

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 05.06.98.

③⑦ Priorité : 08.07.97 DE 19729024.

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 15.01.99 Bulletin 99/02.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR
NUTZFAHRZEUGE GMBH GESELLSCHAFT MIT BES-
CHRANKTER HAFTUNG — DE.

⑦② Inventeur(s) : BAUMGARTNER JOHANN.

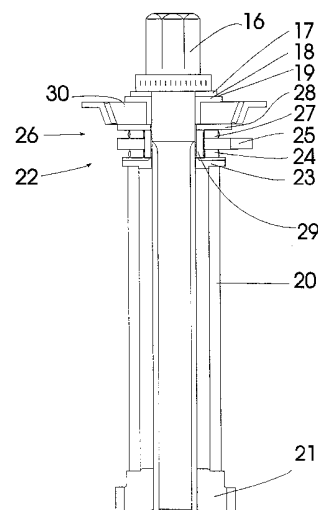
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET HARLE ET PHELIP.

⑤④ DISPOSITIF DE RATTRAPAGE DE JEU DU A L'USURE POUR DES FREINS A DISQUE.

⑤⑦ Le dispositif de rattrapage de jeu dû à l'usure pour un
frein à disque de véhicules, dans lequel un levier pivotant
actionné lors du freinage agit sur au moins un élément mo-
bile (16) actionnant des broches de réglage qui repoussent
une garniture de frein en direction du disque de frein, réalise
un rattrapage de jeu des broches par poursuite de la rota-
tion, grâce à l'utilisation d'un accouplement rotatif unidirec-
tionnel, qui réalise un blocage dans la direction de
rattrapage de jeu et d'un accouplement de surcharge, ces
deux accouplements étant réunis pour former un système
combiné.

Application notamment aux dispositifs de rattrapage de
jeu de freins à disque de véhicules utilitaires.



L'invention concerne un dispositif de rattrapage de jeu dû à l'usure pour un frein à disque pour véhicules, notamment dispositif de rattrape du jeu dû à l'usure pour un frein à disque actionné pneumatiquement pour véhicules utilitaires, dans lequel :

- 5 a) un levier rotatif actionné lors du freinage, agit sur au moins un élément mobile, qui actionne au moins une et de préférence deux broches de réglage, qui repousse(nt) une garniture de frein en direction d'un disque de frein ;
- b) le dispositif de rattrapage de jeu est agencé de telle sorte qu'il réalise un
10 rattrapage du jeu des broches de réglage en exécutant une rotation supplémentaire,
- c) et à cet effet il est prévu un accouplement rotatif unidirectionnel, qui réalise un blocage dans le sens du rattrapage de jeu, et un accouplement de surcharge.

15 Un tel dispositif de rattrapage de jeu dû à l'usure est connu par exemple d'après WO 91/19115.

Le frein à disque comportant un dispositif de serrage prévu unilatéralement conformément à WO 91/19115 contient un levier à came, qui peut tourner autour d'un axe parallèle au plan du disque de frein et
20 coopère de préférence par l'intermédiaire d'une traverse avec une ou deux broches de réglage, contre lesquels prend appui une garniture de frein. Les deux broches de réglage sont accouplées au moyen d'une courroie ou d'une chaîne. Dans un évidement d'une broche de réglage pénètre un dispositif d'entraînement en rotation, qui peut être entraîné par le levier à came et qui,
25 pendant la course d'application, provoque un vissage de la broche de réglage - et par conséquent par l'intermédiaire de la courroie dentée, également de la deuxième broche de réglage - en rapprochement vers le disque de frein. Le dispositif d'entraînement en rotation contient un accouplement rotatif unidirectionnel, ainsi qu'un accouplement de limitation du couple ou un
30 accouplement de surcharge, grâce auquel un vissage intempestif des broches de réglage est évité pendant la course de freinage à bloc et pendant la course de desserrage.

Des éléments essentiels du dispositif indiqué précédemment de rattrapage de jeu de frein sont l'accouplement unidirectionnel et
35 l'accouplement de surcharge, qui sont conçus par exemple sous la forme de

systèmes travaillant selon une liaison par frottement (par exemple l'accouplement unidirectionnel est agencé sous la forme d'un dispositif de roue libre à ressort enroulé et l'accouplement de surcharge est agencé en tant qu'accouplement patinant ou en tant qu'accouplement à denture axiale).

5 Le fonctionnement de ces systèmes est influencé par les fortes dispersions possibles des coefficients de frottement. Dans WO 91/19115 on montre par exemple sur la figure 5 que l'accouplement de surcharge est agencé selon la technologie des roulements sous la forme d'un accouplement à billes, dont le couple de commutation est conditionné exclusivement par la géométrie
10 des logements en forme de rampes, qui reçoivent les billes, et par l'intensité de la force de précontrainte. Ce système présente les avantages consistant en ce qu'il est quasiment exempt d'influences du frottement et qu'il permet des couples de commutation très intenses dans un faible espace de construction. L'accouplement unidirectionnel de cet exemple de réalisation
15 est réalisé sous la forme d'un dispositif de roue libre à douille et à rouleaux de serrage, qui présente une précision de réponse très élevée et permet d'obtenir les couples intenses de transmission dans un faible espace de construction.

Le dispositif de rattrapage de jeu indiqué dans WO 91/19115
20 convient, entre autre, également pour un frein à disque, du type représenté sur les figures 5 et 6. Le frein représenté sur ces figures est connu par exemple d'après EP 0 566 008, auquel on se reportera dans son ensemble. Par ailleurs on indique le document EP 0 492 143 dans le cadre de l'état de la technique.

25 Un problème du dispositif de rattrapage de jeu selon WO 91/19115, qui s'est affirmé en soi dans la pratique, résulte de l'utilisation d'une multiplicité de composants de haute précision (par exemple les douilles sur le côté entraîné) et des coûts élevés de fabrication, qui y sont liés. C'est pourquoi il existe le souhait de simplifier l'agencement décrit
30 précédemment pour obtenir une réduction importante des coûts. L'invention a pour but de résoudre ce problème.

