

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 28.06.00.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 04.01.02 Bulletin 02/01.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : NADELLA — FR.

72 Inventeur(s) : PAILLET STEPHANE.

73 Titulaire(s) :

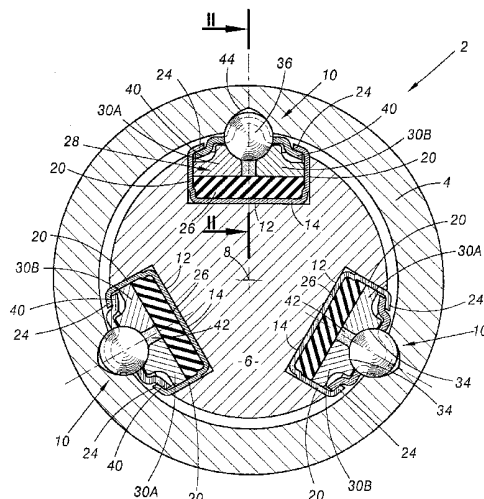
74 Mandataire(s) : CABINET LAVOIX.

54 MODULE DE COULISSE A BILLES ET ENSEMBLE CORRESPONDANT.

57 Ce module de coulisse linéaire à billes comprend une
rangée de billes (36) disposée selon la direction de coulisse-
ment linéaire, et une cage de billes (38) maintenant les
billes (36) à une distance prédéterminée entre elles.

Le module comporte en outre une barrette de roulement
(28) des billes (36), s'étendant selon la direction de coulisse-
ment et étant plus longue que la rangée de billes (36), un
boîtier (14) qui entoure sensiblement la barrette de roulement
(28) et qui retient les parties latérales de retenue de la
cage, et des moyens de ressort (26; 62; 64; 76; 82) compri-
més entre le boîtier (14) et le côté de la barrette de roulement
(28) opposé aux billes (36).

Application aux colonnes de direction pour véhicule
automobile.



La présente invention concerne un module de coulisse linéaire à billes pour la transmission d'une force de portée principale entre deux pièces sans jeu relatif et un coulisement linéaire des deux pièces l'une par rapport à l'autre, perpendiculaire à la force de portée, du type 5 comprenant une rangée de billes disposée selon la direction de coulisement linéaire, et une cage de billes maintenant les billes à une distance prédéterminée entre elles.

L'invention s'applique notamment aux colonnes de 10 direction pour véhicules automobiles.

On connaît dans l'état de la technique des colonnes de direction pour véhicules automobiles comprenant des dispositifs de filtration de chocs axiaux. Ces dispositifs diminuent les vibrations et amortissent les chocs transmis 15 des roues au volant.

Les colonnes de direction connues de ce genre comprennent généralement une demi-colonne mâle emboîtée partiellement dans une demi-colonne femelle.

Une première solution connue comprend des cannelures 20 ménagées dans la circonférence extérieure/intérieure des demi-arbres mâle/femelle à l'emplacement du chevauchement. De la matière thermoplastique est injectée dans l'espace présent entre les deux demi-arbres.

Cette solution présente l'inconvénient d'une 25 formation de jeu entre les deux pièces à cause de la faible résistance mécanique de la matière thermoplastique.

Une deuxième solution connue comprend des rainures 30 axiales profilées ménagées en vis-à-vis dans la surface extérieure/intérieure des demi-arbres mâle/femelle. Les rainures forment des pistes de roulement pour des rangées de billes disposées dans chaque paire de rainures. Au moins deux paires de pistes étant prévues, le couple de rotation de l'arbre est transmis par les billes, tandis qu'un

coulissement longitudinal des deux demi-arbres entre eux est permis.

Cette solution présente un coût élevé de fabrication et de montage à cause des nombreuses pièces à monter et des
5 faibles tolérances de fabrication nécessaires.

L'invention a pour but de pallier ces inconvénients et de proposer un guidage linéaire entre deux pièces empêchant une transmission de chocs qui soit peu coûteuse et facile à monter.

10 A cet effet, l'invention a pour objet un module du type précité, caractérisé en ce que le module comporte en outre :

- une barrette de roulement des billes, cette barrette s'étendant selon la direction de coulissement et
15 étant sensiblement plus longue que la rangée de billes ;

- un boîtier qui entoure sensiblement la barrette de roulement et qui coopère avec des parties latérales de retenue de la cage, et

- des premiers moyens de ressort comprimés, au moins
20 en cours d'utilisation, entre le boîtier et le côté de la barrette de roulement opposé aux billes.

Selon des modes particuliers de réalisation de modules, l'invention peut comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

25 - le module comprend en outre des seconds moyens de ressort disposés entre chaque bord latéral de la barrette de roulement et le boîtier ;

- les moyens de ressort comprennent un organe en matériau plastique élastique ;

30 - les moyens de ressort comprennent un organe en acier de ressort ;

- le boîtier est en tôle d'acier de ressort, et les moyens de ressort comprennent des parties du boîtier déformées vers la barrette de roulement ;

- les parties déformées sont des bossages ou des languettes pliées ;

- la barrette de roulement est un organe monobloc ;

- la barrette de roulement est constituée de deux
5 organes séparés par une fente longitudinale médiane de la barrette ;

- le boîtier comprend, à au moins une extrémité, des moyens de butée qui bloquent longitudinalement la barrette de roulement par rapport au boîtier ;

10 - le boîtier comprend des moyens de butée de la rangée de billes ou de la cage de billes ;

- les moyens de butée sont constitués par au moins une languette pliée du boîtier qui recouvre une extrémité de la barrette de roulement et la rangée de billes dans la
15 direction longitudinale ; et

- la barrette de roulement définit deux lignes longitudinales de contact avec les billes, symétriques par rapport à un plan médian de la barrette de roulement.

