportement du caoutchouc, les variations de charge verticale feront varier ce couple dans la proportion de variation des composantes compression/cisaillement du caoutchouc.

35

On peut donc maîtriser parfaitement de cette façon le couple de rotation de l'essieu.

L'élément intermédiaire de fixation 102a, 104 permet l'utilisation, dans ce montage, d'éléments séparés de manière à ce que les pièces soient facilement interchangeables.

5

Une autre façon de monter cet élément consiste à le placer entre le bolster de suspension secondaire 106 et le cadre mobile.

- 10 En général, la première solution est préférée car elle place mieux les éléments sandwich de rotation 102a-104.

Revendications

1 - Dispositif de suspension à deux étages pour essieu de véhicule sur rails, caractérisé en ce qu'il est constitué par deux étages de suspension, l'un (15) relié directement à la boîte à roulements (17) par l'intermédiaire d'une pièce longitudinale inférieure (16) sur un longeron intermédiaire (6) qui est supporté par l'autre, la suspension secondaire (4) prenant appui sur des caissons prismatiques (2, 3) formant butée, de façon à donner une légère inclinaison de bas en haut et en opposition aux organes constituant la suspension secondaire (4), de plus ces caissons (2, 3) sont reliés directement au châssis (1) du véhicule puis les longerons intermédiaires (6) précités sont reliés deux à deux par des traverses (7, 8) disposées symétriquement par rapport à l'axe (10) de l'essieu (11) et formant ainsi un cadre maintenant la géométrie de l'ensemble et supportant le dispositif de freinage.

20

2 - Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la suspension primaire (39) repose directement sur la boîte à roulements (43) par l'une de ses extrémités et sur des caissons prismatiques et inclinés (138) par son autre extrémité, ces caissons étant solidaires d'un longeron intermédiaire (36) maintenant la partie inférieure des éléments formant la suspension secondaire verticale (32, 33) qui est fixée par son extrémité supérieure sur le châssis (1) du véhicule, des traverses (37, 38) disposées symétriquement par rapport à l'axe (39) de l'essieu (40) formant un cadre avec les longerons intermédiaires pour assurer la bonne géométrie et la tenue de l'ensemble et le maintien du dispositif de freinage (65, 66) puis, pour assurer l'entraînement de cette construction, il est prévu sur un côté de celle-ci

35

des bielles d'asservissement longitudinales (55) articulées sur des rotules élastiques (60, 61) solidaires les unes des longerons intermédiaires (36) et les autres du châssis du véhicule.

5

3 - Dispositif suivant les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les ressorts constituant les suspensions primaire et secondaire sont réalisés soit par des sandwichs métal élastique plus matière souple déformable tel-
10 le que le caoutchouc soit par des ensembles ressorts hélicoïdaux ou spiralés plus ou moins noyés dans une matière élastique telle que du caoutchouc.

4 - Dispositif de suspension à deux étages pour essieu
15 de véhicule sur rails, dans lequel le premier étage de suspension est relié directement à la boîte à roulement par l'intermédiaire d'une part d'une pièce longitudinale inférieure et d'autre part sur un longeron intermédiaire qui est supporté par la suspension secon-
20 daire qui prend appui sur des caissons prismatiques formant butée de façon à donner une légère inclinaison de bas en haut et en opposition aux organes constituant la suspension secondaire, de plus ces caissons prismatiques sont reliés directement au châssis du véhicule,
25 puis les longerons intermédiaires précités sont reliés deux à deux par des traverses disposées symétriquement par rapport à l'axe de l'essieu et formant ainsi un cadre rigide maintenant la géométrie de l'ensemble et supportant le dispositif de freinage du véhicule sur
30 rails suivant les revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il est prévu à chaque angle du cadre précité un élément élastique (104) prenant appui sur la suspension secondaire pour assurer un travail transversal suffisant du cadre.

