

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 607 890 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.05.1997 Patentblatt 1997/20

(51) Int. Cl.⁶: **B61F 5/32**, F16F 1/38

(21) Anmeldenummer: **94100548.0**

(22) Anmeldetag: **15.01.1994**

(54) **Elastisches Lager für pleuelartige Lenker an Achslagerungen von Schienenfahrzeugen**

Elastic bearing for suspension arms in form of connecting rods for axle bearings of railway vehicles

Palier élastique pour bras de suspension en forme de bielles pour boîtes d'essieu de véhicules ferroviaire

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE ES FR LI

(30) Priorität: **22.01.1993 DE 4301652**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.07.1994 Patentblatt 1994/30

(73) Patentinhaber: **Continental Aktiengesellschaft**
30165 Hannover (DE)

(72) Erfinder:

- **Stöter, Bernd**
D-30880 Laatzen (DE)
- **Tank, Joachim**
F-91400 Orsay (FR)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 461 492
GB-A- 725 914

DE-C- 746 640

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 607 890 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft elastische Lager für die pleuelartigen Lenker für Achslagerungen der in Fig. 1 der beigefügten Zeichnung schematisch dargestellten Art an Schienenfahrzeugen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Lager werden in großem Umfang zur federnd vertikal beweglichen Abstützung der Achsen von Schienenfahrzeugen gegenüber dem Fahrzeugrahmen - insbesondere gegenüber den Drehgestellrahmen solcher Fahrzeuge - verwendet. Dabei sind die besagten pleuelartigen Lenker zum einen für die laufstabile Führung der Fahrzeugachsen in Längs- und Querrichtung verantwortlich, und zum andern ermöglichen sie deren federnde Auslenkung in Vertikalrichtung. Zur Erzielung einer optimalen Fahrstabilität der Fahrzeuge - auch bei hohen Fahrgeschwindigkeiten - muß daher die elastische Lagerung der Lagerachsen der Pleuel in den Lageraugen der Pleuel bezüglich axialer und radialer Auslenkungen und insbesondere bezüglich kardanischer Auslenkungen um den Lagermittelpunkt verhältnismäßig hart, dagegen bezüglich Torsionsbewegungen möglichst weich sein.

Diesen Forderungen wurden die bisher an den in Rede stehenden pleuelartigen Lenkern verwendeten elastischen Lager nur in unbefriedigender Weise gerecht. Die die elastischen Eigenschaften der bekannten Pleuellager bestimmenden Federelemente waren nämlich als Gummikörper ausgebildet, die rotationssymmetrisch zylindrisch oder annähernd zylindrisch zwischen Lagerachse und Lagerauge des Pleuels angeordnet waren und insbesondere bezüglich kardanischer Auslenkungen keine ausreichende Steifheit aufwiesen und den stetig steigenden Anforderungen nicht mehr genügten.

Pleuelartige Lenker mit elastischen Lagern sind auch durch die GB-A-725.914 bekannt geworden.

Es stellte sich daher die Aufgabe, ein elastisches Lager für die pleuelartigen Lenker an Achslagerungen der eingangs genannten Art an Schienenfahrzeugen aufzuzeigen, das unter Vermeidung der Nachteile der bekannten Lager und unter Berücksichtigung der vorgegebenen Einbauverhältnisse eine optimale Achsführung gewährleistet, indem es die o.a. Forderungen erfüllt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein gattungsgemäßes elastisches Lager gelöst, das die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale aufweist. Vorteilhafte Ausgestaltungen und bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Patentansprüchen 2 bis 8 angegeben.

Durch die erfindungsgemäße etwa doppelkegelige Gestaltung und Anordnung der gummielastischen Federkörper und ihre Zentrierung auf den Lagermittelpunkt wird erreicht, daß die bei herkömmlichen Lagern besonders schwer beherrschbaren kardanischen Auslenkungen jeweils in Richtung der Flächennormalen auf die konischen Mantelflächen der gummielastischen

Federkörper einwirken und dabei die Flächenbindung zwischen den Federkörpern und den mit diesen verbundenen Metallteilen gleichmäßig vollflächig belasten. Hierdurch werden örtliche Belastungsüberhöhungen, die im Dauerbetrieb zur Zerstörung des Gummis oder zur Lösung der Gummi/Metall-Bindung und damit zum Defekt des Lagers führen können, vermieden.

