

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑰ Numéro de dépôt: 81400558.3

⑤① Int. Cl.³: **B 61 F 5/30**

⑳ Date de dépôt: 08.04.81

③① Priorité: 08.04.80 FR 8007847
19.09.80 FR 8020179

⑦① Demandeur: **SOCIETE NOUVELLE DES ATELIERS DE VENISSIEUX**, 4 ter avenue Hoche, F-75008 Paris (FR)

④③ Date de publication de la demande: 21.10.81
Bulletin 81/42

⑦② Inventeur: **Dousset, Rémy**, 100B cours Lafayette, F-69003 Lyon (FR)
Inventeur: **Renard, Michel**, 10 rue Aulagne, F-69200 Venissieux (FR)

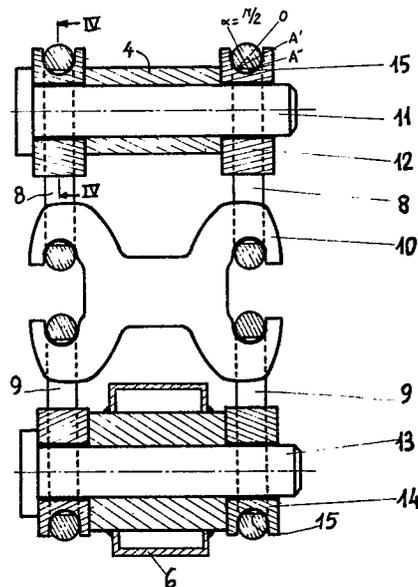
⑧④ Etats contractants désignés: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

⑦④ Mandataire: **Dupuy, Louis**, CREUSOT-LOIRE 15 rue Pasquier, F-75383 Paris Cedex 8 (FR)

⑤④ **Suspension pendulaire pour véhicule ferroviaire.**

⑤⑦ Suspension pendulaire d'une caisse sur un essieu, du type où la caisse est suspendue à l'extrémité d'un ressort (4) par des anneaux (8-9) retenus dans les gorges de pièces de liaison (12-10-14) elles-mêmes articulées par des axes (11, 13) à l'extrémité du ressort (4) et sur une main fixe (6) du châssis.

Pour l'un au moins des contacts d'appui, le contact est réalisé sur deux génératrices (A' A'') dont l'écart angulaire α par rapport au centre (O) de la section d'appui de l'anneau (8, 9) ou de l'axe (11, 13) est tel que $\sin \frac{\alpha}{2} > f$, f étant le coefficient de frottement des pièces en contact.



"Suspension pendulaire pour véhicule ferroviaire"

La présente invention concerne un perfectionnement apporté aux suspensions pendulaires du type à ressort à lames et anneaux de suspension, permettant en particulier d'atténuer le mouvement de lacet constaté sur les véhicules ferroviaires à essieux munis de ce type de suspension.

5 L'instabilité constatée sur les véhicules ferroviaires à essieux est caractérisée par un mouvement oscillatoire auto-entretenu de chaque essieu, appelé mouvement de lacet ; celui-ci peut être décomposé en deux mouvements combinés : un mouvement transversal par rapport à l'axe du véhicule, et un mouvement angulaire par rapport à l'axe vertical passant par le centre
10 de l'essieu. Ce dernier mouvement angulaire peut être assimilé à un mouvement longitudinal des roues, l'une se déplaçant alors vers l'avant du véhicule tandis que l'autre se déplace vers l'arrière. La suspension transmet ces oscillations au châssis, à la caisse du véhicule, et à la masse transportée.

15 Les principaux inconvénients dus au mouvement de lacet sont les suivants :

- il entraîne la transmission d'accélération périodiques au châssis du véhicule et à la charge, qui peuvent être néfastes pour l'un et l'autre,
- il produit des chocs répétés entre les roues et les rails, qui peuvent
20 non seulement entraîner une usure accélérée de la voie et des roues, mais en outre entraîner une déformation de la voie en raison du ripage dans les courbes ; à la limite, un déraillement est même possible.

