

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication : **2 630 794**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **89 05221**

(51) Int Cl⁴ : F 16 D 55/31, 65/56.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

(22) Date de dépôt : 19 avril 1989.

(30) Priorité : DE, 28 avril 1988, n° P 38 14 475.1 et 9 décembre 1988, n° P 38 41 593.3.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 44 du 3 novembre 1989.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : Société dite : **DEUTSCHE PERROT-BREMSE GmbH.** — DE.

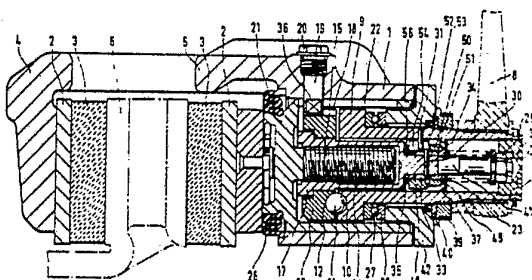
(72) Inventeur(s) : Bernd Rupprecht ; Paul Antony.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Bonnet-Thirion.

(54) Frein à disque à étrier coulissant à commande mécanique.

(57) Il s'agit d'un dispositif automatique de rattrapage de jeu pour un frein à disque à étrier coulissant à commande mécanique. Le déplacement de l'étrier coulissant 1 vis-à-vis du disque de frein 6 est assuré par un dispositif d'écartement à voies de roulement inclinées 10, 12 avec arbre d'entraînement 7. Un écrou de rattrapage de jeu 14 est couplé avec l'arbre d'entraînement 7 par l'intermédiaire d'un encliquetage dans le sens de rotation, qui agit lors du pivotement de l'arbre d'entraînement 7 dans la direction de fonctionnement. Cet encliquetage est à dents de scie 52, 53; et les mesures de sécurité sont incluses par construction, afin que, lors du dépassement d'un couple déterminé de l'arbre d'entraînement 7, une pièce de couplage puisse s'échapper axialement, malgré la force d'un ressort précontraint, sans transmettre un mouvement de rotation sur l'écrou de rattrapage de jeu 14.



La présente invention concerne un frein à disque à commande mécanique constitué d'un étrier coulissant monté mobile transversalement au disque de frein, étrier qui chevauche le disque de frein avec ses deux moitiés d'étrier

5 présentant chacune un support de garniture de frein avec sa garniture, d'un arbre d'entraînement monté pivotant dans l'une des deux moitiés d'étrier, arbre qui, à son extrémité en forme de douille, présente, faisant saillie radialement, une collerette, laquelle est pourvue sur l'une de ses faces

10 de voies de roulement inclinées pour y loger des billes, lesquelles correspondent aux voies de roulement inclinées d'un palier annulaire et servant de ce fait à transformer le mouvement de rotation de l'arbre d'entraînement en un mouvement axial d'une vis de pression reliée rigidement à l'un

15 des supports de garniture de frein, cependant que, en vue de le prémunir contre une translation axiale sur le côté de la collerette opposé aux voies de roulement inclinées, l'arbre d'entraînement s'appuie sur l'étrier coulissant par l'intermédiaire d'une butée axiale, que le palier annulaire, s'il

20 est garanti contre une rotation, est mobile axialement par rapport à l'étrier de frein et s'appuie sur un écrou de rattrapage de jeu en forme de manchon, dans lequel est vissée une vis de pression et qui est relié rigidement à une pièce de rallonge, qui traverse coaxialement l'arbre d'entraînement,

25 d'une bague de rattrapage de jeu, qui, mobile axialement, peut pivoter autour de la pièce de rallonge de l'écrou de rattrapage de jeu, cette bague ou l'arbre d'entraînement présentant un tenon radial, qui mord dans une rainure de l'arbre d'entraînement ou de la bague de rattrapage de jeu,

30 d'un manchon de rattrapage de jeu, qui est relié rigidement à la pièce de rallonge, la bague et le manchon de rattrapage de jeu présentant sur leurs faces tournées l'une vers l'autre des dentures en oblique, qui réalisent un encliquetage dans le sens de rotation, et d'un élément de ressort, qui

35 s'appuie contre l'écrou et la bague de rattrapage de jeu, afin de maintenir en prise les deux dentures en oblique.

On connaît par le document DE-OS 31 42 799 un frein à disque de ce type, dans lequel l'encliquetage dans le sens

de rotation agit, lors d'un pivotement de l'arbre d'entraînement, dans le sens du desserrage. Le rattrapage du jeu dans ce frein à disque connu résulte ainsi du processus de desserrage du frein. Ce principe n'est cependant pas entièrement satisfaisant puisque, par suite d'une déformation élastique des pièces de frein, de l'étrier par exemple, on ne peut pas exclure un rattrapage de jeu non intentionnel, lors de l'apparition de couples de freinage très élevés. Un tel rattrapage de jeu aurait cependant pour conséquence, après cessation du processus de freinage, de générer entre le disque de frein et les garnitures de frein des moments de frottement indésirables, amenant un fort échauffement de toute l'installation de freinage. De ce fait, pour un frein à disque, dans lequel on doit être certain qu'un rattrapage de jeu non intentionnel, conséquence d'une déformation élastique des pièces de frein, sera exclu, une exigence demeure.

On connaît déjà par le document DE-PS 23 30 949 un frein à disque à étrier coulissant, dans lequel le rattrapage de jeu n'a pas lieu lors du processus de desserrage du frein, mais progressivement et en fonction de la force mise en oeuvre lors du fonctionnement du frein, des mesures étant prises pour exclure un rattrapage de jeu non intentionnel par suite d'une déformation élastique de l'étrier de frein se manifestant lors de couples de rotation très élevés. Mais, ce principe connu n'est utilisable que pour des freins à disque à commande hydraulique.

Le problème de la présente invention revient à perfectionner le frein à disque de ce type, en ce sens qu'avec des moyens simples quant à sa construction, un rattrapage de jeu trop important soit exclu pendant la course de fonctionnement du dispositif de mise en oeuvre du frein.