In vorteilhaften Ausführungsformen der Erfindung liegen die Scheitel der gedachten kegeligen Mittelflächen der beiden gummielastischen Federkörper, auf der der Rotationssymmetrieachse des Lagers entsprechenden Lagermittellinie nicht mehr als 10 % der axialen Breite des elastischen Lagers auseinander. Vorzugsweise fallen die beiden Scheitel im Lagermittelpunkt zusammen.

In der praktischen Ausführung hat es sich als vorteilhaft erwiesen für den Scheitelwinkel der gedachten kegeligen Mittelflächen der beiden gummielastischen Federkörper ebenso wie für denjenigen ihrer inneren und äußeren kegelmantelförmigen Oberflächen einen Wert von 60 bis 90° zu wählen. Vorzugsweise besitzt dieser Winkel einen Wert von 70 bis 80°.

In die Federkörper der erfindungsgemäßen Lager sind zur Erzielung der angestrebten extrem hohen Härte gegenüber kardanischen Auslenkungen vorzugsweise Zwischenbleche in Form von zu den konischen Innen- und Außenflächen der Federkörper flächenparallelen konischen Ringen haftend eingelagert. Um die Federkörper gleichmäßig zu belasten, nimmt die axiale Breite dieser Ringe wie auch diejenige der Federkörper von innen nach außen ab und ist ebenso wie die axiale Breite der konischen Außen- bzw. Innenflächen der metallischen Anschlußteile der Federkörper jeweils so bemessen, daß sich gleiche kraftübertragende Haftflächen zu den benachbarten Gummischichten des Federkörpers ergeben, während die Dicke der so erzeugten Gummischichten der Federkörper von innen nach außen abnehmend insbesondere so gewählt ist, daß alle Gummischichten den gleichen Formfaktor aufweisen.

Die beigefügte Zeichnung erläutert die vorliegende Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen bzw. Prinzipdarstellungen; es zeigen:

- | | |
|---------------------|--|
| Figur 1 | die schematische Darstellung einer der vorliegenden Erfindung zugrundeliegenden Achslagerung von Schienenfahrzeugen, |
| Figur 2 | einen pleuelartigen Längslenker einer solchen Achslagerung links im Axialschnitt und rechts in der Draufsicht, |
| Figur 3 | links den Querschnitt III'-III' und rechts die seitliche Außenansicht III-III gemäß Figur 2, |
| Figur 4 und Figur 5 | bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Lagers in Axialschnitten entsprechend der linken Seite von Figur 2. |

Wie die Prinzipdarstellung einer Achslagerung von Schienenfahrzeugen in Figur 1 zeigt, ist das die Radachse 3 aufnehmende Radachslager 4 über Federn 5 an dem durch eine Schraffur angedeuteten Fahrzeug- bzw. Drehgestell- Rahmen abgestützt. Zur Führung des Radachslagers 4 in Längs-, Quer- und Vertikalrichtung dienen zwei pleuelartige Lenker 1, die jeweils über elastische Lager 2 einerseits mit dem Radachslager 4 und andererseits mit dem Fahrzeug- bzw. Drehgestellrahmen verbunden sind.

Wie in Figur 2 erkennbar ist, enthält jeder der pleuelartigen Lenker 1 zwei Lageraugen 7, in die je ein erfindungsgemäßes elastisches Lager 2 eingesetzt ist. Die jeweilige Lagerachse 6 stützt sich über zwei in axial spiegelverkehrter Ausrichtung koaxial in das Lagerauge 7 eingesetzte und gegeneinander axial vorgespannte Lagerbuchsen 8 in diesem ab. Die Lagerbuchsen 8 bestehen jeweils aus einem Innenteil 8.1 und einem Außenteil 8.2 sowie einem Federkörper 8.3, wobei die Außenfläche 8.11 des Innenteils 8.1 und die Innenfläche 8.21 des Außenteils 8.2 mit dem aus einem gummielastischen Werkstoff gebildeten Federkörper 8.3 zusammenvulkanisiert sind. Die Federkörper 8.3 sind konisch ausgebildet, und ihre gedachten Mittelflächen F1, F2 liegen auf Kegelmänteln, deren Scheitel S1, S2 nach der besagten Axial-Vorspannung der Lagerbuchsen im unmittelbaren Bereich des Lagermittelpunktes M liegen und die den gleichen Scheitelwinkel α aufweisen.

