

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 19.01.94.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 25.08.95 Bulletin 95/34.

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) : ALLIEDSIGNAL AUTOMOTIVE ESPANA (S.A.) — ES.

72 Inventeur(s) : Bacardit Joan Simon — *Alliedsignal Europe Services Techniques Division Technique et Camps Josep Oliveras — Alliedsignal Europe Services Techniques Division Technique.*

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire : Alliedsignal Europe Services Techniques Service Brevets.

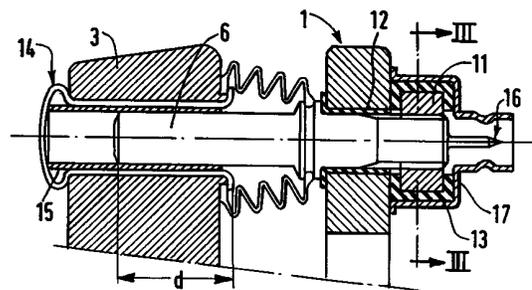
54 Frein à disque à sécurité accrue.

57 L'invention concerne un frein à disque dont l'étrier (1) coulisse sur une chape (3) pour appliquer des patins de friction contre un disque, ce frein étant équipé d'un indicateur d'usure de patins.

Selon l'invention, l'indicateur d'usure comprend un capteur à variation continue, tel qu'un capteur capacitif, relié à des moyens de surveillance capables de délivrer un signal de défaillance en cas d'indication aberrante.

L'invention permet d'accroître la sécurité dans la surveillance du fonctionnement correct du frein.

Application au freinage de véhicule.



FREIN A DISQUE A SECURITE ACCRUE

La présente invention concerne un frein à disque pour véhicule à moteur, comprenant :

- deux éléments de frein mobiles l'un par rapport à l'autre, dont l'un est un étrier chevauchant un disque de frein, et dont l'autre est une chape fixée au véhicule;
- des moyens de serrage comprenant un cylindre solidaire de l'étrier et présentant en regard du disque une ouverture fermée par un piston ;
- des moyens de guidage permettant un coulisement de l'étrier par rapport à la chape lors d'un actionnement des moyens de serrage, ces moyens de guidage comprenant au moins une colonnette de guidage fixée à l'un des éléments de frein, et un alésage formé dans l'autre élément de frein et dans lequel coulisse la colonnette;
- deux patins de friction dont le premier est disposé entre le piston et une première face du disque, et le second entre une seconde face du disque et une mâchoire de l'étrier, ces patins étant appliqués sur le disque lors de l'actionnement des moyens de serrage; et
- au moins un indicateur d'usure électrique pour surveiller l'état d'usure de l'un au moins des patins, cet indicateur comportant deux parties dont l'une au moins est déplacée par rapport à l'autre lors de l'actionnement des moyens de serrage.

Un frein de ce type est par exemple illustré par le document FR-A-2 485 132.

En pratique, on connaît aujourd'hui essentiellement trois types d'indicateurs d'usure, à savoir les indicateurs électriques liés au patins, les indicateurs sonores également liés aux patins, et les indicateurs électriques, tels que celui que décrit le document précédemment mentionné, qui sont prévus sur le frein lui-même.

Quelque soit son mode de réalisation, un tel indicateur d'usure est soumis à un risque de défaillance élevé, tenant au caractère très hostile de l'environnement dans lequel il doit travailler.

Dans ces conditions, il existe toujours un risque non négligeable pour qu'une usure même importante des patins de frein ne soit signalée par aucun signal malgré la présence d'un indicateur d'usure, ce dernier ayant toujours pu tomber en panne.

La présente invention se situe dans ce contexte et a pour but de proposer un frein à disque dans lequel le risque qu'une usure importante des patins passe inaperçue soit sensiblement réduit.

A cette fin, le frein de l'invention est essentiellement caractérisé en ce que cet indicateur d'usure comprend des moyens pour faire varier un paramètre électrique, de façon sensiblement continue, en fonction de la position relative occupée par les première et seconde parties de cet indicateur, et des moyens de surveillance propres à mesurer périodiquement ce paramètre, à en comparer la valeur à au moins un seuil prédéterminé, et à délivrer un signal de défaillance lorsque le résultat de la comparaison est différent d'un résultat normal préalablement enregistré.

De préférence, l'indicateur d'usure comprend un capteur capacitif à deux électrodes, chacune des parties de cet indicateur constituant une électrode correspondante de ce capteur.

Par exemple, l'une des électrodes du capteur capacitif est montée coulissante dans l'autre, ces électrodes présentant une zone de recouvrement variable.

Les moyens de surveillance comprennent avantageusement un circuit électronique sensible à la capacité entre les deux électrodes, solidaire de l'une des parties de l'indicateur et propre à produire, en tant que signal de sortie, un signal modulé au cours du temps en fonction de la valeur de la capacité formée entre les électrodes du capteur.

