

Description

La présente invention concerne la pendulation de véhicules, notamment de véhicules ferroviaires, en général, et porte, plus particulièrement, sur un dispositif autorisant une différence angulaire de pendulation entre deux véhicules, ainsi que sur une rame de véhicules et un véhicule comprenant un tel dispositif.

Un avantage des véhicules à pendulation est qu'ils permettent une réduction du temps de parcours sur le réseau ferroviaire non grande vitesse existant, réseau sur lequel se trouve des courbes de rayons inférieurs à 3000 m.

Un autre avantage des véhicules à pendulation est l'amélioration du confort des passagers en particulier sur les lignes sinueuses du fait de l'absence de déplacements transversaux reçus par les voyageurs.

Les rames dites articulées de l'art antérieur circulent au moyen de bogies médians qui ne sont pas actifs pour commander une pendulation.

Une conséquence est que la vitesse de passage en courbe est définie à partir de la valeur du dévers de la voie et la valeur du rayon de courbure.

Aussi un but de l'invention est-il un dispositif de pendulation pour véhicule basé sur un nouveau principe.

Un autre but de l'invention est un dispositif de pendulation susceptible d'être mis en oeuvre sur des rames articulées.

Conformément à l'invention, le dispositif autorisant une différence angulaire de pendulation entre deux véhicules se caractérise en ce que l'un des véhicules comporte un bout porteur et l'autre véhicule comporte un bout supporté, ledit véhicule à bout porteur et ledit véhicule à bout supporté étant associés à un bogie médian, un anneau supporté étant associé audit bout supporté dudit véhicule de telle manière qu'une rotation est possible entre ledit anneau supporté et ledit véhicule à bout supporté.

Le dispositif autorisant une différence angulaire de pendulation entre deux véhicules de l'invention satisfait également à l'une au moins des caractéristiques suivantes:

- ladite rotation entre ledit anneau supporté et ledit véhicule à bout supporté est obtenue au moyen d'éléments de guidage en rotation disposés entre ledit anneau supporté et ledit bout supporté dudit véhicule,
- ledit anneau supporté repose sur une articulation,
- ledit anneau supporté dudit véhicule repose sur ladite articulation par l'intermédiaire d'une traverse supportée solidaire dudit anneau supporté,
- ledit anneau supporté est disposé en extrémité dudit véhicule à bout supporté,
- ledit anneau supporté est disposé entre ledit véhicule à bout supporté et ledit véhicule à bout porteur.

Selon un premier mode de réalisation préféré, le

dispositif autorisant une différence angulaire de pendulation entre deux véhicules de l'invention satisfait à l'une au moins des caractéristiques suivantes:

- 5 - ladite articulation repose sur une traverse porteuse solidaire du bout porteur dudit véhicule à bout porteur,
- ladite traverse porteuse dudit bout porteur dudit véhicule repose directement sur les suspensions secondaires dudit bogie médian,
- 10 - ledit bogie médian comporte une traverse de charge mobile de manière à assurer la pendulation dudit véhicule à bout porteur, ladite traverse de charge mobile étant guidée par rapport à une traverse de guidage au moyen d'éléments de guidage en pendulation,
- 15 - l'inclinaison dudit véhicule à bout porteur est commandée à partir dudit bogie médian au moyen d'un dispositif de commande de l'inclinaison solidaire de ladite traverse de charge et de ladite traverse de guidage.
- 20

Selon un autre mode de réalisation préféré, le dispositif autorisant une différence angulaire de pendulation entre deux véhicules de l'invention satisfait à l'une au moins des caractéristiques suivantes:

- ladite articulation repose sur une traverse porteuse d'un anneau porteur, ledit anneau porteur étant associé au bout porteur dudit véhicule,
- 30 - ladite traverse porteuse dudit anneau porteur repose directement sur les suspensions secondaires dudit bogie médian,
- une rotation entre ledit anneau porteur et ledit véhicule à bout porteur est obtenue au moyen d'éléments de guidage en rotation disposés entre ledit anneau porteur et ledit bout porteur dudit véhicule,
- 35 - un premier dispositif de commande de l'inclinaison dudit bout supporté dudit véhicule est disposé entre l'extrémité de caisse dudit véhicule et ledit anneau supporté associé,
- 40 - un second dispositif de commande de l'inclinaison dudit bout porteur dudit véhicule est disposé entre l'extrémité de caisse dudit véhicule et ledit anneau porteur associé.
- 45

Le dispositif autorisant une différence angulaire de pendulation entre deux véhicules de l'invention satisfait également à la caractéristique selon laquelle le centre de rotation dudit dispositif est situé au-dessus du centre de gravité dudit véhicule auquel il est associé.

Conformément à une autre caractéristique de l'invention, la rame de véhicules ou le véhicule, notamment ferroviaire, est tel que chaque véhicule comprend au moins un dispositif autorisant une différence angulaire de pendulation entre deux véhicules successifs.

Ladite rame de véhicules ou ledit véhicule de l'invention satisfait également à la caractéristique selon la-

quelle ledit dispositif autorisant une différence angulaire de pendulation entre deux véhicules successifs est conforme à l'une quelconque des caractéristiques ci-dessus.