Aufgrund des geringen Abstandes der Scheitel S1, S2 der gedachten kegeligen Mittelflächen F1, F2 der Federkörper 8.3 bewirkt eine kardanische Auslenkung der Lagerachse 6 um den Lagermittelpunkt M eine Belastung der Federkörper 8.3 jeweils annähernd in Richtung der Flächennormalen ihrer konischen Mantelflächen. Diese vorteilhafte Belastungseinleitung in die Federkörper 8.3 wird optimiert, wenn die Scheitel S1, S2 im Lagermittelpunkt M zusammenfallen, wie die Darstellungen der bevorzugten Ausführungsformen gemäß Figur 4 und Figur 5 ohne weiteres zeigen.

Die Figuren 3, 4 und 5 bedürfen nach dem vorstehend Gesagten keiner weiteren Erläuterung bis auf die Tatsache, daß in Figur 5 die Federkörper 8.3 durch ein-vulkanisierte Zwischenbleche in Form von konischen Ringen 8.31 unterteilt sind, wodurch ihre den kardanischen Auslenkungen der Lagerachse 6 entgegenwirkende Härte erhöht wird.

Ergänzend zu der erfindungsgemäßen konstruktiven Optimierung der gattungsgemäßen elastischen Lager, hat der Fachmann es in der Hand, diese in üblicher Weise - insbesondere durch Auswahl von Gummimischungen geeigneter Härte für die Federkörper 8.3 - an die Erfordernisse des jeweiligen Einsatzfalles anzupassen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung können darin bestehen, die konischen Federkörper 8.3 nicht vollständig rotationssymmetrisch auszubilden, sondern so, daß sie in Abhängigkeit von den in den verschiedenen radialen Richtungen auf sie einwirkenden unterschiedlichen statischen bzw. dynamischen Kräften sektorenmäßig unterschiedliche Härte und/oder Dämpf-

fung aufweisen. Zu diesem Zweck können die Federkörper 8.3 sektorenmäßig aus unterschiedlichen Gummimischungen aufgebaut sein, und/oder sie weisen eine nicht rotationssymmetrische, sektorenmäßig unterschiedliche Raumform - insbesondere mit sektorenartigen Aussparungen - auf.

Mit der vorliegenden Erfindung wird ein elastisches Lager geschaffen, das Achslagerungen nach Figur 1 von Schienenfahrzeugen - vor allem bezüglich der einwandfreien Achsführung - entscheidend verbessert. Aber auch bezüglich des Vertikal-Federverhaltens in Verbindung mit den Fahrzeugfedern 5 und damit im Hinblick auf den gesamten Federungskomfort der Fahrzeuge sowie auf die Verschleißfestigkeit und Lebensdauer sowohl des Lagers selbst als auch der gesamten Achslagerung werden erhebliche Verbesserungen erzielt.

Patentansprüche

1. Elastisches Lager für pleuelartige Lenker an Achslagerungen von Schienenfahrzeugen mit zwischen der Lagerachse (6) und dem Lagerauge (7) des Lenkers (1) angeordneten und diese gegeneinander abstützenden, zur Lagerachse (6) koaxialen Federelementen, dadurch gekennzeichnet,
 - daß als Federelement zwei Gummi/Metall-Lagerbuchsen (8) vorgesehen sind,
 - die jeweils ein metallisches Innenteil (8.1) und ein metallisches Außenteil (8.2.) sowie einen den Ringspalt zwischen Innen- und Außenteil ausfüllenden und mit diesen Teilen verbundenen gummielastischen Federkörper (8.3) aufweisen,
 - und daß diese Lagerbuchsen (8) in zueinander axial spiegelverkehrter Ausrichtung koaxial zur Lagerachse beiderseits in das Lagerauge (7) eingesetzt
 - und kraft- und/oder formschlüssig unverdrehbar über ihre Außenteile (8.2) mit dem Lagerauge (7) und über ihre Innenteile (8.1) mit der Lagerachse (6) verbunden und gegeneinander axial vorgespannt sind,
 - wobei die Außenflächen (8.11) der Innenteile (8.1) und die Innenflächen (8.21) der Außenteile (8.2) der Lagerbuchsen ebenso wie die Innen- bzw. Außenflächen der zwischen diesen Teilen angeordneten gummielastischen Federkörper (8.3) konisch ausgebildet sind, derart daß ihr Radius proportional zum axialen Abstand vom Lagermittelpunkt (M) zunimmt,
 - und wobei die Scheitel (S1, S2) der gedachten kegeligen Mittelflächen (F1, F2) der beiden Federkörper (8.3) im Bereich des Lagermittelpunktes (M) auf der Lagermittellinie (A) liegen.
2. Elastisches Lager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Scheitel (S1,