Ce problème est résolu conformément à l'invention par un dispositif de rattrapage de jeu dû à l'usure pour un frein à disque pour véhicules, notamment dispositif de rattrape du jeu dû à l'usure pour un frein à
35 disque actionné pneumatiquement pour véhicules utilitaires, dans lequel un levier rotatif actionné lors du freinage, agit sur au moins un élément

mobile, qui actionne au moins une et de préférence deux broches de réglage, qui repousse(nt) une garniture de frein en direction d'un disque de frein, le dispositif de rattrapage de jeu étant agencé de telle sorte qu'il réalise un rattrapage du jeu des broches de réglage en exécutant une rotation
5 supplémentaire. A cet effet il est prévu un accouplement rotatif unidirectionnel, qui réalise un blocage dans le sens du rattrapage de jeu, et un accouplement de surcharge. Selon l'invention, l'accouplement rotatif unidirectionnel et l'accouplement de surcharge sont réunis pour former un système combiné d'accouplement rotatif unidirectionnel et d'accouplement
10 de surcharge. La réunion de ces deux fonctions dans une unité de construction permet une réduction des coûts en raison d'une réduction du nombre nécessaire de composants de haute précision et simplifie par ailleurs le montage du dispositif de rattrapage de jeu.

De préférence, ceci peut être obtenu par le fait que le système
15 d'accouplement rotatif unidirectionnel et d'accouplement de surcharge est agencé sous la forme d'un accouplement à roulements comportant deux paliers axiaux à corps roulants, qui sont disposés des deux côtés d'une fourche de commutation, l'accouplement étant soumis à une précontrainte axiale. En outre, un dispositif pour réaliser la limitation du couple est
20 agencé de telle sorte que, dans l'un des paliers à corps roulants, lors du dépassement d'un couple limite, il se produit un franchissement des éléments du roulement. Le dispositif de limitation du couple est réalisé d'une manière peu compliqué, de préférence sous la forme d'un disque à rampes, qui forme l'un des disques de roulement de l'un des paliers axiaux.
25 En définitive, seule reste nécessaire la fabrication d'un disque spécial à rampes, en dehors de pièces standards.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le disque à rampes possède, dans l'une de ses surfaces extérieures, des renforcements axiaux possédant des rampes disposées des deux côtés.

30 Selon une autre caractéristique de l'invention, la pente des rampes de roue libre est différente des deux côtés du renforcement.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les rampes sont agencées, d'un côté du renforcement, sous la forme de rampes de serrage de telle sorte que, lors d'un dépassement d'un couple limite, il peut se produire
35 un saut des éléments de roulement dans le renforcement voisin.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la pente des rampes de roue libre est tout d'abord constante à partir du point le plus bas des renforcements dans la direction de blocage, et diminue ensuite de manière dégressive.

5 Selon une autre caractéristique de l'invention, l'une des broches de réglage possède un boulon central, qui relie le dispositif de rattrapage de jeu à l'étrier de frein par l'intermédiaire d'un support - de préférence une ultra-douille.

10 Selon une autre caractéristique de l'invention, sur le boulon central est guidé un tube formant entretoise, qui prend appui sur un dispositif en forme d'étoile d'entraînement de sorte que le boulon central équipé du tube formant entretoise forme un élément de ressort qui agit axialement sur les roulements.

15 Selon une autre caractéristique de l'invention, le boulon central est déplaçable axialement par rapport au dispositif en forme d'étoile d'entraînement.

20 Selon une autre caractéristique de l'invention, le boulon central est agencé sous la forme d'une vis extensible, qui est vissée directement ou indirectement sur le dispositif en forme d'étoile d'entraînement pour l'obtention de forces axiales de précontrainte.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le tube formant entretoise est combiné à d'autres éléments de ressort tels que des ressorts Belleville.

25 L'invention concerne en outre un dispositif de rattrapage de jeu, comprenant la combinaison suivante d'éléments : un disque à rampes, une première couronne de corps roulants comportant une cage et des éléments de ressort, une fourche de commutation dont une face extérieure est agencée sous la forme d'une surface de disque de roulement de palier axial du dispositif axial de roue libre à corps roulants et dont l'autre face extérieure
30 est agencée sous la forme d'une surface du disque de roulement de palier axial d'une deuxième couronne de corps de roulement, qui transmet la force axiale de précontrainte, ainsi qu'un second disque de roulement de la deuxième couronne de corps roulants.

35 Selon une autre caractéristique de l'invention, une douille formant entretoise est guidée entre le disque de roulement et le disque à

rampes sur le boulon central et sa longueur est dimensionnée de telle sorte que, lorsque la fourche de commutation n'est pas actionnée, la distance entre le point le plus bas des rampes dans le disque à rampes et la surface de roulement du disque de roulement est supérieure, et ce de la valeur d'un jeu prédéterminé, à l'épaisseur totale des corps roulants des roulements axiaux plus l'épaisseur de la fourche de commutation plus la profondeur maximale des rampes situées dans le disque à rampes, rapportée à la surface d'appui de la douille formant entretoise sur le disque à rampes.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description donnée ci-après prise en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un premier exemple de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique d'un autre exemple de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 est une représentation schématique d'une partie d'un dispositif de roue libre à douille permettant d'expliquer le fonctionnement de l'objet de l'invention ;
- la figure 4 montre une représentation schématique d'une partie d'un dispositif de rattrapage de jeu selon l'invention ; et
- les figures 5 et 6 représentent différentes vues d'un disque de frein conforme à l'état de la technique, dans lequel il est avantageux d'utiliser le dispositif de rattrapage de jeu selon l'invention.

