

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : **2 867 237**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **04 02175**

⑤1 Int Cl<sup>7</sup> : F 15 B 15/28, G 01 B 7/02, G 01 D 5/249

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 03.03.04.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 09.09.05 Bulletin 05/36.

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) : JOHNSON CONTROLS AUTOMOTIVE ELECTRONICS Société par actions simplifiée — FR.

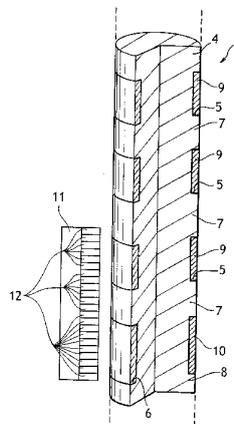
⑦2 Inventeur(s) : MAERKY CHRISTOPHE, RAMPILLON FLORENT et QUEDEVILLE NICOLAS.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET BOETTCHER.

⑤4 DISPOSITIF TELESCOPIQUE AVEC DETECTION ELECTROMAGNETIQUE DE POSITION.

⑤7 Dispositif télescopique (1) comprenant un cylindre (2) recevant à coulissement une tige (3), et un dispositif de détection d'une position de la tige par rapport au cylindre. La tige comporte des singularités magnétiques agencées le long de la tige en motifs (5, 6, 7, 8) dont au moins un (6, 8) a une configuration particulière pour constituer un motif de référence et le dispositif de détection comprend un ensemble (11) d'au moins deux détecteurs magnétiques (12) qui sont fixes par rapport au cylindre et qui sont disposés de façon adjacente selon une direction axiale de la tige de telle manière que l'ensemble de détecteurs ait un champ couvrant une zone de la tige ayant une dimension axiale supérieure à une dimension axiale du motif de référence.



FR 2 867 237 - A1



La présente invention concerne un dispositif télescopique tel qu'un amortisseur utilisable par exemple dans une suspension de véhicule automobile.

5 Un amortisseur comprend généralement un cylindre recevant à coulissement une tige. Dans certaines applications automobiles, comme par exemple pour réaliser un amortissement variable ou effectuer des corrections d'assiettes, il est nécessaire de connaître la position et/ou la vitesse de la tige par rapport au cylindre.

10 Des amortisseurs incorporant un dispositif de détection de positions de la tige par rapport au cylindre ont dans ce but été réalisés.

15 Il existe ainsi des amortisseurs ayant une tige qui est agencée pour présenter une caractéristique magnétique dont la valeur varie le long de la tige. Le dispositif de détection est fixe par rapport au cylindre et mesure la valeur de cette caractéristique. Il est alors possible de déduire la position de la tige à partir de la valeur mesurée.

20 Un tel dispositif de détection présente un caractère intrusif qui rend la structure de l'amortisseur relativement complexe.

25 Un but de l'invention est de fournir un dispositif télescopique à détection de position qui soit simple et fiable.

30 A cet effet, on prévoit, selon l'invention, un dispositif télescopique comprenant un cylindre recevant à coulissement une tige, et un dispositif de détection d'une position de la tige par rapport au cylindre, la tige comportant des singularités magnétiques agencées le long de la tige en motifs dont au moins un a une configuration particulière pour constituer un motif de référence et le dispositif de détection comprenant un ensemble d'au moins deux détecteurs magnétiques qui sont fixes par rapport au  
35 cylindre et qui sont disposés de façon adjacente selon une

direction axiale de la tige de telle manière que l'ensemble de détecteurs ait un champ couvrant une zone de la tige ayant une dimension axiale supérieure à une dimension axiale du motif de référence.

5           Ainsi, la détection du motif de référence par l'ensemble de détecteurs peut être immédiatement rapprochée d'une position de la tige par rapport au cylindre. Les autres motifs peuvent être identiques de telle manière que la position est déterminée par comptage des motifs depuis  
10 le motif de référence ou la tige peut présenter plusieurs motifs de référence. La configuration des motifs peut être choisie de telle manière que le signal fourni par les détecteurs présente une transition franche lors du passage d'un motif à l'autre. Ceci facilite la distinction des  
15 motifs entre eux.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation particulier non limitatif de l'invention.