L'invention a également pour objet un ensemble
20 comprenant un arbre et un manchon, l'arbre s'emboîtant dans le manchon, caractérisé en ce que l'arbre ou le manchon comporte au moins deux, et notamment trois, évidements répartis circonférentiellement dans chacun desquels est reçu au moins un module comme défini ci-dessus, et l'autre élément
25 de l'arbre et de manchon comporte un nombre correspondant de rainures de roulement pour les billes.

Selon des modes particuliers de réalisation, l'ensemble peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

30 - chaque rainure définit deux lignes longitudinales de contact avec les billes du ou de chaque module associé, symétriques par rapport à un plan médian de la rainure ; et

- l'ensemble constitue un ensemble de colonne de direction pour véhicule automobile.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

5 - la figure 1 est une vue en coupe transversale d'une colonne de direction comprenant trois modules de coulisse selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale d'un module de la figure 1 à plus grande échelle, suivant la ligne
10 II-II de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue en coupe transversale d'une variante d'un module de la figure 1, à plus grande échelle ;

- la figure 4 est une vue en coupe selon la ligne IV-IV de la figure 3 ;

15 - la figure 5 est une vue en coupe transversale d'une deuxième variante d'un module de coulisse à billes selon le premier mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 6 est une vue en coupe selon la ligne VI-VI de la figure 5 ;

20 - la figure 7 est une vue en coupe transversale d'une colonne de direction comprenant deux modules de coulisse selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 8 est une vue en coupe transversale d'une variante du module de la figure 7, à plus grande échelle.

25 Sur la figure 1 on a représenté un ensemble de joint de translation pour colonne de direction désigné par la référence générale 2.

L'ensemble 2 comprend un demi-arbre femelle 4, ici sous la forme d'un manchon, et un demi-arbre mâle 6 emboîté
30 dans le demi-arbre femelle 4 et relié à un volant de direction (non représenté). Les deux demi-arbres 4,6 ont un axe 8 commun perpendiculaire au plan de la figure 1.

Les deux demi-arbres 4,6 sont reliés l'un à l'autre de façon coulissante selon l'axe 8. De plus, ils sont solidaires en rotation autour de cet axe 8.

La liaison entre les deux demi-arbres 4,6 est effectuée par trois modules 10 de coulisse à billes interposés entre les deux demi-arbres 4,6 et répartis régulièrement sur la circonférence du demi-arbre mâle 6. Chaque module 10 est reçu dans un évidement 12 ménagé dans le demi-arbre mâle 6, et s'étend parallèlement à son axe 8.

10 Chaque module 10 (voir figure 2) comprend un boîtier 14 en tôle de forme allongée sensiblement parallélépipédique et ayant un côté fermé 16 de fond s'appliquant contre le fond de l'évidement 12 correspondant du demi-arbre mâle 6, cet évidement ayant au moins la même longueur que le boîtier 14.

15 Le boîtier est immobilisé axialement par serrage du boîtier 14 dans l'évidement 12, et ceci soit par ajustage serré soit par des butées mécaniques.

Sur le côté opposé au côté fermé 16, chaque boîtier 14 présente un côté ouvert 18 vers le demi-arbre femelle 4.

20 Le boîtier 14 est fabriqué à partir d'un flan sensiblement cruciforme dont les quatre ailes sont pliées à 90° afin de former des parois latérales 20 et frontales 22. De plus, les extrémités supérieures des ailes longitudinales sont rabattues vers l'intérieur du boîtier et forment des languettes de retenue 24. Les parois frontales 22 forment des
25 moyens de retenue et de butée longitudinales (voir ci-après).

Un bloc de ressort 26 en matière élastomère ou analogue est disposé sur le fond du boîtier 14 en le recouvrant et s'applique contre les parois latérales 20 du
30 boîtier.

Une barrette de roulement 28 est posée sur le bloc de ressort 26 et s'étend selon la direction longitudinale du boîtier 14. Elle présente sensiblement la même longueur que le boîtier 14. La barrette de roulement 28 est constituée de

deux demi-barrettes 30A,30B séparées par une fente longitudinale médiane.

La partie médiane de chaque demi-barrette 30A,30B dirigée vers le côté ouvert du boîtier 14 comporte un profil de roulement incliné en forme de V arrondi, et forme une piste de roulement 34 pour une rangée de billes 36. Le profil de roulement présente une forme telle que chaque bille 36 a un point de contact avec chaque piste de roulement 34, de part et d'autre de la fente médiane, afin d'assurer une bonne stabilité latérale.

Les billes 36 sont maintenues espacées l'une de l'autre par une cage 38, fabriquée par exemple en tôle ou en matière plastique renforcée par des fibres. L'ensemble des billes et de la cage est nettement plus court que le boîtier 14 (figure 2). En conséquence, la cage 38 peut se déplacer linéairement entre deux positions d'extrémités dans lesquelles elle bute contre les parois d'extrémités 22 du boîtier 14.

La cage 38 comporte des ailes latérales 40 coudées, en forme de S en section transversale, s'étendant vers les parois latérales 20 du boîtier et vers le bloc en matière plastique 26. Les extrémités rabattues 24 du boîtier 14 s'étendent au-dessus des ailes latérales 40 et retiennent la cage 38.