Tout d'abord, on va décrire brièvement l'agencement et le fonctionnement du frein à disque pneumatique conformément aux figures 5 et 6. Le frein à disque 1 comporte un étrier de frein 2 qui enserre un disque de frein 3 aéré intérieurement. D'un côté du disque de frein 3 est prévu un dispositif de serrage 4, qui possède un levier pivotant d'actionnement monté de manière à pouvoir coulisser et qui est déplacé par une tige de piston d'un vérin pneumatique D et (voir à cet effet la position du levier 5 représentée par une ligne en trait mixte) de sa part actionne ou fait tourner un excentrique 6, qui coopère à nouveau par l'intermédiaire d'une traverse travaillant en compression 7 avec deux broches de réglage 8, 9, contre lesquelles prend appui l'une des garnitures de frein 10. Les deux broches de réglage 8, 9 sont couplées au moyen d'une chaîne 11. Un ressort

12 est tendu entre la traverse 7 et l'étrier de frein 2 et applique ainsi une précontrainte à la traverse 7 en direction du levier pivotant 5.

La traverse 7 possède, sur ses deux faces extérieures, des perçages respectifs pourvus d'un taraudage et dans lesquels sont vissées les
5 broches de réglage 8 et 9 pourvues de filetages extérieurs. Dans l'évidement de la broche de réglage supérieure 9 de la figure 6 pénètre un dispositif d'entraînement rotatif 13 (qui est ici agencé conformément à l'état de la technique, ce qui cependant n'entraîne aucune différence en rapport avec le principe de base de l'actionnement du dispositif d'actionnement rotatif), qui
10 est actionné par le levier pivotant 5 ou une tige 5' formée sur ce levier et, pendant la course d'application, provoque un vissage de la broche de réglage 9 - et par conséquent par l'intermédiaire de la chaîne 11, également de la broche de réglage 8 - dans la direction de rapprochement vers le disque de frein 3.

15 Dans le cas où le vérin D est chargé par de l'air comprimé, le levier pivotant 5 pivote, ce qui provoque une rotation de l'excentrique 6 et un déplacement de la traverse 7 en direction du disque de frein 3 de sorte que les broches 8, 9 se déplacent en direction d'une garniture 10. Les éléments de compression 14, 15 situés sur les extrémités des broches de
20 réglage 8, 9 déplacent par conséquent une garniture de frein 10 en direction du disque de frein 3. L'étrier de frein 2, qui est également monté de manière à être déplaçable axialement sur un support de frein (non représenté) et qui entraîne conjointement l'autre garniture de frein 10 de sorte que le frein est serré, se déplace également.

25 Ci-après, on va maintenant décrire l'agencement du dispositif d'entraînement en rotation ou du dispositif de rattrapage de jeu 13 selon l'invention en référence à la figure 1.

Le dispositif de rattrapage de jeu 13 représenté sur la figure 1 est constitué par un boulon central 16, sur lequel sont montés une bride 17 et
30 une douille coudée 18, qui forment conjointement un palier lisse 19. Le boulon central 16 est inséré dans un tube formant entretoise 20 et forme avec le tube formant entretoise 20, qui prend appui sur un dispositif en forme d'étoile d'entraînement 21 ou est réalisé d'un seul tenant avec ce dernier, un élément de ressort qui agit axialement. Le boulon central 16 est
35 agencé de préférence sous la forme d'une vis extensible, qui est vissée avec

le dispositif en forme d'étoile d'entraînement 21 de telle sorte que des forces axiales de précontraintes peuvent être appliquées aux éléments entre la tête de vis et le dispositif en forme d'étoile d'entraînement. Pour obtenir des courses élastiques plus importantes, le tube formant entretoise 20 peut être
5 combiné à d'autres éléments de ressort, par exemple à des ressorts Belleville (non représentés). Un système combiné d'accouplement rotatif unidirectionnel et d'accouplement de surcharge, disposé entre le palier 19 et le tube 9, qui comporte deux paliers axiaux 22 et 26, parmi lesquels le palier 22 agit en tant que système de roue libre à corps roulants 22, est par
10 conséquent soumis à une précontrainte axiale.

Le système de roue libre à corps roulants 22 possède un disque (inférieur sur la figure 1) à rampes 23 constituant un dispositif axial de roue libre à rouleaux, ainsi qu'une couronne 24 de corps roulants, qui est montée sur le disque à rampes 23 et comporte une cage et des éléments de ressort et
15 une fourche de commutation 25 appliquée sur cette couronne. La fourche de commutation 25 ou ses surfaces extérieures constitue(nt) simultanément un disque de roulement "supérieur" de palier axial du système axial de roue libre à corps roulants 22 ainsi qu'un disque de roulement "inférieur" de palier axial pour un autre roulement axial à corps roulants 26. L'autre
20 roulement 26 sert à transmettre la force de précontrainte. Il comprend, en dehors de la fourche de commutation, une couronne 27 de corps roulants appliqué sur la fourche de commutation, et un autre disque de roulement 28 (supérieur sur la figure 1).

En raison de la présence d'une douille formant entretoise 29, qui
25 est installée sur le boulon 16 et est disposée entre le disque à rampes 23 et le disque de roulement 28, le jeu axial nécessaire du dispositif de roue libre à corps roulants 22 est garanti. Cela signifie que la longueur de la douille formant entretoise 29 est dimensionnée de préférence de telle sorte que, lorsque la fourche de commutation 25 n'est pas actionnée, la distance entre
30 le point le plus bas de la rampe (point "X") dans le disque à rampes 23 (voir la figure 4), et la surface de roulement du disque de roulement 28 (voir en "L") est supérieure, et ce de la valeur d'un jeu prédéterminé, à l'épaisseur totale des corps roulants du palier axial de roue libre 22 et du palier axial 26 plus la distance des deux surfaces de roulement sur la fourche de
35 commutation 25 (= épaisseur de la fourche de commutation) plus la

profondeur maximale des rampes dans le disque à rampes 23, par rapport à la surface d'appui de la douille formant entretoise 29 sur le disque à rampes 23.