S2) der gedachten kegeligen Mittelflächen (F1, F2) auf der Lagermittellinie (A) höchstens 10 % der axialen Breite (B) des elastischen Lagers beträgt.

3. Elastisches Lager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gedachten kegeligen Mittelflächen (F1, F2) der beiden Federkörper (8.3) einen Doppelkegel bilden, dessen Scheitel im Lagermittelpunkt (M) liegt. 5
4. Elastisches Lager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Scheitelwinkel (α) der gedachten kegeligen Mittelflächen (F1, F2) der beiden Federkörper (8.3) einen Wert von 60 bis 90 ° besitzt. 10
5. Elastisches Lager nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Scheitelwinkel (α) einen Wert von 70 bis 80 ° besitzt. 15
6. Elastisches Lager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in die Federkörper (8.3) Zwischenbleche in Form von zu den konischen Flächen (8.11, 8.21) der Innen- und Außenteile (8.1, 8.2) flächenparallelen konischen Ringen (8.31) haftend eingelagert sind, die die Federkörper (8.3) in mehrere Gummischichten unterteilen, wobei die axiale Breite dieser Ringe (8.31) wie auch diejenige der Federkörper (8.3) von innen nach außen abnimmt und ebenso wie die axiale Breite der konischen Außen- bzw. Innenflächen (8.11, 8.21) der Innen- und Außenteile (8.1, 8.2) jeweils so bemessen ist, daß sich gleiche kraftübertragende Haftflächen zu den benachbarten Gummischichten des Federkörpers (8.3) ergeben, und wobei die Dicke der so erzeugten Gummischichten der Federkörper (8.3) von innen nach außen abnehmend insbesondere so gewählt ist, daß die Gummischichten alle den gleichen Formfaktor aufweisen. 20
7. Elastisches Lager nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Federkörper (8.3) in Abhängigkeit von den in radialer Richtung auf sie einwirkenden statischen bzw. dynamischen Kräften sektorenmäßig mit unterschiedlicher Härte und/oder Dämpfung ausgebildet sind. 25
8. Elastisches Lager nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Federkörper (8.3) sektorenartige Aussparungen aufweisen. 30

Claims

1. Resilient bearing for suspension arms, in the form of connecting rods, at axle mountings of rail-guided vehicles, having resilient elements which are disposed between the bearing shaft (6) and the bearing boss (7) of the suspension arm (1), support said 55

component parts against each other and are coaxial relative to the bearing shaft (6), characterised