Enfin, la fente entre les deux demi-barrettes 30A,30B est emplie d'une matière de graissage 42, afin de lubrifier les pistes de roulement 34.

La partie libre des billes 36 est reçue, à l'état monté, dans des rainures longitudinales de roulement 44 ménagées dans la surface intérieure du demi-arbre femelle 4. Les rainures de roulement 44 ont un profil analogue à celui des pistes de roulement 34 des barrettes de roulement 28 et sont disposées vis-à-vis des évidements 12 du demi-arbre mâle 6.

A l'état monté, les billes 36 de chaque module sont élastiquement sollicitées contre les pistes de roulement 34 de la barrette 28 par l'intermédiaire du bloc de ressort 26 qui est comprimé.

5 Le fait que la barrette de roulement 28 soit divisée a pour effet que la sollicitation radiale des billes 36 sans jeu est effectuée par un seul organe à force élastique radiale, à savoir le bloc de ressort 26. Les deux demi-barrettes 30A,30B sont toujours pressées contre les parois
10 latérales 20 du boîtier 14 sans jeu parce qu'une force radiale crée une force de réaction à composante circonférentielle qui tend à écarter les deux demi-barrettes 30A,30B et les presse contre le bloc de ressort 26.

Les modules de coulisse à billes selon l'invention
15 sont montés dans une colonne de direction de la façon suivante.

Tout d'abord, on insère les trois modules 10 de coulisse à billes dans les évidements 12 du demi-arbre mâle 6.

20 Puis on pousse les trois rangées de billes 36 vers l'extrémité de la barrette de roulement 28 dirigée vers le demi-arbre femelle 4, à l'état monté. Ensuite, on aligne l'axe du demi-arbre femelle 4 avec l'axe du demi-arbre mâle 6 ainsi que les pistes de roulement 44 du demi-arbre femelle
25 avec les rangées de billes 36. Puis on insère l'extrémité du demi-arbre mâle 6 dans le manchon. Les billes 36 sont alors pressées contre les pistes 34,44 de roulement de la barrette de roulement et du demi-arbre femelle et compriment le bloc de ressort 26 de chaque module.

30 En conséquence, la liaison entre les deux demi-arbres 4,6 est dépourvue de tout jeu radial, tandis que dans la direction longitudinale les demi-arbres mâle 6 et femelle 4 peuvent coulisser l'un par rapport à l'autre dans les limites définies par les parois de butée 22.

On constate que le montage des trois modules 10 et des deux demi-arbres 4, 6 s'effectue rapidement et facilement.

En pratique, on prévoira généralement deux ou plus de deux modules 10 sur une même génératrice du demi-arbre mâle. Bien entendu, deux ou plus de deux modules peuvent être juxtaposés dans le même évidement 12.

Sur les figures 3 et 4 ainsi que les figures 5 et 6, on a représenté deux variantes du module des figures 1 et 2. Dans ce qui suit, seulement les différences entre ces deux variantes et le module décrit ci-dessus seront expliquées.

Le module des figures 3 et 4 comprend un boîtier 60 en tôle d'acier à ressort.

Comme différence par rapport à la variante précédente, le bloc en matière plastique élastomère 26 est remplacé par des parties du boîtier 60 déformées vers la barrette de roulement 28.

Dans le module montré sur les figures 3 et 4, ces parties déformées sont des languettes transversales 62 des parties découpées dans le fond du boîtier 60 et pliées en oblique vers l'intérieur, sur lesquelles reposent les deux demi-barrettes 30A, 30B.

Dans la variante du boîtier du module montré sur les figures 5 et 6, les parties déformées du boîtier sont des bossages cylindriques 64 à profil en arc de cercle qui s'étendent selon la direction transversale.

On constate que ces variantes permettent d'économiser une pièce, à savoir le bloc de ressort 26 en matière plastique élastomère. Ainsi, le coût de fabrication et de montage est diminué.

Sur la figure 7 on a représenté un joint de translation 70 pour colonne de direction comportant deux modules 72 de coulisse à billes selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

Ce joint de translation 70 comprend un demi-arbre mâle 6 et un demi-arbre femelle 4 reliés par deux modules 72 de coulisse à billes.

5 Comme différence par rapport au premier mode de réalisation, c'est le demi-arbre femelle 4 qui comporte les évidements 12 dans lesquels les modules sont reçus, tandis que les rainures de roulement 44 sont ménagées dans la circonférence du demi-arbre mâle 6.

10 Le boîtier du module 14, les billes 36 et la cage 38 sont identiques au premier mode de réalisation (figure 1).

Comme différence par rapport au premier mode de réalisation, la barrette de roulement 28 est constituée d'une barrette monobloc 74 dans laquelle sont ménagées les pistes de roulement 34 des billes.

15 Le bloc de ressort 76 en matière élastomère est sensiblement de forme parallélépipédique et comporte deux saillies latérales 78 s'étendant de chaque côté entre la barrette de roulement 74 et les parois latérales 20 du boîtier 14. Ces deux saillies latérales 78 sont comprimées
20 par les faces latérales de la barrette de roulement 74, de sorte que les tolérances de fabrication de la barrette 74 et du boîtier peuvent être élevées.

Le montage d'un module selon ce deuxième mode de réalisation reste essentiellement le même que celui du
25 premier mode de réalisation.

Sur la figure 8 on a représenté une coupe transversale d'une variante d'un module de la figure 7.