Dans la suspension normalisée du type à ressort à lames et anneaux doubles généralement utilisée sur ce type de véhicule, il n'a été jusqu'à
25 présent recherché qu'un amortissement transversal en créant entre les anneaux et leurs coussinets une friction tendant à amortir les déplacements transversaux de l'essieu, les déplacements longitudinaux restant libres et non amortis. L'inconvénient de ce genre de dispositif réside dans le fait que, lorsqu'il s'agit d'une suspension neuve, le contact entre coussinet et anneau est linéaire ; lorsqu'il y a déplacement transversal de
30 l'ensemble de la suspension, et compte tenu du jeu avec les flancs du coussinet, les anneaux roulent sans friction de part et d'autre de l'axe, la friction n'intervenant que lorsque le jeu anneau-coussinet est rattrapé, c'est à dire lorsque l'essieu a déjà fait un déplacement transversal
35 assez important et que le mouvement de lacet est déjà amorcé. Cet incon-

viennent tend à disparaître après une certaine durée de fonctionnement, lorsque l'usure de l'anneau et du coussinet a augmenté leurs surfaces de contact mutuelles.

5 Par ailleurs, avec les dispositifs utilisés actuellement, il ne se crée aux points d'accrochage de la suspension aucun amortissement longitudinal du fait qu'il s'y produit, en cas d'oscillations longitudinales, un simple roulement sans friction des axes d'accrochage dans leurs logements respectifs.

10 L'invention permet un meilleur amortissement du mouvement de lacet que les dispositifs connus jusqu'alors. Elle s'applique à une suspension pendulaire d'une caisse de véhicule ferroviaire sur un essieu porteur, où chaque boîte d'essieu est solidaire d'un ressort à lames, et où le châssis du véhicule est suspendu à l'extrémité de chaque ressort par au moins une paire d'anneaux retenus dans des coussinets en forme de
15 gorges conjuguées dans des pièces de liaison, elles-mêmes articulées par des axes respectivement à l'extrémité du ressort et sur une main fixe du châssis.

20 Selon l'invention, pour l'un au moins des contacts d'appui d'un anneau sur une pièce de liaison, ou d'une pièce de liaison sur un axe, ou d'un axe sur l'extrémité du ressort ou sur la main fixe, le contact est réalisé sur deux génératrices dont l'écart angulaire α par rapport au centre de la section d'appui de l'anneau ou de l'axe est tel que $\sin \frac{\alpha}{2} > f$
f étant le coefficient de frottement des pièces en contact.

25 Selon une forme particulière préférentielle de réalisation de l'invention, au moins une pièce de liaison est bloquée en rotation sur son axe tandis que le contact de l'axe correspondant dans son logement du ressort ou de la main est réalisé sur deux génératrices.

30 L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante d'exemples préférentiels de réalisation, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un croquis explicatif du moyen général de l'invention,

- la figure 2 est une vue d'ensemble schématique de la suspension pendulaire à laquelle s'applique l'invention.

35 - la figure 3 est une coupe selon III-III de la figure 2,

- la figure 4 est une coupe selon IV-IV de la figure 3,

- la figure 5 est une coupe selon V-V de la figure 4.

La figure 6 qui concerne une variante de réalisation, est une cou-

pe partielle tout à fait homologue à la partie supérieure de la figure 3.

La figure 7 est une coupe selon VII-VII de la figure 6.

La figure 8 est une coupe selon VIII-VIII de la figure 6.

La figure 9 est une coupe selon IX-IX de la figure 8.

5 On a représenté sur le croquis de la figure 1 un anneau 1 dans son logement 2 tel qu'un coussinet. L'anneau 1 est supposé vertical et soumis à une force de traction P vers le bas. Lorsqu'une force transversale F créant un couple ($F \times OO'$) tend à faire osciller l'anneau 1 dans son logement 2, on voit que le couple de basculement qui s'y oppose est égal
10 à $(P \times OA)$ où OA est la projection horizontale de OA' et A' un des deux points d'appui (A', A'') de l'anneau 1 sur les bords d'un dégagement 3 usiné dans le logement 2. En désignant par α l'angle (A'O A''), et par R le rayon de l'axe 1, le couple de basculement est égal à :

$$P.R. \sin \alpha / 2$$

15 Par ailleurs, le couple de friction entre l'anneau 1 et son logement 2 est égal à : $P. R. f$, f étant le coefficient de frottement, de sorte que la condition pour que le couple résistant au basculement soit supérieur au couple de friction s'écrit :

$$\sin \alpha / 2 > f$$

20 Il faut donc dans l'exemple représenté que le dégagement 3 ait une largeur suffisante pour que ses génératrices de contact A' et A'' soient écartées l'une de l'autre selon un angle α par rapport au centre O de l'axe 1 tel que $\sin \alpha / 2$ ait une valeur supérieure à f.