Ce problème est résolu en ce que l'encliquetage dans le sens de rotation agit lors de la rotation de l'arbre d'entraînement dans la direction de mise en action du frein, en ce que le manchon de rattrapage de jeu est monté mobile axialement sur la pièce de rallonge et est appliqué contre la bague de rattrapage de jeu par la force d'un ressort de pression placé dans la pièce de rallonge et en ce que la

- rainure réalisée dans la bague de rattrapage de jeu ou dans l'arbre d'entraînement est une rainure oblique avec une inclinaison telle que, lors d'une rotation de l'arbre d'entraînement dans la direction de mise en oeuvre du frein, la
- 5 force générée sur la bague de rattrapage de jeu a une composante axiale dirigée contre le manchon de rattrapage de jeu, laquelle, lors du dépassement d'une force déterminée de freinage, surpasse la force de précontrainte du ressort de pression.
- 10 En incorporant un encliquetage dans le sens de rotation, qui agit lors de la rotation de l'arbre d'entraînement dans la direction de mise en oeuvre et qui peut, lors du dépassement d'un moment de torsion déterminé, s'esquiver axialement, sans torsion de l'écrou de rattrapage de jeu, on ex-
- 15 clut un rattrapage de jeu non intentionnel. On obtient de la sorte que la portion de la course utile du frein, qui est parcourue avec serrage du frein et amenant de ce fait une déformation élastique des pièces de frein, ne soit pas prise en compte et demeure sans effet pour le rattrapage de jeu.
- 20 S'agissant de la construction, une réalisation particulièrement avantageuse du concept inventif de base consiste en un frein à disque à commande mécanique du type décrit en entrée comportant un premier ressort, qui maintient en prise les deux pièces de couplage et qui est caractérisé en ce
- 25 que l'encliquetage dans le sens de rotation agit lors de la rotation de l'arbre d'entraînement dans le sens du freinage, en ce que les dentures en oblique sont placées sur les faces tournées l'une vers l'autre de l'écrou de rattrapage de jeu et d'une collerette de la douille de rattrapage de jeu, en
- 30 ce que la rainure placée dans la bague ou dans l'arbre d'entraînement est axiale, en ce que la douille de rattrapage de jeu est reliée à la pièce de rallonge de l'écrou de rattrapage de jeu, pivotante et mobile axialement sur celle-ci, en ce qu'un deuxième ressort de pression s'appuie sur
- 35 un circlip de la douille de rattrapage de jeu à l'opposé de la collerette et sur la face de la bague tournée vers le circlip et en ce que sur une face de la collerette de la douille de rattrapage de jeu opposée aux dentures en oblique

et sur une face de la bague, faces tournées l'une vers l'autre, sont placées des rampes d'adossement inclinées par rapport à l'axe de rotation, de telle sorte que, lors du dépassement d'un moment de torsion déterminé de l'arbre d'entraînement, se produit une translation axiale de la bague sous l'effet de ce deuxième ressort, qui s'applique sur elle, ainsi, il ne se produit pas de torsion de la douille de rat-trapage de jeu.

Quelques exemples de réalisation de la présente invention sont représentés dans les dessins annexés et explicités plus à fond dans ce qui suit.

La figure 1 montre en coupe axiale un frein à disque à étrier coulissant ;

la figure 2 représente, à plus grande échelle, un détail du frein à disque de la figure 1, le frein étant à l'état relâché ;

la figure 3 montre une coupe transversale le long de la ligne III-III de la figure 2 ;

la figure 4 présente une vue d'un détail des figures 2 et 3 ;

la figure 5 montre une coupe analogue à celle de la figure 3 à travers une forme de réalisation modifiée ;

la figure 6 est une coupe semblable à celle de la figure 3 à travers une autre forme de réalisation ;

la figure 7 montre en coupe axiale une variante de réalisation de frein à disque à étrier coulissant ;

la figure 8 représente, à plus grande échelle, un détail du frein à disque de la figure 7, le frein étant à l'état relâché ;

la figure 9 montre une coupe transversale le long de la ligne IX-IX de la figure 8 ;

la figure 10 présente une vue d'une particularité de la figure 8, le frein étant à l'état relâché, et

la figure 11 est une représentation semblable à celle de la figure 10, qui montre une forme de réalisation modifiée.

Selon la forme de réalisation choisie et représentée à la figure 1, le frein à disque à étrier coulissant comporte un étrier coulissant 1, qui chevauche avec ses deux moitiés

d'étrier 4 et 5 le disque de frein 6 marqué en traits mixtes. Les deux moitiés d'étrier présentent chacune un support 2 de garniture de frein portant une garniture de frein 3 tournée vers le disque de frein 6.

- 5 Un arbre d'entraînement 7 est logé pivotant dans la moitié 5 de l'étrier coulissant 1. Cet arbre d'entraînement 7 pouvant pivoter à l'aide d'un levier 8 se termine par une extrémité en forme de douille comportant une collerette 9 faisant saillie radialement. Cette collerette 9 est, sur sa
- 10 face opposée au levier 8, pourvue d'au moins deux, de préférence trois, voies de roulement inclinées 10 pour y loger des billes 11, qui, par ailleurs, roulent dans des voies de roulement inclinées correspondantes 12 d'un palier annulaire 13. Les voies de roulement inclinées 10 et 12 correspondantes
- 15 sont placées dans la collerette 9 et le palier annulaire 13 de telle manière les unes par rapport aux autres, qu'une rotation de l'arbre d'entraînement 7 est transformée en un mouvement axial du palier annulaire 13 et d'un écrou de rat-trapage de jeu 14. Dans cet écrou est vissée une vis de
- 20 pression 15, qui est reliée rigidement à un piston 21, qui, bloqué en rotation, tient le support de garniture de frein 2. Pour transmettre les forces axiales du palier annulaire 13 sur l'écrou de rat-trapage de jeu 14, ce dernier est pourvu d'un épaulement 17 faisant saillie radialement, sur lequel
- 25 s'appuie le palier annulaire.

- Pour que le palier annulaire 13 puisse, sous l'action de l'arbre d'entraînement 7, se déplacer axialement, sans être affecté par la rotation de celui-ci, on a prévu un blocage en rotation sous la forme d'une rainure de guidage 18
- 30 parallèle à l'axe, dans laquelle est en prise un tenon de guidage 19 comportant des méplats 36, traversant de la même manière le piston 21 dans une rainure 22. Ce tenon de guidage 19 est formé par l'extrémité faisant saillie frontalement d'un boulon fileté 20 vissé dans un alésage fileté radial de
- 35 l'étrier coulissant 1.

Une manchette 26 en matière synthétique élastique, qui s'étend entre l'étrier coulissant 1 et le piston 21, protège le mécanisme de fonctionnement contre l'intrusion de corps

étrangers, de salissures et d'humidité.

On a prévu, sur la face arrière opposée aux voies de roulement inclinées 10 de la collerette 9, une butée axiale 27 par l'intermédiaire de laquelle l'arbre d'entraînement 7 s'appuie contre un palier annulaire 28 situé contre une bride 42.

La butée axiale 27 est ajustée sans jeu au moyen d'un écrou de serrage 39, qui est vissé sur l'arbre d'entraînement 7 et s'appuie par l'intermédiaire d'un disque de pression 40 sur la bride 42.