Dans un mode de réalisation très efficace, le circuit électronique produit, en tant que signal de sortie, une modulation d'un signal d'énergie électrique qu'il reçoit en provenance d'une source d'alimentation.

Par ailleurs, l'une des électrodes de l'indicateur d'usure peut par exemple comprendre la colonnette ou une électrode axiale solidaire du cylindre, l'autre électrode comprenant, dans ce dernier cas, un manchon solidaire du piston.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe partielle d'un frein à disque traditionnel;
- la figure 2 est une vue en coupe d'un capteur capacitif utilisable dans un frein conforme à l'invention;
- la figure 3 est une vue en coupe suivant la ligne III-III de la figure 2;
- la figure 4 est une vue en coupe semblable à la figure 2;
- la figure 5 est une vue en coupe semblable à la figure 2;
- la figure 6 est une vue en coupe partielle d'un frein conforme à un autre mode de réalisation de l'invention;
- la figure 7 est une vue en coupe partielle d'un frein conforme à un encore autre mode de réalisation de l'invention;
- la figure 8 est le schéma d'un circuit électronique utilisable pour la mise en oeuvre de l'invention;
- la figure 9, formée des figures 9a à 9f, représente des formes d'onde observables en différents points du circuit de la figure 8 ; et
- la figure 10 est une vue de dessus et en coupe partielle d'un frein conforme à l'invention.

Comme le montre la figure 1, la présente invention concerne essentiellement un frein à disque pour véhicule à moteur, comprenant :

- deux éléments de frein mobiles l'un par rapport à l'autre, dont l'un est un étrier 1 chevauchant un disque de frein 2, et dont l'autre est une chape 3 fixée au véhicule;

- des moyens de serrage comprenant un cylindre 4 solidaire de l'étrier 1 et présentant en regard du disque une ouverture 4a fermée par un piston 5;

- des moyens de guidage permettant un coulisement de l'étrier par rapport à la chape lors d'un actionnement des moyens de serrage, ces moyens de guidage comprenant au moins une colonnette de guidage, telle que 6 et 7, fixée à l'un des éléments de frein, et un alésage 8 formé dans l'autre élément de frein et dans lequel coulisse la colonnette 6; et

- deux patins de friction 9, 10 dont le premier 9 est disposé entre le piston 5 et une première face 2a du disque, et le second 10 entre une seconde face 2b du disque et une mâchoire 1a de l'étrier, ces patins étant appliqués sur le disque lors de l'actionnement des moyens de serrage.

L'invention a pour but de doter un tel frein d'un indicateur d'usure électrique permettant de surveiller l'état d'usure de l'un au moins des patins et ceci avec une grande sécurité de fonctionnement.

Globalement, l'indicateur d'usure comporte, de façon connue en soi, deux parties dont l'une au moins est déplacée par rapport à l'autre lors de l'actionnement des moyens de serrage du frein.

Selon l'invention, cet indicateur d'usure comprend tout d'abord des moyens pour faire varier un paramètre électrique, de façon sensiblement continue, en fonction de la position relative occupée par les première et seconde parties de cet indicateur.

Dans le mode de réalisation préféré illustré aux figures 2 à 8, l'indicateur d'usure comprend plus spécifiquement un capteur capacitif à deux électrodes, chacune des parties de cet indicateur constituant une électrode correspondante de ce capteur.

Comme le montre la figure 2, une première électrode de ce capteur peut être essentiellement constituée par la colonnette 6, représentée sur cette figure comme étant rendue solidaire de l'étrier 1 au moyen d'un écrou 11, tout en étant galvaniquement isolée de cet étrier par une gaine isolante 12 et par une pièce isolante 13 entourant l'écrou 11.

La colonnette coulisse par exemple dans un manchon de guidage 14 qui est inséré dans la chape 3, ce manchon 14 et la colonnette 6 étant isolés l'un de l'autre grâce à une seconde gaine isolante 15.

Par ailleurs, un premier contact électrique 16, susceptible d'être connecté à une source de potentiel variable, est relié à la colonnette 6, et un second contact 17 est galvaniquement relié, par l'intermédiaire de l'étrier 1, à la chape 3, qui constitue la seconde électrode du capteur capacitif, et est connectée au potentiel de masse du véhicule.

Dans ces conditions, et comme le comprendra aisément l'homme de l'art à la lecture de la présente description interprétée au moyen des dessins, la capacité électrique observable entre les contacts 16 et 17 comprend une capacité de valeur fixe formée par le montage de la

colonnette sur l'étrier 1, et une capacité de valeur variable dépendant de la longueur de recouvrement d entre la colonnette 6 et la chape 3.