5 - Dispositif de suspension à deux étages pour essieu de véhicule sur rails suivant la revendication 4, caractérisé en ce que les éléments élastiques (104) sont fixés à la structure du châssis du wagon par des caissons extérieurs (102-103) supérieurs, la position de chaque élément supérieur élastique (104) est inclinée sur la verticale de façon semblable aux organes élastiques de la suspension secondaire (106) et également inclinée transversalement de telle façon que la normale du plan que l'organe présente concourt au centre fictif de la rotation et assure aussi une certaine rotation d'axe vertical de l'essieu.

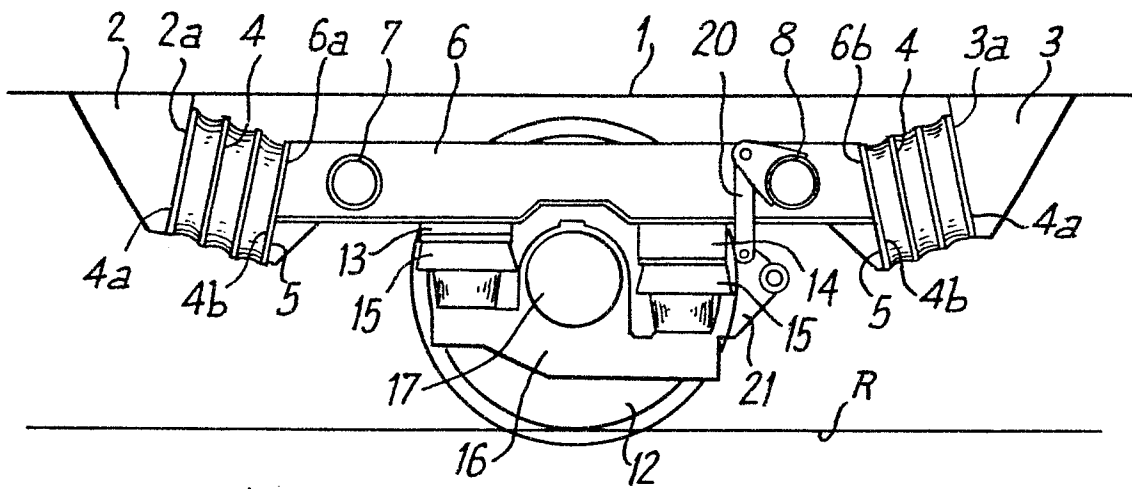
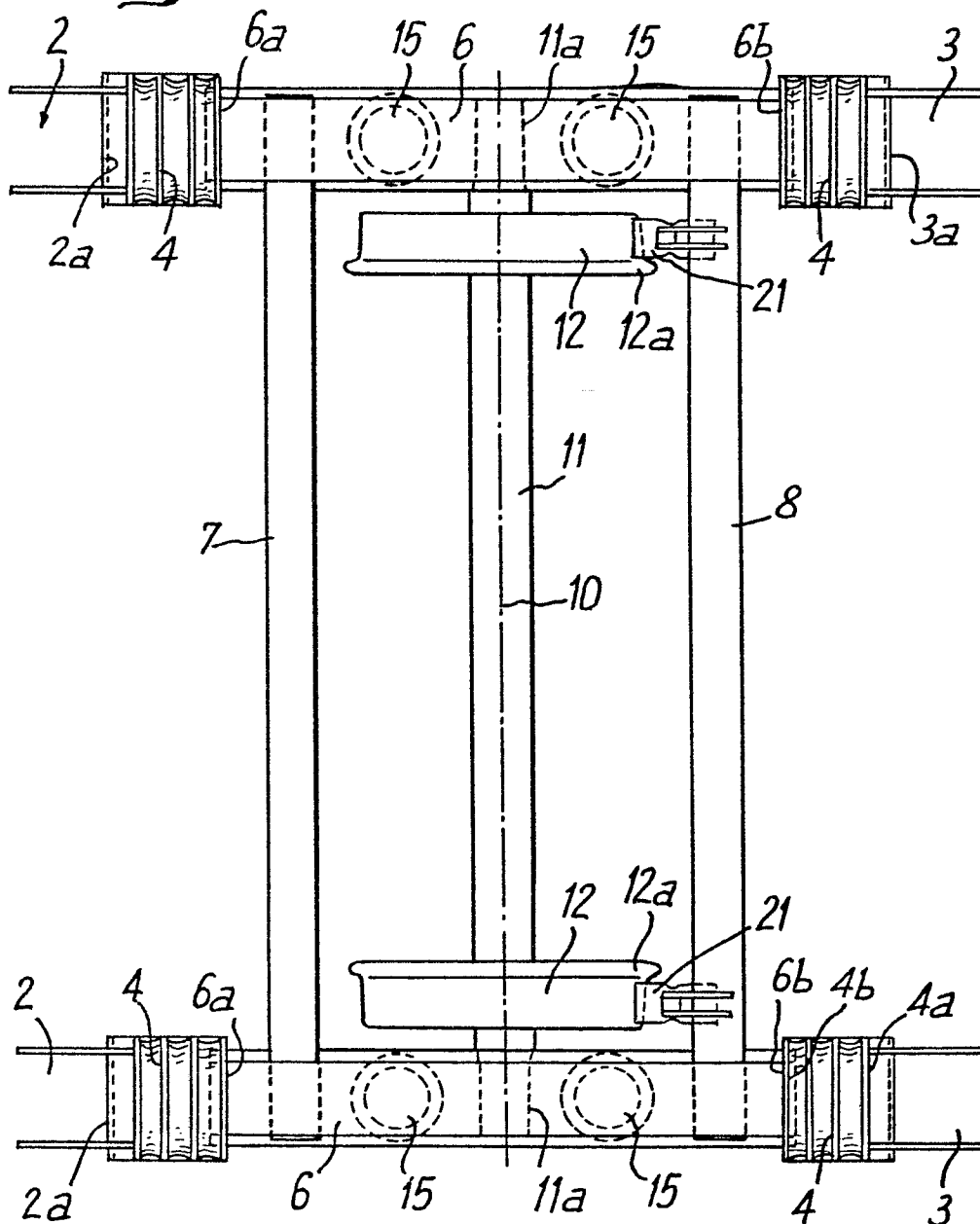
Fig:1*Fig:2*