L'écrou de rattrapage de jeu 14 est relié rigidement à une pièce de rallonge 41. Sur celle-ci est placé, mobile axialement, un manchon 49, qui présente des rainures axiales 33, dans lesquelles mordent, sans jeu, les deux extrémités 15 faisant saillie d'une broche 30 traversant radialement la pièce de rallonge 41. Un manchon de rattrapage de jeu 50 est placé, résistant en frottement, sur le manchon 49 avec entre-mise d'une bague de tolérance 51. A l'extrémité du manchon 49, côté frein, est placée, pivotante, une bague de rattrapage de jeu 48. Cette dernière présente à sa périphérie une rainure oblique 54, dans laquelle mord, sans jeu, un tenon 31 faisant saillie radialement de l'arbre d'entraînement 7. La bague de rattrapage de jeu 48 et le manchon de rattrapage de jeu 50 sont munis à leurs faces tournées l'une vers l'autre de dentures en oblique 52, 53. Celles-ci en forme de dents de scie constituent un encliquetage, maintenu en prise par la force précontrainte d'un ressort de pression 56, qui s'appuie sur l'écrou de rattrapage de jeu 14 et sur un disque 35, qui est contigu à la bague de rattrapage de jeu 48 et au manchon 49. Les profils des dents des deux dentures en oblique 52, 53 sont tels, que ces dernières sont en prise verrouillée lors de la rotation de l'arbre d'entraînement 7 dans la direction de mise en oeuvre du frein et peuvent, dans le cas de l'augmentation du jeu, lors du desserrage du frein, s'affranchir l'une de l'autre. Lors de la mise en oeuvre suivante du frein, les dentures en oblique 52, 53 se remettent en prise verrouillée et la séquence de rattrapage de jeu est réalisée. Ici, s'effectue un rattrapage de jeu progressif,

la valeur du jeu est fixée par le pas de denture.

A l'extrémité avant de la pièce de rallonge 41 est vissé un contre-écrou 25. Un ressort de pression 23 s'appuie à l'une de ses extrémités par l'intermédiaire d'un premier disque 38 sur le contre-écrou 25 et à son autre extrémité par l'intermédiaire d'un deuxième disque 34 sur un étranglement 37 de l'arbre d'entraînement 7. Ce ressort 23 garde au contact l'épaulement 17 de l'écrou de rattrapage de jeu 14 contre le palier annulaire 13 et, de ce fait, aucun jeu n'existe dans le dispositif d'écartement 9,10,13 aux voies de roulement 10,12 des billes. Simultanément, ce deuxième disque 34 sert d'appui à une collerette radiale du manchon 49. Le ressort de pression remplit ainsi une double fonction, puisqu'il maintient en prise les dentures en oblique 52, 53 de la bague de rattrapage de jeu 48 et du manchon de rattrapage de jeu 50.

A l'extrémité avant de l'arbre d'entraînement 7 est vissée une vis de fermeture 32, pour protéger le dispositif de rattrapage de jeu contre l'intrusion de salissures et d'eau.

Le frein à disque décrit travaille de la manière suivante :

Lorsque, par l'intermédiaire du levier 8, l'arbre d'entraînement 7 pivote, les billes 11 effectuent en roulant un déplacement sur les voies de roulement 10, 12, ce qui, a pour conséquence de déplacer le palier annulaire 13 vers le disque de frein 6. Il entraîne simultanément, par l'intermédiaire de l'épaulement 17, l'écrou de rattrapage de jeu 14, de même que la vis de pression 15 qui y est vissée, celle-ci, par l'intermédiaire du piston 21, provoque le contact sur le disque de frein 6 de la garniture de frein 3 située sur le support de garniture de frein 2.

Pendant le pivotement de l'arbre d'entraînement 7, la collerette 9 de celui-ci s'appuie, par l'intermédiaire de la butée axiale 27 et du disque annulaire 28 sur la bride 42 de l'étrier coulissant 1. En raison de la force de réaction, l'étrier coulissant 1 est, par rapport au disque de frein 6, déplacé axialement vers la droite, jusqu'à ce que finalement le support de garniture de frein 2, qui se trouve sur la

moitié d'étrier 4, vienne avec sa garniture de frein 3 au contact du disque de frein 6.

Lorsque, lors du processus de freinage, l'arbre d'entraînement 7 est, conformément à la figure 4, déplacé dans la direction de la flèche A, alors, sa broche 31, qui mord sans jeu dans la rainure oblique 54 de la bague de rattrapage de jeu 48, tourne, par l'intermédiaire de l'encliquetage 52, 53 en prise, l'ensemble constitué de la bague de rattrapage de jeu 48, du manchon de rattrapage de jeu 50, de la bague de tolérance 51 et du manchon 49. Sous l'effet de la force précontrainte du ressort de pression 23, le deuxième disque 34 est contigu à la collerette radiale du manchon de rattrapage de jeu 50 et à l'étranglement 37 de l'arbre d'entraînement 7. Le moment de frottement entre l'épaule-
ment 17 de l'écrou de rattrapage de jeu 14 et le palier annulaire 13 est surmonté par le crabotage constitué par les rainures axiales 33 du manchon 49 et par la broche 30 traversant la pièce de rallonge 41, et l'écrou de rattrapage de jeu 14 pivote sur la vis de pression 15 dans la direction du rat-
trapage du jeu. Celui-ci est ainsi effectué.

Dès l'instant que les garnitures de frein 3 sont au contact du disque de frein 6, le frottement entre l'épaule-
ment 17 de l'écrou de rattrapage de jeu et le palier annulaire 13 résultant de la force d'application et donc le moment nécessaire pour faire pivoter l'écrou de rattrapage de jeu 14 augmentent notablement. Cependant ainsi, la composante axiale B de la force générée par le tenon 31 sur la rainure oblique 54 dans la bague de rattrapage de jeu 48 augmente également et surpasse finalement la force de précontrainte du ressort de pression 23. Si l'on continue à tourner l'arbre d'entraînement 7 dans la direction de mise en oeuvre, alors, l'écrou de rattrapage de jeu 14 est maintenu contre le palier annulaire 13 par le moment de frottement fortement croissant et la bague de rattrapage de jeu 48 comprime, à
partir de l'étranglement 37 de l'arbre d'entraînement 7, l'ensemble constitué du manchon de rattrapage de jeu 50, de la bague de tolérance 51 et du manchon 49, en dépit de la force de précontrainte du ressort de pression 23.

La portion de la course utile du frein parcourue avec serrage du frein et qui amène une déformation élastique des pièces du frein, n'est de ce fait pas prise en compte lors du rattrapage de jeu, puisque le mouvement de rotation du tenon 31 est transformé en un mouvement axial du manchon 49.

Lors du desserrage du frein, la force de précontrainte du ressort de pression 23 comprime axialement à nouveau l'ensemble 49, 51, 50, 48 contre l'étranglement 37 de l'arbre d'entraînement 7 et le tenon 31, par suite du mouvement de desserrage de l'arbre d'entraînement 7, ramène la bague de rattrapage de jeu 48 à sa position initiale, sa denture oblique 52 sautant, en fonction de l'usure de la garniture de frein 3, par-dessus une ou plusieurs dents de la denture oblique 53 du manchon de rattrapage de jeu 50.