Le fonctionnement du dispositif de rattrapage de jeu 13 représenté sur la figure 1 est le suivant : le dispositif de rattrapage de jeu 13 est serré fermement dans l'étrier de frein 2 par un élément de support 30 (douille composite caoutchouc/métal). Des tiges d'entraînement en forme de dents du dispositif de rattrapage de jeu, que comporte le levier pivotant de freinage, s'engagent dans des évidements de la fourche de commutation 25. Lors d'un actionnement du levier de freinage, la fourche de commutation 25 est entraîné par les tiges d'entraînement dans le sens de déplacement de rotation d'avance du dispositif en forme d'étoile d'entraînement 21. Des corps roulants 24 du dispositif de roue libre sont déplacés contre les surfaces des rampes sur le disque à rampes 23 de sorte que leur mouvement de roulement est arrêté en cet endroit par des forces de serrage, qui apparaissent.

Dans cet état, en raison des forces de serrage produites, le disque à rampes 23 est entraîné en rotation et ce mouvement de rotation est transmis par l'intérieur du dispositif en forme d'étoile d'entraînement 21 aux broches filetées du système de rattrapage de jeu dû à l'usure, du frein. Dans le cas d'un jeu correct, le mouvement de rotation des broches filetées 8, 9 est arrêté par les forces de réaction. Etant donné qu'en raison de l'actionnement du frein, la fourche de commutation continue à être déplacée, il se produit alors un pivotement de la fourche de commutation par rapport au disque à rampes fixes. Lors de ce mouvement de rotation, les corps roulants 24 roulent sur les surfaces des rampes du disque à rampes 23 et déplacent ce dernier à l'encontre de la force de précontrainte du système à ressorts (qui est constitué par le boulon central 16, le tube à ressort 20 et éventuellement par un élément de ressort supplémentaire dans la direction axiale).

L'amplitude du couple, qui est nécessaire pour vaincre l'accouplement rigide entre la fourche de commutation 25 et le disque à rampes 23, est prédéterminé par la pente des rampes et par l'intensité de la force de précontrainte axiale. Etant donné que l'intensité de la force de précontrainte peut être modifiée de façon simple par une rotation plus ou moins importante du boulon (extensible) central 16 dans le dispositif en

forme de tôle d'entraînement 21, le couple de limitation du système de roue libre, à partir duquel l'accouplement rigide est supprimé, peut être réglé de façon précise dans des limites étendues.

La variation du couple de limitation en fonction de l'angle de rotation peut être influencée d'une manière particulièrement simple par une variation de l'allure de la montée des rampes. De préférence la forme des rampes est conçue d'une manière dégressive de sorte qu'on obtient un couple qui diminue lorsque l'angle de rotation augmente.

La figure 2 représente une variante de l'invention, dans laquelle le jeu nécessaire de roue libre est fourni par une troisième couronne de corps roulants 31, qui est disposée entre le disque à rampes 23 et la fourche de commutation 25 de sorte que la douille formant entretoise 29 de la figure 1 peut être supprimée. Sinon, le fonctionnement correspond à celui des figures 1 et 4.

Pour expliquer le fonctionnement de l'invention, on va se référer à titre de complément à la figure 3. La figure 3 représente un dispositif de roue libre à rouleau de serrage, qui, contrairement à l'état de la technique, est dimensionné de telle sorte que, lorsqu'un couple limite prédéterminé est atteint, la déformation élastique des composants absorbants la force est réglée sur la configuration des rampes du dispositif de roue libre de sorte que lorsqu'un couple limite prédéterminé est atteint, un dépassement de course est possible sans accroissement supplémentaire important du couple transmis. Dans le cas d'un besoin particulièrement important de dépassement de course (action maximale de freinage), on peut même imaginer, contrairement à l'état de la technique, un franchissement par roulement d'une rampe de roue libre pour le passage à la cavité suivante à rampes, sans endommagement du dispositif de roue libre. Une limitation de l'accroissement de la force lors du dépassement de course est obtenue au moyen d'une allure dégressive du contour des rampes. En principe, grâce à cette disposition, on peut également obtenir une réduction du couple après le dépassement du couple limite. Cette idée est mise en oeuvre dans l'invention et est appliquée à la solution des figures 1 et 4.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de rattrapage de jeu dû à l'usure pour un frein à disque pour véhicules, notamment dispositif de rattrape du jeu dû à l'usure pour un frein à disque actionné pneumatiquement pour véhicules utilitaires, dans lequel :
- 5 a) un levier rotatif (5) actionné lors du freinage, agit sur au moins un élément mobile (7), qui actionne au moins une et de préférence deux broches de réglage (8, 9), qui repousse(nt) une garniture de frein en direction d'un disque de frein ;
- 10 b) le dispositif de rattrapage de jeu (13) est agencé de telle sorte qu'il réalise un rattrapage du jeu des broches de réglage (8, 9) en exécutant une rotation supplémentaire,
- c) et à cet effet il est prévu un accouplement rotatif unidirectionnel, qui réalise un blocage dans le sens du rattrapage de jeu, et un accouplement
- 15 de surcharge, caractérisé en ce que
- d) l'accouplement rotatif unidirectionnel et l'accouplement de surcharge sont réunis pour former un système combiné d'accouplement rotatif unidirectionnel et d'accouplement de surcharge.
- 20 2. Dispositif de rattrapage de jeu dû à l'usure selon la revendication 1, caractérisé en ce que le système d'accouplement rotatif unidirectionnel et d'accouplement de surcharge est agencé sous la forme d'un accouplement à roulements comportant deux paliers à corps roulants (22, 26), qui sont disposés des deux côtés d'une fourche de commutation
- 25 (25).
3. Dispositif de rattrapage de jeu dû à l'usure selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il est prévu un dispositif (23) de limitation du couple, qui est agencé de telle sorte que, dans l'un des paliers à corps roulants (22), lors du dépassement d'un couple limite, il se produit un
- 30 franchissement des éléments du roulement.
4. Dispositif de rattrapage de jeu dû à l'usure selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le dispositif de limitation du couple comprend un disque à rampes (23), qui forme l'un des disques de roulement d'un palier à corps roulants.(22).