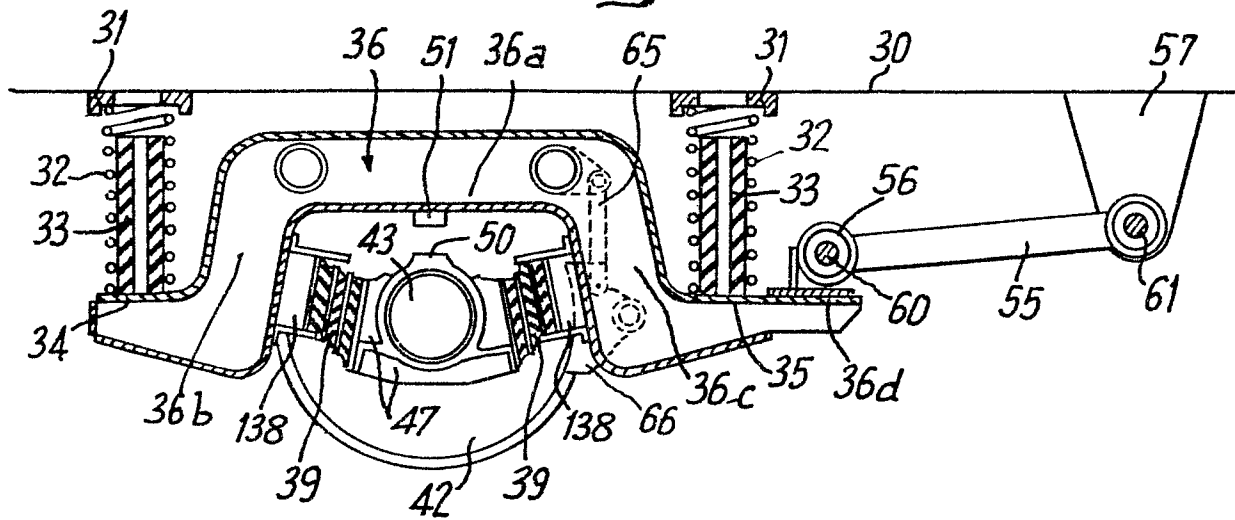
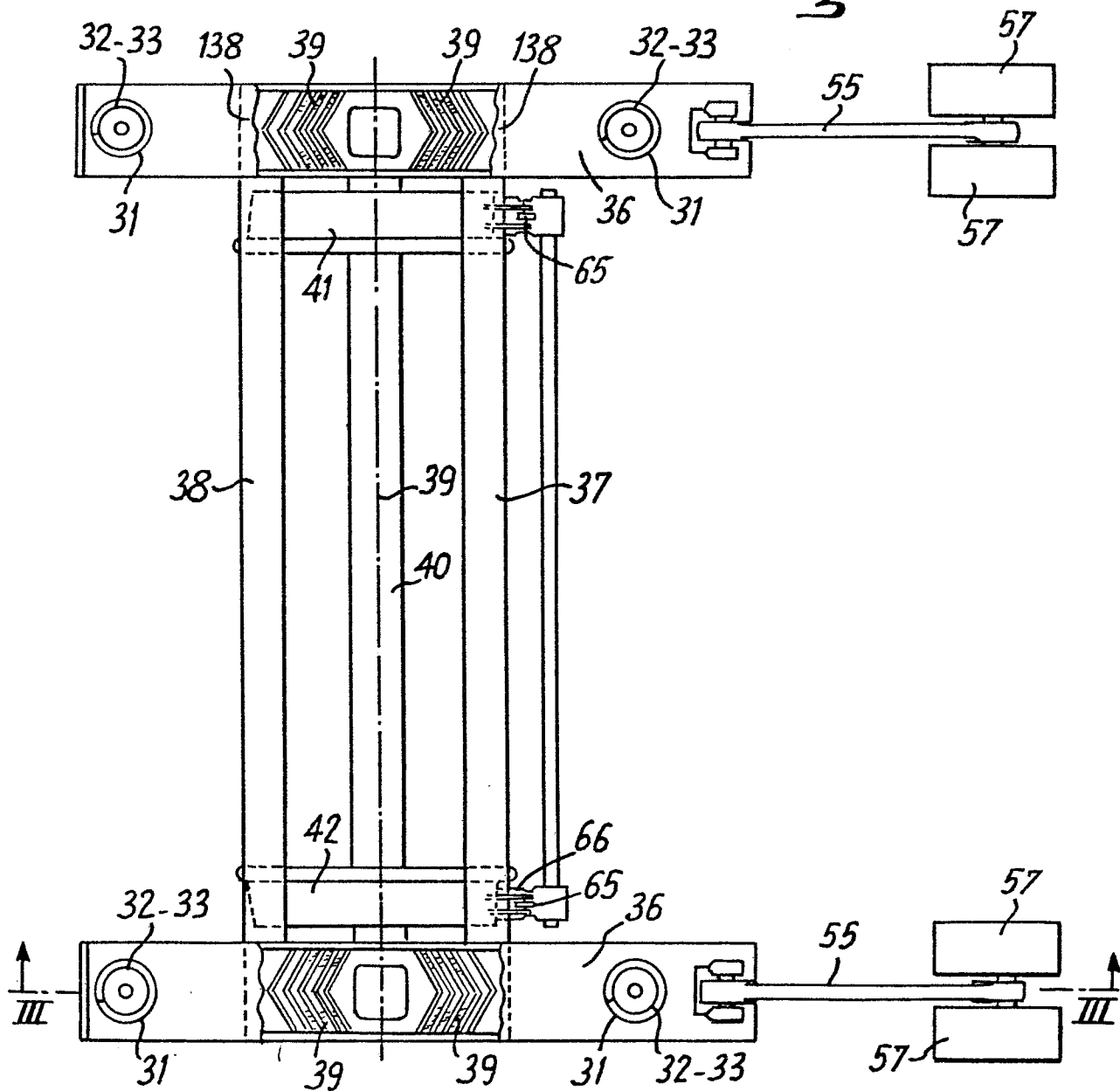
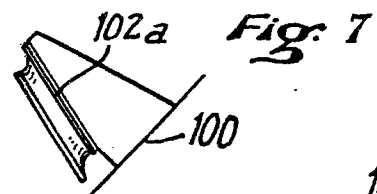
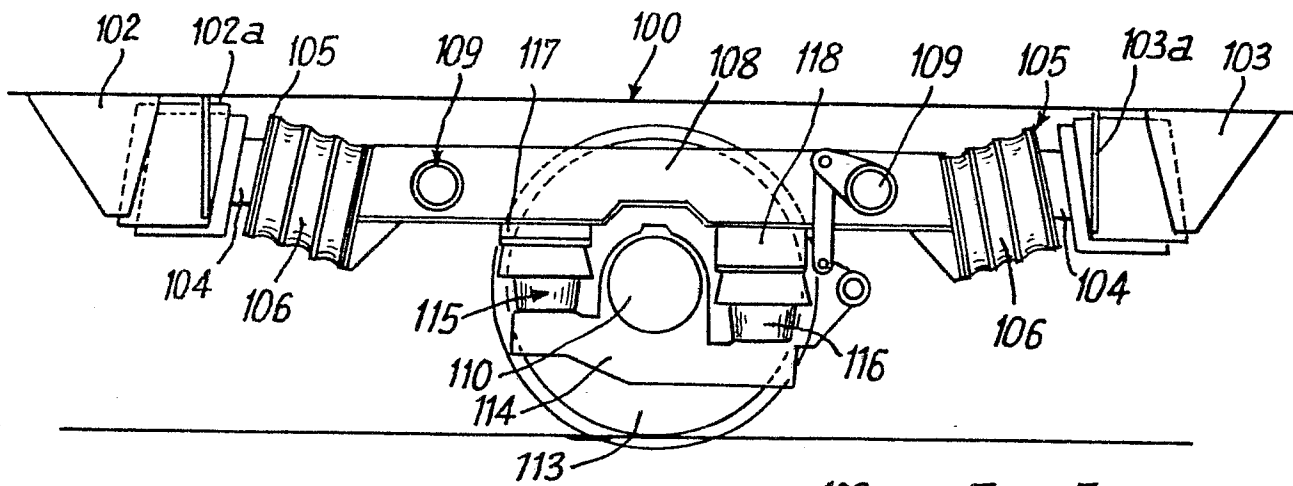
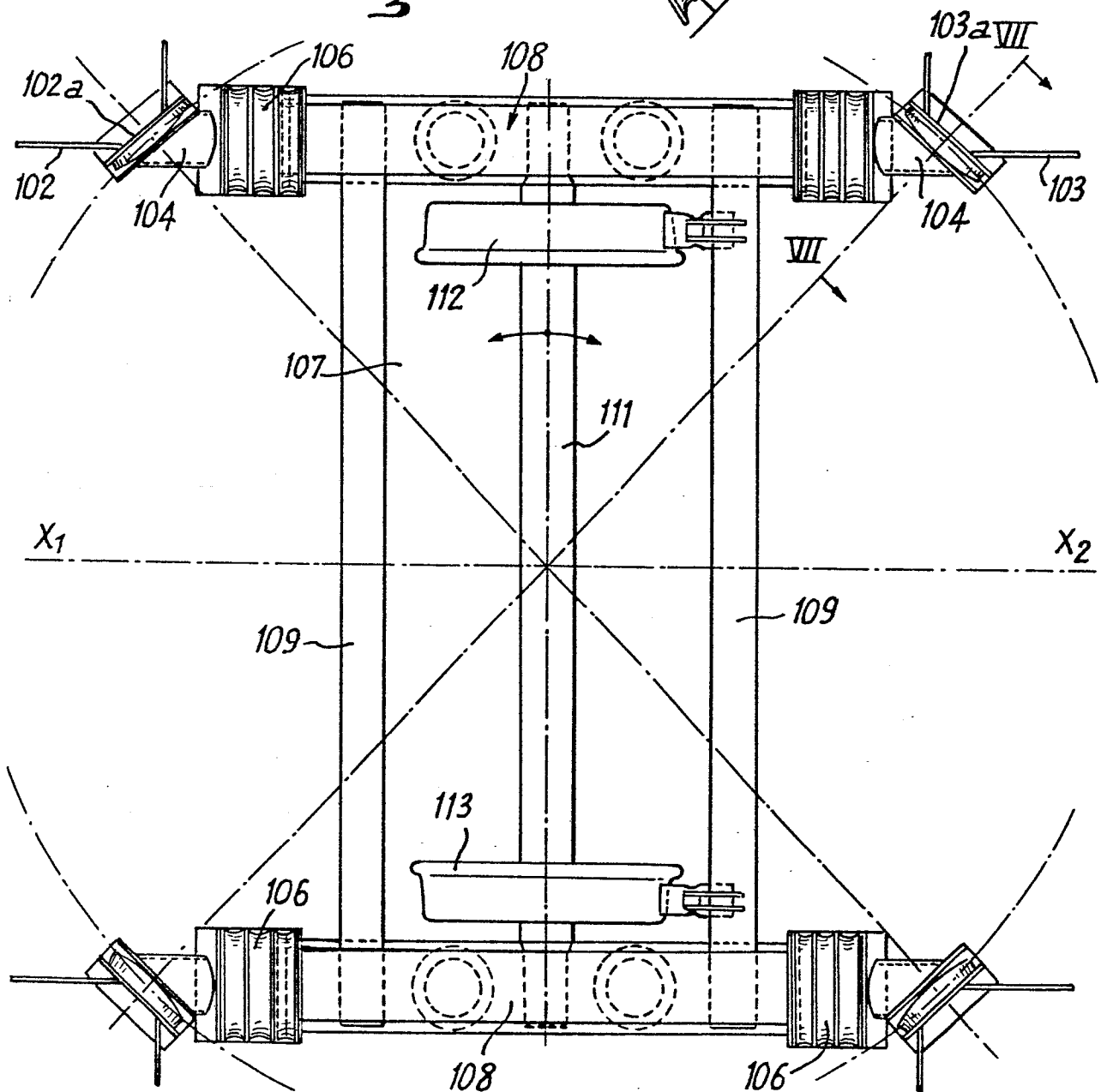
Fig.3*Fig.4*

Fig. 5*Fig. 6*



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0082043

Numéro de la demande

EP 82 40 2178

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. ³)
Y	--- US-A-1 347 878 (SISSON) *Page 1, lignes 28-55; page 2, lignes 34-102; figures 2,6*	1,2,3	B 61 F 5/30 B 61 F 5/38
Y	--- GB-A-1 149 352 (GLOUCESTER RAILWAY CARRIAGE & WAGON COMPANY LTD) *Page 1, lignes 14-17; page 2, lignes 47-54; page 3, lignes 33-51; figures 1,2,6*	1,2,3	
A	--- FR-A-1 583 772 (SOULE) *Page 1, colonne de droite, lignes 8-12; figures 2,3*	2	
A	--- GB-A- 891 461 (METALASTIK) *Page 1, lignes 10-58, ligne 66 - page 3, ligne 20; figures 1,2*	4,5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³)
A	--- GB-A- 307 224 (MALEY) *En entier*	4,5	B 61 F

Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 07-03-1983	Examineur GROTZINGER J.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	