Le processus de démontage, qui est nécessaire pour le remplacement de la garniture de frein 3 et lors d'un réglage de base à refaire, est particulièrement simple. On enlève tout d'abord la vis de fermeture 32, puis on place une clé à douille sur le contre-écrou 25 afin de tourner la pièce de rallonge 41 et partant l'écrou de rattrapage de jeu 14. La vis de pression 15 est ici, selon le sens de rotation du contre-écrou 25, vissée ou dévissée dans ou de l'écrou de rattrapage de jeu 14. Le manchon de rattrapage de jeu 50 maintient en prise contre lui, par l'intermédiaire des dentures en oblique 52, 53 la bague de rattrapage de jeu 48, qui est reliée rigidement à l'arbre d'entraînement 7, par l'intermédiaire du tenon 31. Le manchon de rattrapage de jeu 50 ne peut pas en conséquence être tourné indépendamment de l'arbre d'entraînement 7. Mais, de ce fait, le processus de réglage ne peut pas être entravé, puisque l'adhérence de la bague de tolérance 51 peut être facilement surmontée par le couple généré par la clé à douille sur le contre-écrou 25.

Comme cela a été évoqué précédemment, le jeu peut varier avec un pas de denture différent de l'encliquetage 52, 53. La figure 5 montre une autre possibilité, qui consiste en ce que la largeur de la rainure oblique 54 de la bague de rattrapage de jeu 48 est augmentée, tout en maintenant le

diamètre du tenon 31, il en résulte un jeu "L".

Le couplage entre le manchon 49 et la pièce de rallonge 41 peut être réalisé autrement aussi, comme le montre la figure 6. Là, le manchon 49 est un manchon à griffes, mobile
5 dans les rainures axiales de la pièce de rallonge 41, sans possibilité de pivotement.

Les figures 7 à 11 des dessins annexés représentent un frein à disque à étrier coulissant, dont le dispositif de rattrapage de jeu, en comparaison de la forme de réalisation
10 précédemment décrite, comporte moins de pièces constitutives. Comme la structure fondamentale de ce frein à disque à étrier coulissant correspond à celle de la forme de réalisation présentée dans les figures 1 à 6, elle renvoie aux développements précédents. Les éléments correspondants sont af-
15 fectés des mêmes références numériques, auxquelles le nombre 100 a été rajouté chaque fois.

Dans la forme de réalisation du dispositif de rattrapage de jeu illustré par les figures 7 à 11, la pièce de rallonge 141 a un diamètre plus petit que l'écrou de rattrapage
20 de jeu 114, de sorte que cela crée une surface frontale. Cette surface de l'écrou 114 est pourvue d'une denture en oblique 152. Une douille de rattrapage de jeu 147 est logée, pivotante et mobile axialement, sur la pièce de rallonge 141 de l'écrou de rattrapage de jeu 114. Cette douille de rattra-
25 page de jeu 147 présente une collerette 124, dont la face tournée vers le disque de frein est de la même manière pourvue d'une denture en oblique 153. Les dentures en oblique en forme de dents de scie 152, 153 constituent un encliquetage maintenu en prise par la force de précontrainte d'un
30 ressort de pression 156, qui s'appuie quant à lui sur une bride dirigée vers l'intérieur d'une cuvette de ressort 155. Celle-ci est, par un talon partant radialement vers l'extérieur, appuyée sous l'action de la force de précontrainte d'un ressort de pression 123, contre un circlip 116 placé
35 dans l'arbre d'entraînement 107. Une bague 143 est logée, pivotante et mobile axialement, sur la douille de rattrapage de jeu 147. Cette bague 143 est, sous l'action de la force de précontrainte d'un ressort de pression 144 s'appuyant

contre un disque 145 et contre un circlip 146 placé sur la douille de rattrapage de jeu 147, comprimée contre la collerette 124 de la douille de rattrapage de jeu 147. La bague 143 présente une rainure axiale 133, dans laquelle est
5 en prise, sans jeu (cf. figure 10) ou avec un jeu de base (cf. figure 11) un tenon 131 de l'arbre d'entraînement 107. Le jeu du frein peut ainsi être déterminé aussi bien par la denture de l'encliquetage 152, 153 que, en complément, par la côte dimensionnelle L entre le tenon 131 et la rainure
10 axiale 133 (cf. figure 11).

Les surfaces, tournées l'une vers l'autre, de la collerette 124 de la douille de rattrapage de jeu 147 et de la bague 143 constituent un couplage, qui, lors d'une mise en oeuvre du frein, ne transmet sur l'écrou de rattrapage de
15 jeu 114 les moments dus au fonctionnement que jusqu'à une limite supérieure déterminée. Ce couplage est réalisé de manière que l'on trouve dans la surface frontale de la collerette 124 trois encoches au moins, dirigées radialement vers le haut, en forme de rampes d'adossement 157, qui présentent,
20 en coupe transversale, un profil triangulaire et de manière que trois parties en saillie complémentaires, en forme de rampes d'adossement 158, formées sur la surface correspondante de la bague 143 mordent dans ces encoches 157. On pourrait naturellement échanger l'ordonnance réciproque des encoches
25 et des parties en saillie. Comme le circlip 146 est fixé sur la douille de rattrapage de jeu 147, les pièces composant le couplage, à savoir la bague 143 et la douille de rattrapage de jeu 147, sont comprimées l'une contre l'autre sous l'effet de la force de précontrainte du ressort de pression 144,
30 qui s'y appuie.

Un contre-écrou 125 est vissé à l'extrémité avant de la pièce de rallonge 141 de l'écrou de rattrapage de jeu 114. Le ressort de pression 123 s'appuie à l'une de ses extrémités sur le contre-écrou 125 par l'intermédiaire d'un disque 138
35 et à son autre extrémité sur la cuvette de ressort 155. Afin de protéger le dispositif de rattrapage de jeu contre l'intrusion de salissures ou d'eau, une vis de fermeture 132 est vissée à l'extrémité avant de l'arbre d'entraînement 107.

Le dispositif de rattrapage de jeu décrit fonctionne de la manière suivante :

Lorsque l'arbre d'entraînement 107 est actionné, lors d'un processus de freinage, dans la direction de la flèche A, conformément à la figure 10, alors son tenon 131 en prise dans la rainure axiale 133 de la bague 143 fait pivoter cette dernière. La bague 143 transmet par l'intermédiaire des rampes d'adossement 157, 158 constituant le couplage un mouvement de torsion à la douille de rattrapage de jeu 147, qui, sous l'action de la force de précontrainte du ressort de pression 156, est en prise par l'intermédiaire de l'encliquetage 152, 153 avec l'écrou de rattrapage de jeu 114. Le moment de frottement, généré par la force de précontrainte du ressort de torsion 123 entre l'épaule 117 de l'écrou de rattrapage de jeu 114 et le palier annulaire 113, est dépassé par le couplage entre la bague 143 et la douille de rattrapage de jeu 147, de sorte que l'écrou de rattrapage de jeu 114 pivote dans la direction du rattrapage du jeu sur la vis de pression 115. Le rattrapage de jeu est ainsi réalisé.