- in that two rubber/metal bearing bushes (8) are provided as the resilient element,
 - each of said bushes includes a metallic inner portion (8.1) and a metallic outer portion (8.2) as well as a rubber-elastic resilient body (8.3), which fills the annular gap between the inner and outer portions and is connected to these portions,
 - and in that these bearing bushes (8) are inserted into the bearing boss (7) on each side in an orientation, which is axially mirror-inverted relative to each other, coaxially with the bearing shaft,
 - and said bushes are non-rotatably connected in a force- and/or form-locking manner to the bearing boss (7) via their outer portions (8.2) and to the bearing shaft (6) via their inner portions (8.1) and are axially prestressed relative to one another,
 - the outer faces (8.11) of the inner portions (8.1) and the inner faces (8.21) of the outer portions (8.2) of the bearing bushes as well as the inner and outer faces of the rubber-elastic resilient bodies (8.3), which are disposed between these portions, are conically configured in such a manner that their radius increases proportionally to the axial spacing from the bearing centre (M),
 - and the apexes (S1, S2) of the imaginary conical central faces (F1, F2) of the two resilient bodies (8.3) lying in the region of the bearing centre (M) on the bearing centre line (A).
2. Resilient bearing according to claim 1, characterised in that the spacing between the apexes (S1, S2) of the imaginary conical central faces (F1, F2) on the bearing centre line (A) is at most 10 % of the axial width (B) of the resilient bearing.
 3. Resilient bearing according to claim 1, characterised in that the imaginary conical central faces (F1, F2) of the two resilient bodies (8.3) form a double cone, the apex of which lies in the bearing centre (M).
 4. Resilient bearing according to one of claims 1 to 3, characterised in that the apex angle (α) of the imaginary conical central faces (F1, F2) of the two resilient bodies (8.3) has a value of between 60° and 90°.
 5. Resilient bearing according to claim 4, characterised in that the apex angle (α) has a value of between 70° and 80°.
 6. Resilient bearing according to one of claims 1 to 5,

characterised in that intermediate plates, in the form of conical rings (8.31) which lie in a surface-parallel manner relative to the conical faces (8.11, 8.21) of the inner and outer portions (8.1, 8.2), are firmly incorporated in the resilient bodies (8.3) and divide the resilient bodies (8.3) into a plurality of rubber layers, the axial width of these rings (8.31) and that of the resilient bodies (8.3) decreasing outwardly from the inside and, just like the axial width of the conical outer and inner faces (8.11, 8.21) of the inner and outer portions (8.1, 8.2), being so dimensioned that identical force-transmitting adhesive faces to the adjacent rubber layers of the resilient body (8.3) are produced, and the thickness of the rubber layers of the resilient bodies (8.3) thus produced being selected, more especially, to decrease outwardly from the inside so that all of the rubber layers have the same form factor.

7. Resilient bearing according to one of claims 1 to 6, characterised in that the resilient bodies (8.3) are provided in sectors with variable hardness and/or damping in dependence on the static or dynamic forces acting thereon in the radial direction.
8. Resilient bearing according to claim 7, characterised in that the resilient bodies (8.3) have sector-like recesses.

Revendications

1. Palier élastique pour bras du type bielle de supports d'essieu de véhicules ferroviaires comprenant des éléments élastiques coaxiaux à l'axe (6) du palier, disposés entre l'axe (6) du palier et le manchon de palier (7) du bras (1) et donnant appui à ces derniers l'un par rapport à l'autre, caractérisé
 - en ce qu'il est prévu, comme éléments élastiques, deux coussinets (8) caoutchouc/métal,
 - dont chacun comprend une partie intérieure métallique (8.1) et une partie extérieure métallique (8.2) ainsi qu'un corps élastique (8.3) ayant l'élasticité du caoutchouc, qui remplit la fente annulaire formée entre l'élément intérieur et l'élément extérieur, et qui est assemblé à ces éléments,
 - et en ce que ces coussinets (8) sont emboîtés dans le boîtier de palier (7) dans des orientations axiales inverses l'une de l'autre, coaxialement à l'axe du palier, par les deux côtés,
 - et sont assemblés par une liaison bloquée en rotation, par action de force et/ou par sûreté de forme, d'une part, au manchon de palier (7) par leurs éléments extérieurs (8.2) et, d'autre part, à l'axe de palier (6) par leurs éléments intérieurs, et sont précontraints axialement l'un par rapport à l'autre,
 - les surfaces extérieures (8.11) des éléments

intérieurs (8.1) et les surfaces intérieures (8.21) des éléments extérieurs (8.2) des coussinets, de même que les surfaces intérieures et extérieures respectivement des corps élastiques (8.3) ayant l'élasticité du caoutchouc qui sont disposés entre ces éléments, étant de configuration conique, de telle manière que leurs rayons croissent proportionnellement à la distance axiale au centre (M) du palier,