5. Dispositif de rattrapage de jeu dû à l'usure selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le disque à rampes (23) possède, dans l'une de ses surfaces extérieures, des renforcements axiaux possédant des rampes disposées des deux côtés.

5 6. Dispositif de rattrapage de jeu dû à l'usure selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la pente des rampes de roue libre est différente des deux côtés du renforcement.

10 7. Dispositif de rattrapage de jeu dû à l'usure selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les rampes sont agencées, d'un côté du renforcement, sous la forme de rampes de serrage de telle sorte que, lors d'un dépassement d'un couple limite, il peut se produire un saut des éléments de roulement dans le renforcement voisin.

15 8. Dispositif de rattrapage de jeu dû à l'usure selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la pente des rampes de roue libre est tout d'abord constante à partir du point le plus bas des renforcements dans la direction de blocage, et diminue ensuite de manière dégressive.

20 9. Dispositif de rattrapage de jeu dû à l'usure selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'une des broches de réglage (8) possède un boulon central (16), qui relie le dispositif de rattrapage de jeu à l'étrier de frein (2) par l'intermédiaire d'un support (30) - de préférence une ultra-douille.

25 10. Dispositif de rattrapage de jeu dû à l'usure selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que sur le boulon central (16) est guidé un tube formant entretoise (20), qui prend appui sur un dispositif en forme d'étoile d'entraînement (21) de sorte que le boulon central (16) équipé du tube formant entretoise (20) forme un élément de ressort qui agit axialement sur les roulements (22, 26).

30 11. Dispositif de rattrapage de jeu dû à l'usure selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le boulon central (1) est déplaçable axialement par rapport au dispositif en forme d'étoile d'entraînement (21).

35 12. Dispositif de rattrapage de jeu dû à l'usure selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le boulon central (16) est agencé sous la forme d'une vis extensible, qui est vissée correctement ou

indirectement sur le dispositif en forme d'étoile d'entraînement (21) pour l'obtention de forces axiales de précontrainte.

13. Dispositif de rattrapage de jeu dû à l'usure selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que le tube formant entretoise (20) est combiné à d'autres éléments de ressort tels que des ressorts Belleville.

14. Dispositif de rattrapage de jeu dû à l'usure selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé par la combinaison suivante d'éléments :

- 10 - un disque à rampes (23),
- une première couronne (22) de corps roulants comportant une cage et des éléments de ressort,
- une fourche de commutation (25) dont une face extérieure est agencée sous la forme d'une surface de disque de roulement de palier axial du dispositif axial de roue libre à corps roulants et dont l'autre face extérieure est agencée sous la forme d'une surface du disque de roulement de palier axial d'une deuxième couronne (26) de corps de roulement, qui transmet la force axiale de précontrainte, ainsi que
- 15 - un second disque de roulement (28) de la deuxième couronne de corps roulants.
- 20

15. Dispositif de rattrapage de jeu dû à l'usure selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce qu'une douille formant entretoise (29) est guidée entre le disque de roulement (28) et le disque à rampes (23) sur le boulon central (16) et que sa longueur est dimensionnée de telle sorte que, lorsque la fourche de commutation n'est pas actionnée, la distance entre le point le plus bas des rampes dans le disque à rampes (23) et la surface de roulement du disque de roulement (28) est supérieure, et ce de la valeur d'un jeu prédéterminé, à l'épaisseur totale des corps roulants des roulements axiaux (22 et 26) plus l'épaisseur de la fourche de commutation (25) plus la profondeur maximale des rampes situées dans le disque à rampes (23), rapportée à la surface d'appui de la douille formant entretoise (29) sur le disque à rampes (23).