Dès l'instant que les garnitures de frein 103 sont au contact du disque de frein 106, le frottement résultant de la force d'application entre l'épaule 117 de l'écrou de rattrapage de jeu 114 et le palier annulaire 113, ainsi que, dans la liaison fileté, entre la vis de pression 115 et l'écrou de rattrapage de jeu 114 et donc le moment nécessaire pour faire pivoter l'écrou de rattrapage de jeu 114 augmentent notablement. Si l'on continue à tourner l'arbre d'entraînement 107 dans la direction de mise en oeuvre A, alors l'écrou de rattrapage de jeu 114 est maintenu contre le palier annulaire 113 par le moment de frottement croissant et la bague 143 glisse dans la direction de la flèche B par l'intermédiaire des rampes d'adossement 157, 158 sur la douille de rattrapage de jeu 147, malgré la force de précontrainte du ressort de pression 144, de sorte que l'adhérence dans le couplage est inopérante et que celui-ci est rompu.

La portion de la course utile du frein parcourue avec serrage du frein, qui amène une déformation élastique des

pièces du frein, n'est de ce fait pas prise en compte lors du rattrapage de jeu, puisque le couplage est rompu par la poursuite du mouvement de rotation de l'arbre d'entraînement 107.

- 5 Lors du desserrage du frein, la bague 143 est tournée sur le tenon 131, de sorte que le couplage revient en prise, en raison de la force de précontrainte du ressort de pression 144, par l'intermédiaire des rampes d'adossement 157, 158. Les forces de précontrainte du ressort de pression
- 10 123 pour l'écrou de rattrapage de jeu 114 et du ressort de pression 144 pour le couplage sont supérieures à la force de précontrainte du ressort de pression 156, qui maintient en prise l'encliquetage 152, 153. Si, en raison de l'usure de la garniture de frein, l'arbre d'entraînement 107 continue à
- 15 pivoter au-delà du jeu du pas de denture, la douille de rattrapage de jeu 147 avec ses dents en oblique 153, se mettant à tourner par l'intermédiaire du couplage, saute une ou plusieurs dents de la denture en oblique 152 de l'écrou de rattrapage de jeu 114. Le nouveau rattrapage de jeu résulte
- 20 alors de la mise en oeuvre suivante du frein.

- Lors d'un changement de la garniture de frein, le piston 121 peut être amené en position de sortie par retour en rotation de l'écrou de rattrapage de jeu 114 contre le contre-écrou 125, le couplage 157, 158 patinant et l'encliquetage
- 25 152, 153 sautant par mouvement rotatif inverse.

REVENDECATIONS

1. Frein à disque à commande mécanique constitué d'un étrier coulissant monté mobile transversalement au disque de frein, étrier qui chevauche le disque de frein avec ses
5 deux moitiés d'étrier présentant chacune un support de garniture de frein avec sa garniture, d'un arbre d'entraînement monté pivotant dans l'une des moitiés d'étrier, arbre qui, à son extrémité en forme de douille, présente, faisant saillie radialement, une collerette, laquelle est pourvue sur
10 l'une de ses faces de voies de roulement inclinées pour y loger des billes, lesquelles correspondent aux voies de roulement inclinées d'un palier annulaire et servent de ce fait à transformer le mouvement de rotation de l'arbre d'entraînement en un mouvement axial d'une vis de pression reliée rigidement à l'un des supports de garniture de frein, cependant
15 que, en vue de le prémunir contre une translation axiale sur le côté de la collerette opposé aux voies de roulement inclinées, l'arbre d'entraînement s'appuie sur l'étrier coulissant par l'intermédiaire d'une butée axiale, que le palier annulaire, s'il est garanti contre une rotation, est mobile axialement par rapport à l'étrier de frein, et s'appuie sur un écrou de rattrapage de jeu en forme de manchon, dans lequel est vissée la vis de pression et qui est relié rigidement à une pièce de rallonge, qui traverse coaxialement l'arbre d'entraînement,
20 ment, d'une bague de rattrapage de jeu, qui, mobile axialement, peut pivoter autour de la pièce de rallonge de l'écrou de rattrapage de jeu, cette bague de rattrapage de jeu ou l'arbre présentant un tenon radial, qui mord dans une rainure de l'arbre d'entraînement ou de la bague de rattrapage de jeu, d'un
25 manchon de rattrapage de jeu qui est relié rigidement à la pièce de rallonge, la bague de rattrapage de jeu et le manchon de rattrapage de jeu présentant sur leurs faces tournées l'une vers l'autre des dentures en oblique, qui réalisent un encliquetage dans le sens de rotation, et d'un élément
30 de ressort, qui s'appuie contre l'écrou de rattrapage de jeu et la bague de rattrapage de jeu, afin de maintenir en prise les deux dentures en oblique, caractérisé en ce que l'encliquetage dans le sens de rotation (52,53) agit lors

de la rotation de l'arbre d'entraînement (7) dans le sens de mise en oeuvre du frein, en ce que le manchon de rattrapage de jeu (50) est monté mobile axialement sur la pièce de rallonge (41) et est appliqué contre la bague de rattrapage de jeu (48) par la force d'un ressort de pression (23) placé sur la pièce de rallonge (41) et en ce que la rainure réalisée dans la bague de rattrapage de jeu (48) ou dans l'arbre d'entraînement (7) est une rainure oblique (54) avec une inclinaison telle que, lors d'une rotation de l'arbre d'entraînement (7) dans la direction de mise en oeuvre du frein, la force générée sur la bague de rattrapage de jeu (48) a une composante axiale dirigée contre le manchon de rattrapage de jeu (50), laquelle, lors du dépassement d'une force déterminée de freinage, surpasse la force de précontrainte du ressort de pression (23).

2. Frein à disque selon la revendication 1, caractérisé en ce que le ressort de pression (23) s'appuie par l'intermédiaire d'un disque (34) à un étranglement (37) de l'arbre d'entraînement (7) et en ce que le manchon de rattrapage de jeu (50) s'appuie sur le côté opposé du disque (34).

3. Frein à disque selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le manchon de rattrapage de jeu (50) est, par l'intermédiaire d'un accouplement à glissement (51) transmettant un moment de torsion limité, couplé avec un manchon (49), qui est monté mobile axialement sur la pièce de rallonge (41) sans pouvoir pivoter sur celle-ci.

4. Frein à disque selon la revendication 3, caractérisé en ce que le manchon de rattrapage de jeu (50) est placé avec entremise d'une bague de tolérance (51) sur le manchon (49).

5. Frein à disque selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'une broche (30), dont les extrémités faisant saillie mordent sans jeu dans les rainures axiales (33) du manchon (49), traverse radialement la pièce de rallonge (41).