En conséquence, à chaque position relative de la chape et de la colonnette, donc à chaque position relative de la chape et de l'étrier, correspond une valeur spécifique de la capacité observable entre les contacts 16 et 17, cette valeur variant continûment au cours du déplacement relatif de la chape et de l'étrier.

L'indicateur d'usure de l'invention comprend par ailleurs des moyens de surveillance, qui seront détaillés ultérieurement, et qui sont propres à mesurer périodiquement la capacité entre les contacts 16 et 17, à en comparer la valeur à au moins un seuil prédéterminé, et à délivrer un signal de défaillance lorsque le résultat de la comparaison est différent d'un résultat normal préalablement enregistré.

Ces moyens de surveillance comprennent, dans le mode de réalisation de la figure 4, un circuit électronique 18 sensible à la capacité entre les deux électrodes, solidaire de l'une des parties de l'indicateur d'usure et propre à produire, en tant que signal de sortie, un signal modulé au cours du temps en fonction de la valeur de la capacité formée entre les électrodes du capteur.

En effet, bien que la mise en oeuvre de l'invention selon le mode de réalisation de la figure 2 soit tout à fait possible, elle est rendue délicate par l'existence de capacités parasites qu'introduisent notamment les conducteurs destinés à relier les contacts 16 et 17 aux moyens de surveillance.

Il est donc préférable de mesurer sur place la capacité entre les contacts 16 et 17, comme le montre la figure 4 dans laquelle le circuit électronique 18 est rendu mécaniquement solidaire de la colonnette 6 par l'intermédiaire de la vis 19, ce circuit ayant une borne de mesure 20 (figure 8) galvaniquement reliée à cette colonnette, une borne de potentiel actif reliée au contact central 21, et une borne de masse reliée au contact 17.

La figure 8 illustre, dans sa partie supérieure, un schéma possible pour le circuit électronique 18.

Ce dernier comprend essentiellement un oscillateur 22 délivrant un signal pulsé symétrique, visible sur la figure 9a, à deux multivibrateurs monostables 23 et 24.

Ces multivibrateurs sont respectivement reliés à des résistances R1 et R2 et à des capacités C1 et C2, la capacité C1 étant celle du capteur capacitif précédemment décrit, et la capacité C2 étant une capacité de référence.

Dans ces conditions, les multivibrateurs 23 et 24 délivrent sur leur sorties respectives Q+ et Q- des signaux modulés en fonction du temps, les impulsions produites par le multivibrateur 23 ayant une durée représentative de la valeur de la capacité C1 et les impulsions produites par le multivibrateur 24 servant de référence et permettant de s'affranchir notamment de l'existence de capacités parasites et des dérives des composants électroniques en fonction du temps ou de la température.

Plus précisément, le signal produit par le multivibrateur 24 est représenté sur la figure 9b, tandis que la figure 9c illustre le signal produit par le multivibrateur 23 lorsque la capacité

C1 est minimale, et que la figure 9d illustre le signal produit par le multivibrateur 23 lorsque la capacité C1 est maximale.

Les signaux de sortie des multivibrateurs 23 et 24 sont combinés par la porte logique ET 25, qui délivre un signal de sortie représenté à la figure 9e pour des signaux d'entrée correspondant à ceux des figures 9b et 9c, et un signal de sortie représenté à la figure 9f pour des signaux d'entrée correspondant à ceux des figures 9b et 9d.

Le signal de sortie de la porte 25 est délivré au transistor 26 dont la fonction est de court-circuiter les bornes 21 et 17 lorsqu'il est activé.

Comme le montre par ailleurs la figure 8, ces bornes 21 et 17 sont reliées à une source 27 de puissance électrique continue, cette puissance se trouvant donc modulée en fonction du temps par le transistor 26.

L'énergie reçue par le circuit 18 en provenance de la source 27 est stockée par le circuit 18 dans une capacité d'entrée 28 à travers une diode 29, la capacité 28 étant reliée à un filtre passe-bas 30 chargé de délivrer une tension régulée V_{cc} aux composants du circuit 18.

Comme le montre encore la figure 8, les moyens de surveillance comprennent également un microprocesseur 31, ou tout autre moyen équivalent, pour achever l'exploitation de l'information que porte la valeur variable de la capacité C1.

En l'occurrence, le microprocesseur 31 comporte une entrée 31a reliée à la source de puissance électrique 27, celle-ci comportant une diode connectée entre deux sources de tension pour résoudre un éventuel problème d'adaptation de niveau sur l'entrée 31a.

Grâce à ce montage, le microprocesseur est en mesure de recevoir le signal de sortie de la porte ET 25, d'en évaluer périodiquement la durée en la comparant à celle de son horloge interne, et d'en déduire, par exemple en consultant une table de correspondance préalablement mémorisée, la valeur de la capacité C1 ou la position relative de la colonnette 6 et de l'étrier.