30 Le boîtier 80 de ce module est fabriqué en tôle d'acier de ressort. Le bloc de ressort 76 en matière plastique élastomère est remplacé par des languettes 82 du fond du boîtier 80 pliées en oblique vers la barrette de roulement 74, analogues aux languettes pliées 62 du module de la figure 4. Les parties latérales 78 du bloc en matière plastique élastomère (figure 7) sont également remplacées par

des parties 84 découpées de la paroi latérale du boîtier et pliées latéralement en oblique vers l'intérieur du boîtier 80.

Il est clair que le nombre de modules répartis sur la
5 circonférence de l'espace entre les deux demi-arbres 4,6 peut être choisi selon le cas d'application. De plus, la localisation des évidements 12 dans le demi-arbre mâle 6 ou femelle 4 est indépendante du mode de réalisation du module.

Les modules selon l'invention ne doivent pas
10 nécessairement être répartis régulièrement sur la circonférence de l'arbre. Dans le cas où les charges appliquées sur l'arbre sont asymétriques, les modules peuvent être placés de façon correspondante.

On constate que les modules selon l'invention
15 permettent une fabrication des demi-arbres mâle et femelle avec des tolérances larges, grâce aux éléments de ressort. Ces éléments de ressort permettent également un montage aisé des deux demi-arbres 4,6 à coulissement longitudinal et un accouplement radial de ces derniers sans jeu.

20 De plus, la rigidité et l'effort de coulissement peuvent être réglées par ces éléments de ressort.

Il est à noter que les modules selon l'invention peuvent être utilisés de façon générale pour toute
25 application où l'on doit relier deux pièces de façon coulissante selon une direction longitudinale dans certaines limites, et de façon fixe et sans jeu dans une direction transversale perpendiculaire à la direction longitudinale.

REVENDEICATIONS

1. Module de coulisse linéaire à billes pour la transmission d'une force de portée principale entre deux pièces (4,6) sans jeu relatif et un coulissement linéaire des deux pièces (4,6) l'une par rapport à l'autre, perpendiculaire à la force de portée, du type comprenant :
- une rangée de billes (36) disposée selon la direction de coulissement linéaire, et
 - une cage de billes (38) maintenant les billes (36) à une distance prédéterminée entre elles, caractérisé en ce que le module comporte en outre :
 - une barrette de roulement (28) des billes (36), cette barrette (28) s'étendant selon la direction de coulissement et étant sensiblement plus longue que la rangée de billes (36) ;
 - un boîtier (14;60;80) qui entoure sensiblement la barrette de roulement (28) et qui coopère avec des parties latérales de retenue de la cage, et
 - des premiers moyens de ressort (26;62;64;76;82) comprimés, au moins en cours d'utilisation, entre le boîtier (14;60;80) et le côté de la barrette de roulement (28) opposé aux billes (36).
2. Module selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des seconds moyens de ressort (78;84) disposés entre chaque bord latéral de la barrette de roulement (28) et le boîtier (14;80).
3. Module selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de ressort comprennent un organe en matériau plastique élastique (26;76).
4. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens de ressort comprennent un organe (62;64;82;84) en acier de ressort.

5. Module selon la revendications 4, caractérisé en ce que le boîtier (60;80) est en tôle d'acier de ressort, et en ce que les moyens de ressort comprennent des parties (62;64;82;84) du boîtier déformées vers la barrette de roulement (28).

6. Module selon la revendication 5, caractérisé en ce que les parties déformées sont des bossages (64) ou des languettes pliées (62;82;84).

7. Module selon la revendication 2 ou l'une quelconque des revendications qui en dépendent, caractérisé en ce que la barrette de roulement (28) est un organe monobloc (74).

8. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la barrette de roulement (28) est constituée de deux organes (30A;30B) séparés par une fente longitudinale médiane de la barrette.

9. Module selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le boîtier (14;60;80) comprend, à au moins une extrémité, des moyens de butée (22) qui bloquent longitudinalement la barrette de roulement (28) par rapport au boîtier (14;60;80).

10. Module selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le boîtier (14;60;80) comprend des moyens de butée (22) de la rangée de billes (36) ou de la cage de billes (38).

11. Module selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que les moyens de butée sont constitués par au moins une languette pliée (22) du boîtier qui recouvre une extrémité de la barrette de roulement (28) et la rangée de billes (36) dans la direction longitudinale.

12. Module selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la barrette de roulement (28) définit deux lignes longitudinales de contact avec les