Un avantage du dispositif de pendulation de l'invention est de s'adapter sur les véhicules existants sans remettre en cause les structures existantes et sans diminuer la largeur de ces véhicules tout en respectant le gabarit de ces véhicules.

Un autre avantage du dispositif de pendulation de l'invention est de fonctionner sans à coup du fait du faible moment d'inertie polaire dans le plan transversal.

Un autre avantage du dispositif de pendulation de l'invention est de ne nécessiter que peu d'énergie pour le fonctionnement compte tenu de la distance faible, voire nulle, entre le centre de gravité et le centre de rotation.

Un autre avantage du dispositif de pendulation de l'invention est de ne pas solliciter en torsion les structures des véhicules dans toutes les configurations possibles de pendulation.

Un autre avantage du dispositif de pendulation de l'invention est que son centre de gravité est situé sous le centre de rotation ce qui permet de retrouver naturellement la position initiale du véhicule, sans pendulation, en cas de défaillance du système de commande.

Un autre avantage du dispositif de pendulation de l'invention est de ne nécessiter aucun entretien pour son fonctionnement.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description des modes de réalisation préférés du dispositif de pendulation dans le cas d'un véhicule ferroviaire à pendulation, description faite en liaison avec les dessins dans lesquels:

- la figure 1 est une vue de face du dispositif de pendulation selon un premier mode de réalisation conforme à l'invention, le dispositif de pendulation étant mis en oeuvre sur un véhicule ferroviaire,
- la figure 2 est une vue latérale du dispositif de pendulation de la figure 1,
- la figure 3 est une vue de face du dispositif de pendulation selon un second mode de réalisation conforme à l'invention, le dispositif de pendulation étant mis en oeuvre sur un véhicule ferroviaire,
- la figure 4 est une vue latérale du dispositif de pendulation de la figure 3,
- la figure 5 est une vue latérale d'un véhicule ferroviaire comportant à chaque extrémité un dispositif de pendulation et un dispositif d'intercirculation.

La figure 1 est une vue de face du dispositif de pendulation selon un premier mode de réalisation conforme à l'invention.

Le dispositif de pendulation est mis en oeuvre sur un véhicule ferroviaire.

La figure 2 est une vue latérale du dispositif de pen-

dulation de la figure 1.

Le dispositif de pendulation 1A d'un véhicule ferroviaire 2 est disposé en extrémité de caisse de ce véhicule ferroviaire 2 et peut être également disposé entre deux véhicules ferroviaires 2, 3 successifs.

Conformément à un premier mode de réalisation préféré de l'invention, le dispositif de pendulation 1A repose sur un bogie médian 4 de manière à former des éléments articulés.

Il est possible de commander l'inclinaison du véhicule 2 à partir de son bogie médian au moyen d'un dispositif de commande de l'inclinaison 5, par exemple un vérin.

Lors des passages en courbe, le bogie médian 4 incline le véhicule 2 comportant un bout porteur P vers l'intérieur de la courbe pour compenser l'insuffisance de dévers de la voie compte tenu d'une vitesse de passage en courbe augmentée.

Une traverse de charge 6 du bogie 4 reste parallèle aux appuis supérieurs 7A, 7B du véhicule 2 tout en se soulevant à une extrémité 6A et en s'affaissant à l'autre extrémité 6B, afin d'assurer la pendulation. La traverse de charge 6 du bogie 4 en restant parallèle aux appuis 7A, 7B du véhicule 2 assure le fonctionnement correct de la suspension.

Conformément à l'invention, la traverse de charge 6 du bogie 4 est susceptible de se déplacer en même temps dans le sens transversal pour centrer au mieux le véhicule dans le gabarit des obstacles définis par le réseau.

Un tel déplacement est possible du fait de la présence d'éléments de guidage en pendulation 12 de la traverse de charge 6 par rapport à une traverse de guidage 13 de la traverse de charge 6 du bogie 4.

Le centre de rotation R de la pendulation est positionné au-dessus du centre de gravité G des véhicules à une altitude très proche de celle du niveau N des têtes des voyageurs assis.

L'extrémité du véhicule 3 comportant un bout supporté S, reçoit un anneau supporté 8S posé sur une articulation 9, l'articulation reposant sur une traverse porteuse 7 solidaire du bout porteur P du véhicule 2.

Il résulte de ce qui précède, qu'une rotation est possible entre l'anneau supporté 8S et le véhicule 3 comportant le bout supporté S, afin de permettre une différence angulaire de pendulation entre les véhicules 2, 3 associés à un même bogie médian 4.

Une telle rotation est obtenue au moyen d'éléments de guidage en rotation 10S entre l'anneau supporté 8S et le bout supporté S du véhicule 3.

Une telle rotation est utile en cas de défaillance de commande de pendulation sur un bogie mais également lors du franchissement des rampes à dévers variables à l'entrée et à la sortie des courbes.

De plus, la rotation entre l'anneau supporté 8S et le bout supporté S dans le plan vertical évite la torsion de la charpente du véhicule 3.