Dans ces conditions, le microprocesseur 31 peut aisément comparer la valeur mesurée de la capacité C1 à des valeurs minimale et maximale correspondant à des limites de fonctionnement normal autorisé, de manière à pouvoir délivrer un signal de défaillance lorsque le résultat de la comparaison montre que la valeur mesurée est en dehors des valeurs limites.

Il est cependant également possible de mémoriser, au fur et à mesure de leur acquisition, les plus basses valeurs mesurées de la capacité C1, par exemple pour fournir au conducteur du véhicule, par extrapolation des valeurs mesurées, une indication sur la nécessité future de changer les patins de friction.

En cas de panne du capteur capacitif, par exemple dû à un court-circuit entre la colonnette et l'étrier, la capacité mesurée par le microprocesseur 31 montre une valeur aberrante, de sorte que le microprocesseur est encore en mesure de délivrer un signal de défaillance.

La figure 5 montre l'une des variantes de réalisation possibles du capteur capacitif, dans laquelle la capacité variable est réalisée par la colonnette 6 d'une part, et par un manchon conducteur 32 d'autre part, chacun de ces éléments étant galvaniquement isolé de l'autre et du

reste du frein, et le contact actif 21 étant relié à la colonnette grâce à une broche conductrice élastique 33 couissant dans un alésage axial 34 de cette colonnette.

La figure 6 montre une autre variante de réalisation possible du capteur capacitif, utilisable simultanément avec celles des figures 4 et 5 et dans laquelle l'une des électrodes du capteur capacitif comprend une électrode axiale 35 solidaire du cylindre 4, tandis que l'autre électrode comprend un manchon 36 solidaire du piston 5 et par exemple formé par ce dernier.

La figure 7 montre encore une autre variante de réalisation possible du capteur capacitif, utilisable simultanément avec celles des figures 4, 5 et 6, et dans laquelle l'une des électrodes du capteur capacitif est formée par un manchon 37 solidaire de la chape ou de l'étrier, l'autre électrode comprenant un coulisseau 38 isolé du manchon 37 et poussé par un ressort 39 vers un patin de friction 9 sur lequel il appuie au moyen d'un palpeur 40.

Comme le comprendra aisément l'homme de l'art à la lecture de la présente description, le circuit électronique 18 peut être monté à proximité des contacts de sortie dans tous les modes de réalisation présentés, et notamment illustrés aux figures 5, 6 et 7, conformément à l'enseignement de la figure 4.

REVENDEICATIONS

1. Frein à disque pour véhicule à moteur, comprenant :
 - deux éléments de frein mobiles l'un par rapport à l'autre, dont l'un est un étrier (1) chevauchant un disque de frein (2), et dont l'autre est une chape (3) fixée au véhicule;
 - des moyens de serrage comprenant un cylindre (4) solidaire de l'étrier et présentant en regard du disque une ouverture fermée par un piston (5);
 - des moyens de guidage permettant un coulissement de l'étrier par rapport à la chape lors d'un actionnement des moyens de serrage, ces moyens de guidage comprenant au moins une colonnette de guidage (6) fixée à l'un des éléments de frein, et un alésage (8) formé dans l'autre élément de frein et dans lequel coulisse la colonnette;
 - deux patins de friction (9, 10) dont le premier est disposé entre le piston et une première face (2a) du disque, et le second entre une seconde face (2b) du disque et une mâchoire (1a) de l'étrier, ces patins étant appliqués sur le disque lors de l'actionnement des moyens de serrage; et
 - au moins un indicateur d'usure électrique pour surveiller l'état d'usure de l'un au moins des patins, cet indicateur comportant deux parties (3, 6; 35, 36) dont l'une au moins est déplacée par rapport à l'autre lors de l'actionnement des moyens de serrage, caractérisé en ce que cet indicateur d'usure comprend des moyens (12, 13, 15, 33, 34) pour faire varier un paramètre électrique, de façon sensiblement continue, en fonction de la position relative occupée par les première et seconde parties de cet indicateur, et des moyens de surveillance (18, 27, 31) propres à mesurer périodiquement ce paramètre, à en comparer la valeur à au moins un seuil prédéterminé, et à délivrer un signal de défaillance lorsque le résultat de la comparaison est différent d'un résultat normal préalablement enregistré.
2. Frein à disque suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'indicateur d'usure comprend un capteur capacitif à deux électrodes (3, 6; 35, 36), chacune des parties de cet indicateur constituant une électrode correspondante de ce capteur.
3. Frein à disque suivant la revendication 2, caractérisé en ce que l'une des électrodes du capteur capacitif est montée coulissante dans l'autre, ces électrodes présentant une zone de recouvrement variable (d).
4. Frein à disque suivant la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que les moyens de surveillance comprennent un circuit électronique (18) sensible à la capacité entre les deux électrodes, solidaire de l'une des parties de l'indicateur et propre à produire, en tant que signal de sortie, un signal modulé au cours du temps en fonction de la valeur de la capacité (C1) formée entre les électrodes du capteur.
5. Frein à disque suivant la revendication 4, caractérisé en ce que le circuit électronique produit, en tant que signal de sortie, une modulation d'un signal d'énergie électrique qu'il reçoit en provenance d'une source d'alimentation (27).
6. Frein à disque suivant l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que l'une des électrodes de l'indicateur d'usure comprend ladite colonnette (6).