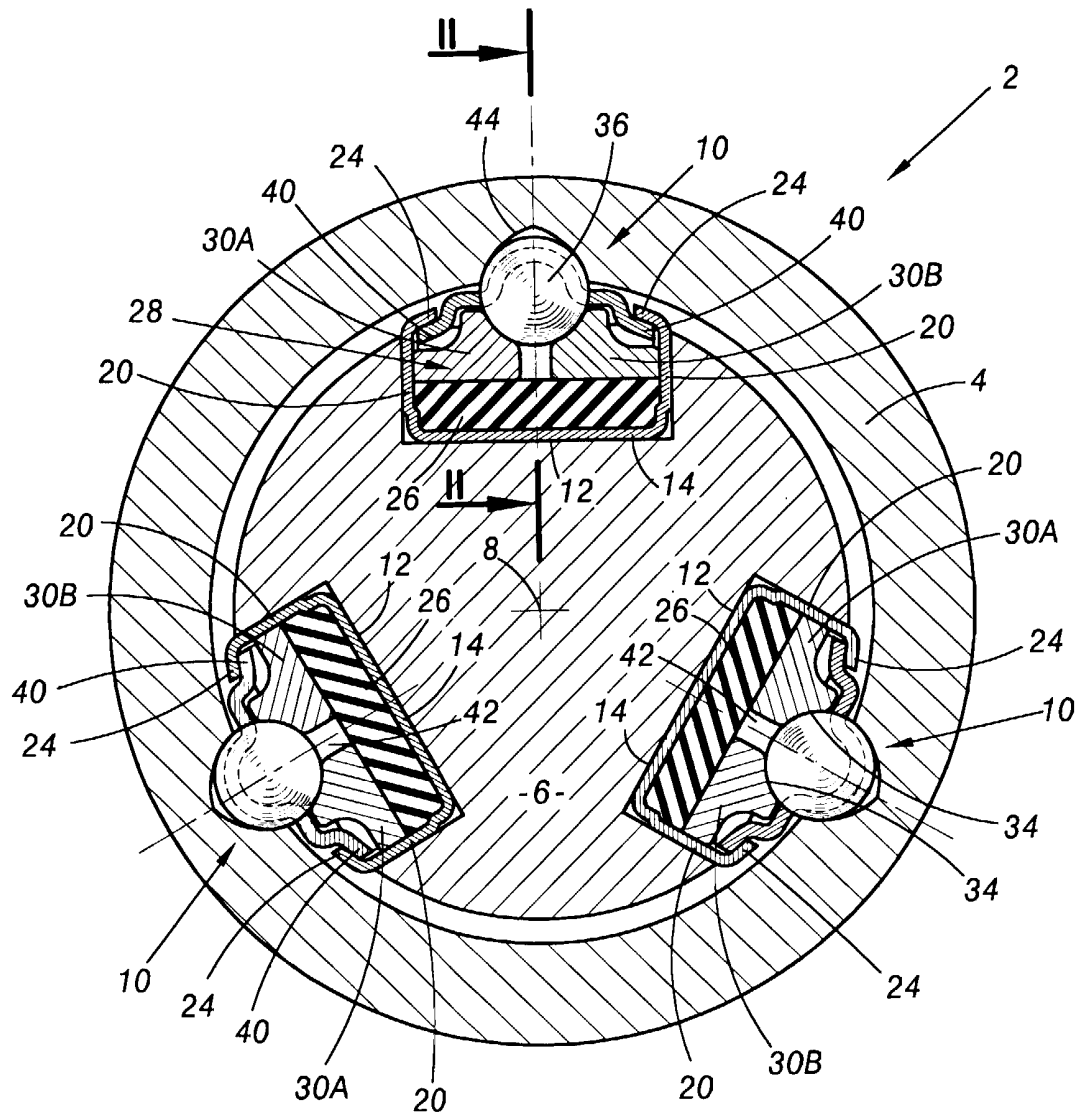
billes (36), symétriques par rapport à un plan médian de la barrette de roulement (28).

13. Ensemble comprenant un arbre (6) et un manchon (4), l'arbre s'emboîtant dans le manchon, caractérisé en ce que l'arbre (6) ou le manchon (4) comporte au moins deux, et
5 notamment trois, évidements (12) répartis circonférentiellement dans chacun desquels est reçu au moins un module selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, et l'autre élément de l'arbre (6) et de manchon (4) comporte
10 un nombre correspondant de rainures (44) de roulement pour les billes (36).

14. Ensemble selon la revendication 13, caractérisé en ce que chaque rainure (44) définit deux lignes longitudinales de contact avec les billes (36) du ou de
15 chaque module associé, symétriques par rapport à un plan médian de la rainure (44).

15. Ensemble selon la revendication 13 ou la revendication 14, caractérisé en ce qu'il constitue un ensemble de joint de translation pour colonne de direction
20 pour véhicule automobile.