20           Il sera fait référence aux dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe longitudinale d'un dispositif télescopique selon un premier mode de réalisation,

25           - la figure 2 est une vue schématique partielle en élévation et avec écorché d'une tige du dispositif télescopique selon le premier mode de réalisation,

- la figure 3 est une vue analogue à celle de la figure 2 de la tige du dispositif télescopique selon une première variante du premier mode de réalisation,  
30

- les figures 4 et 5 sont des vues schématiques partielles en coupe longitudinale de la tige du dispositif télescopique, selon une deuxième et une troisième variantes du premier mode de réalisation,

35           - la figure 6 est une vue schématique partielle en

coupe longitudinale d'une tige du dispositif télescopique, selon un deuxième mode de réalisation,

- la figure 7 est une demi-vue analogue à celle de la figure 6 d'une tige du dispositif télescopique, selon un  
5 troisième mode de réalisation.

L'invention est ici décrite en application à un dispositif télescopique formant un amortisseur de suspension de véhicule automobile.

En référence à la figure 1 et conformément au  
10 premier mode de réalisation, l'amortisseur, généralement désigné en 1, comprend de façon connue en soi un cylindre 2 recevant à coulissement une tige 3 représentée schématiquement.

En référence également à la figure 2, la tige 3  
15 comporte des singularités magnétiques agencées le long de la tige en motifs dont au moins un a une configuration particulière pour constituer un motif de référence.

La tige 3 comprend ainsi un noyau 4 en matériau amagnétique qui est pourvu extérieurement de gorges 5, 6  
20 délimitant entre elles des collerettes 7, 8.

Les gorges 5 ont une largeur identique. La gorge 6 a une largeur différentes de celle des gorges 5. Les gorges 5, 6 reçoivent respectivement des couches magnétiques 9, 10 de largeur correspondante. Les couches magnétiques 9, 10  
25 ont une surface externe qui affleure la surface externe des collerettes 7, 8 de telle manière que la tige 3 a une surface extérieure lisse. Ceci permet d'assurer un bon contact de la surface extérieure avec les éléments d'étanchéité non représentés qui équipent de façon  
30 classique le cylindre 2.

Les collerettes 7 ont une largeur identique. La collerette 8 a une largeur différente de celle des collerettes 7.

Les couches magnétiques 9, 10 et les collerettes 7, 8 constituent des singularités magnétiques. La couche 10 et  
35

la collerette 8 forment chacune un motif unique, représentatif d'un point particulier sur l'axe de la tige 3. Ces motifs sont qualifiés de motifs de référence. Les couches 9 et les collerettes 7 forment des motifs que l'on qualifie de relatifs puisqu'ils peuvent permettre de localiser un point sur l'axe de la tige 3 en partant d'un motif de référence comme cela sera expliqué par la suite.

L'amortisseur 1 comprend également un dispositif de détection pour détecter une position de la tige 3 par rapport au cylindre 2.

Le dispositif de détection comprend une barrette 11 de détecteurs magnétiques 12 adjacents. Les détecteurs 12 sont ici des détecteurs à effet HALL. La barrette 11 est fixée sur le cylindre 2 et s'étend parallèlement à la tige 3 en regard de la surface extérieure de celle-ci. Par cette disposition et la juxtaposition des champs des détecteurs magnétiques 12 (également appelés champ ou cônes de sensibilité), la barrette 11 a un champ global couvrant une zone de la surface extérieure de la tige 3 qui présente une dimension axiale supérieure à une dimension axiale des motifs de référence. Les détecteurs magnétiques 12 sont reliés à une unité de traitement 13 dans laquelle sont mémorisées les positions des motifs de référence sur la tige 3.

Le fonctionnement du dispositif de détection va maintenant être décrit.

Pour une position donnée de la tige 3 par rapport au cylindre 2 et donc à la barrette 11, les détecteurs 12 en regard d'une collerette vont émettre un signal représentatif de la présence de la collerette tandis que les détecteurs 12 en regard d'une gorge vont émettre un signal représentatif de la présence de la gorge. Si la collerette en question est une collerette 8 ou la gorge en question est une gorge 6, la zone de la tige 3 en regard de ces détecteurs 12 est identifiée de sorte que l'unité de

traitement 13 peut en déduire la position de la tige 3. En revanche, si la collerette en question est une collerette 7 ou la gorge en question est une gorge 5, cette seule information ne suffit pas à identifier la zone de la tige 3.