25 Il va de soi que les génératrices de contact A' et A'' peuvent être créées aussi bien par un dégagement tel que 3 pratiqué dans le logement 2 que par un usinage, tel que la création d'un méplat, réalisé sur l'axe 1 lui-même de manière à créer deux arêtes de contact A' et A''. La suspension qui va maintenant être décrite en référence aux figures 2 à 5 comporte ces deux modes de réalisation, ce qui permettra de mieux les com-
30 prendre.

On reconnaît sur la figure 2 une suspension tout à fait classique pour véhicule ferroviaire comportant un ressort à lames 4 reposant sur la boîte d'essieu 5 et relié à chacune de ses deux extrémités à une main de suspension 6 solidaire du châssis 7 du véhicule, par l'intermédiaire
35 d'un ensemble de deux couples (8, 9) d'anneaux de suspension, eux-mêmes reliés entre eux par une pièce de liaison intermédiaire 10, et reliés d'une part à l'axe d'accrochage 11 du ressort 4 par un premier coussinet 12, et d'autre part à l'axe d'accrochage 13 sur la main de suspension 6

par un second coussinet 14.

Conformément à l'invention, et tel qu'on peut le voir sur les vues agrandies des figures 3 à 5, les couples d'anneaux 8 et 9 n'ont pas comme habituellement une section circulaire, mais on a usiné sur leur partie intérieure un méplat 15, de sorte que le contact des anneaux avec leurs logements dans leurs pièces d'appui (12, 10, 14) se fait, comme dans le cas du schéma de principe de la figure 1, sur deux génératrice (A' A'') écartées l'une de l'autre d'une distance définissant un angle (A'OA'') avec l'axe O de l'anneau égal à 90 degrés ou voisin de 90 degrés.

10 Cette valeur de 90° pour l'angle (A'OA'') est avantageuse d'une part parce que la condition d'amortissement s'écrit pratiquement $f \approx 0,7$ ce qui est dans la pratique toujours réalisé, et d'autre part parce qu'elle conduit à une réalisation plus aisée de l'usinage.

Conformément à l'invention également, on a pratiqué sur les pièces 15 12 et 14, dans les logements des axes 11 et 13 un dégagement 16 (figure 4) permettant également de définir un angle α voisin de 90 degrés. Dans ce cas, le dégagement, tel que 16, est préférable au méplat, tel que 15, car il n'entraîne pas de problème de positionnement des axes 11 et 13. En variante, le dégagement peut être usiné en forme de dièdre d'angle au sommet 20 égal à 90°, ou même à 60°, ce qui a pour effet de faire porter l'axe ou l'anneau sur un plan et non sur une crête.

La disposition qui vient d'être décrite peut cependant se révéler insuffisamment efficace dans le cas en particulier d'une suspension usuelle du type représenté à la figure 3. En effet toute oscillation longitudinale se traduit par une rotation relative de l'ensemble 8-9-10 par rapport à chaque pièce 4 ou 6, autour respectivement des axes 11 et 13. La 25 création, comme sur la figure 4, d'un frottement entre la pièce 12 et l'axe 11 n'est guère efficace si l'axe 11 peut lui-même tourner sans frottement dans son logement de la pièce 4 ; il en est de même pour l'axe 13 dans son logement de la pièce 6. 30

La variante représentée aux figures 6 à 9 permet d'améliorer cet amortissement par frottement.

On voit sur la figure 6 que l'axe 11 d'articulation de la suspension sur l'oeil d'extrémité du ressort 4 est à section circulaire avec deux méplats 15 diamétralement opposés, et le diamètre de l'axe 11 dans sa partie 35 restée circulaire est légèrement inférieur au diamètre intérieur de l'oeil du ressort 4 ; il apparaît ainsi un léger jeu entre l'axe 11 et son logement.