1/6

**FIG. 1**

2/6

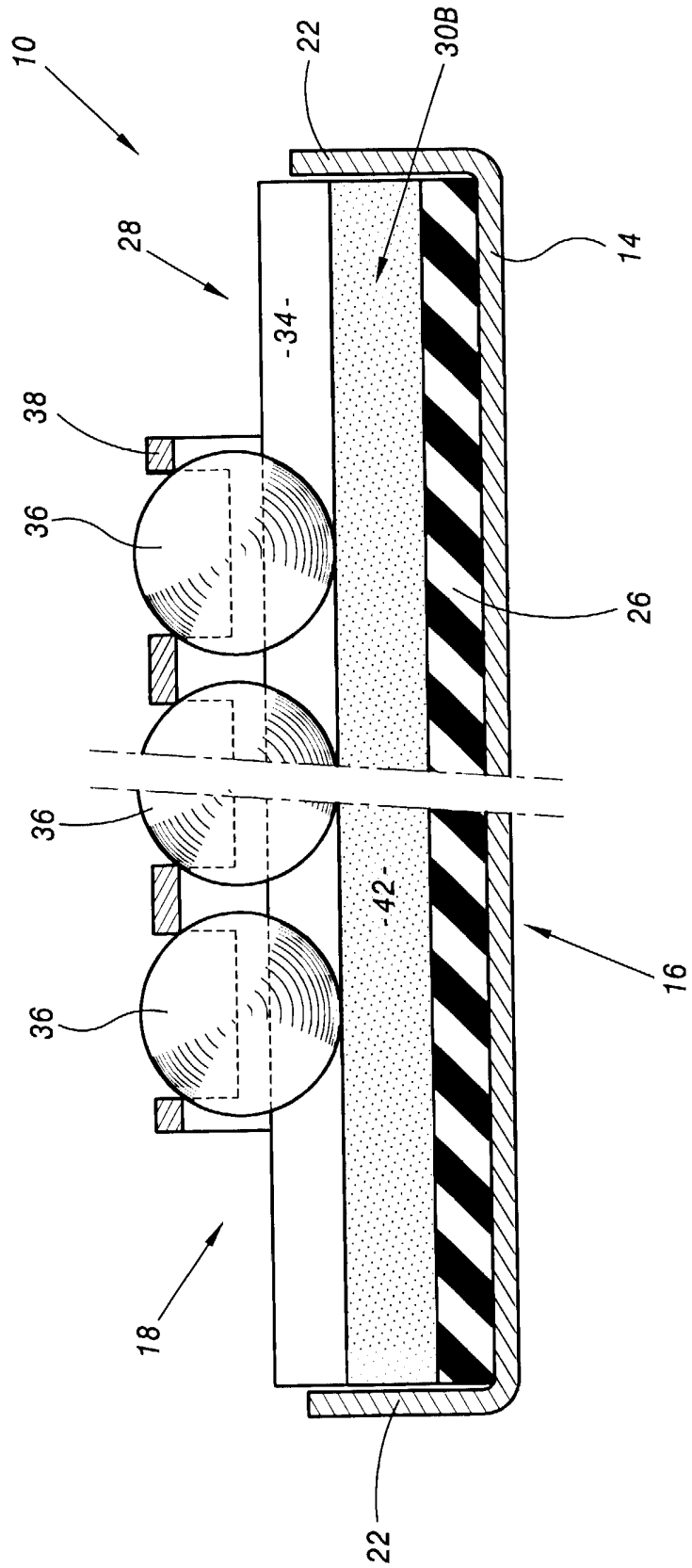
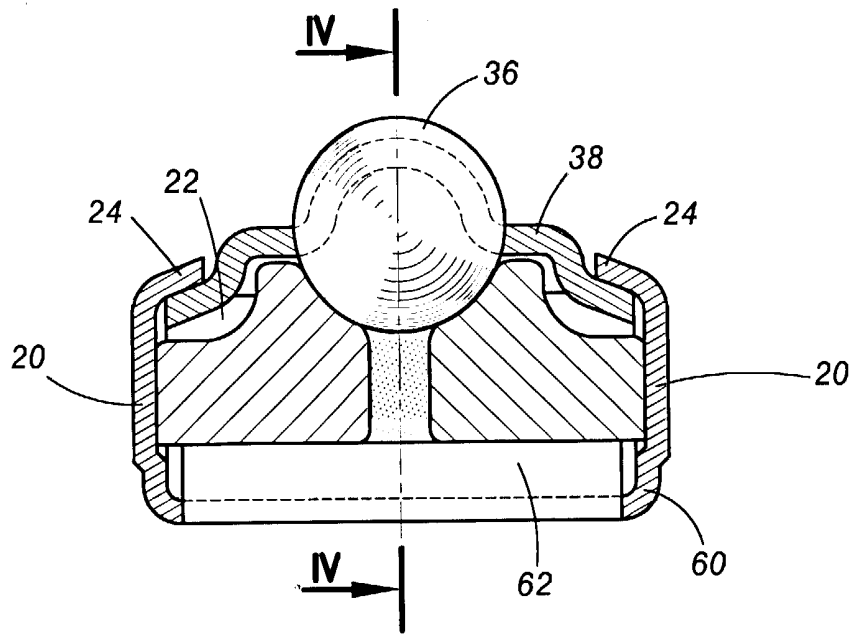
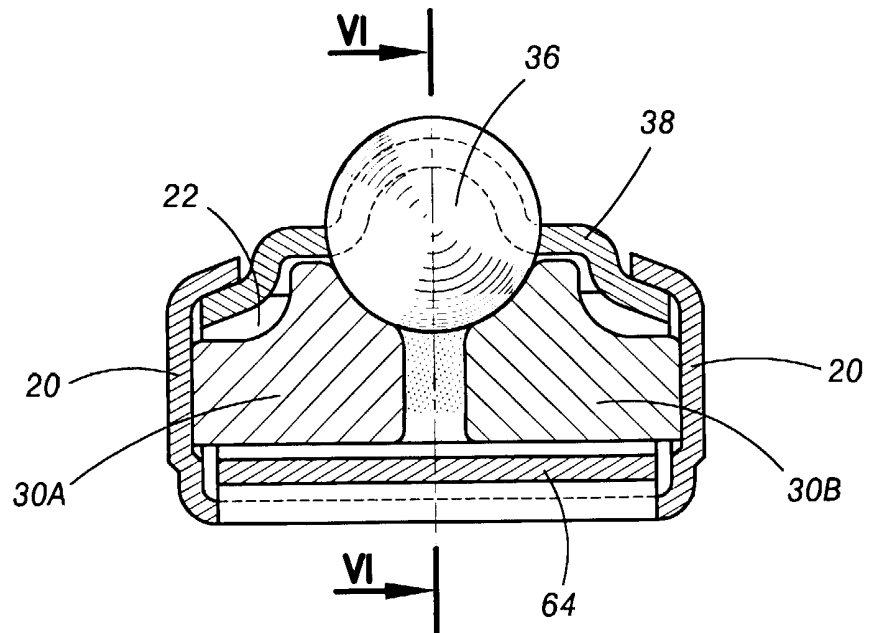


