



(11)

EP 2 636 570 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
11.09.2013 Bulletin 2013/37

(51) Int Cl.:
B61F 5/22 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13157493.1**

(22) Date de dépôt: **01.03.2013**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

(72) Inventeurs:
• **Cottin, Fabrice**
71670 SAINT FIRMIN (FR)
• **Liodenot, Frédéric**
71670 LE BREUIL (FR)

(30) Priorité: **05.03.2012 FR 1251994**

(74) Mandataire: **Domenego, Bertrand**
Cabinet Lavoix
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

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

(54) **Bogie pendulaire pour véhicule ferroviaire, véhicule et train correspondant**

(57) Le bogie pendulaire (5) pour un véhicule ferroviaire (1), comprend un châssis (13), une structure (17) mobile en rotation autour d'un axe longitudinal par rapport au châssis (13) et destinée à être liée à la caisse (3) du véhicule ferroviaire (1), et au moins un dispositif (23) d'amortissement des mouvements de lacet de la structure (17) par rapport au châssis (13), le dispositif (23) d'amortissement des mouvements de lacet comprenant :
- un vérin (51) d'amortissement, relié par une première extrémité (53) au châssis (13) par une première liaison rotule (55) ;

- un élément de liaison liant une seconde extrémité (59) du vérin d'amortissement (51) à la structure (17).

L'élément de liaison comprend une bielle supérieure (57), liée d'une part à la seconde extrémité (59) du vérin (51) par une seconde liaison rotule (61) et d'autre part à la structure (17) par un dispositif de liaison pivot (63) autour d'un axe de pivotement longitudinal, une bielle inférieure (65), liée d'une part à la bielle supérieure (57) et/ou à la deuxième extrémité (59) du vérin d'amortissement (51) par une troisième liaison rotule (67), et d'autre part au châssis (13) par une quatrième liaison rotule (69).

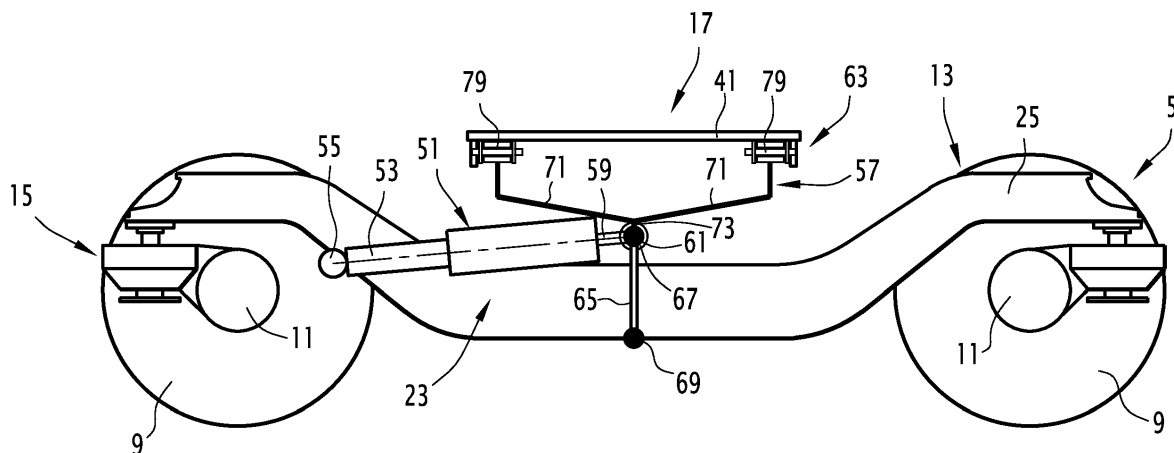


FIG.4

Description

[0001] L'invention concerne en général les bogies pendulaires pour véhicule ferroviaire.

[0002] Plus précisément, l'invention concerne selon un premier aspect un bogie pendulaire pour un véhicule ferroviaire, du type comprenant un châssis, une structure mobile en rotation autour d'un axe longitudinal par rapport au châssis et destiné à être lié à la caisse du véhicule ferroviaire, et au moins un dispositif d'amortissement des mouvements de lacet de la structure par rapport au châssis, le dispositif d'amortissement des mouvements de lacet comprenant :

- un vérin d'amortissement, relié par une première extrémité au châssis par une première liaison rotule ;
- un élément de liaison liant une seconde extrémité du vérin d'amortissement à la structure.

[0003] Il est possible de lier la seconde extrémité du vérin d'amortissement à un pied de la structure par l'intermédiaire d'une liaison rotule. Le pied est par exemple formé sur un côté latéral de la structure et fait saillie vers le bas.

[0004] Un tel bogie doit respecter différentes contraintes. Quand la structure est en bout de course de rotation autour de l'axe longitudinal par rapport au châssis, la structure, et notamment les pieds de fixation, ne doivent pas enfreindre le gabarit, et notamment le gabarit d'encombrement transversal.

[0005] Par ailleurs, la structure, et notamment les pieds, ne doivent pas interférer avec les longerons du châssis de bogie.

[0006] Par ailleurs, quel que soit l'angle de roulis, c'est-à-dire l'angle de la structure mobile par rapport au châssis autour de l'axe longitudinal, et quel que soit l'angle de lacet, le vérin d'amortissement ne doit pas adopter un angle trop important par rapport à la direction longitudinale. Ceci permet d'éviter les composantes d'efforts parasites en vertical dans le dispositif d'amortissement des mouvements de lacet, et ceci permet également de ne pas perdre trop d'efficacité pour la composante longitudinale de l'effort d'amortissement antilacet.

[0007] Dans le bogie décrit ci-dessus, il est difficile de respecter ces différentes contraintes.

[0008] Dans ce contexte, l'invention vise à proposer un bogie pendulaire dont la conception permet de satisfaire les critères ci-dessus.