6. Frein à disque à commande mécanique constitué d'un étrier coulissant monté mobile transversalement au disque de frein, étrier qui chevauche le disque de frein avec ses deux

moitiés d'étrier présentant chacune un support de garniture de frein avec sa garniture, d'un arbre d'entraînement monté pivotant dans l'une des deux moitiés d'étrier, arbre qui, à son extrémité en forme de douille, présente, faisant saillie radialement, une collerette, laquelle est pourvue sur l'une de ses faces de voies de roulement inclinées pour y loger des billes, lesquelles correspondent aux voies de roulement inclinées d'un palier annulaire et servent de ce fait à transformer le mouvement de rotation de l'arbre d'entraînement en un mouvement axial d'une vis de pression reliée rigidement à l'un des supports de garniture de frein, cependant que, en vue de le prémunir contre une translation axiale sur le côté de la collerette opposée aux voies de roulement inclinées, l'arbre d'entraînement s'appuie sur l'étrier coulissant par l'intermédiaire d'une butée axiale, que le palier annulaire, s'il est garanti contre une rotation, est mobile axialement par rapport à l'étrier de frein et s'appuie sur un écrou de rattrapage de jeu en forme de manchon, dans lequel est vissée la vis de pression et qui est relié rigidement à une pièce de rallonge, qui traverse coaxialement l'arbre d'entraînement, d'une bague, qui, mobile axialement, peut pivoter autour de la pièce de rallonge de l'écrou de rattrapage de jeu, cette bague ou l'arbre d'entraînement présentant un tenon radial, qui mord dans une rainure de l'arbre d'entraînement ou de la bague, d'une douille de rattrapage de jeu placée sur la pièce de rallonge de l'écrou de rattrapage de jeu, d'un encliquetage dans le sens de rotation reliant la bague à l'écrou de rattrapage de jeu, encliquetage qui présente deux dentures en oblique placées sur les faces tournées l'une vers l'autre de deux éléments de couplage, et d'un premier ressort de pression, qui maintient en prise les deux pièces de couplage, caractérisé en ce que l'encliquetage dans le sens de rotation agit lors de la rotation de l'arbre d'entraînement (107) dans le sens d'actionnement du frein, en ce que les dentures en oblique (152,153) sont placées sur les faces tournées l'une vers l'autre de l'écrou de rattrapage de jeu (114) et d'une collerette (124) de la douille de rattrapage de jeu (147), en ce que la

rainure (133) placée dans la bague (143) ou dans l'arbre d'entraînement (107) est axiale, en ce que la douille de rattrapage de jeu (147) est reliée à la pièce de rallonge (141) de l'écrou de rattrapage de jeu (114), pivotante et
5 mobile axialement sur celle-ci, en ce qu'un deuxième ressort de pression (144) s'appuie sur un circlip (146) de la douille de rattrapage de jeu (147) à l'opposé de la collerette (124) et sur la face de la bague (143) tournée vers le circlip et en ce que, sur une face de la collerette (124) de la
10 douille de rattrapage de jeu (147) opposée à la denture en oblique (153) et sur une face de la bague (143), faces tournées l'une vers l'autre, sont placées des rampes d'adossement (157,158) inclinées par rapport à l'axe de rotation de
15 sorte que, lors du dépassement d'un moment de torsion déterminé de l'arbre d'entraînement (107), se produit une translation axiale de la bague (143) sous l'effet de la force de ce deuxième ressort (144), qui s'applique sur elle, ainsi il ne se produit pas de torsion de la douille de rattrapage de jeu (147).

20 7. Frein à disque selon la revendication 6, caractérisé en ce que le premier ressort (156) s'appuie sur la face de la douille de rattrapage de jeu (147) opposée à la denture en oblique (153) et sur une cuvette de ressort (155) et en ce qu'un troisième ressort (123) s'appuie sur un disque
25 (138) fixé à l'extrémité libre de la pièce de rallonge (141) de l'écrou de rattrapage de jeu (114) et sur la face de la cuvette de ressort (155) à l'opposé du premier ressort de pression (156) et maintient cette cuvette au contact d'un circlip (116) placé dans l'arbre d'entraînement (107), la
30 force de précontrainte du premier ressort (156) étant plus faible que celles des deuxième et troisième ressorts (144, 123).