7. Frein à disque suivant l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que l'une des électrodes de l'indicateur d'usure comprend une électrode axiale (35) solidaire du cylindre (4), l'autre électrode comprenant un manchon (36) solidaire du piston (5).

1/5

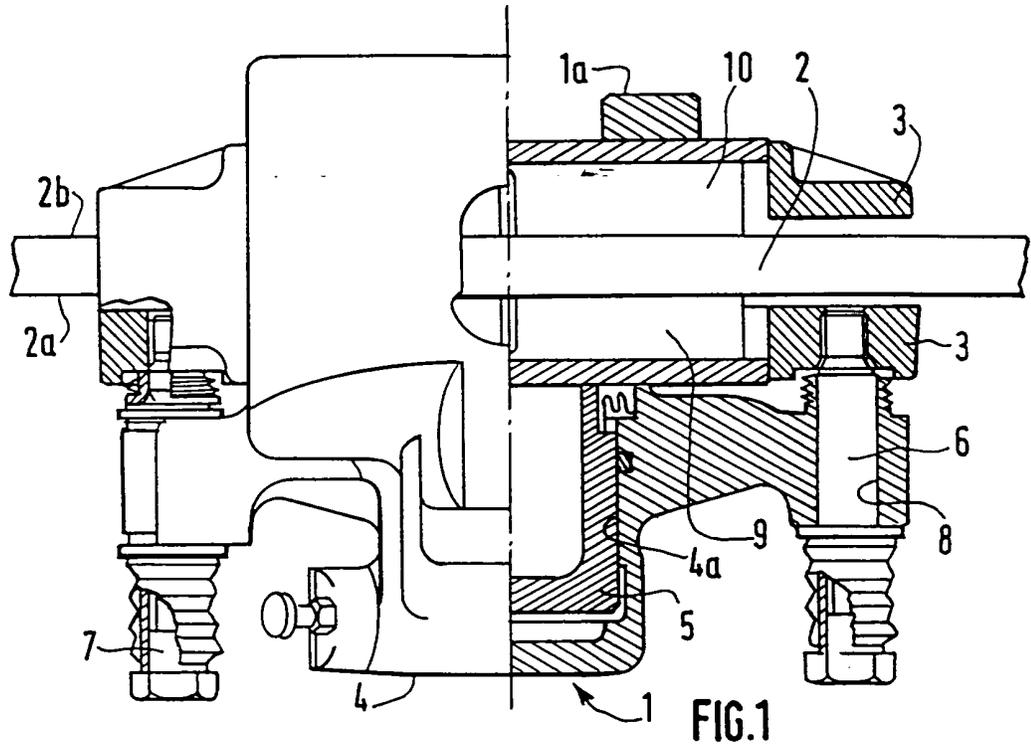