5

Lors du fonctionnement de l'amortisseur 1, la tige 3 est amenée à coulisser dans le cylindre 2. Après qu'un motif de référence a été identifié et le mouvement se poursuivant, l'unité de traitement effectue un comptage des motifs relatifs de sorte que l'unité de traitement peut à tout moment déterminer la distance séparant la zone de la tige 3 en regard des détecteurs magnétiques 12 et le motif de référence identifié. A partir de cette information, l'unité de traitement peut déterminer la position de la tige 3 par rapport au cylindre 2.

10

15

Selon une première variante et en référence à la figure 3, La tige 3 comprend ainsi un noyau 14 en matériau magnétique qui est pourvu extérieurement de gorges 15, 16 délimitant entre elles des collerettes 17, 18.

20

Les gorges 15 ont une largeur identique. La gorge 16 a une largeur différentes de celle des gorges 15. Les gorges 15, 16 reçoivent respectivement des couches amagnétiques 19, 20 de largeur correspondante. Les couches amagnétiques 19, 20 ont une surface externe qui affleure la surface externe des collerettes 17, 18 de telle manière que la tige 3 a une surface extérieure lisse.

25

Le fonctionnement du dispositif selon cette variante est identique à celui précédemment décrit.

Selon une deuxième variante et en référence à la figure 4, le noyau 14 est recouvert d'une couche de remplissage 21 qui est en matériau amagnétique. La couche de remplissage remplit les gorges 15, 16 et recouvre les collerettes 17, 18 en présentant une surface extérieure 22 lisse. La couche de remplissage 21 peut par exemple être déposée par projection thermique ou par électrolyse.

30  
35

Selon une troisième variante et en référence à la figure 5, la tige 3 comprend un noyau 24 en matériau magnétique qui est pourvu extérieurement de gorges 25, 26 délimitant entre elles des collerettes 27, 28. Les gorges 25, 26 et les collerettes 27, 28 ont comme précédemment des largeurs différentes pour former des motifs de référence et des motifs relatifs.

Le noyau 24 est reçu dans un tube 29 en matériau amagnétique ayant une surface extérieure 30 lisse. Le tube 29 peut simplement procurer à la tige 3 une surface extérieure lisse simplifiant l'étanchéité avec le cylindre 2 ou assurer également un rôle de renforcement mécanique.

Dans les modes de réalisation qui vont maintenant être décrits, la tige 3 a une structure différente de celles précédemment décrites mais le principe de fonctionnement du dispositif de détection reste le même.

En référence à la figure 6 et selon le deuxième mode de réalisation, la tige 3 comporte un noyau central 50 en matériau amagnétique ou magnétique sur lequel sont enfilées en alternance des rondelles 51 constituées d'aimant permanent et des rondelles 52 en matériau amagnétique. Les aimants permanents émettent un champ magnétique radial. Plus précisément, les rondelles 51.a émettent un champ magnétique radial vers l'extérieur et les rondelles 51.b émettent un champ magnétique radial vers l'intérieur. Les rondelles 51 et 52 ont ici des épaisseurs différentes de telle manière que chaque rondelle 51, 52 forme une singularité magnétique constituant un motif de référence.

En référence à la figure 7 et selon le troisième mode de réalisation, la tige 3 comprend un noyau amagnétique 60 sur laquelle sont formées des zones magnétiques polarisées 61 de forme annulaire émettant un champ magnétique axial. Les zones magnétiques polarisées 61 sont disposées et orientées de telle manière qu'elles

forment un code de BRUIJN. Avec un tel agencement, la barrette 11 de détecteurs magnétiques 12 ne se trouve jamais en face de la même combinaison de zones magnétiques polarisées 61 au cours du déplacement de la tige 3 d'une position extrême à l'autre de sorte que le signal global  
5 fourni par les détecteurs magnétiques 12 est différent pour chaque position de la tige 3. Chaque combinaison de zones magnétiques polarisées 61 vue par la barrette 11 constitue ainsi un motif de référence. Il est donc nécessaire que la  
10 barrette 11 ait un champ couvrant une zone de la tige 3 qui ait une dimension axiale supérieure à une dimension axiale d'une telle combinaison.