[0009] A cette fin, l'invention porte sur un bogie pendulaire du type précité, **caractérisé en ce que** l'élément de liaison comprend :

- une bielle supérieure, liée d'une part à la seconde extrémité du vérin par une seconde liaison rotule et d'autre part à la structure par un dispositif de liaison pivot autour d'un axe de pivotement longitudinal ;
- une bielle inférieure, liée d'une part à la bielle supérieure et/ou à la deuxième extrémité du vérin d'amor-

tissement par une troisième liaison rotule, et d'autre part au châssis par une quatrième liaison rotule.

[0010] La cinématique du dispositif d'amortissement est ainsi considérablement modifiée. Quand la structure mobile est en bout de course de rotation autour de l'axe longitudinal par rapport au châssis, cette structure, ou les éléments du dispositif d'amortissement des mouvements de lacet, ne dépasse(nt) pas les limites du gabarit. Il n'y a pas d'interférence avec le châssis de bogie. Il est possible d'agencer les différents éléments du dispositif d'amortissement de manière à ce que le vérin d'amortissement forme un angle réduit avec la direction longitudinale, et ce quelle que soit la position angulaire de la structure autour de l'axe longitudinal par rapport au châssis, et quel que soit l'angle de lacet de la structure par rapport au châssis.

[0011] On entend ici par mouvement de lacet de la structure par rapport au châssis les mouvements de rotation de la structure par rapport au châssis autour d'un axe perpendiculaire au plan de roulement du bogie. La direction longitudinale correspond ici à la direction de déplacement normal du bogie. La direction transversale correspond à la direction à la fois perpendiculaire à la direction longitudinale et parallèle au plan de roulement du bogie.

[0012] Le bogie peut également présenter une ou plusieurs des caractéristiques ci-dessous, considérés individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- la bielle supérieure comprend deux branches, chaque branche étant liée à la seconde extrémité du vérin par la seconde liaison rotule, le dispositif de liaison pivot comprenant deux liaisons pivots autour de l'axe de pivotement liant chacun une des deux branches à la structure ;
- la bielle supérieure comprend un tronçon inférieur commun, dont une extrémité inférieure est liée à la seconde extrémité du vérin par la seconde liaison rotule, les deux branches étant solidaire d'une extrémité supérieure du tronçon inférieur commun opposée à l'extrémité inférieure ;
- le dispositif d'amortissement est agencé pour que le vérin d'amortissement débatte par rapport à la direction longitudinale dans un cône d'angle inférieur à 30° ;
- le vérin d'amortissement est relié par sa première extrémité à un longeron du châssis ;
- la bielle inférieure est liée par la quatrième liaison rotule à un longeron du châssis ;
- le bogie comprend deux dispositifs d'amortissement des mouvements de lacet de la structure par rapport au châssis, disposés de deux côtés latéraux opposés de la structure ;
- le bogie comprend un dispositif à vérin de commande du déplacement de la structure en rotation autour de l'axe longitudinal par rapport au châssis.

[0013] Selon un second aspect, l'invention porte sur un véhicule ferroviaire comprenant au moins un bogie ayant les caractéristiques ci-dessus, et une caisse liée à la structure du bogie.

[0014] Selon un troisième aspect, l'invention porte sur un train, comprenant une pluralité de véhicules ferroviaires ayant les caractéristiques ci-dessus.

[0015] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée qui en est donnée ci-dessous, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux figures annexées, parmi lesquelles :

- la figure 1 est une vue en élévation, schématique, d'un véhicule ferroviaire conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une représentation plus détaillée de la structure mobile et du dispositif de commande du déplacement de la structure en rotation autour de l'axe longitudinal, le dispositif d'amortissement des mouvements de lacet étant représenté de manière schématique, le bogie étant représenté dans une situation où la structure mobile n'est pas décalée angulairement autour de l'axe longitudinal ;
- la figure 3 est une vue similaire à celle de la figure 2, dans une situation où la structure mobile est en bout de course de rotation autour de l'axe longitudinal, d'un premier côté latéral du bogie ;
- la figure 4 est une vue de côté du bogie de la figure 1, la structure n'étant pas décalée angulairement autour de l'axe longitudinal par rapport au châssis, l'angle de lacet étant nul ;
- la figure 5 est une vue similaire à celle de la figure 4, la structure mobile étant représentée dans une position où sa course angulaire d'un premier côté latéral autour de l'axe longitudinal par rapport au châssis est maximum, et où l'angle de lacet est maximal également ;
- la figure 6 est une vue similaire à celle de la figure 5, le déplacement angulaire de la structure autour de l'axe longitudinal vers le second côté latéral du châssis étant maximal, et l'angle de lacet étant lui aussi maximal.

[0016] Le véhicule 1 représenté sur la figure 1 est une voiture de train. Ce véhicule comporte une caisse 3 et un ou plusieurs bogie(s) 5 de support de la caisse. La caisse 3 est prévue typiquement pour loger des passagers ou du fret. Elle repose sur le bogie 5 par l'intermédiaire de son fond 7.

[0017] Le bogie 5 comporte des roues 9, des paliers 11 de guidage en rotation des roues, un châssis 13, une suspension primaire 15 par l'intermédiaire de laquelle le châssis 13 est suspendu sur les paliers 11, une structure 17 mobile en rotation autour d'un axe longitudinal par rapport au châssis 13, une suspension secondaire 19 par l'intermédiaire de laquelle la caisse 3 est suspendue sur la structure 17, un dispositif 21 de commande du déplacement de la structure 17 en rotation autour de l'axe longitudinal par rapport au châssis 13, et plusieurs dis-

positifs 23 d'amortissement des mouvements de lacet de la structure 17 par rapport au châssis 13 (visibles sur les figures 2 à 6).