- et les sommets (S1, S2) des surfaces médianes coniques fictives (F1, F2) des deux corps élastiques (8.3) se trouvant sur l'axe géométrique (A) du palier, dans la région du centre (M) du palier.
2. Palier élastique selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'écartement des sommets (S1, S2) des surfaces médianes coniques fictives (M1, M2) sur l'axe géométrique (A) du palier est au maximum de 10 % de la largeur axiale (B) du palier élastique.
 3. Palier élastique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les surfaces médianes coniques fictives (F1, F2) des deux corps élastiques (8.3) forment un cône double dont le sommet se trouve au centre (M) du palier.
 4. Palier élastique selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'angle au sommet (α) des surfaces médianes coniques fictives (F1, F2) des deux corps élastiques (8.3) possède une valeur de 60 à 90°.
 5. Palier élastique selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'angle au sommet (α) possède une valeur de 70 à 80°.
 6. Palier élastique selon une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que des tôles intercalaires ayant la forme de bagues coniques (8.31) dont les surfaces sont parallèles aux surfaces coniques (8.11, 8.21) des éléments intérieurs et extérieurs (8.1, 8.2) sont noyées et fixées par adhérence dans les corps élastiques (8.3), ces bagues subdivisant les corps élastiques (8.3) en plusieurs couches de caoutchouc, la largeur axiale de ces bagues (8.31) et celle des corps élastiques (8.3) décroissant de l'intérieur vers l'extérieur et étant calculée, de même que la largeur axiale des surfaces coniques extérieures et intérieures (8.11, 8.21) qui appartiennent respectivement aux éléments intérieurs et extérieurs (8.1, 8.2), de manière qu'on obtienne des aires identiques pour les surfaces d'adhérence qui assurent la transmission des efforts aux couches de caoutchouc adjacentes du corps élastique (8.3) et l'épaisseur des couches de caoutchouc des corps élastiques (8.3), qui sont ainsi obtenues, étant décroissante de l'intérieur vers l'extérieur, en particulier de manière que toutes les couches de caout-

chouc présentent le même coefficient de forme.

7. Palier élastique selon une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les corps élastiques (8.3) sont réalisés avec une raideur et/ou un amortissement qui varient par secteurs en fonction de forces statiques ou dynamiques qui agissent sur ces corps élastiques dans la direction radiale. 5
8. Palier élastique selon la revendication 7, caractérisé en ce que les corps élastiques (8.3) présentent des évidements en forme de secteurs. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