25

30

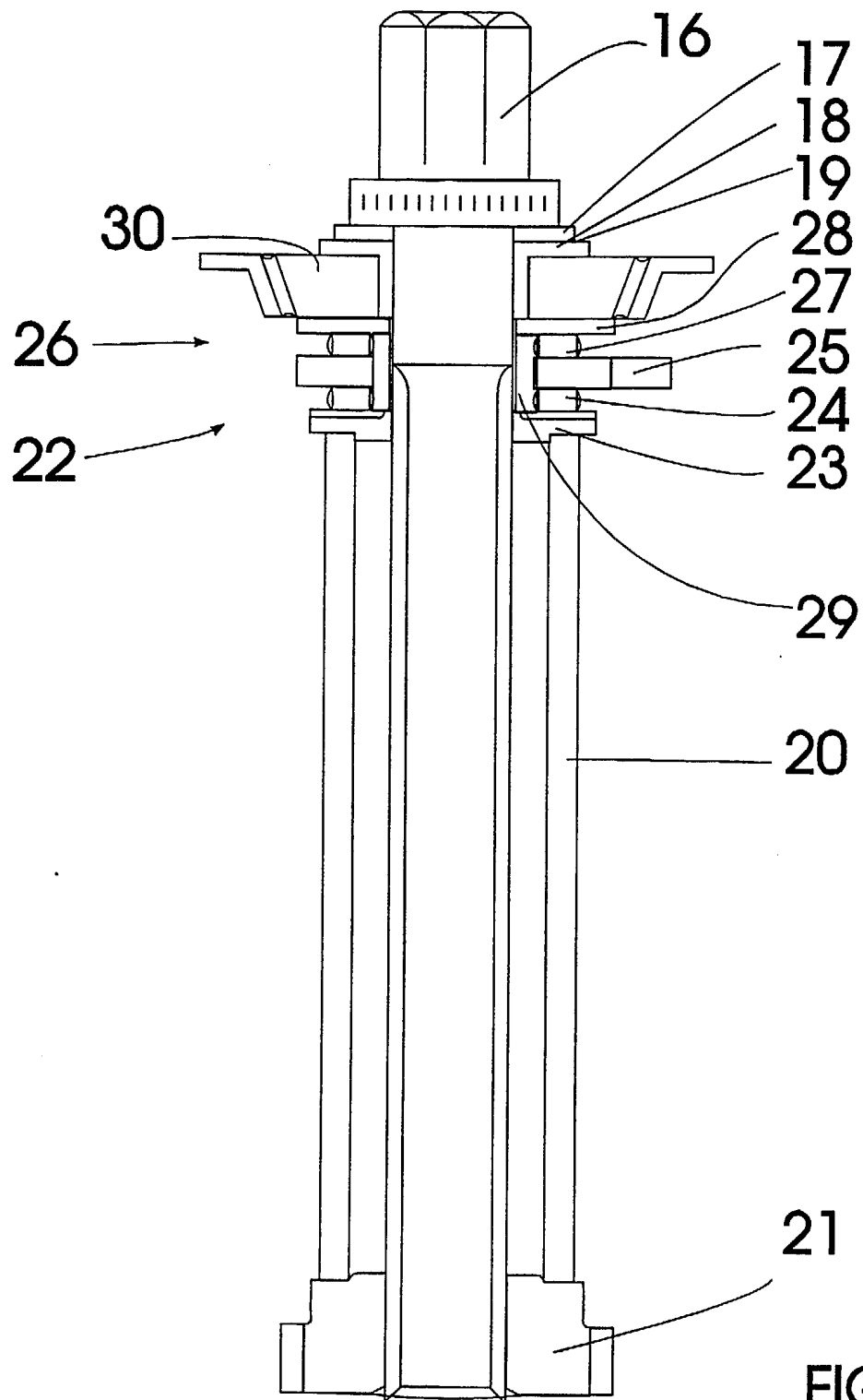


FIG. 1

2/5

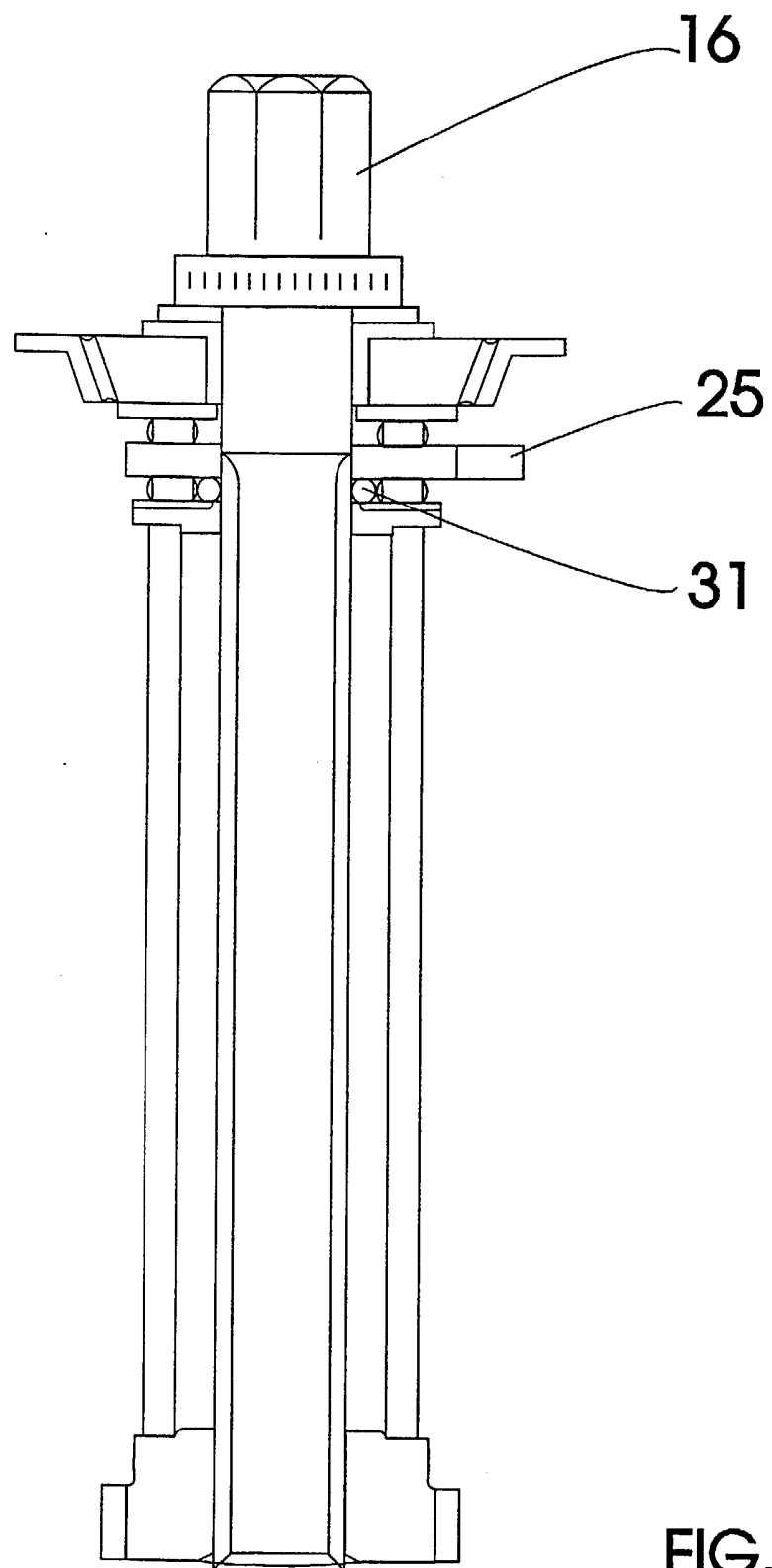