Dans le plan horizontal, la rotation d'un véhicule 2

par rapport à un autre véhicule 3 ainsi que le franchissement des creux et des bosses s'effectue au niveau de l'articulation 9, par exemple une rotule.

La traverse porteuse 7 du bout porteur P du véhicule 2 repose directement sur les suspensions secondaires 11 du bogie médian 4.

L'anneau supporté 8S du véhicule 3 repose sur l'articulation 9 par l'intermédiaire d'une traverse supportée 14S.

La figure 3 est une vue de face du dispositif de pendulation selon un second mode de réalisation conforme à l'invention.

La figure 4 est une vue latérale du dispositif de pendulation de la figure 3.

On retrouve dans ce second mode de réalisation un dispositif de pendulation 1B d'un véhicule ferroviaire 2 disposé en extrémité de caisse de ce véhicule ferroviaire 2 et pouvant également être disposé entre deux véhicules ferroviaires 2, 3.

On retrouve également dans ce second mode de réalisation un bogie médian 4, des appuis supérieurs 7A, 7B du véhicule 2, un anneau supporté 8S et ses éléments de guidage en rotation 10S de l'anneau 8S sur le bout supporté S et une articulation 9.

Conformément à ce second mode de réalisation préféré de l'invention, le dispositif de pendulation 1B repose sur un bogie médian 4 de manière à former des éléments articulés.

L'articulation 9 repose sur une traverse porteuse 14P d'un anneau porteur 8P, l'anneau porteur 8P étant associé au bout porteur P du véhicule 2.

Lors des passages en courbe, le bogie médian 4 incline le véhicule 2 comportant un bout porteur P vers l'intérieur de la courbe pour compenser l'insuffisance de dévers de la voie compte tenu d'une vitesse de passage en courbe augmentée.

Une traverse de charge 15 du bogie 4 reste parallèle aux appuis supérieurs 7A, 7B du véhicule 2 tout en se soulevant à une extrémité 15A et s'affaissant à l'autre extrémité 15B, afin d'assurer la pendulation. La traverse de charge 15 du bogie 4 en restant parallèle aux appuis 7A, 7B du véhicule 2 assure le fonctionnement correct de la suspension.

Le centre de rotation R de la pendulation est positionné au-dessus du centre de gravité G des véhicules à une altitude très proche de celle du niveau N des têtes des voyageurs assis.

Comme précédemment, l'extrémité du véhicule 3 comportant un bout supporté S, reçoit l'anneau supporté 8S posé sur l'articulation 9 par l'intermédiaire de la traverse supportée 14S de l'anneau supporté 8S.

Une rotation est possible entre l'anneau supporté 8S et le véhicule 3 comportant le bout supporté S, mais également entre l'anneau porteur 8P et le véhicule 2 comportant le bout porteur P afin de permettre une différence angulaire de pendulation entre les véhicules 2, 3 associés à un même bogie médian 4.

Une telle rotation est possible du fait de la présence

des éléments de guidage en rotation 10S de l'anneau supporté 8S, mais également du fait de la présence d'éléments de guidage en rotation 10P de l'anneau porteur 8P.

Les systèmes de guidage en rotation 10S, 10P, respectivement de l'anneau supporté 8S et de l'anneau porté 8P sont solidaires, respectivement, des bouts supportés S et portés P des véhicules 3, 2, respectivement.

Une telle rotation est utile en cas de défaillance de commande de pendulation sur un bogie mais également lors du franchissement des rampes à dévers variables à l'entrée et à la sortie des courbes.

Comme précédemment, les rotations entre l'anneau supporté 8S et le bout supporté S, mais également entre l'anneau porteur 8P et le bout porteur P dans le plan vertical évitent la torsion de la charpente des véhicules 3, 2.

Dans le plan horizontal, la rotation d'un véhicule 2 par rapport à un autre véhicule 3 ainsi que le franchissement des creux et bosses s'effectue au niveau de l'articulation 9, par exemple une rotule.

La traverse porteuse 14P de l'anneau porteur 8P repose directement sur les suspensions secondaires 11 du bogie médian 4.

La traverse supportée 14S de l'anneau supporté 8S repose sur la traverse porteuse 14P de l'anneau porteur 8P par l'intermédiaire de l'articulation 9.

La commande de l'inclinaison des véhicules 2, 3 s'effectue à partir de leurs propres charpentes.

En d'autres termes, le bogie médian 4 ne reçoit aucune spécificité liée à la pendulation.

Un premier dispositif de commande 5S de l'inclinaison du bout supporté S du véhicule 3 peut être disposé entre l'extrémité de caisse du véhicule 3 et l'anneau supporté 8S associé à ce véhicule 3.

De même, un second dispositif de commande (non représenté) de l'inclinaison du bout porteur P du véhicule 2 peut être disposé entre l'extrémité de caisse du véhicule 2 et l'anneau porteur 8P associé à ce véhicule 2.

Chaque caisse de véhicule comprend donc un anneau supporté 8S, un anneau porteur 8P, un premier dispositif de commande 5S et un second dispositif de commande, le bout supporté S comportant l'anneau supporté 8S et le premier dispositif de commande 5S associé, le bout porteur P comportant l'anneau porteur 8P et le second dispositif de commande associé.