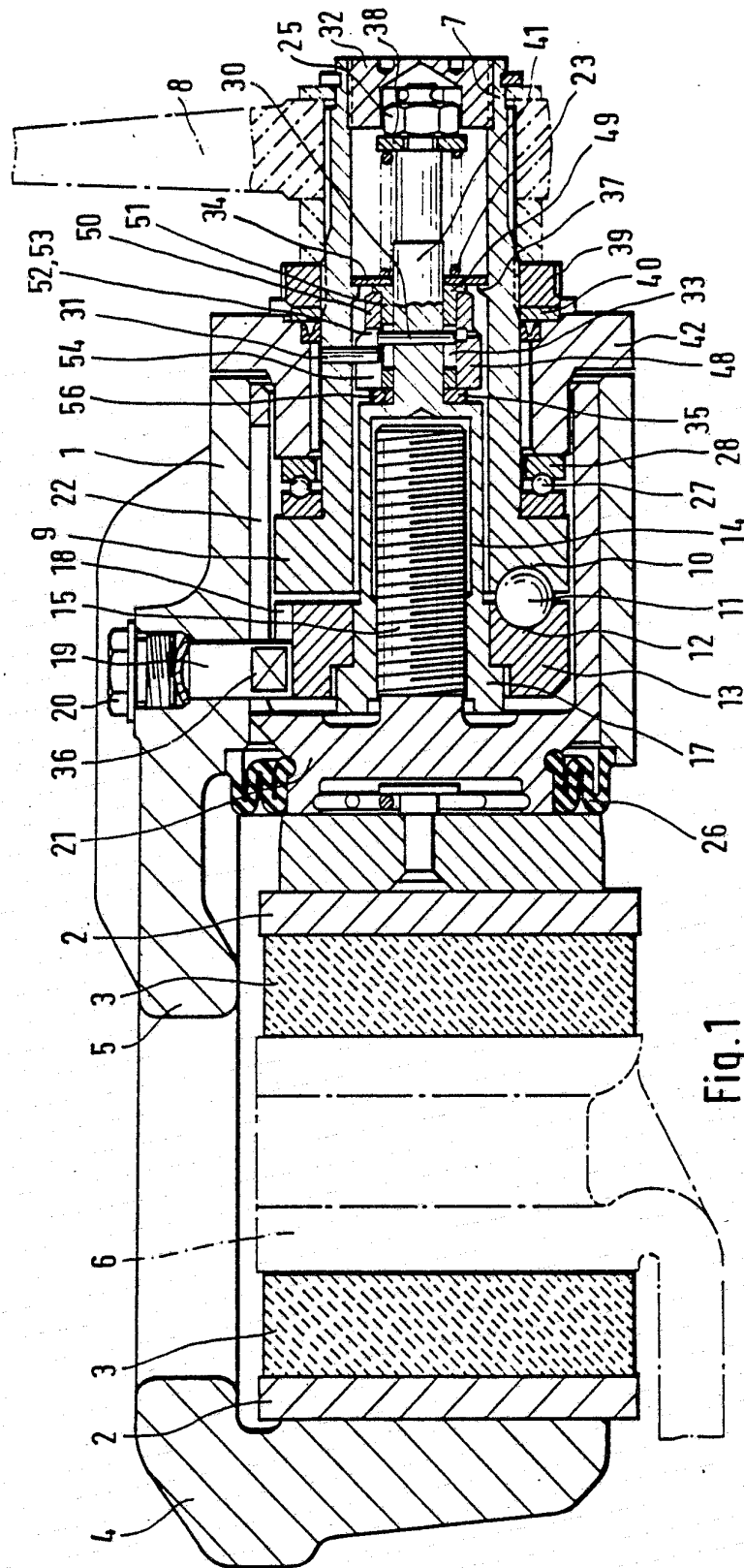


Fig. 1

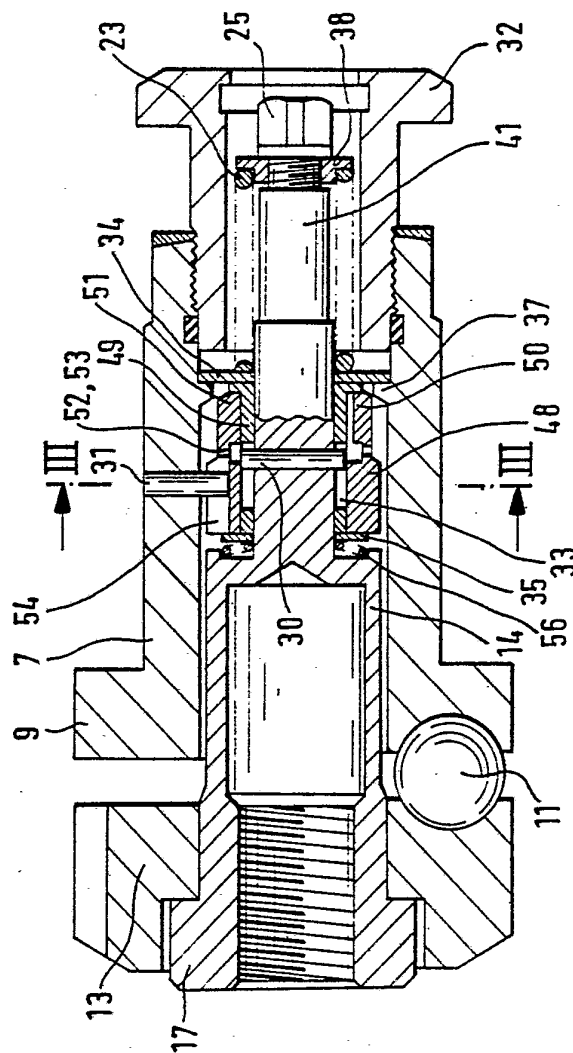
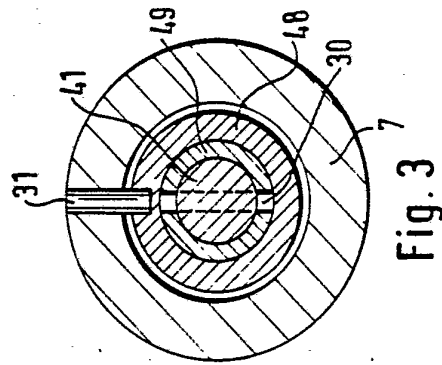
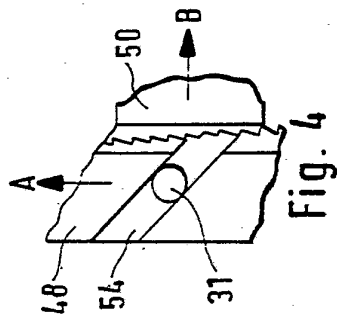