FIG.2

3/6

**FIG. 3****FIG. 5**

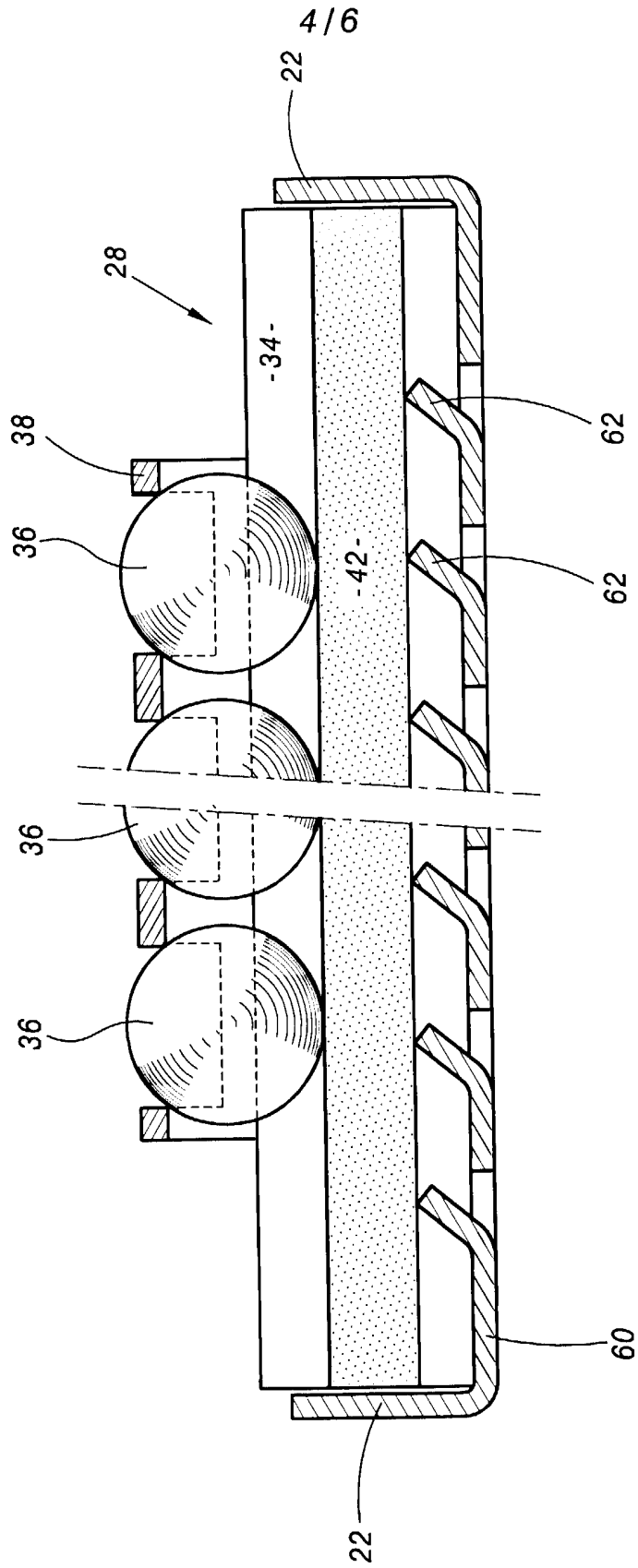


FIG.4

5/6

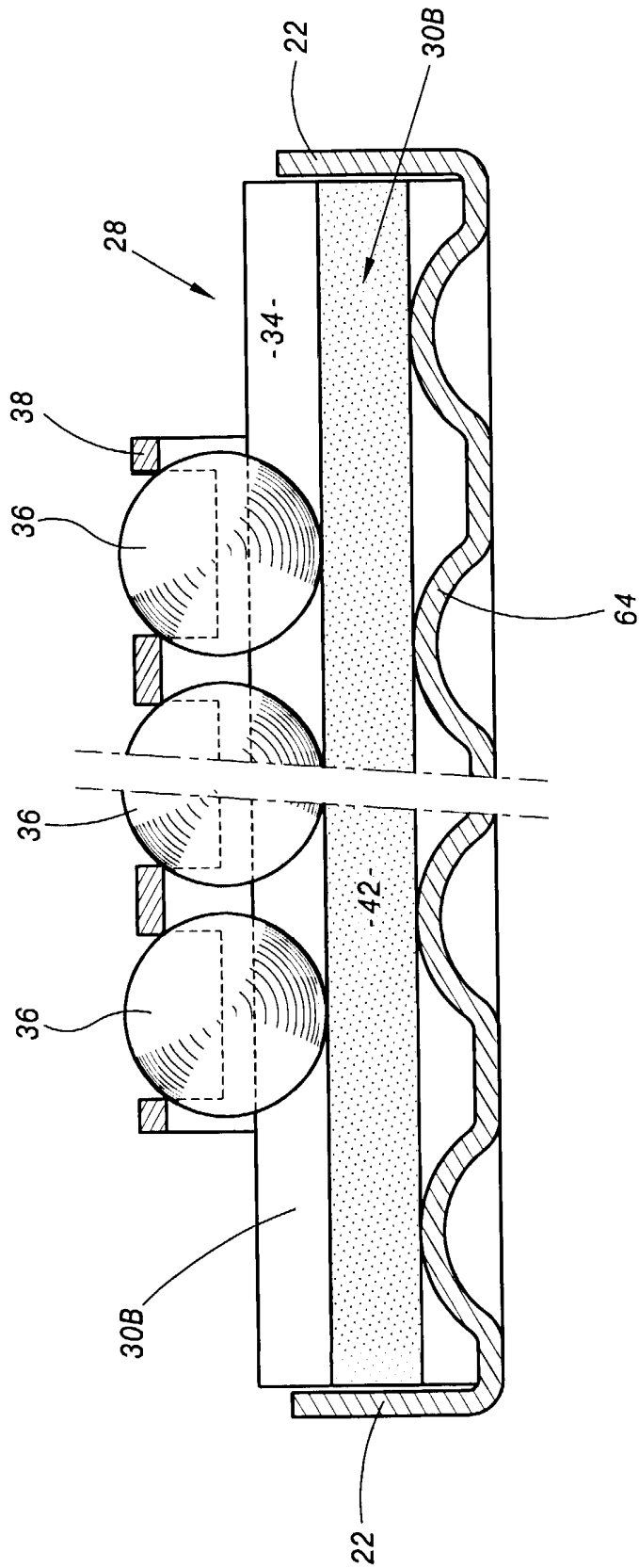