Comme indiqué plus haut, la dimension du méplat 15 est aussi déterminée de façon à assurer la condition $\sin \frac{\alpha}{2} > f$, étant l'écart angulaire des extrémités du méplat par rapport à l'axe, et f étant le coefficient de frottement des matériaux en contact.

5 Par contre l'assemblage de l'axe 11 dans les deux pièces de liaison 12, de part et d'autre du ressort 4, est réalisé sans jeu, c'est à dire que le logement recevant l'axe comporte des méplats conjugués aux méplats 15 de l'axe ; les pièces 12 sont ainsi solidaires en rotation de l'axe 11. Il en est tout à fait de même, symétriquement, pour l'articulation inférieure des pièces de liaison sur la main fixe 6 ; les pièces de liaison
10 sont solidaires en rotation de l'axe d'articulation qui, comme l'axe 11, est à section circulaire avec méplats et de diamètre légèrement inférieur au diamètre intérieur de son logement dans la main fixe.

Lors d'une oscillation longitudinale, se traduisant par une rotation
15 relative des anneaux 8 et des pièces 12 par rapport au ressort 4 autour de l'axe 11, on voit que la solidarisation des pièces 12 avec l'axe 11 reporte toute la rotation relative entre l'axe 11 et le ressort 4. En raison des méplats, cette rotation ne pourra pas se transformer en roulement, mais donne lieu à une friction sur l'une et/ou l'autre arête, et par conséquent à un freinage et à un amortissement du mouvement parasite.
20

Bien entendu l'invention n'est pas strictement limitée aux modes de réalisation qui ont été décrits à titre d'exemples, mais elle couvre également les réalisations qui n'en diffèreraient que par des détails, par des variantes d'exécution, ou par l'utilisation de moyens équivalents.

25 Ainsi, ici encore, la friction sur arêtes pourrait être réalisée aussi bien par un méplat sur l'axe, comme représenté sur les dessins, que par un dégagement dans le logement des pièces 4 ou 6. En pratique, il serait relativement facile de réaliser cette rainure de dégagement dans la main fixe 6, mais beaucoup plus difficile dans l'acier du ressort 4, et on préfèrera généralement la solution décrite avec méplat sur l'axe.
30

De même il n'est pas strictement indispensable que l'axe 11 possède deux méplats, puisqu'un seul est utilisé pour engendrer la friction sur génératrices. Cette forme symétrique permet cependant une réalisation plus facile, et une plus grande facilité de montage avec les pièces 12.

REVENDIGATIONS

1.- Suspension pendulaire d'une caisse de véhicule ferroviaire sur un essieu porteur, où chaque boîte d'essieu (5) est solidaire d'un ressort à lames (4), et où le châssis (7) du véhicule est suspendu à l'extrémité de chaque ressort (4) par au moins une paire d'anneaux (8,9) retenus dans des coussinets en forme de gorges conjuguées dans des pièces de liaison (12, 10, 14), elles-mêmes articulées par des axes (11, 13) respectivement à l'extrémité du ressort (4) et sur une main fixe (6) du châssis (7), caractérisée par le fait que pour l'un au moins des contacts d'appui d'un anneau (8,9) sur une pièce de liaison (12, 10, 14), ou d'une pièce de liaison (12, 10, 14) sur un axe (11, 13), ou d'un axe (11, 13) sur l'extrémité du ressort (4) ou sur la main fixe (6), le contact est réalisé sur deux génératrices (A'A'') dont l'écart angulaire α par rapport au centre (O) de la section d'appui de l'anneau (8,9) ou de l'axe (11, 13) est tel que $\sin \frac{\alpha}{2} > f$, f étant le coefficient de frottement des pièces en contact.

2.- Suspension pendulaire selon revendication 1, caractérisée par le fait que les deux génératrices (A'A'') sont les extrémités d'un méplat (15) formé sur la pièce convexe de l'appui, anneau (8,9) ou axe (11, 13).

