

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 887 005

21 N° d'enregistrement national : 05 06242

51 Int Cl⁸ : F 16 K 31/06 (2006.01), F 16 K 27/00

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 14.06.05.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 15.12.06 Bulletin 06/50.

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) : BONTAZ CENTRE Société par actions
simplifiée — FR.

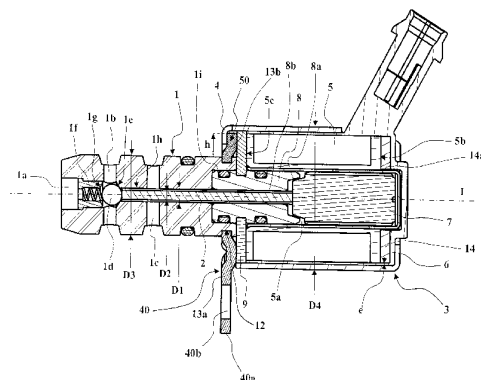
72 Inventeur(s) : CHAVANNE SAMUEL.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET PONCET.

54 ELECTROVANNE A EPAULEMENT RAPPORTE.

57 Electrovanne pour la commande de débit d'un fluide dans un circuit hydraulique, comprenant un corps de vanne (1), ayant au moins un passage de fluide (1a-1c), un obturateur (1d) pour autoriser ou empêcher le débit de fluide dans le passage de fluide (1a-1c), une liaison mécanique (2) pour actionner l'obturateur (1d), un actionneur électromagnétique (3) agencé pour actionner la liaison mécanique (2), et un accouplement entre l'actionneur électromagnétique (3) et le corps de vanne (1) par une enveloppe (4) entourant l'actionneur électromagnétique (3) et en prise sur un épaulement (50) du corps de vanne (1). L'enveloppe (4) maintient l'actionneur électromagnétique (3) en engagement axial contre le corps de vanne (1) selon une direction d'engagement (I-I). L'épaulement (50) est constitué d'au moins une pièce (40) de retenue de corps rapportée et fixée sur le corps de vanne (1).



FR 2 887 005 - A1



La présente invention concerne les électrovannes pour la commande de débit d'un fluide dans un circuit hydraulique, telles que les électrovannes utilisées pour commander le débit de liquide de refroidissement et de lubrification de pistons dans les moteurs de véhicules automobiles.

De façon générale, les électrovannes pour la commande de débit d'un fluide dans un circuit hydraulique comprennent :

- un corps de vanne, ayant au moins un passage de fluide, un obturateur pour autoriser ou empêcher le débit de fluide dans le passage de fluide, et une liaison mécanique pour actionner l'obturateur,
- un actionneur électromagnétique, agencé pour actionner la liaison mécanique,
- un accouplement entre l'actionneur électromagnétique et le corps de vanne, par une enveloppe entourant l'actionneur électromagnétique et en prise sur un épaulement du corps de vanne, qui maintient l'actionneur électromagnétique en engagement axial contre le corps de vanne selon une direction d'engagement.

Le corps de vanne est généralement cylindrique, pour être engagé et fixé de façon étanche dans un logement prévu dans un bloc hydraulique où circule le fluide à commander. L'actionneur électromagnétique dépasse habituellement du bloc hydraulique, et est retenu par son accouplement au corps de vanne. L'accouplement par une enveloppe en prise sur un épaulement du corps de vanne permet la fixation d'un actionneur magnétique de puissance suffisante, dont le diamètre extérieur est pour cela supérieur à celui du corps de vanne.

Ce mode d'accouplement entre le corps de vanne et l'actionneur électromagnétique, par un épaulement, se révèle être de réalisation coûteuse, tant en matière utilisée qu'en main-d'œuvre et en temps-machine.

Pour réaliser un épaulement sur le corps de vanne, qui est généralement une pièce de révolution, il est nécessaire de partir d'une pièce d'un diamètre extérieur égal ou légèrement supérieur au diamètre de l'épaulement, et d'usiner cette pièce sur la quasi-totalité de sa longueur afin de diminuer sensiblement son diamètre extérieur.

Cette opération peut notamment être réalisée au moyen d'un tour.