Une même commande (non représentée) agit sur les deux dispositifs de commande associés à un même véhicule.

Le véhicule pendule sur ses deux anneaux associés autour d'un axe horizontal X passant par les centres de rotation R de pendulation.

Les centres de rotation R de pendulation des véhicules dans le premier mode de réalisation et dans le second mode de réalisation sont de préférence situés à la même altitude.

La figure 5 est une vue latérale d'un véhicule ferro-

viaire comportant à chaque extrémité un dispositif de pendulation et un dispositif d'intercirculation.

La communication des voyageurs pour aller d'un véhicule à l'autre s'effectue au travers de l'anneau supporté 8S, éventuellement de l'anneau porteur 8P, du dispositif de pendulation 1. L'anneau supporté 8S et son système de rotation 10S sont suffisamment rigides pour entraîner une rame de plusieurs véhicules.

Il est clair que le dispositif de pendulation pour véhicule ferroviaire de l'invention peut être mis en oeuvre sur un train à grande vitesse, sur un autorail, sur un métro ou encore sur un tramway et sur tout véhicule nécessitant une pendulation.

Le dispositif de pendulation de l'invention est tel que son centre de rotation est positionné à une altitude permettant de ne pas diminuer la largeur des véhicules existants.

Le dispositif de pendulation de l'invention augmente la caractéristique "heures de confort" voyageurs assis du fait du positionnement du centre de rotation proche de celui du niveau des têtes des voyageurs assis.

Un tel avantage n'existe pas dans un véhicule non pendulé ou dans un véhicule dont le système de pendulation serait situé sous le niveau du châssis.

Comme indiqué précédemment, le dispositif de pendulation de l'invention ne sollicite pas les structures dans tous les cas de fonctionnement.

En effet, chaque véhicule reste indépendant l'un de l'autre du fait que l'extrémité de structure à la possibilité de tourner dans le plan vertical sur son appui.

Il est possible, conformément à un mode de réalisation non représenté, d'associer le dispositif autorisant une différence angulaire de pendulation entre deux véhicules à un bogie médian mais également à un bogie non médian.

Revendications

1. Dispositif (1) autorisant une différence angulaire de pendulation entre deux véhicules (2, 3), caractérisé en ce que l'un (2) des véhicules comporte un bout porteur P et l'autre véhicule (3) comporte un bout supporté S, ledit véhicule (2) à bout porteur P et ledit véhicule (3) à bout supporté S étant associés à un bogie (4), un anneau supporté (8S) étant associé audit bout supporté S dudit véhicule (3) de telle manière qu'une rotation est possible entre ledit anneau supporté (8S) et ledit véhicule (3) à bout supporté S.
2. Dispositif (1) selon la revendication 1, dans lequel ladite rotation entre ledit anneau supporté (8S) et ledit véhicule (3) à bout supporté S est obtenue au moyen d'éléments de guidage en rotation (10S) disposés entre ledit anneau supporté (8S) et ledit bout supporté S dudit véhicule (3).
3. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications

1 et 2, dans lequel ledit anneau supporté (8S) repose sur une articulation (9).

4. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel ledit anneau supporté (8S) dudit véhicule (3) repose sur ladite articulation (9) par l'intermédiaire d'une traverse supportée (14S) solidaire dudit anneau supporté (8S).
5. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel ledit anneau supporté (8S) est disposé en extrémité dudit véhicule (3) à bout supporté S.
6. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel ledit anneau supporté (8S) est disposé entre ledit véhicule (3) à bout supporté S et ledit véhicule (2) à bout porteur P.
7. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel ladite articulation (9) repose sur une traverse porteuse (7) solidaire du bout porteur P dudit véhicule (2) à bout porteur P.
8. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel ladite traverse porteuse (7) dudit bout porteur P dudit véhicule (2) repose directement sur les suspensions secondaires (11) dudit bogie (4).
9. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel ledit bogie (4) comporte une traverse de charge (6) mobile de manière à assurer la pendulation dudit véhicule (2) à bout porteur P, ladite traverse de charge (6) mobile étant guidée par rapport à une traverse de guidage (13) au moyen d'éléments de guidage en pendulation (12).
10. Dispositif (1) selon la revendication 9, dans lequel l'inclinaison dudit véhicule (2) à bout porteur P est commandée à partir dudit bogie (4) au moyen d'un dispositif de commande de l'inclinaison (5) solidaire de ladite traverse de charge (6) et de ladite traverse de guidage (13).
11. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel ladite articulation (9) repose sur une traverse porteuse (14P) d'un anneau porteur (8P), ledit anneau porteur (8P) étant associé au bout porteur P dudit véhicule (2).
12. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 et 11, dans lequel ladite traverse porteuse (14P) dudit anneau porteur (8P) repose directement sur les suspensions secondaires (11) dudit bogie (4).

13. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, 11 et 12, dans lequel une rotation entre ledit anneau porteur (8P) et ledit véhicule (2) à bout porteur P est obtenue au moyen d'éléments de guidage en rotation (10P) disposés entre ledit anneau porteur (8P) et ledit bout porteur P dudit véhicule (2). 5
14. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 et 11 à 13, dans lequel un premier dispositif de commande (5S) de l'inclinaison dudit bout supporté S dudit véhicule (3) est disposé entre l'extrémité de caisse dudit véhicule (3) et ledit anneau supporté (8S) associé. 10
15. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 et 11 à 13, dans lequel un second dispositif de commande de l'inclinaison dudit bout porteur P dudit véhicule (2) est disposé entre l'extrémité de caisse dudit véhicule (2) et ledit anneau porteur (8P) associé. 15 20
16. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, pour lequel le centre de rotation R dudit dispositif est situé au-dessus du centre de gravité G dudit véhicule (3) auquel il est associé. 25
17. Rame de véhicules articulés ou véhicule articulé, notamment ferroviaire, chaque véhicule comprenant au moins un dispositif (1) autorisant une différence angulaire de pendulation entre deux véhicules (2, 3) successifs. 30
18. Rame de véhicules ou véhicule selon la revendication 17, ledit dispositif (1) autorisant une différence angulaire de pendulation entre deux véhicules (2, 3) successifs étant conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 16. 35