3.- Suspension pendulaire selon revendication 1, caractérisée par le fait que les deux génératrices (A'A'') sont les extrémités d'un dégagement creux formé sur la pièce concave de l'appui, pièce de liaison (12, 10,14), ou extrémité du ressort (4) ou main fixe (6).

4.- Suspension pendulaire selon revendication 1, caractérisée par le fait que au moins une pièce de liaison (12, 14) est bloquée en rotation sur son axe tandis que le contact de l'axe correspondant dans son logement (11, 13) du ressort (4) ou de la main (6) est réalisé sur deux génératrices.

5.- Suspension pendulaire selon revendication 4, caractérisée par le fait que le même méplat des axes (11,13) est utilisé, avec un logement conjugué dans les pièces de liaison (12, 14) pour réaliser le blocage en rotation des pièces sur leurs axes.

6.- Suspension pendulaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'écart angulaire α des génératrices est de 90° ou très proche de 90° .

1/3

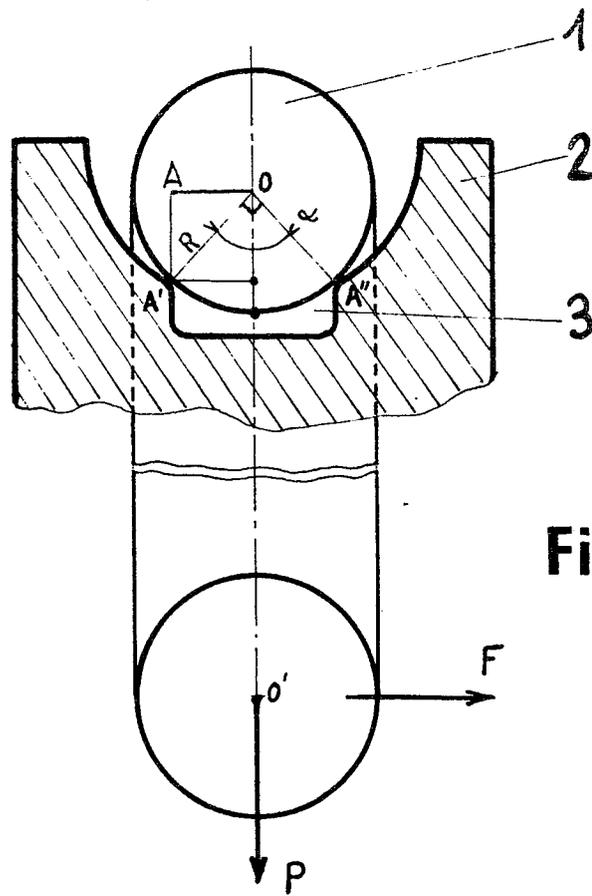


Fig . 1

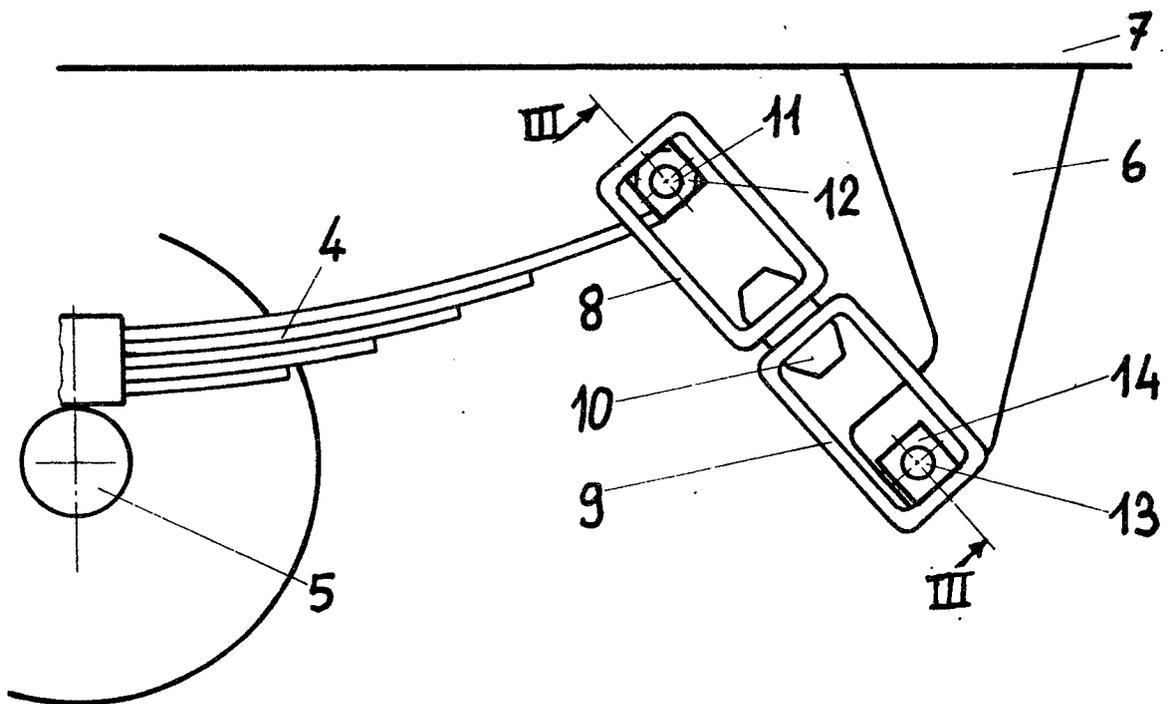


Fig . 2

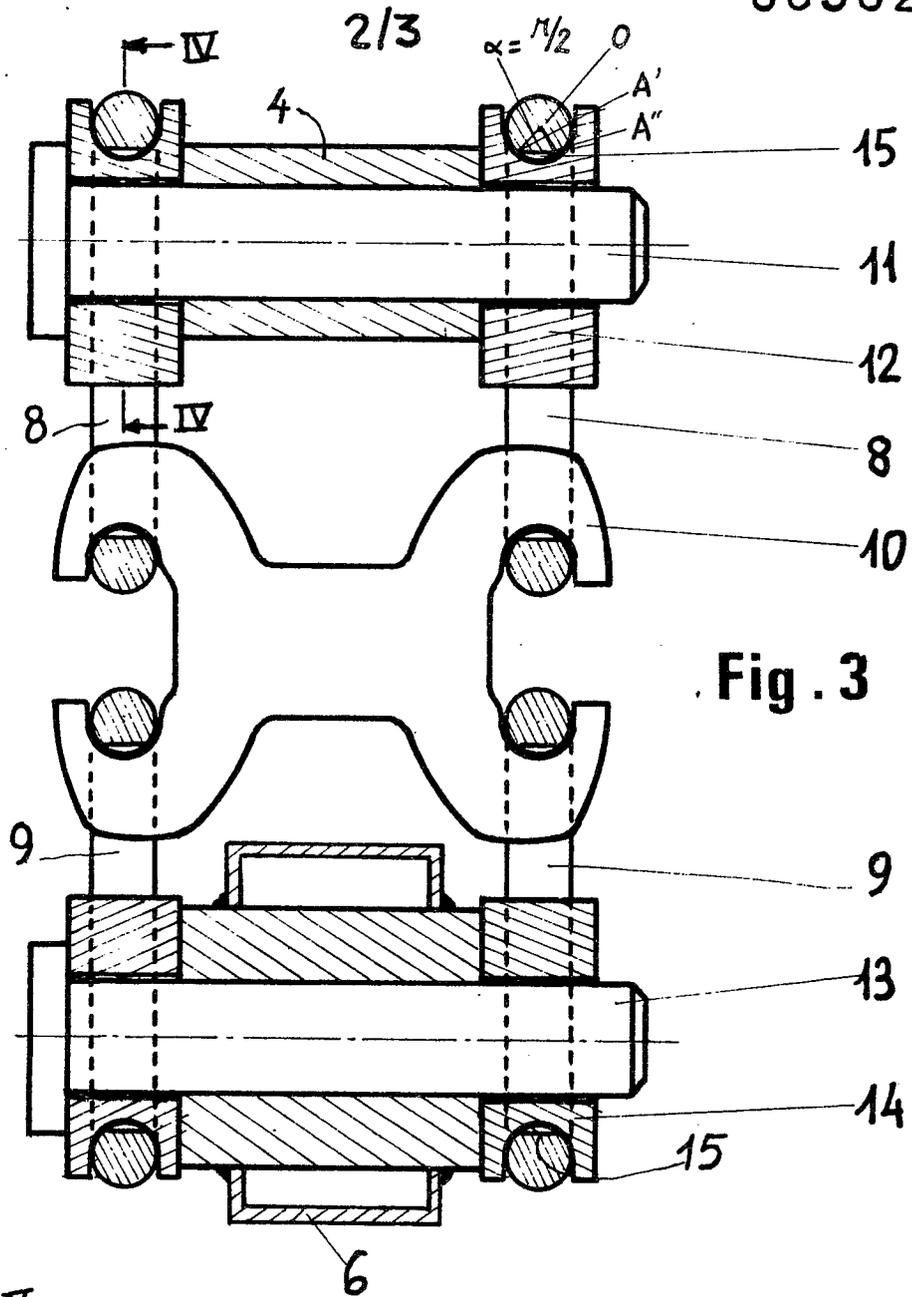


Fig. 3

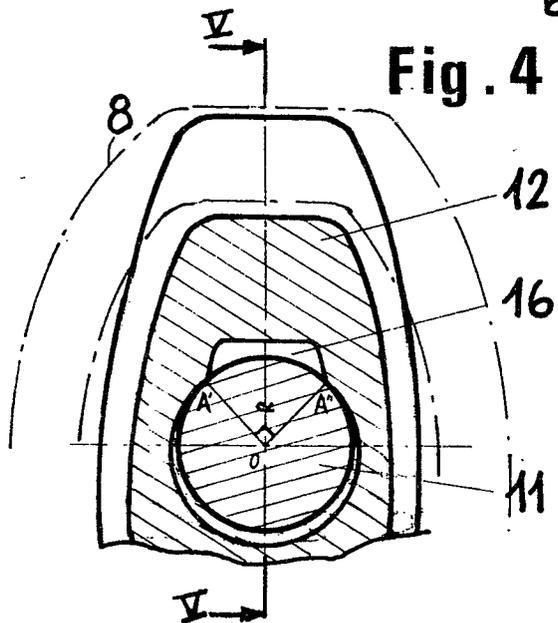


Fig. 4