FIG. 1

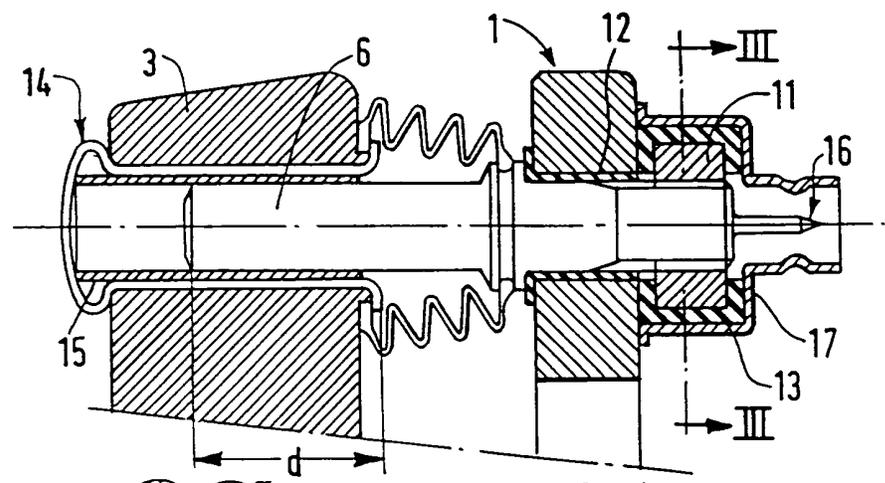


FIG. 2

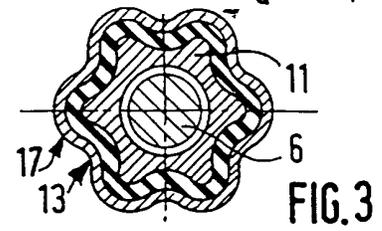


FIG. 3

2/5

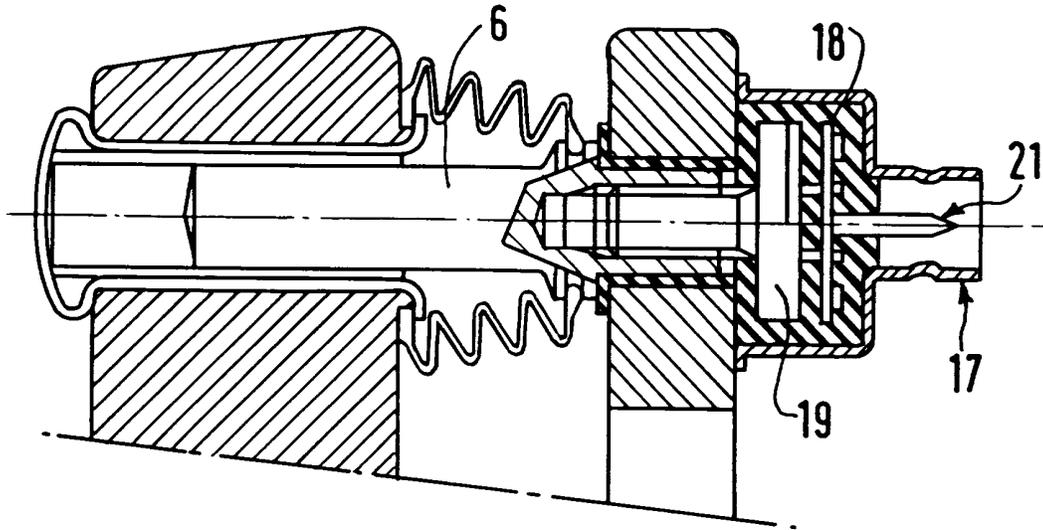


FIG. 4

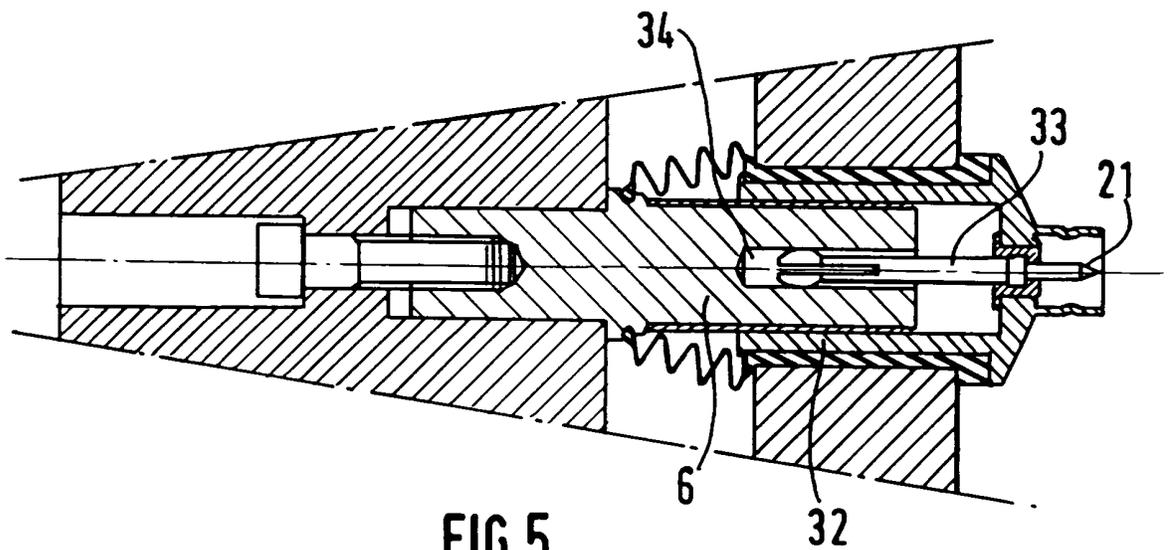


FIG. 5

3/5

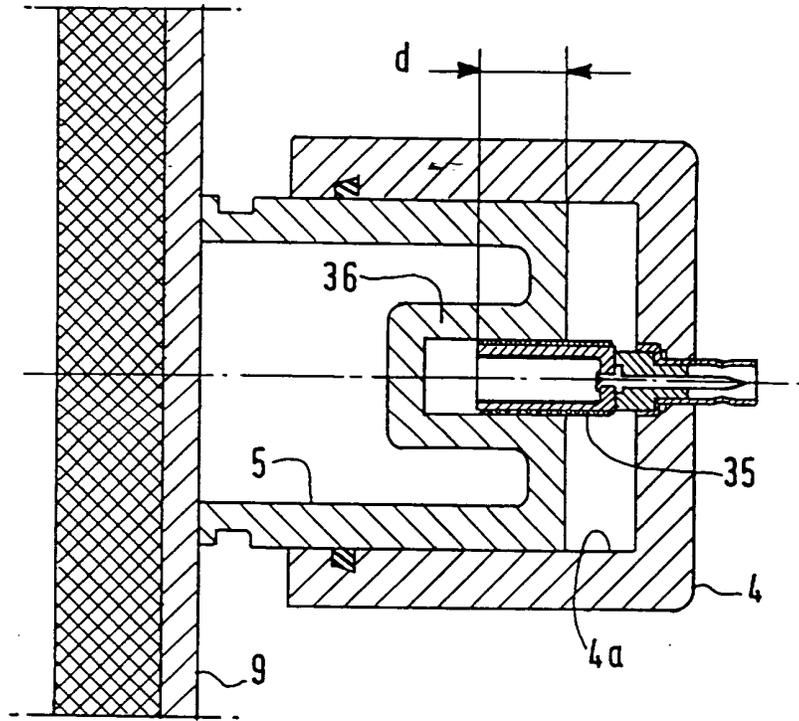


FIG. 6

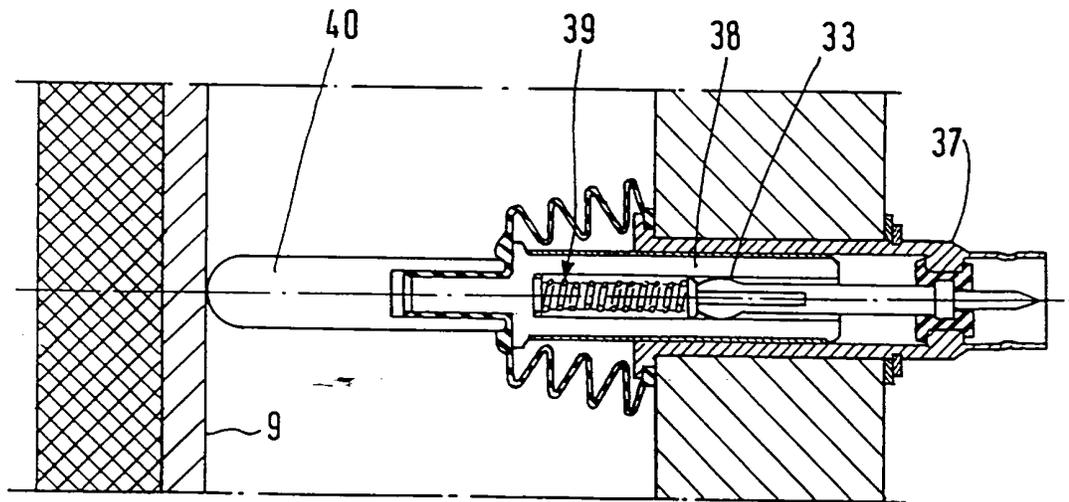