[0018] Les roues 9 roulent sur des rails de circulation du train. Le bogie 5 comporte typiquement quatre roues, réparties sur deux essieux, mais pourrait comporter seulement deux roues ou plus de quatre roues.

[0019] Le châssis de bogie 13 est une structure rigide, comportant typiquement deux longerons longitudinaux 25, raccordés l'un à l'autre par deux traverses transversales 27.

[0020] La structure 17 comporte une traverse de pendulation transversale 29, représentée de manière détaillée sur la figure 2. Comme il apparaît sur les figures 2 et 3, la structure 17 est susceptible de se déplacer en rotation par rapport au châssis de bogie 13 dans un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal. La caisse 3 est liée à la structure 17, et se déplace d'une pièce avec la structure 17 autour de l'axe longitudinal. La caisse 3 est ainsi susceptible de se déplacer de manière pendulaire par rapport au châssis de bogie.

[0021] Le bogie 5 comporte encore un ensemble 31 destiné à guider le déplacement de la structure 17 en rotation autour de l'axe longitudinal. Cet ensemble 31 comporte deux galets 33, chacun lié à un longeron 25 du châssis de bogie 13. Les galets 33 coopèrent avec deux surfaces de roulement 35 ménagées aux deux extrémités latérales de la traverse de pendulation 29.

[0022] Comme visible sur la figure 2, cette traverse présente une forme en U, avec une partie centrale 37 sensiblement rectiligne et transversale, et deux parties d'extrémité 39 prolongeant la partie centrale 37 en oblique vers la caisse 3. Les surfaces de roulement 35 sont fixées aux parties d'extrémité obliques 39 et sont tournées vers le bas et latéralement vers l'extérieur du bogie. Elles reposent sur les galets 33.

[0023] Comme visible sur la figure 2, la structure 17 comporte encore un plateau 41, rigidement fixé sous le fond 7 de la caisse.

[0024] Dans l'exemple représenté, les suspensions secondaires 19 sont de type pneumatique et sont interposées entre les deux parties d'extrémité 39 de la traverse de pendulation 29 et le plateau 41.

[0025] Le dispositif 21 de commande du déplacement de la structure en rotation autour de l'axe longitudinal par rapport au châssis 13 comporte un vérin de pendulation 43 disposé dans un plan sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal. Une première extrémité de ce vérin est fixée à une traverse du châssis de bogie 13. Une seconde extrémité du vérin de pendulation 43 est fixée par une liaison pivot à un pied 45 solidaire de la traverse de pendulation 29. Le vérin 43 est piloté par un calculateur 47. Celui-ci est renseigné par un capteur 49, par exemple par un accéléromètre. Le capteur 49 est prévu pour mesurer l'accélération suivant une direction transversale au niveau du bogie.

[0026] Le bogie 5 est équipé de deux dispositifs 23 d'amortissement des mouvements de lacet de la struc-

ture 17 par rapport au châssis de bogie, disposés de deux côtés latéraux opposés de la structure 17. Sur la figure 2, l'un est situé à droite et l'autre situé à gauche de la structure 17. Les deux dispositifs d'amortissement sont identiques, et un seul de ces dispositifs sera donc décrit ici.

[0027] En variante, le bogie 5 est équipé d'un seul dispositif d'amortissement 23, ou de deux dispositifs d'amortissement 23 de chaque côté, ou de plus de quatre dispositifs au total.

[0028] Chaque dispositif 23 d'amortissement des mouvements de lacet comprend, comme visible sur la figure 4 :

- un vérin d'amortissement 51, relié par une première extrémité 53 au châssis de bogie 13 par une première liaison rotule 55 ;
- une bielle supérieure 57, liée d'une part à une seconde extrémité 59 du vérin d'amortissement par une seconde liaison rotule 61 et d'autre part à la structure 17 par un dispositif de liaison pivot 63 ayant un axe de pivotement longitudinal ;
- une bielle inférieure 65, liée d'une part à la bielle supérieure 57 et/ou à la deuxième extrémité 59 du vérin d'amortissement 51 par une troisième liaison rotule 67, et d'autre part au châssis de bogie 13 par une quatrième liaison rotule 69.

[0029] Le vérin d'amortissement 51 est d'orientation sensiblement longitudinale et présente un axe de compression également sensiblement longitudinal. Le dispositif d'amortissement des mouvements de lacet est agencé pour que le vérin d'amortissement 51 débatte par rapport à la direction longitudinale dans un cône d'angle inférieur à 30 °.

[0030] La première liaison rotule 55 lie le vérin d'amortissement 51 à une partie d'extrémité d'un longeron 25. Le vérin 51 s'étend à partir de la première liaison rotule 55 vers une partie longitudinalement centrale du bogie. Au contraire, la bielle inférieure 65 est liée par la quatrième liaison rotule 69 à une partie longitudinalement centrale du longeron 25.

[0031] La bielle inférieure 65 est par exemple rectiligne. En revanche, la bielle supérieure 57 comporte, comme visible sur les figures 4 à 6, deux branches 71 et un tronçon inférieur commun 73. Le tronçon inférieur 73 présente une extrémité inférieure 75 liée à la seconde extrémité 59 du vérin d'amortissement par la seconde liaison rotule 61. Les deux branches 71 sont quant à elles chacune solidaire de l'extrémité supérieure 77 du tronçon commun 73. Chacune des branches 71 s'étend à partir de l'extrémité supérieure 77 jusqu'au plateau 41. Chacune des branches 71 est liée au plateau 41 par une liaison pivot 79 qui lui est propre. Les deux liaisons pivot 79 constituent ensemble le dispositif de liaison pivot 63. Les axes respectifs des deux liaisons pivot 79 sont alignés et sont parallèles à la direction longitudinale.