FIG. 2

3/5

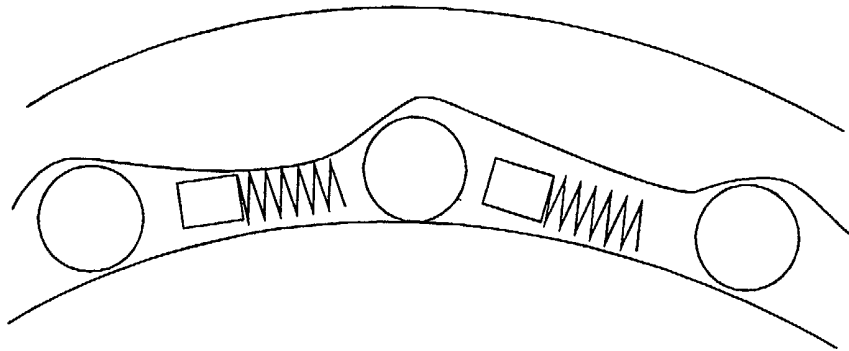


Fig. 3

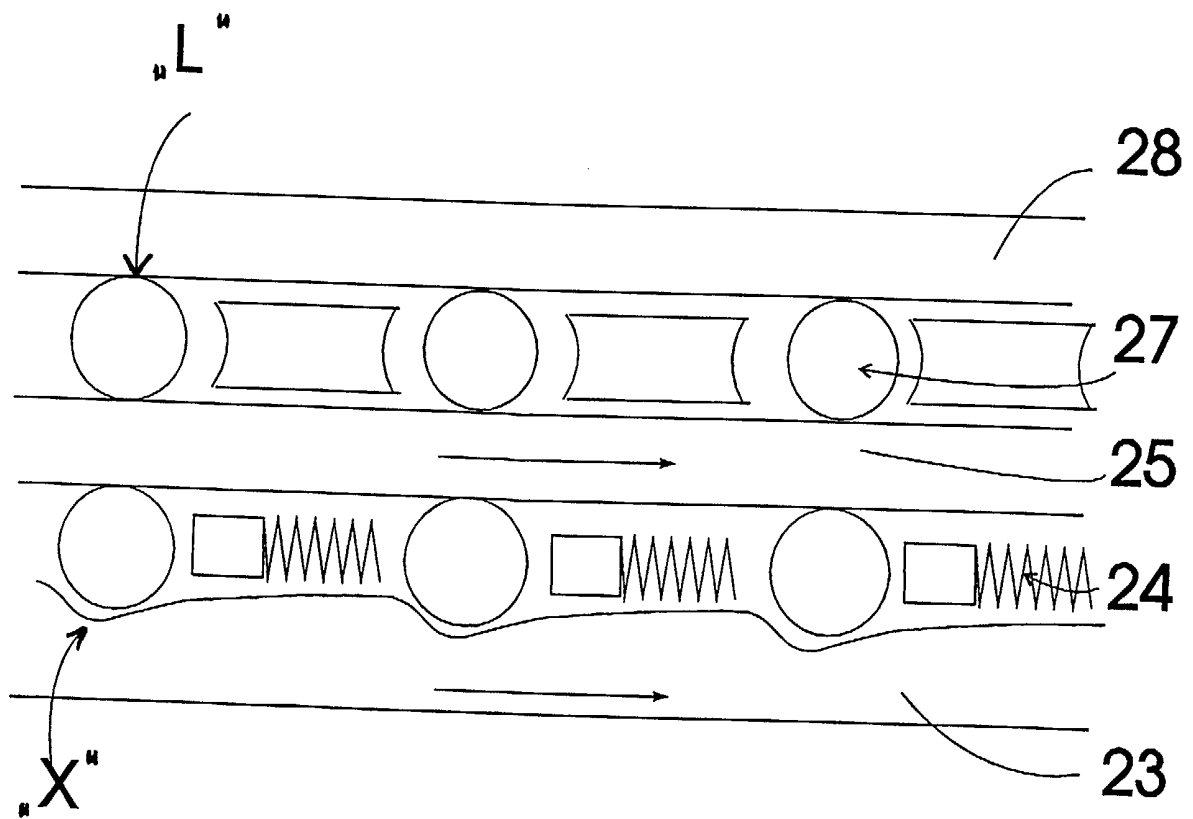