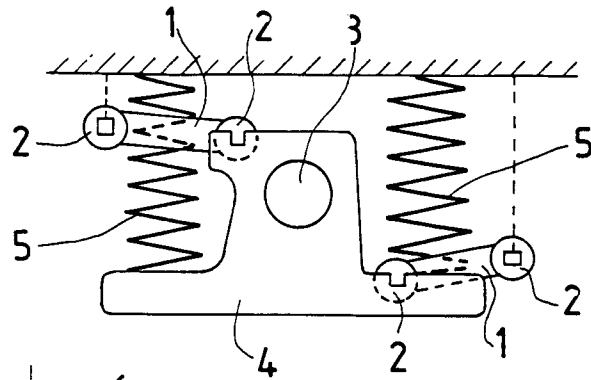


FIG. 2

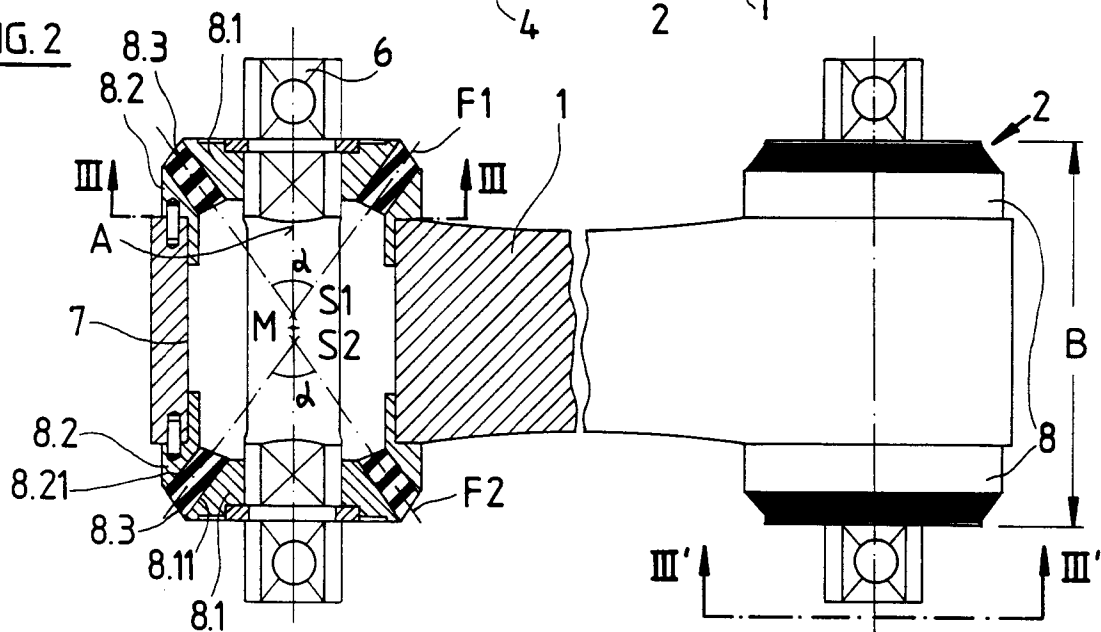


FIG. 3

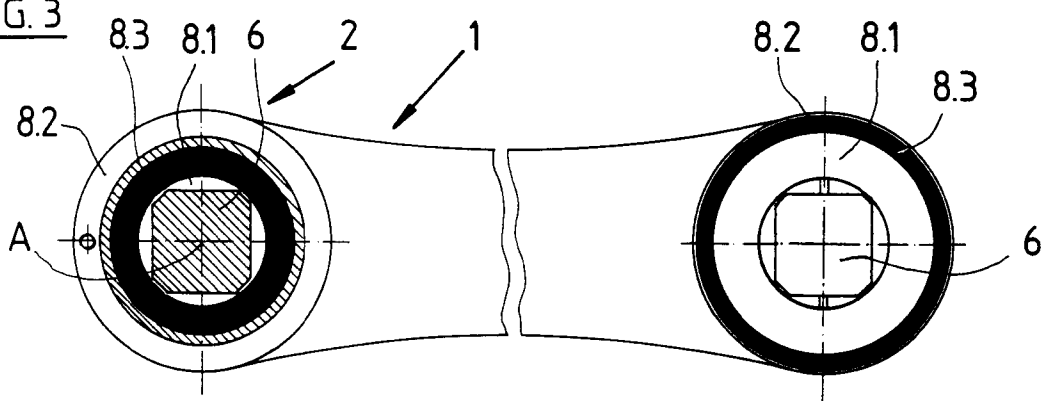


FIG. 4

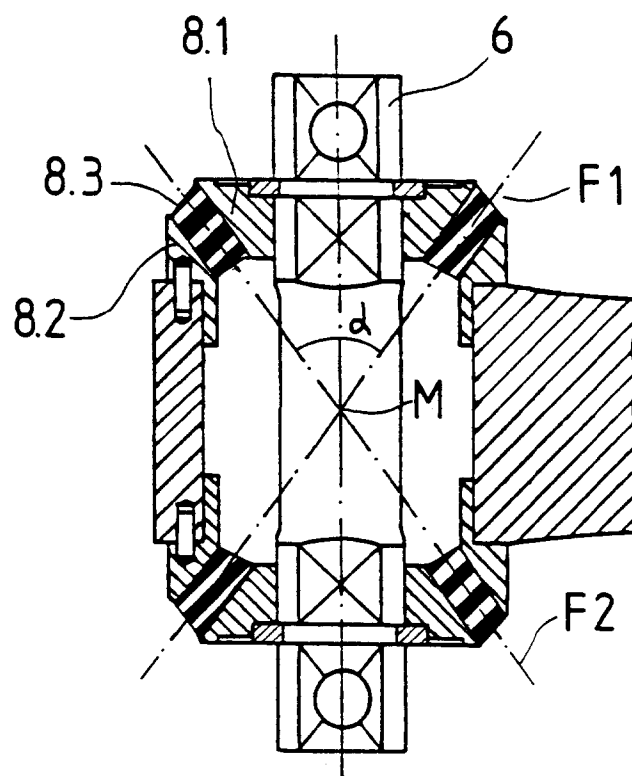


FIG. 5