[0032] Le fonctionnement des dispositifs d'amortisse-

ment des mouvements de lacet et du dispositif de commande 21 du déplacement pendulaire de la structure en rotation autour de l'axe longitudinal va maintenant être détaillé.

[0033] Quand le véhicule se déplace en ligne droite, l'accéléromètre 49 ne détecte pas d'accélération transversale. Le calculateur 47 commande alors au vérin 43 d'adopter la position illustrée sur la figure 2, dans laquelle le plateau 41 est sensiblement horizontal. La partie centrale 37 de la traverse 29 est également horizontale. Dans cette position, le déplacement angulaire de la structure 17 par rapport au châssis 13 autour de l'axe longitudinal est nul. Considérées suivant la direction longitudinale, comme sur la figure 2, les bielles supérieure 57 et inférieure 65 forment un L pointant latéralement vers l'extérieur du bogie. La troisième liaison rotule 67 est décalée transversalement vers l'extérieur du bogie par rapport à la quatrième liaison rotule 69 et par rapport aux liaisons pivot 79.

[0034] Considéré suivant la direction transversale, comme sur la figure 4, le vérin d'amortissement 51 est légèrement incliné par rapport à la direction longitudinale. La bielle inférieure 65 s'étend dans un plan vertical et transversal.

[0035] La figure 3 illustre la situation quand le véhicule suit une courbe dont le centre de courbure se trouve sur la droite du bogie dans la représentation de la figure 3. Le capteur 49 détecte alors une accélération transversale vers la gauche de la figure 3. Il commande alors au vérin 43 de s'allonger, de telle sorte que la traverse de pendulation 29 est déplacée elle aussi vers la gauche de la figure 3. Le déplacement se fait par roulement des surfaces 35 sur des galets 33. La figure 3 illustre la course de pendulation maximum de la traverse 29 vers la gauche. La caisse 3 est entraînée par ce mouvement pendulaire et s'incline vers la droite de la figure 3. Ceci permet d'équilibrer le véhicule dans son déplacement le long de la courbe. Les bielles 57, 65 situées du côté du centre de courbure pivotent l'une par rapport à l'autre autour de la liaison rotule 67, dans le sens d'un rapprochement l'une de l'autre. L'angle formé par les bielles supérieure et inférieure 57, 65 a tendance à se réduire. Le vérin 51 ne joue pas, en l'absence de mouvements de lacet de la caisse 3 par rapport au châssis de bogie 13.

[0036] Au contraire, les bielles supérieure et inférieure 57, 65 situées à l'opposé du centre de courbure, ont tendance à s'écarter l'une de l'autre, l'angle formé par les deux bielles ayant tendance à augmenter.

[0037] Bien entendu, les mouvements sont inversés si le centre de courbure est à gauche de la figure 3.

[0038] La figure 5 illustre le comportement du dispositif d'amortissement des mouvements de lacet 23 si le mouvement pendulaire de la structure 17 par rapport au châssis de bogie 13 s'accompagne d'un mouvement de lacet. La figure 5 illustre la situation du dispositif d'amortissement 23 dans la situation de la figure 3, c'est-à-dire avec une course de pendulation maximum vers la gauche de la figure 3, accompagnée d'un mouvement de lacet maxi-

mum autour d'un axe vertical en sens horaire en vue de dessus du bogie.

[0039] Ce mouvement tend à comprimer le vérin 51, du fait du déplacement de la liaison rotule 67 vers la gauche de la figure 5. La bielle inférieure 65 est également déportée vers la gauche.

[0040] La figure 6 illustre la situation du dispositif d'amortissement des mouvements de lacet 23, pour un mouvement de pendulation maximum vers la droite de la figure 3 et un mouvement de lacet maximum dans le même sens que sur la figure 5, c'est-à-dire en sens horaire en vue de dessus autour d'un axe vertical. On note que l'angle formé par le vérin d'amortissement 51 par rapport à la direction longitudinale est réduit.

[0041] Comme visible sur les figures 2 et 3, il n'y a aucune interférence entre les bielles inférieure et supérieure et les longerons du châssis de bogie, ou entre le vérin 51 et les longerons du châssis de bogie. Le gabarit G, illustré sur les figures 2 et 3, n'est jamais dépassé. Par ailleurs, l'inclinaison du vérin d'amortissement 51 par rapport à la direction longitudinale reste faible, de telle sorte que ce vérin fonctionne dans des conditions d'efficacité satisfaisantes.

Revendications

1. Bogie pendulaire (5) pour un véhicule ferroviaire (1), comprenant un châssis (13), une structure (17) mobile en rotation autour d'un axe longitudinal par rapport au châssis (13) et destinée à être liée à la caisse (3) du véhicule ferroviaire (1), et au moins un dispositif (23) d'amortissement des mouvements de lacet de la structure (17) par rapport au châssis (13), le dispositif (23) d'amortissement des mouvements de lacet comprenant :

- un vérin (51) d'amortissement, relié par une première extrémité (53) au châssis (13) par une première liaison rotule (55) ;
- un élément de liaison liant une seconde extrémité (59) du vérin d'amortissement (51) à la structure (17) ;

caractérisé en ce que l'élément de liaison comprend :

- une bielle supérieure (57), liée d'une part à la seconde extrémité (59) du vérin (51) par une seconde liaison rotule (61) et d'autre part à la structure (17) par un dispositif de liaison pivot (63) autour d'un axe de pivotement longitudinal ;
- une bielle inférieure (65), liée d'une part à la bielle supérieure (57) et/ou à la deuxième extrémité (59) du vérin d'amortissement (51) par une troisième liaison rotule (67), et d'autre part au châssis (13) par une quatrième liaison rotule (69).