Le noyau 60 est reçu dans un tube 62 en matériau amagnétique ayant une surface extérieure 63 lisse. Le noyau  
15 60 et les zones magnétiques polarisées 61 peuvent également en variante être recouverts d'une couche de protection.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et on peut y apporter des variantes de réalisation sans sortir du cadre de l'invention tel que  
20 défini par les revendications.

En particulier, bien que l'invention ait été décrite en relation avec un amortisseur de suspension de véhicule automobile, l'invention n'est pas limitée à cette application et peut être utilisée également dans tout  
25 dispositif télescopique comme des vérins, des éléments d'accouplement élastique..

Les détecteurs 12 peuvent être également des détecteurs magnétorésistifs.

Bien que l'ensemble formés par les détecteurs 12 ait été décrit sous la forme d'une barrette, les détecteurs  
30 12 peuvent être indépendants les uns des autres et par exemple simplement alignés sur une direction commune.

La tige 3 peut également comporter en variante un noyau amagnétique ou mangétique ayant une surface externe  
35 recouverte de parties magnétiques et amagnétiques formant

les motifs. Les parties magnétiques et amagnétiques sont par exemple des anneaux de faible épaisseur qui ont des largeurs différentes pour former des motifs de référence ou des motifs relatifs.

5 Dans tous les modes de réalisation décrits précédemment, le noyau peut être reçu dans un tube qui assure une fonction de protection des singularité magnétique et/ou une fonction de renforcement mécanique de la tige, ou qui procure une surface externe lisse à la  
10 tige.

Dans le premier mode de réalisation, les motifs de référence peuvent être obtenus par la variation de la largeur des gorges et/ou de l'espacement des gorges.

15 Dans le premier mode de réalisation, pour obtenir une surface externe lisse de la tige, il est possible de recouvrir la tige d'une couche de protection par exemple à base de chrome dur.

Les singularités magnétiques peuvent être réalisées en combinant les modes de réalisation décrits.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif télescopique (1) comprenant un cylindre (2) recevant à coulissement une tige (3), et un  
5 dispositif de détection d'une position de la tige par rapport au cylindre, caractérisé en ce que la tige comporte des singularités magnétiques agencées le long de la tige en motifs (5, 6, 7, 8 ; 15, 16, 17, 18 ; 25, 26, 27, 28 ; 51, 52 ; 61) dont au moins un (6, 8 ; 16, 18 ; 26, 28) a une  
10 configuration particulière pour constituer un motif de référence et en ce que le dispositif de détection comprend un ensemble (11) d'au moins deux détecteurs magnétiques (12) qui sont fixes par rapport au cylindre et qui sont disposés de façon adjacente selon une direction axiale de  
15 la tige de telle manière que l'ensemble de détecteurs ait un champ couvrant une zone de la tige ayant une dimension axiale supérieure à une dimension axiale du motif de référence.

2. Dispositif télescopique (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tige (3) comprend un noyau amagnétique (4) pourvu extérieurement de gorges (5, 6) qui reçoivent une couche de matériau magnétique (9, 10).

3. Dispositif télescopique (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tige (3) comprend un noyau magnétique (14 ; 24) pourvu extérieurement de gorges (15, 16 ; 25, 26) agencées pour former les motifs.

4. Dispositif télescopique (1) selon la revendication 3, caractérisé en ce que les gorges (15, 16) reçoivent une couche de matériau amagnétique (19, 20).

5. Dispositif télescopique (1) selon la revendication 4, caractérisé en ce que la couche de matériau amagnétique (21) recouvre le noyau (24) et a une surface extérieure lisse (22).

35 6. Dispositif télescopique (1) selon la

revendication 3, caractérisé en ce que ce noyau (14) est reçu dans un tube (29) en matériau amagnétique ayant une surface extérieure lisse (30).

5           7.       Dispositif télescopique (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tige (3) comprend une portion formée selon une direction axiale d'un empilement d'éléments aimantés (51) de façon permanente et d'éléments amagnétiques (52), au moins un des éléments ayant une épaisseur particulière pour former le motif de  
10 référence.

          8.       Dispositif télescopique (1) selon la revendication 7, caractérisé en ce que les éléments aimantés (51) sont agencés pour engendrer un champ magnétique radial et comprennent des éléments aimantés  
15 (51.a) dont le champ magnétique est orienté vers l'extérieur et des éléments aimantés (51.b) dont le champ magnétique est orienté vers l'intérieur.