40

45

50

55

FIG.1

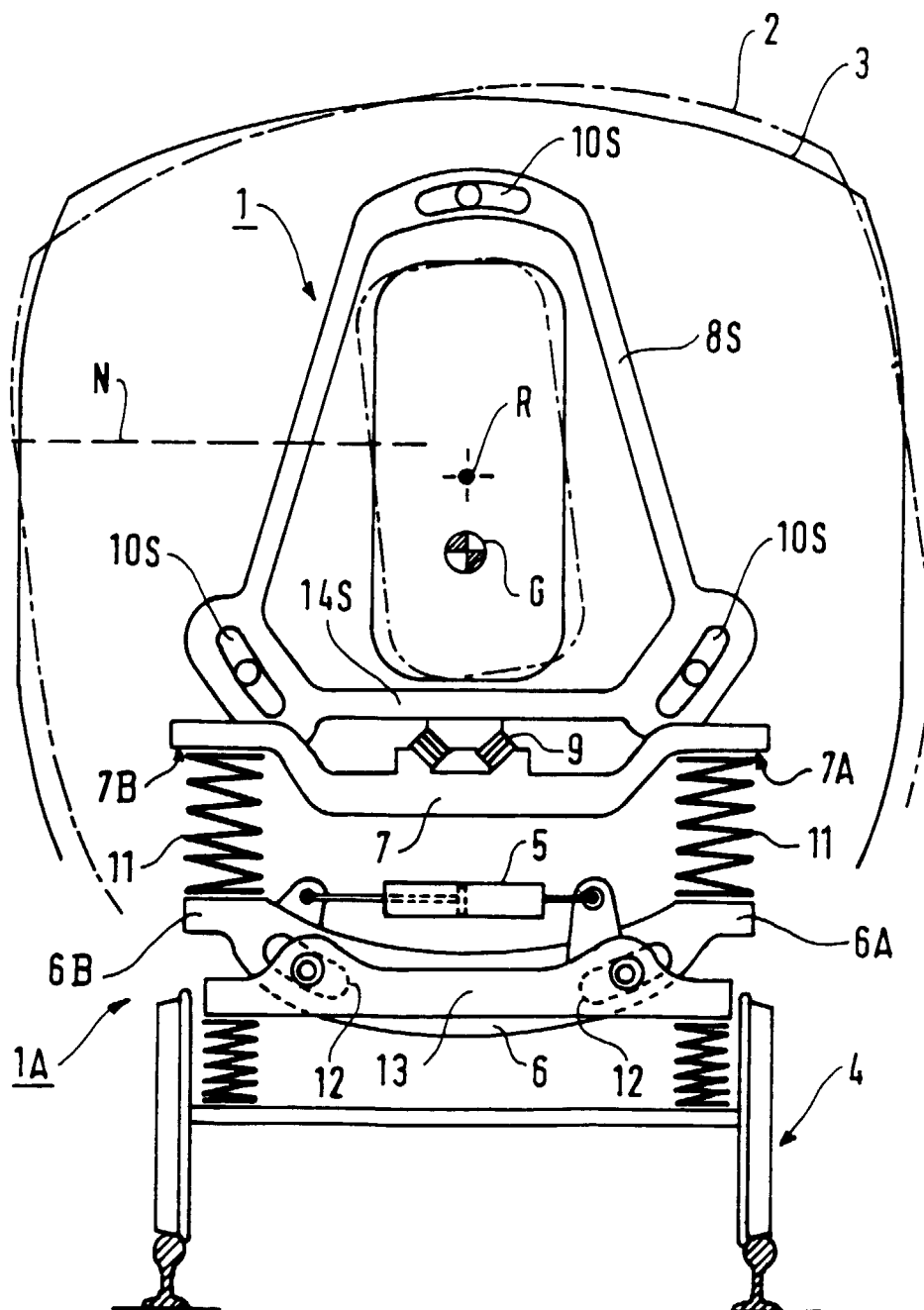


FIG. 2

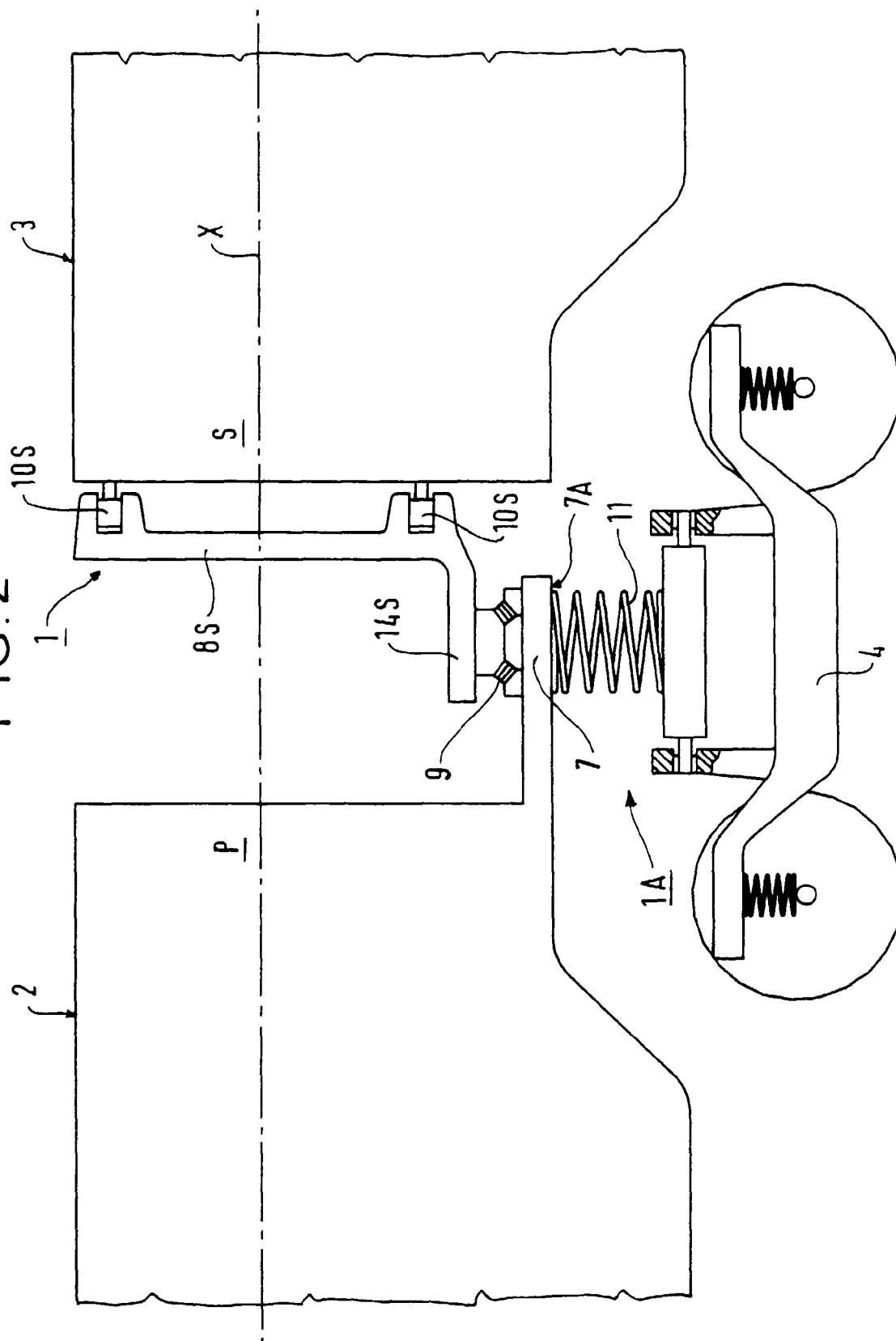


FIG. 3

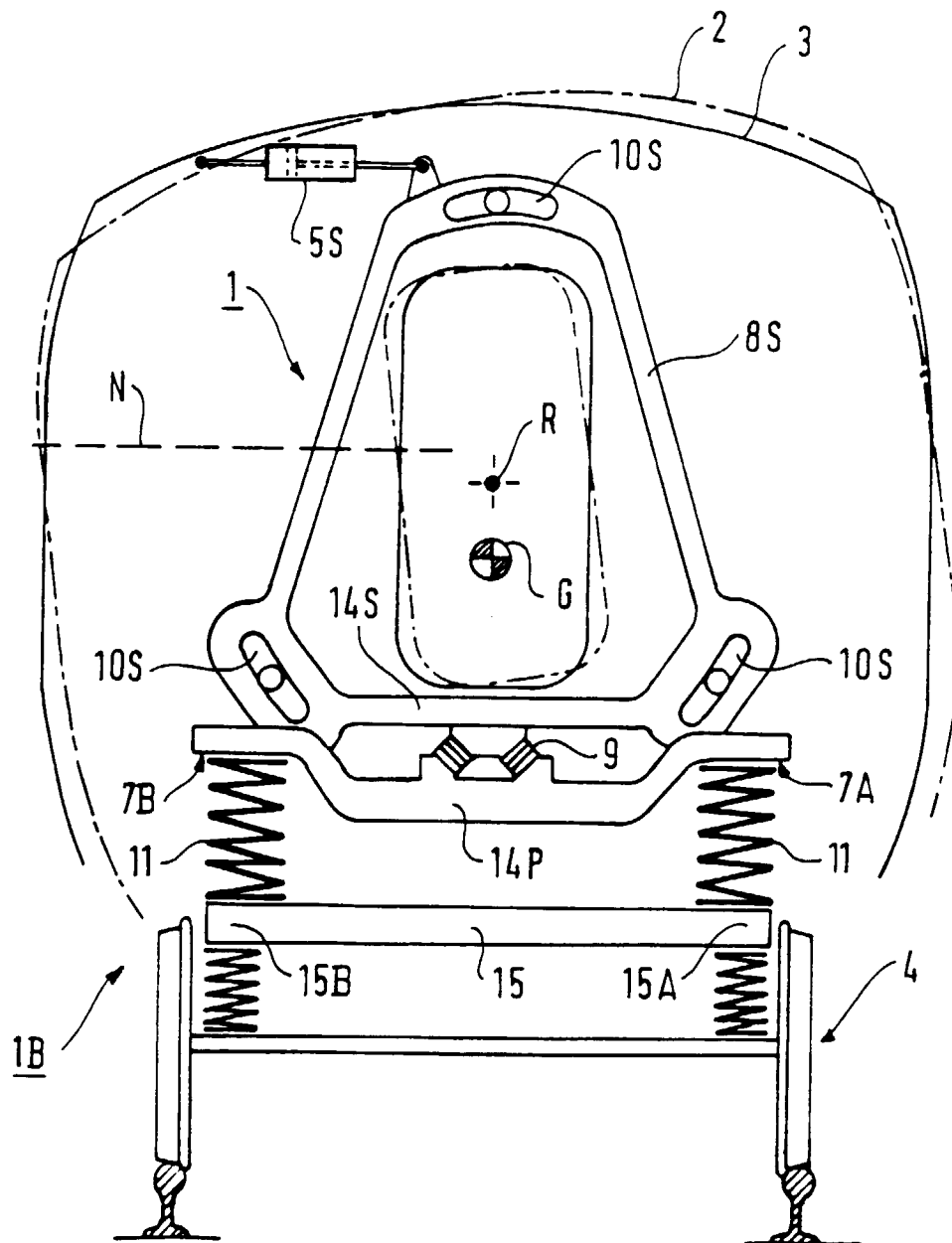


FIG. 4

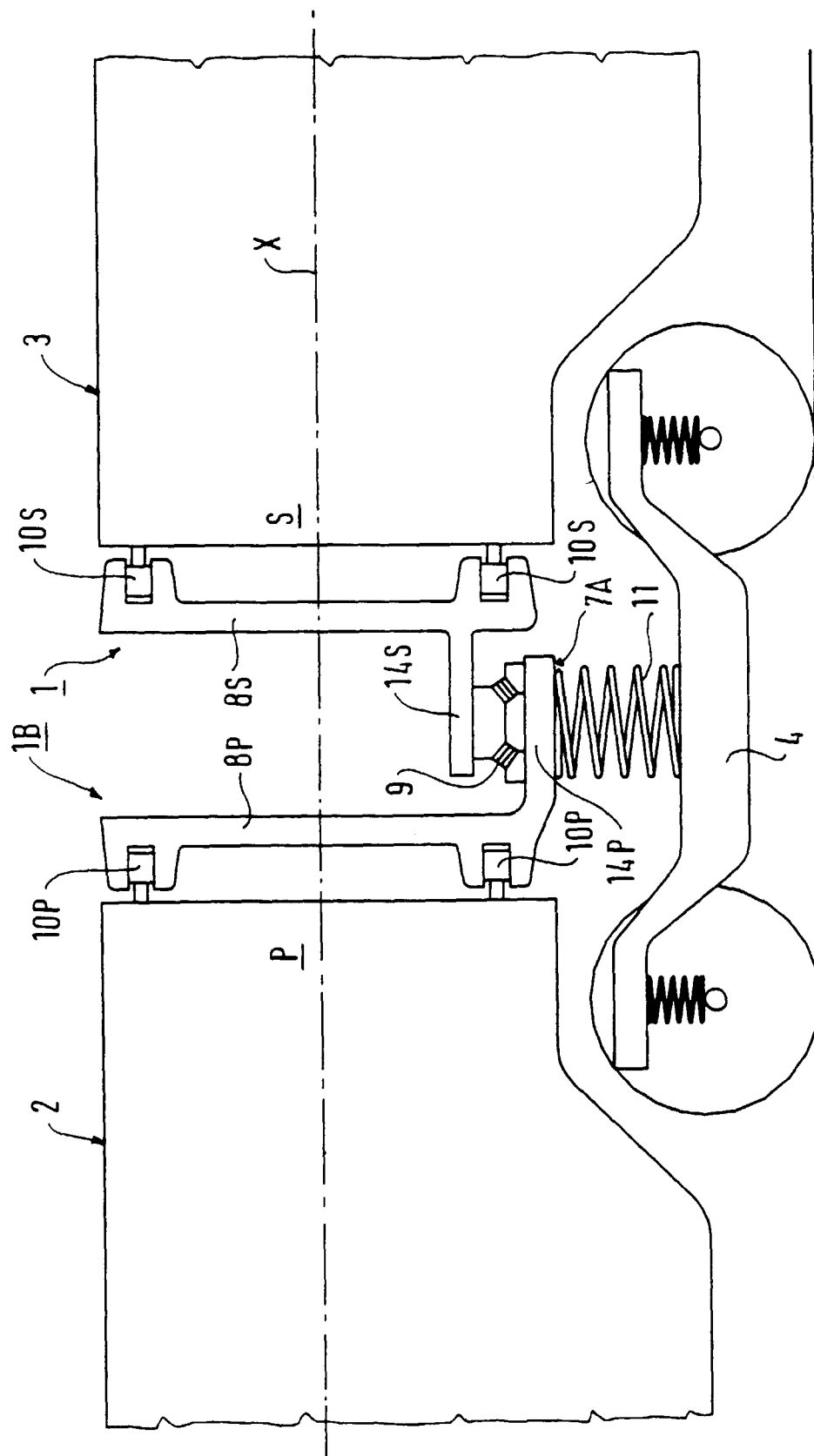
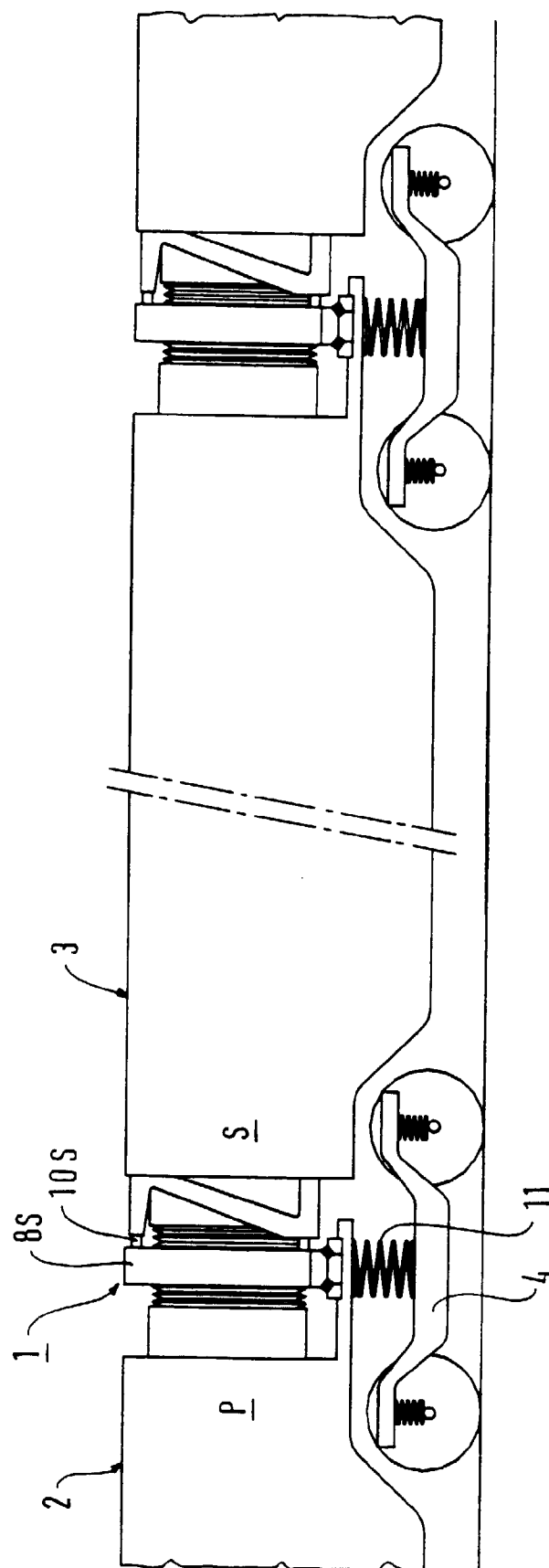


FIG. 5





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 40 1081

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)
A	FR 2 108 551 A (JAPANESE NATIONAL RAILWAYS) 19 mai 1972 * page 10, ligne 5 - page 17, ligne 28; figures 5,6 *	1,17	B61F5/22
A	FR 1 539 860 A (LES ATELIERS DE CONSTRUCTION DU NORD DE LA FRANCE) * page 2, colonne de gauche, ligne 1 - page 3, colonne de gauche, ligne 30; figures 1,2 *	1,17	
A	EP 0 683 081 A (RAILWAY TECHNICAL RES INST) 22 novembre 1995 * colonne 7, ligne 38 - colonne 9, ligne 10; figures 2,10-12 *	1,17	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B61F B61D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20 août 1997	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 (P04C02)