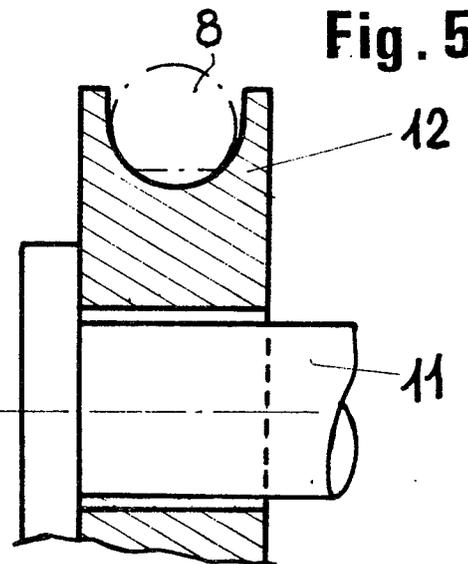


Fig. 5

FIG 6

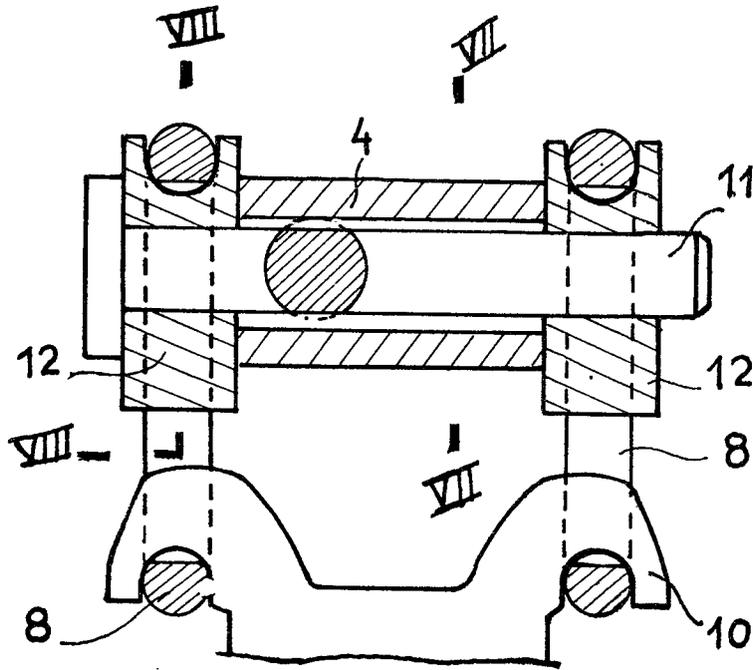


FIG 7

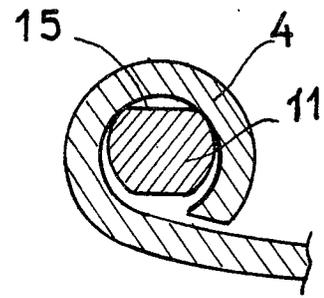


FIG 8

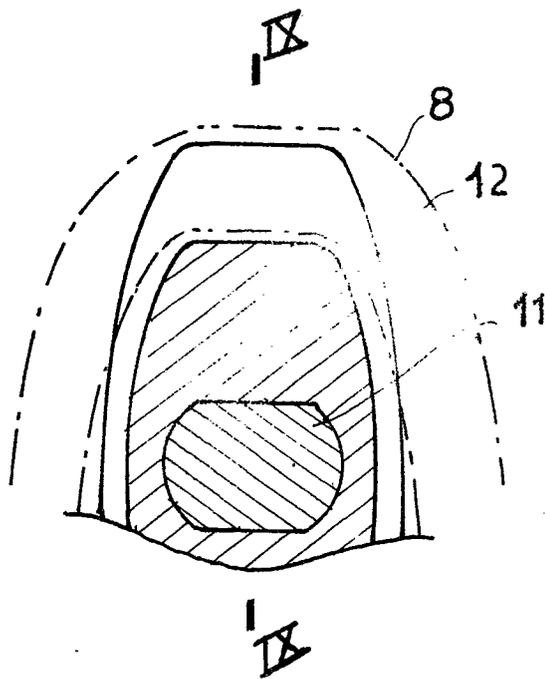
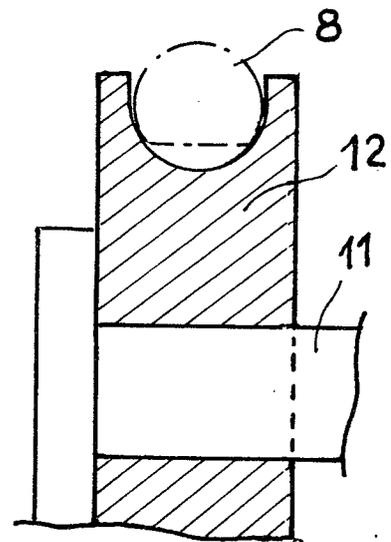


FIG 9





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	<u>FR - A - 1 471 703</u> (BRUCKER) * En entier * ---	1,6	B 61 F 5/30
A	<u>FR - A - 652 048</u> (ENERGIE) * En entier * ---	1	
A	<u>FR - A - 1 588 137</u> (S.N.C.F.) * En entier * ---	1	
A	<u>FR - A - 2 317 145</u> (GLOUCESTER) * En entier * ---	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³)
A	<u>GB - A - 1 212 513</u> (BRITISH RAILWAYS) * En entier * ---	1	B 61 F B 60 G
A	<u>FR - A - 1 470 858</u> (AVON)		
A	<u>FR - A - 1 411 350</u> (CLOUTH)		
A	<u>FR - A - 2 264 696</u> (WAGGON UNION)		
A	<u>FR - A - 2 303 695</u> (S.N.C.F.)		
A	<u>DE - A - 2 500 998</u> (V.T.G.)		
A	<u>FR - A - 2 401 049</u> (SINCLAIR)		
A	<u>FR - A - 2 118 133</u> (RHEINSTAHL) -----		
<input checked="" type="checkbox"/> Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons &: membre de la même famille, document correspondant
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye	16.07.1981	FERRANTI	