2. Bogie selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bielle supérieure (57) comprend deux branches (71), chaque branche (71) étant liée à la seconde extrémité (59) du vérin par la seconde liaison rotule (61), le dispositif de liaison pivot (63) comprenant deux liaisons pivots (79) autour de l'axe de pivotement liant chacun une des deux branches (71) à la structure (17).

3. Bogie selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la bielle supérieure (57) comprend un tronçon inférieur commun (73), dont une extrémité inférieure (75) est liée à la seconde extrémité (59) du vérin (51) par la seconde liaison rotule (61), les deux branches (71) étant solidaire d'une extrémité supérieure (77) du tronçon inférieur commun (73) opposée à l'extrémité inférieure (75).

4. Bogie selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le vérin d'amortissement (51) est d'orientation sensiblement longitudinale et présente un axe de compression sensiblement longitudinal, le dispositif d'amortissement (23) étant agencé pour que le vérin d'amortissement (51) débute par rapport à la direction longitudinale dans un cône d'angle inférieur à 30°.

5. Bogie selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le vérin d'amortissement (51) est relié par sa première extrémité (53) à un longeron (25) du châssis (13).

6. Bogie selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bielle inférieure (65) est liée par la quatrième liaison rotule (69) à un longeron (25) du châssis (13).

7. Bogie selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend deux dispositifs (23) d'amortissement des mouvements de lacet de la structure (17) par rapport au châssis (13), disposés de deux côtés latéraux opposés de la structure (17).

8. Bogie selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un dispositif (21) à vérin de commande du déplacement de la structure (17) en rotation autour de l'axe longitudinal par rapport au châssis (13).

9. Bogie selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bielle supérieure (57) est directement liée à la seconde extrémité du vérin d'amortissement (51) par la seconde liaison rotule (61)

10. Véhicule ferroviaire (1), comprenant au moins un bogie (5) selon l'une quelconque des revendications

précédentes, et une caisse (3) liée à la structure (17) du bogie (5).

11. Train, comprenant une pluralité de véhicules ferroviaires (1) selon la revendication 10.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