          9.       Dispositif télescopique (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tige (3) comprend  
20 une portion formée selon une direction axiale d'une succession de zones magnétiques polarisées (61) de façon permanente pour émettre un champ magnétique axial.

          10.      Dispositif télescopique (1) selon la revendication 9, caractérisé en ce que la succession de  
25 zones magnétiques polarisées est agencée pour former un code de BRUIJN.

1/4

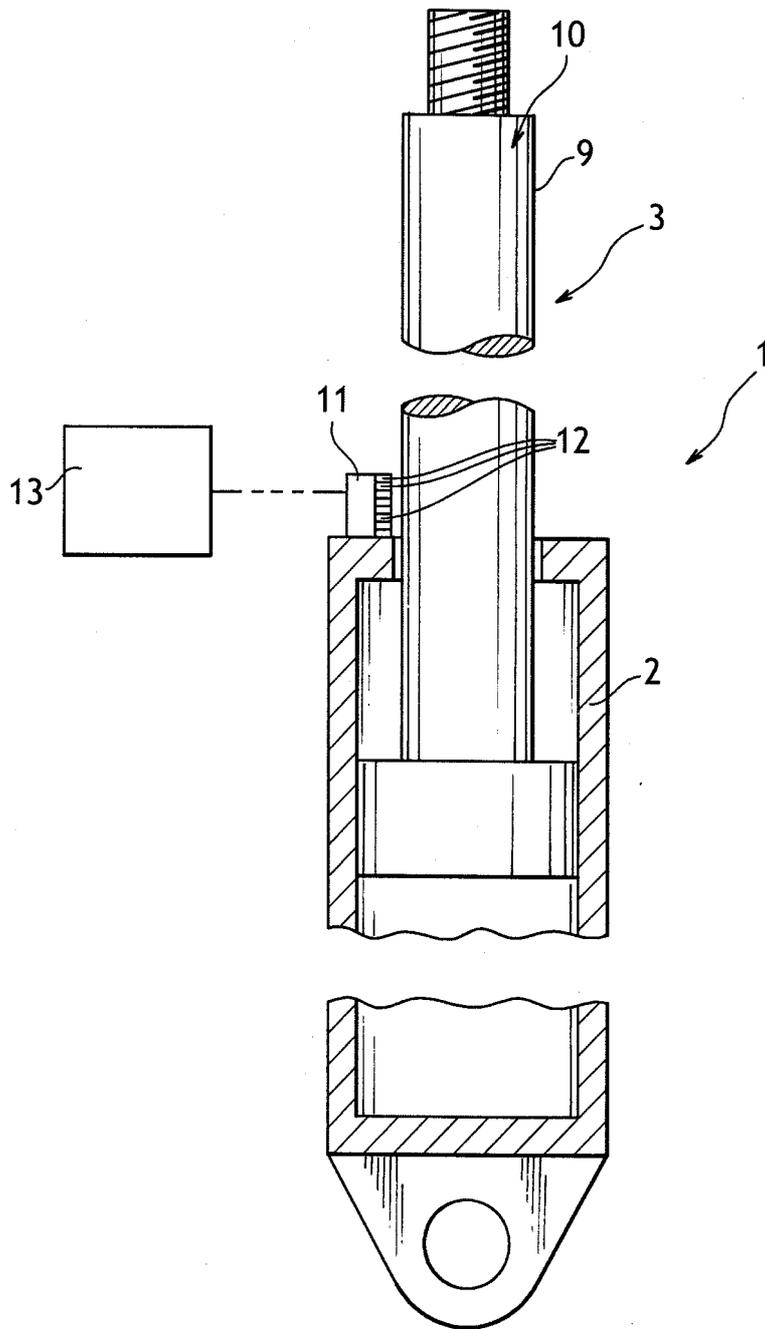


FIG.1

X. J. J. J.  
Le Mandat 1976

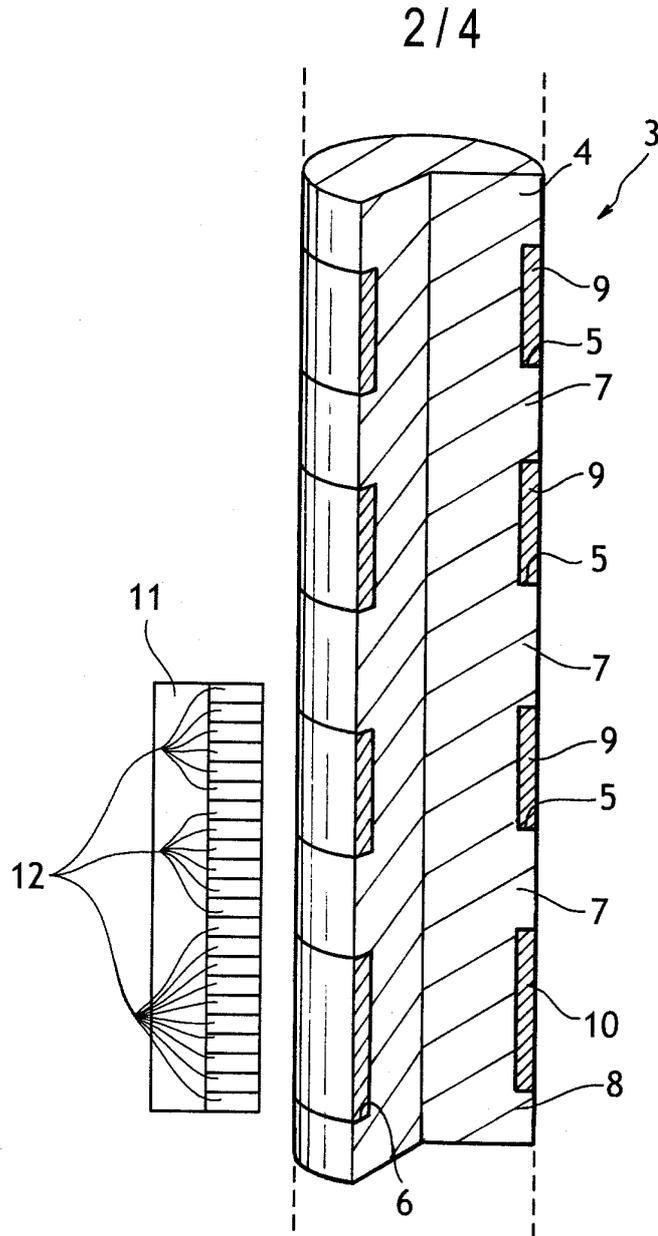


FIG. 2

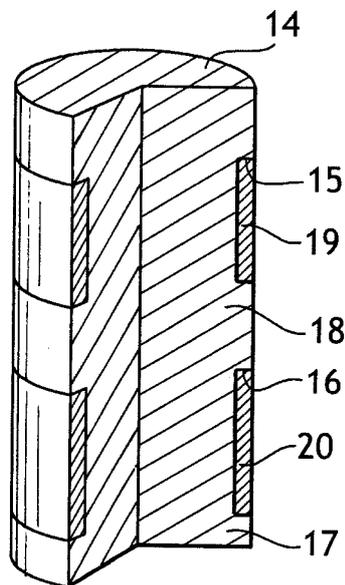


FIG. 3



4 / 4

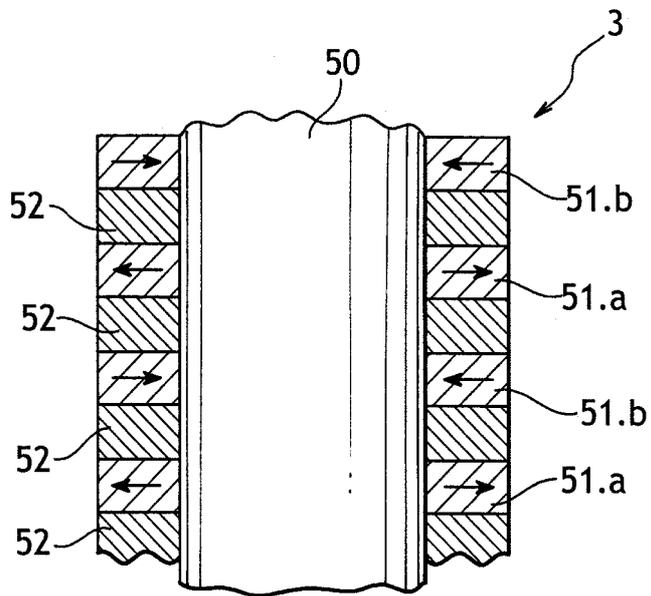


FIG. 6

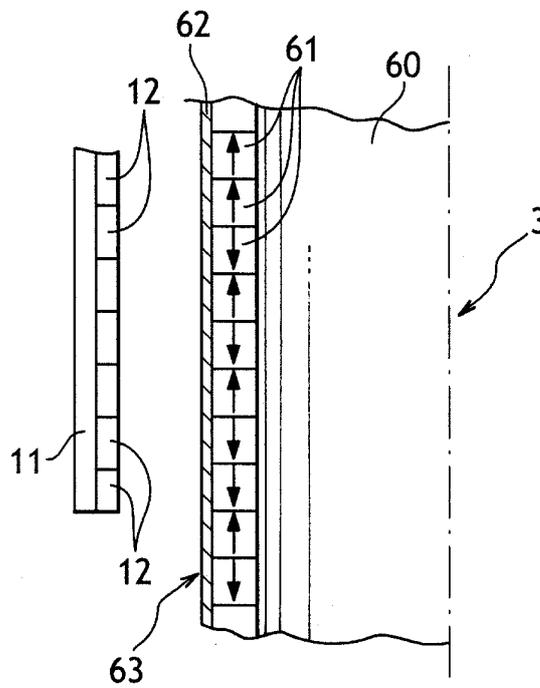


FIG. 7

*K. Jammé*  
le Mandataire



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 646371  
FR 0402175