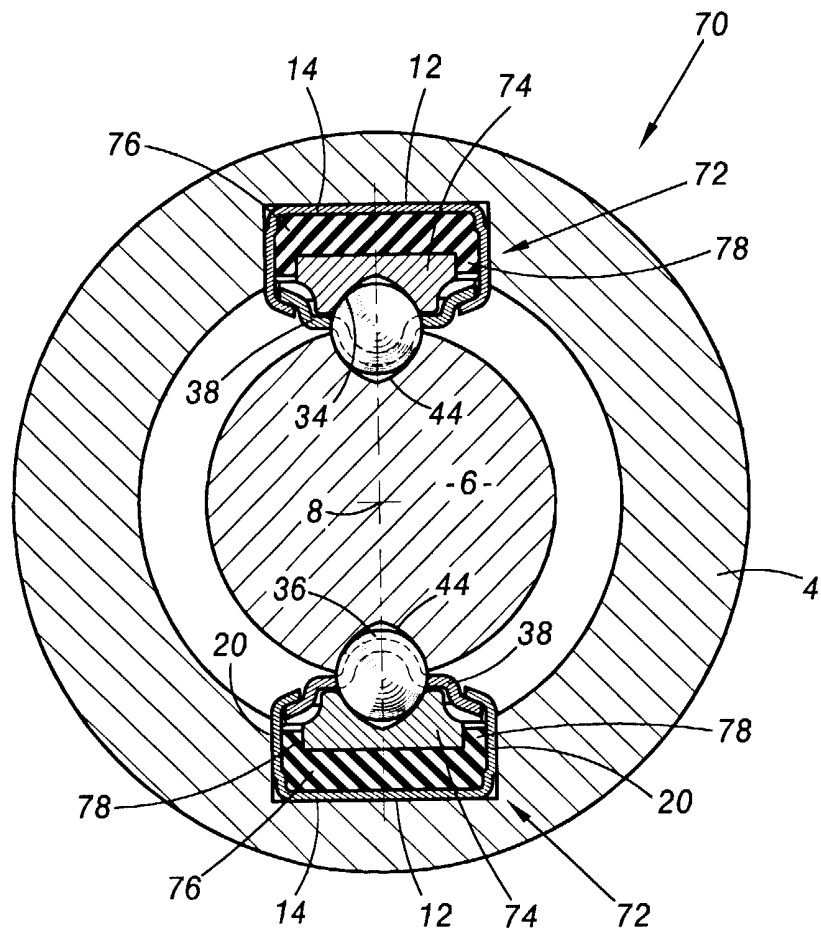
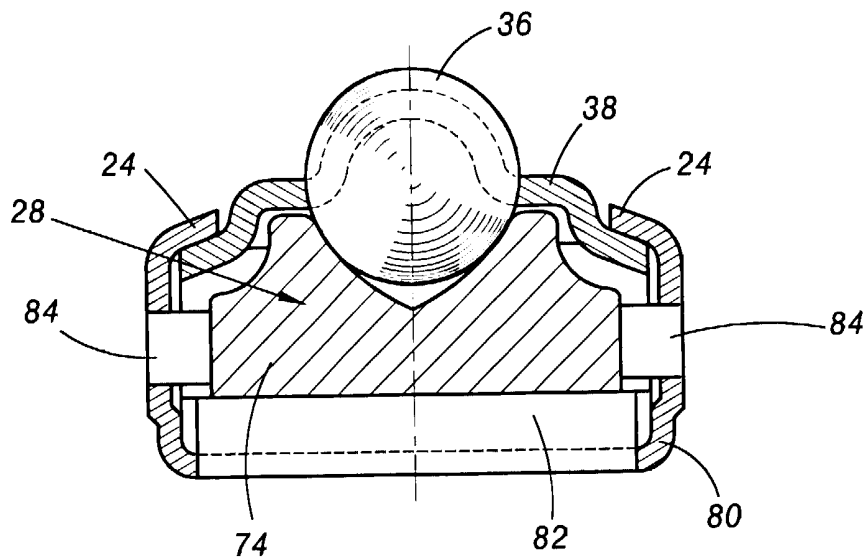


FIG. 6

6/6

**FIG. 7****FIG. 8**