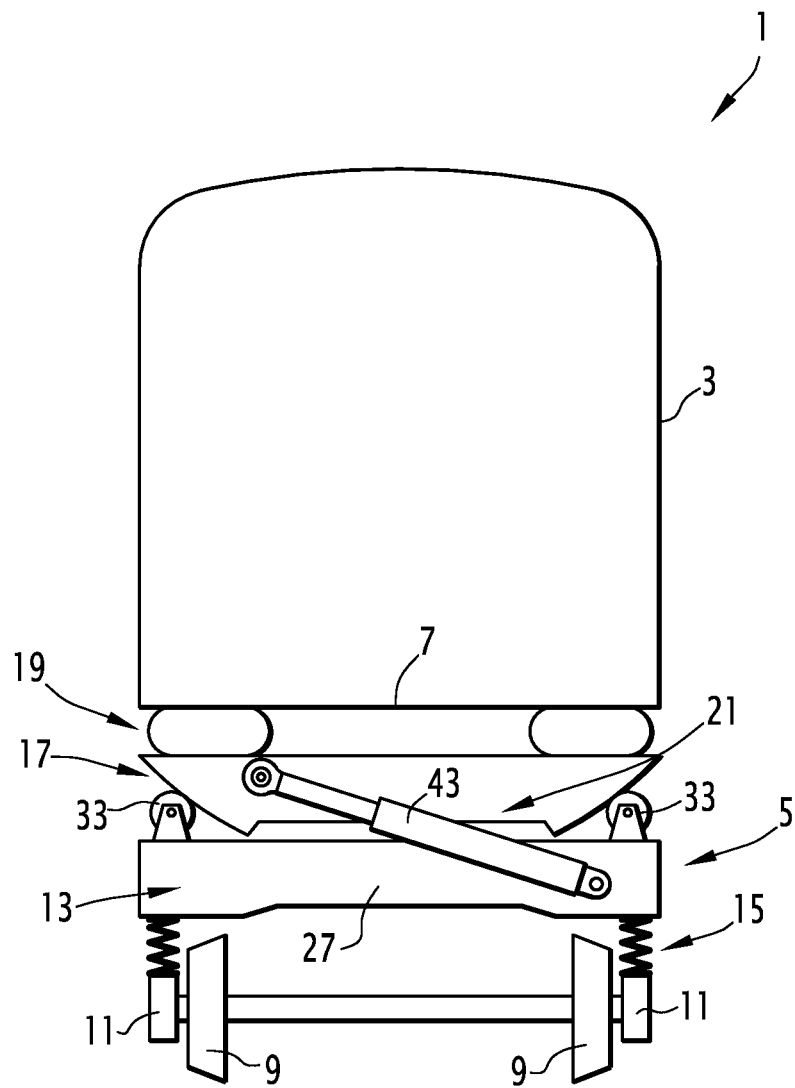


FIG.1

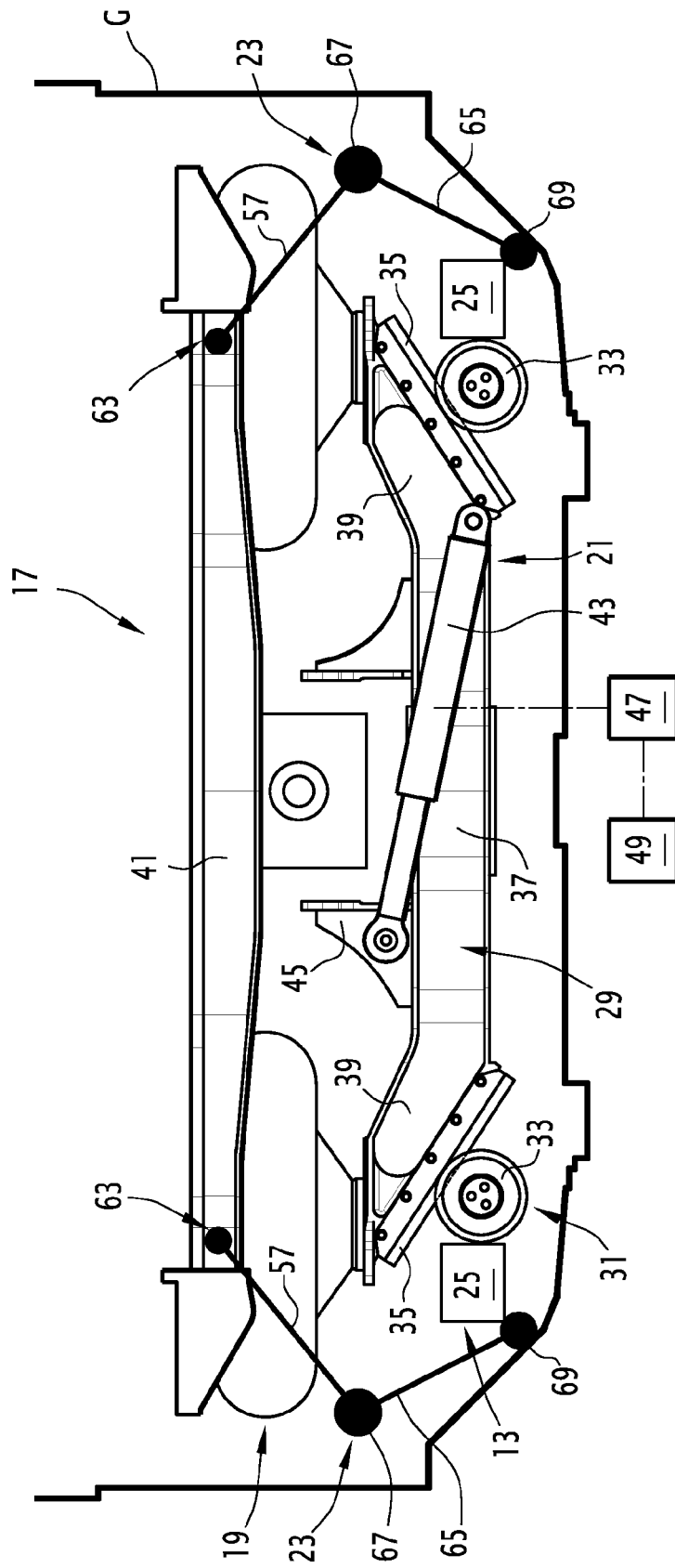


FIG. 2

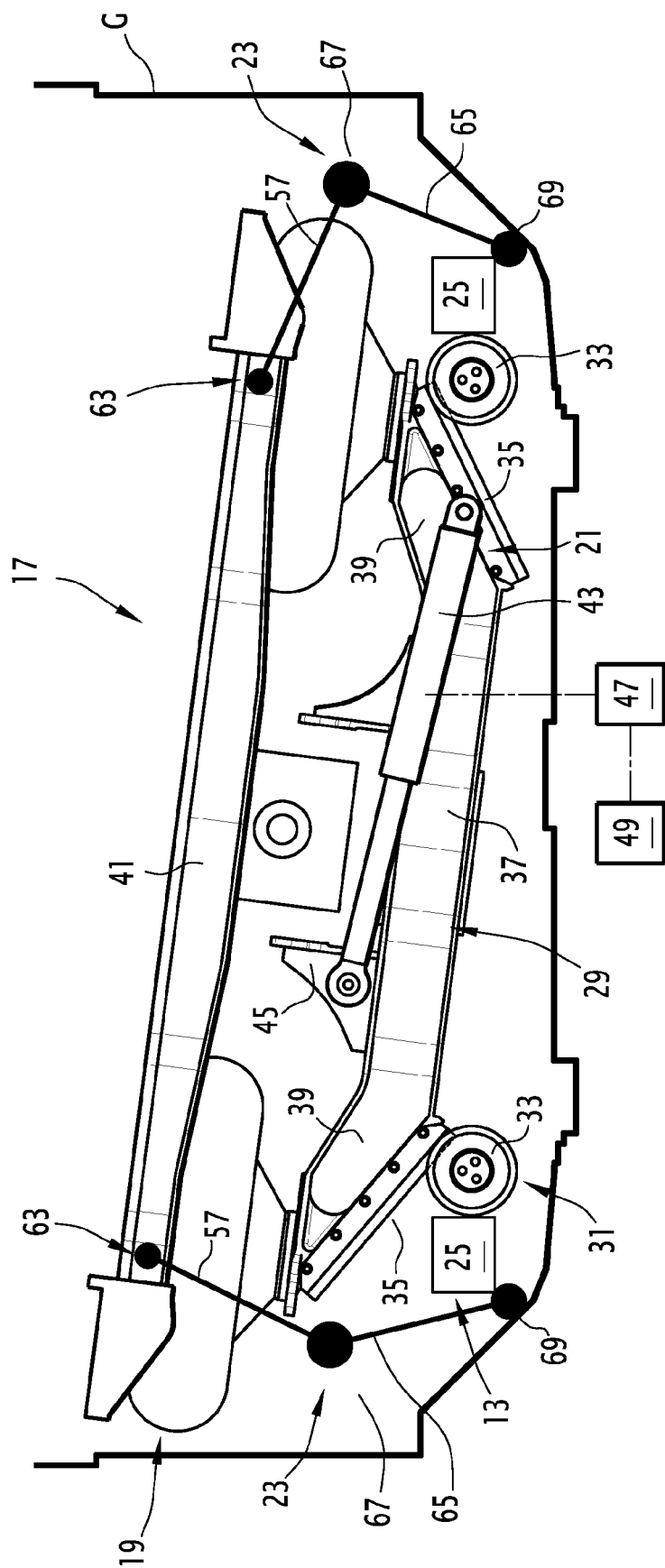


FIG. 3

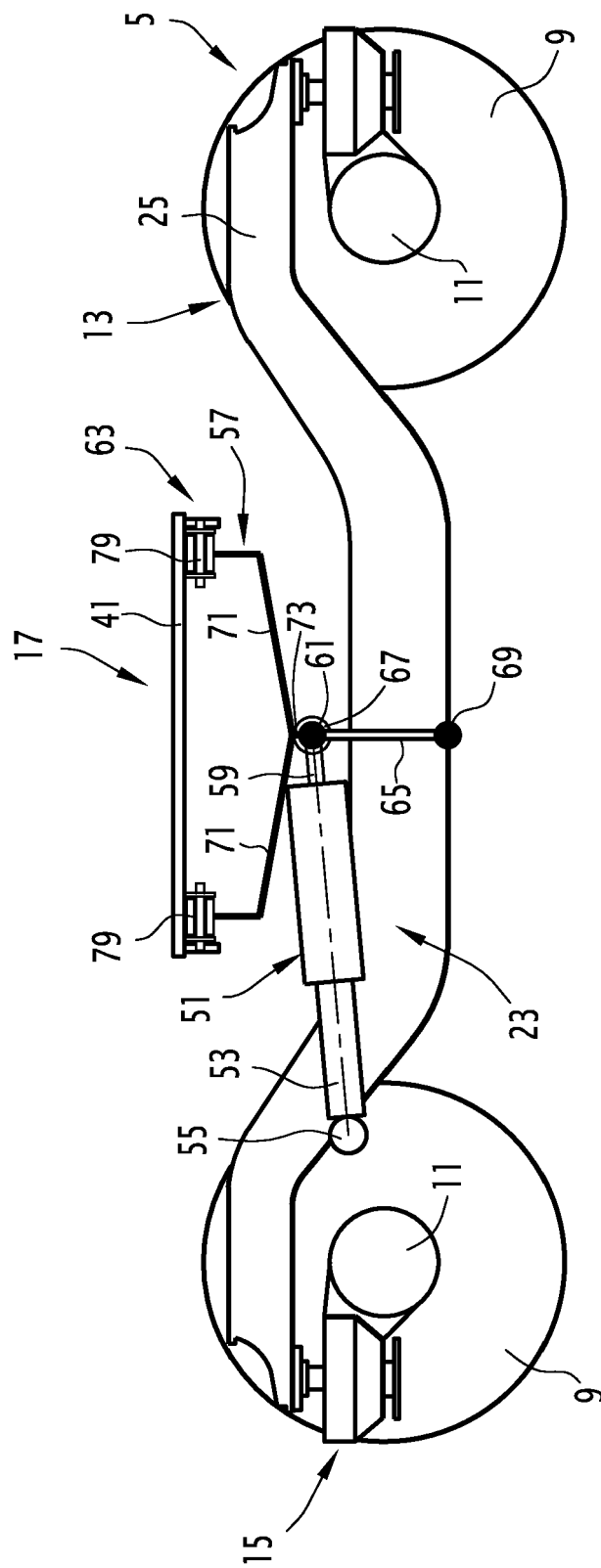


FIG. 4

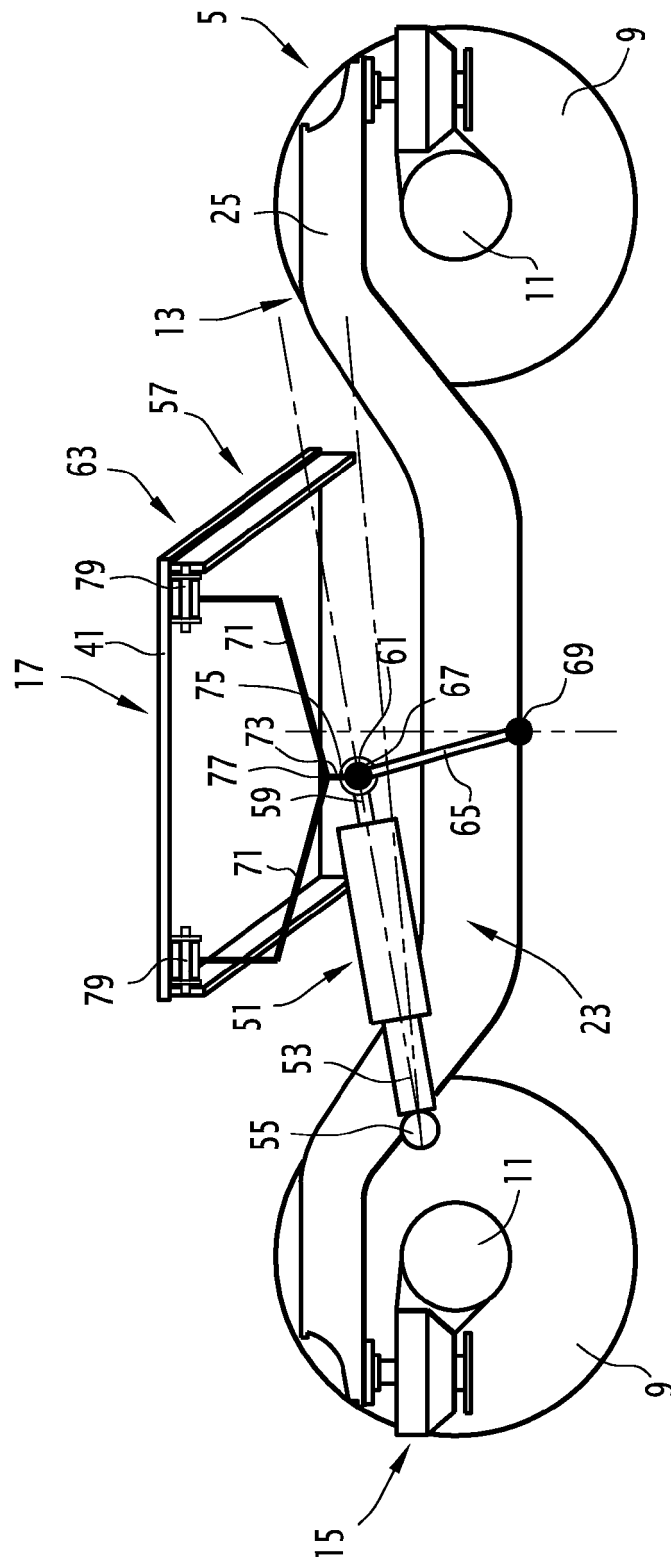


FIG. 5

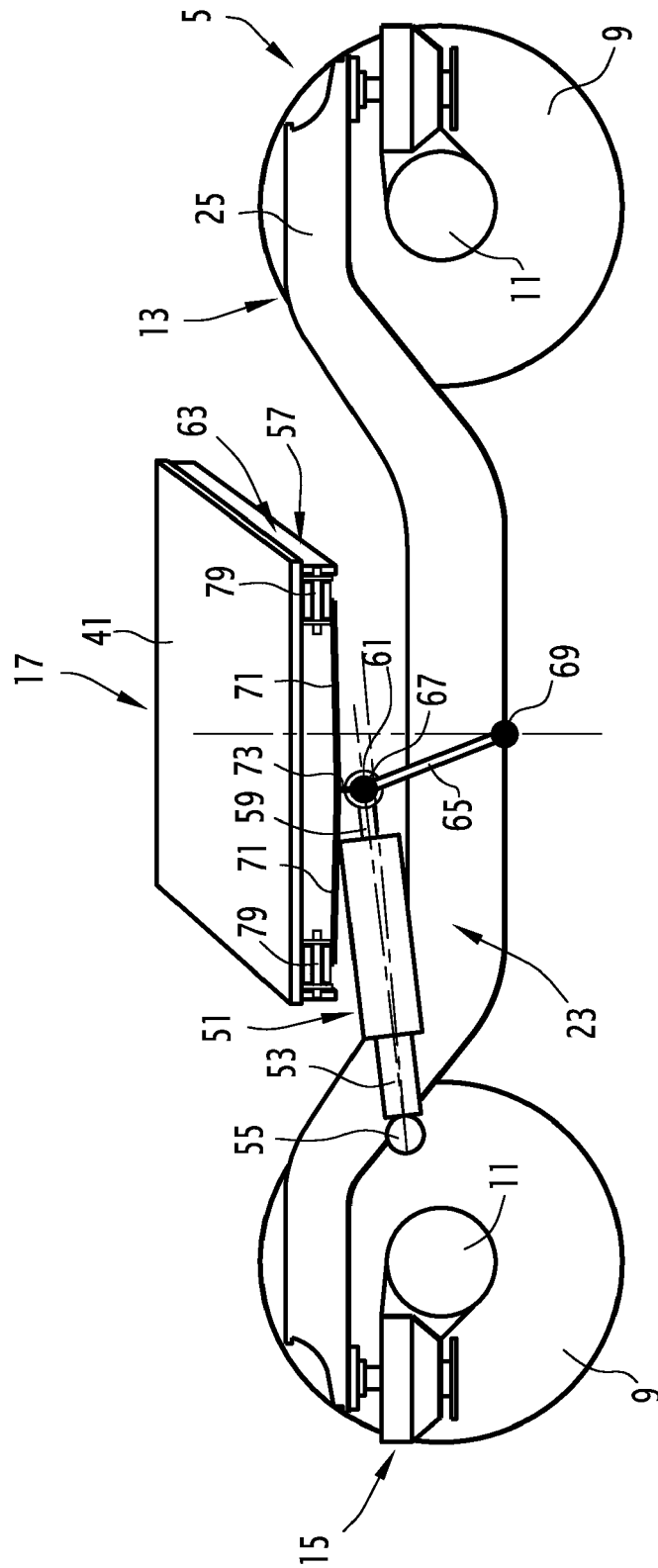


FIG. 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 15 7493

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	FR 1 549 466 A (DE DIETRICH) 13 décembre 1968 (1968-12-13) * figures 1,2 *	1	INV. B61F5/22
A	US 4 440 093 A (KAKEHI YUTAKA [JP] ET AL) 3 avril 1984 (1984-04-03) * figure 6 *	1	
A	US 3 845 724 A (BOOCOOCK D ET AL) 5 novembre 1974 (1974-11-05) * colonne 4, ligne 29-36 * * colonne 5, ligne 31-40; figures 4-6 *	1	
A	WO 97/43139 A1 (SIEMENS AG [DE]; DUELL HANS JUERGEN [DE]) 20 novembre 1997 (1997-11-20) * figure 1 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B61F B60L
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 10 juin 2013	Examineur Schultze, Yves
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	

1

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

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

EP 13 15 7493

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.

10-06-2013

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 1549466	A	13-12-1968	AUCUN	

US 4440093	A	03-04-1984	GB 2079701 A	27-01-1982
			US 4440093 A	03-04-1984

US 3845724	A	05-11-1974	FR 2122210 A5	25-08-1972
			US 3845724 A	05-11-1974

WO 9743139	A1	20-11-1997	DE 19618747 C1	11-12-1997
			EP 0897342 A1	24-02-1999
			WO 9743139 A1	20-11-1997

EPO FORM P0460

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