Fig. 4

4/5

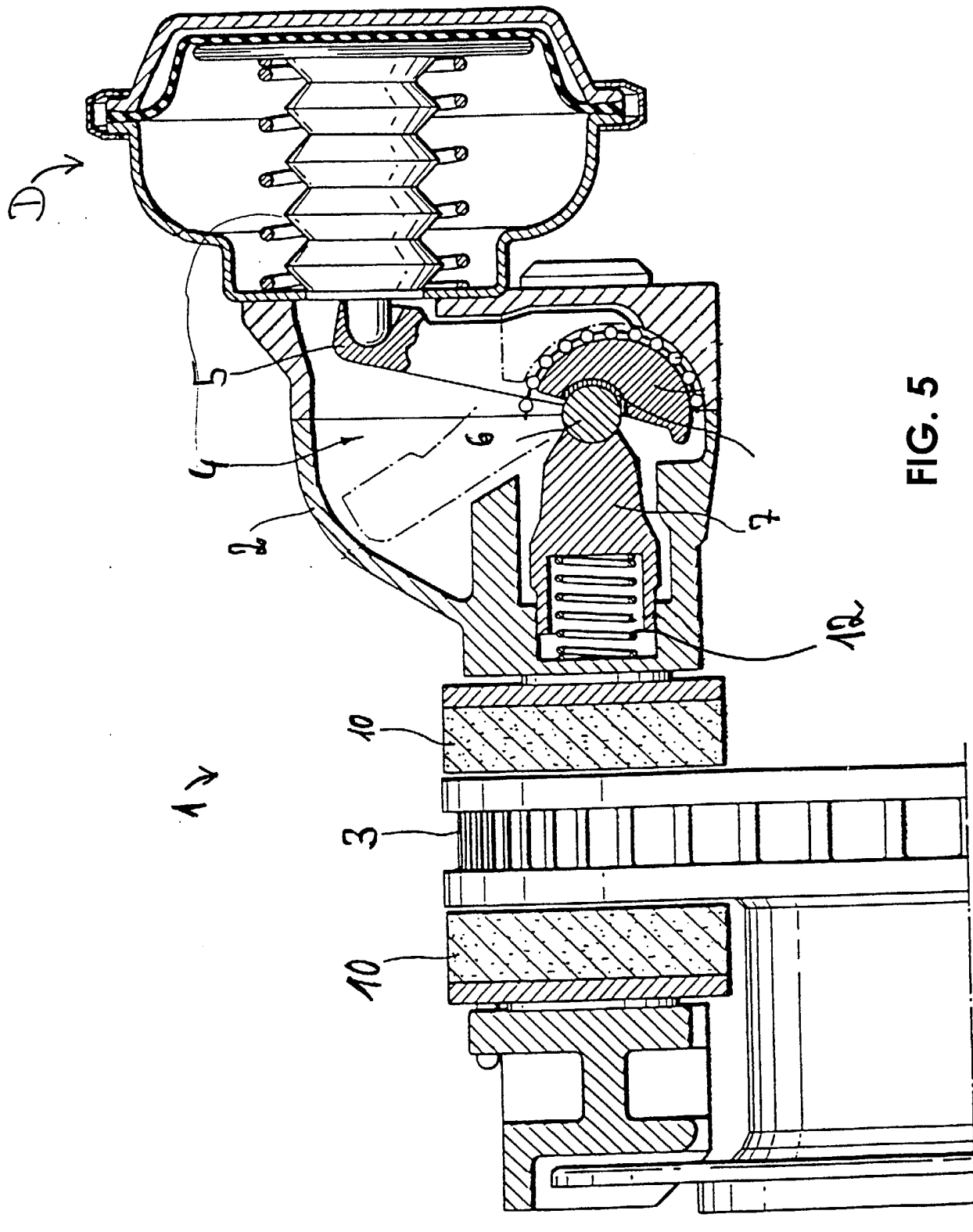


FIG. 5

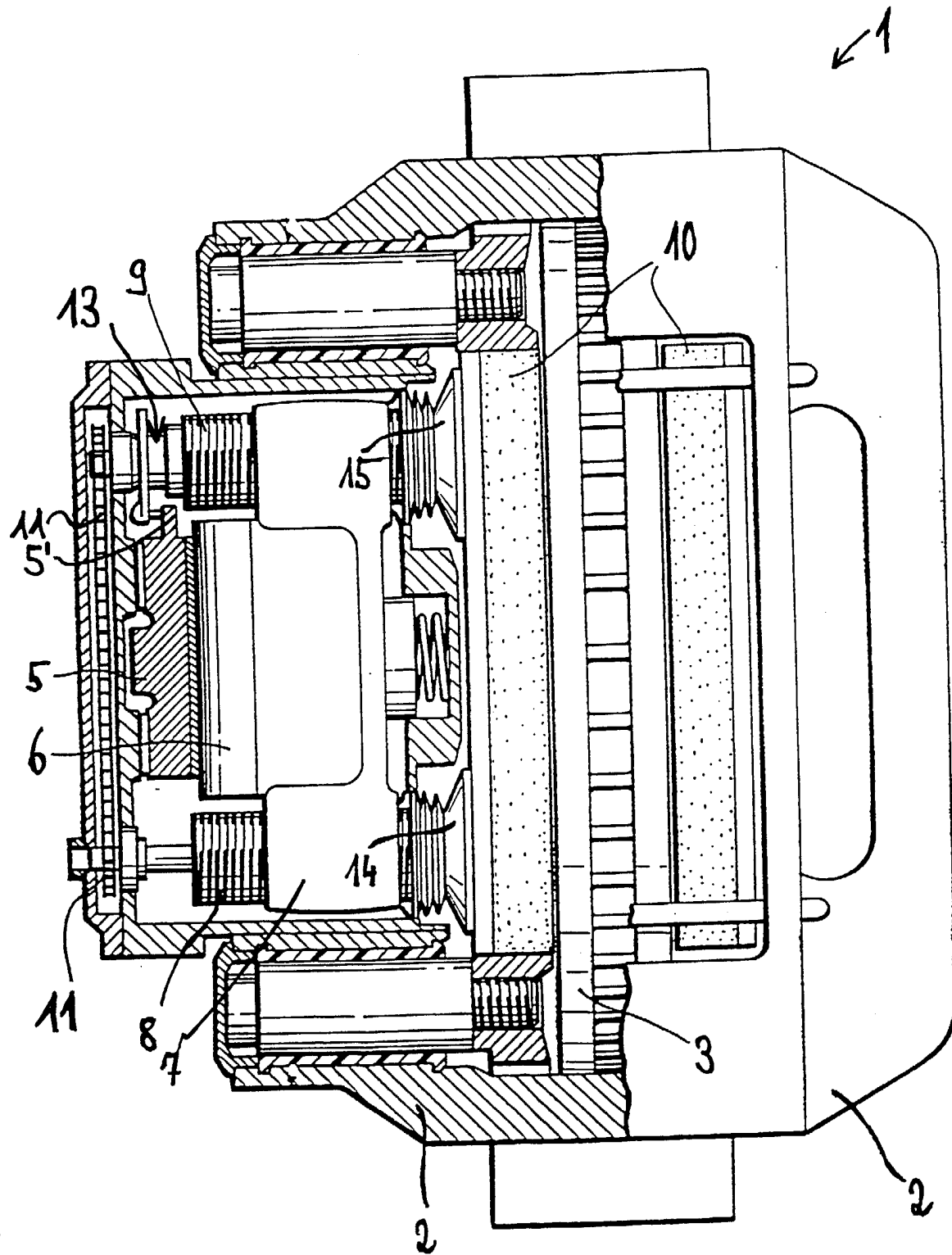


FIG. 6