FIG. 7

5/5

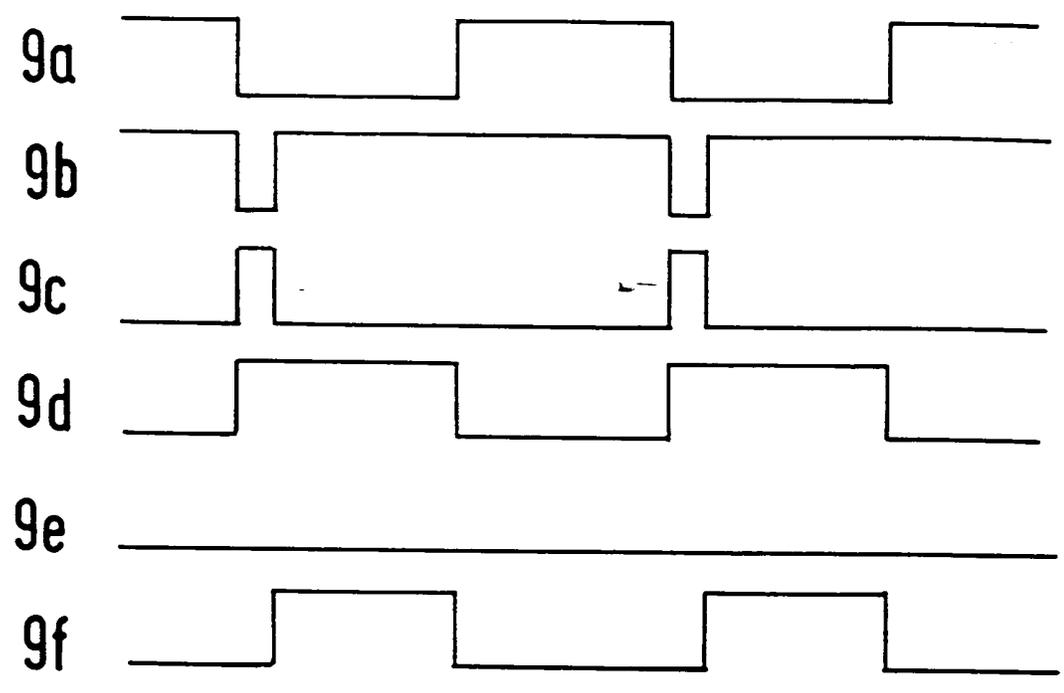


FIG.9

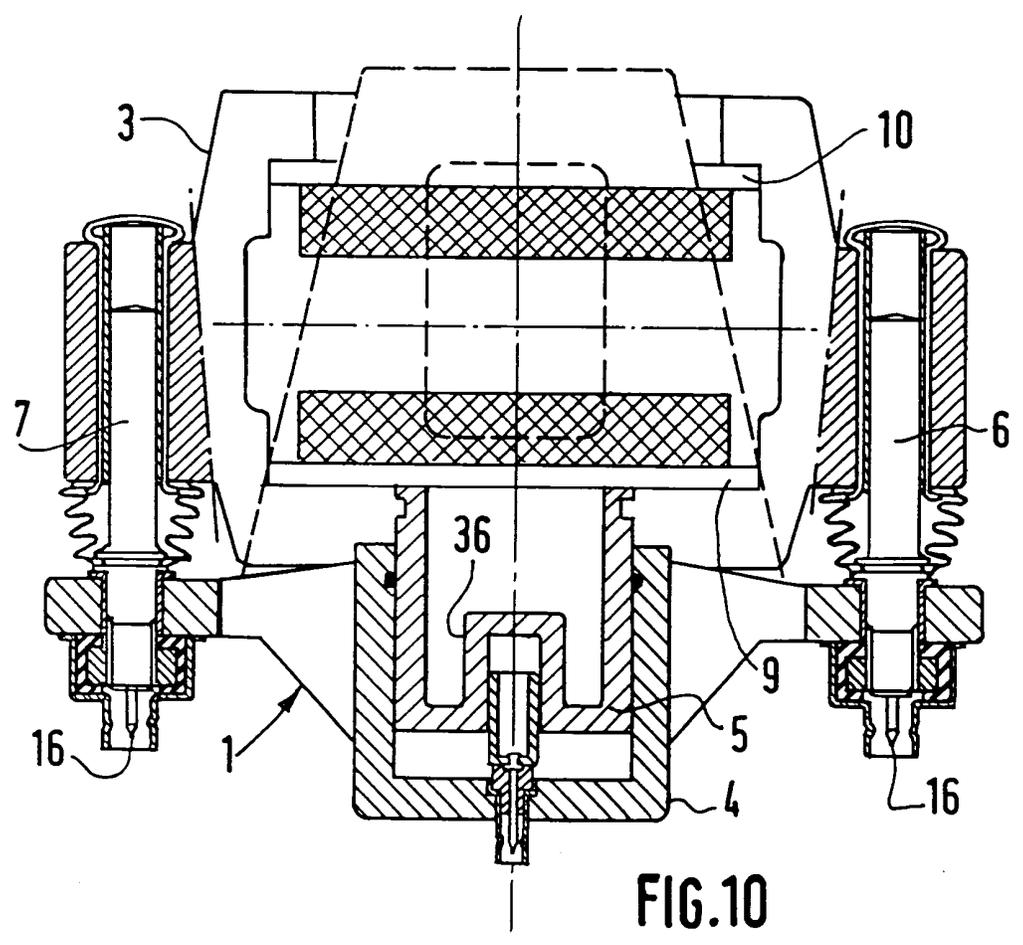


FIG.10

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	EP-A-0 168 303 (RENAULT) * revendication 1; figures 1,4-8 *	1
A	----	3-6
Y	DE-A-33 13 078 (BOSCH) * revendications 1,5; figure 1 *	1
A	EP-A-0 381 947 (TEVES) * abrégé; figures 1-12 *	1
A	US-A-3 975 706 (KATO) ----	
D,A	FR-A-2 485 132 (D.B.A.) -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
		F16D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
5 Septembre 1994		Ludwig, H.J.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1500 01.82 (F04C13)