Fig. 2

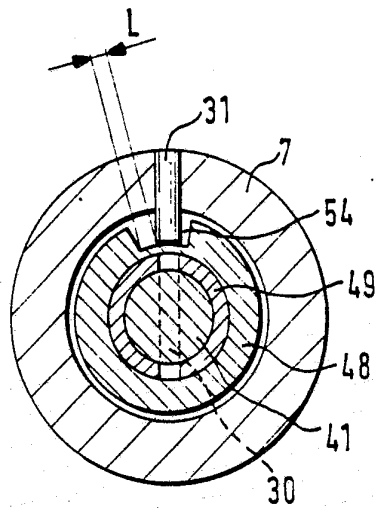


Fig. 5

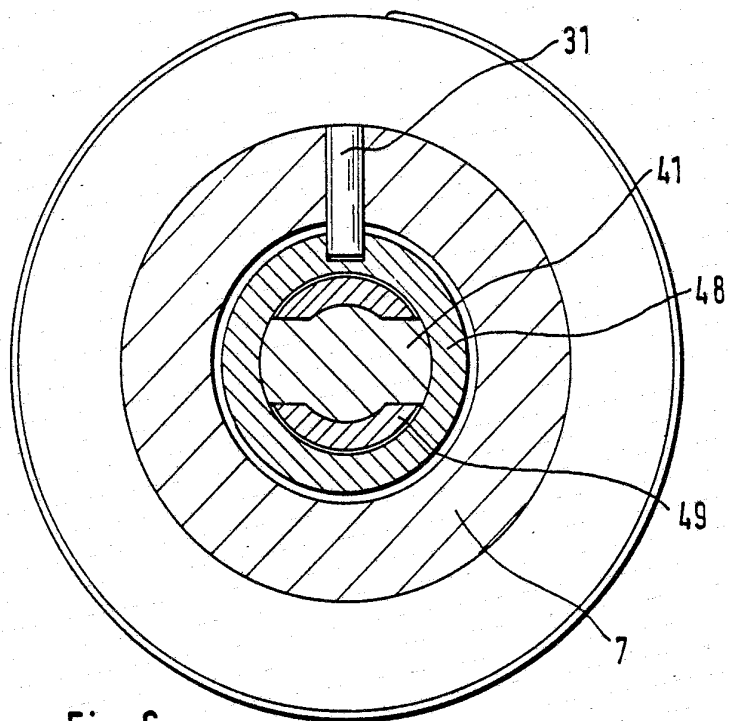


Fig. 6

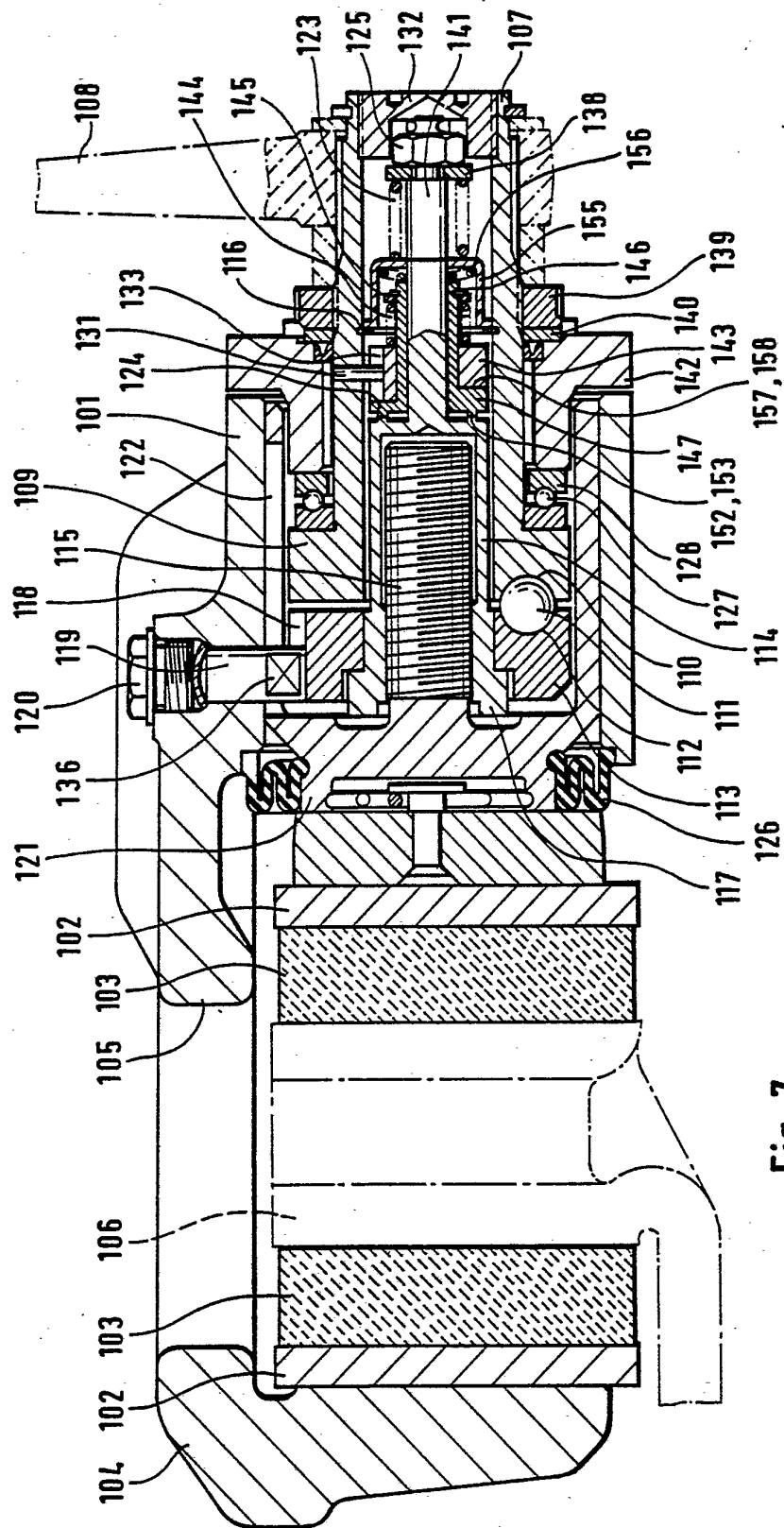


Fig. 7

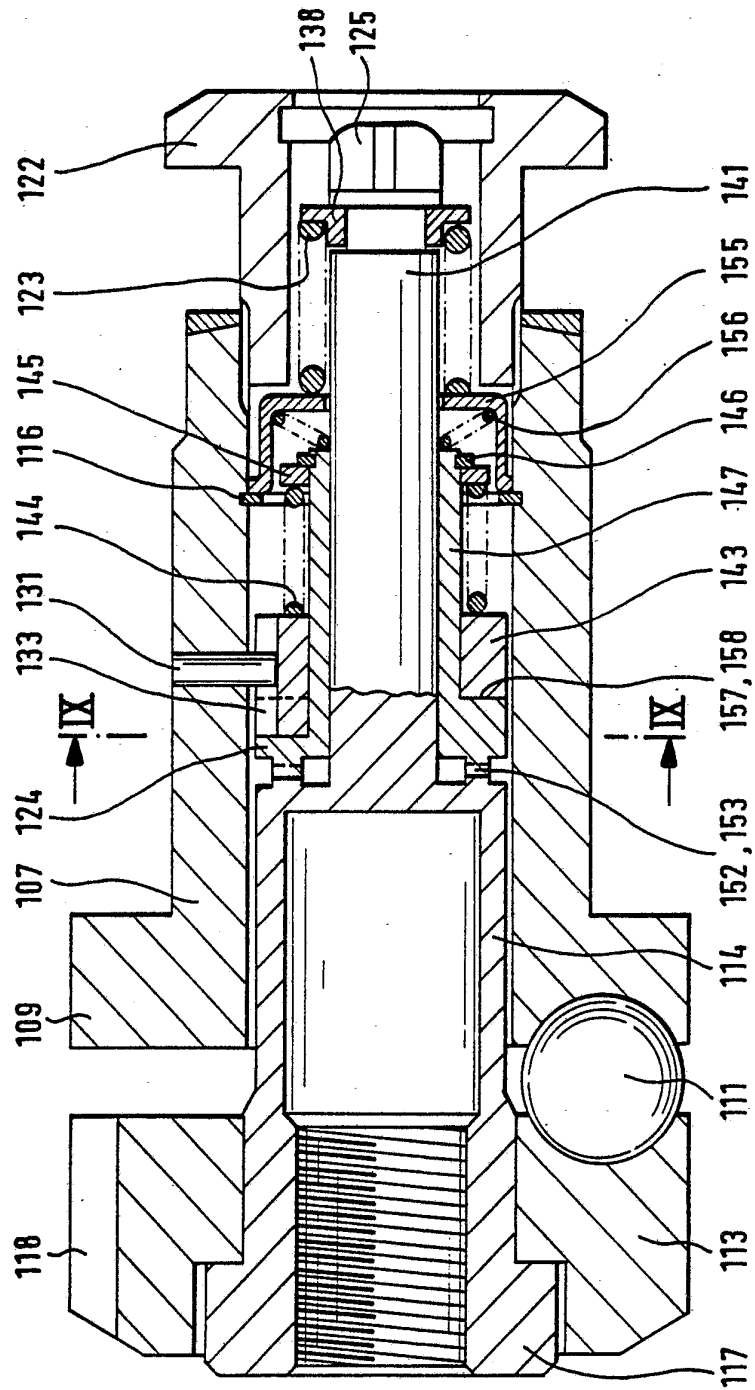


Fig. 8