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 2004/005748 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG ; LOHBERG PETER (DE); RINK KLAUS (DE)) 15 janvier 2004 (2004-01-15) * page 3, alinéa 2 - page 4, alinéa 1 * -----	1,7,8	F15B15/28 G01B7/02 G01D5/249
Y	* page 12, alinéa 2; figure 7 * -----	2-6	
Y	US 4 717 874 A (ICHIKAWA WATARU ET AL) 5 janvier 1988 (1988-01-05) * colonne 21, ligne 22 - colonne 21, ligne 47; figure 48 * -----	2-6	
X	WO 94/07037 A (LILJENBERG ANDERS ; MECMAN AB REXROTH (SE); SANDER LARS GOERAN (SE)) 31 mars 1994 (1994-03-31) * page 4, ligne 14 - page 5, ligne 8 * * page 7, alinéa 2 * -----	1,7,9,10	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 11, 26 décembre 1995 (1995-12-26) -& JP 07 229760 A (YAMAHA MOTOR CO LTD), 29 août 1995 (1995-08-29) * abrégé * -----	1,9,10	
X	DE 100 10 042 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG) 19 juillet 2001 (2001-07-19) document cité dans W02004/005748* figures 4,5 * -----	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)  F15B F16F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 octobre 2004		Toffolo, 0	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0402175 FA 646371**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 19-10-2004

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2004005748 A	15-01-2004	WO 2004005748 A1	15-01-2004
US 4717874 A	05-01-1988	JP 1872607 C	26-09-1994
		JP 5080603 B	09-11-1993
		JP 60168017 A	31-08-1985
		JP 1843719 C	12-05-1994
		JP 60170702 A	04-09-1985
		JP 1944118 C	23-06-1995
		JP 6065961 B	24-08-1994
		JP 61137001 A	24-06-1986
		DE 3586208 D1	23-07-1992
		DE 3586208 T2	28-01-1993
		DE 3588131 D1	23-01-1997
		DE 3588131 T2	22-05-1997
		EP 0152067 A2	21-08-1985
		EP 0446969 A2	18-09-1991
WO 9407037 A	31-03-1994	SE 501291 C2	09-01-1995
		EP 0662199 A1	12-07-1995
		SE 9202750 A	24-03-1994
		WO 9407037 A1	31-03-1994
JP 07229760 A	29-08-1995	AUCUN	
DE 10010042 A	19-07-2001	DE 10010042 A1	19-07-2001
		WO 0151893 A1	19-07-2001
		EP 1252481 A1	30-10-2002
		JP 2003524778 T	19-08-2003
		US 2003000307 A1	02-01-2003