On obtient ainsi une ébauche de corps de vanne monobloc par l'enlèvement d'une grande quantité de matière, l'épaulement n'étant en général présent que sur une très faible longueur du corps de vanne final.

Afin que le corps de vanne présente une qualité géométrique et dimensionnelle nécessaire et suffisante pour assurer son engagement étanche dans un bloc hydraulique, une rectification est nécessaire sur toute sa longueur.

Du fait de la présence de l'épaule, il est nécessaire de recourir à une rectification en plongée. La rectification en plongée s'effectue par une avance radiale de la meule de rectification, avance radiale qui diffère selon les cas où la meule vient rectifier l'épaule et les cas où la meule vient rectifier la partie du corps de vanne dont le diamètre a précédemment été réduit lors de l'ébauche. De multiples passes sont ensuite nécessaires du fait de la largeur limitée de la meule de rectification qui est généralement inférieure à la longueur de l'ébauche du corps de vanne.

Ce procédé de rectification en plongée s'avère donc coûteux en temps-machine, en main-d'œuvre, ainsi qu'en contrôles.

Par conséquent, la réalisation du corps de vanne s'avère jusque là coûteuse tant lors de l'ébauche que lors de la rectification pour parvenir à un corps de vanne satisfaisant aux conditions de qualité géométrique et dimensionnelle. Cette qualité géométrique et dimensionnelle reste cependant nécessaire à la fonction même du corps de vanne dans l'électrovanne, pour assurer une bonne circulation du fluide dans le circuit hydraulique, sans fuites ni défauts dans la commande de son débit.

Un premier problème proposé par l'invention est de concevoir une structure d'électrovanne qui puisse être réalisée à moindre coût, en réduisant les pertes de matière, le temps de main-d'œuvre ou encore le temps-machine.

Selon un autre aspect, l'invention vise à réaliser une telle électrovanne dans laquelle le corps de vanne reste compatible avec les exigences géométriques et dimensionnelles actuelles, et dans laquelle la force d'actionnement produite par l'actionneur électromagnétique reste compatible avec les besoins d'actionnement fiable de l'obturateur pour commander le fluide en toutes circonstances.

Simultanément, l'invention cherche en outre à réaliser un épaule sur un corps de vanne qui soit fiable et qui puisse aisément endurer les contraintes mécaniques liées au fonctionnement de l'électrovanne.

Pour atteindre ces objets, ainsi que d'autres, l'invention propose une électrovanne pour la commande de débit d'un fluide dans un circuit hydraulique, comprenant :

- un corps de vanne, ayant au moins un passage de fluide, un obturateur pour autoriser ou empêcher le débit de fluide dans le passage de fluide, et une liaison mécanique pour actionner l'obturateur,
- un actionneur électromagnétique, agencé pour actionner la liaison mécanique,
- un accouplement entre l'actionneur électromagnétique et le corps de vanne, par une enveloppe entourant l'actionneur électromagnétique et en prise sur un

épaulement du corps de vanne, qui maintient l'actionneur électromagnétique en engagement axial contre le corps de vanne selon une direction d'engagement ; selon l'invention, l'épaulement est constitué d'au moins une pièce de retenue de corps rapportée et fixée sur le corps de vanne.

5 Avec une telle structure d'électrovanne, on peut alors réaliser une économie substantielle du coût de fabrication, en fabriquant séparément le corps de vanne lui-même et la ou les pièces de retenue à partir de pièces de plus petites dimensions, sans pertes de matière importantes. L'ébauche de corps de vanne, alors dépourvue d'épaulement, peut être rectifiée à moindre coût par un procédé de
10 rectification en enfilade.

 Avantageusement, l'invention permet encore l'accouplement d'un actionneur électromagnétique dont le diamètre extérieur peut être nettement supérieur au diamètre extérieur du corps de vanne autour de la direction d'engagement.

15 Le corps de vanne ainsi muni de son épaulement rapporté est ainsi utilisable avec un actionneur électromagnétique de grandes dimensions, notamment dans le cas où une force d'actionnement importante est nécessaire dans les conditions d'utilisation de l'électrovanne ainsi constituée.

 Selon un premier mode de réalisation, la pièce de retenue de corps
20 rapportée peut être une rondelle fixée sur une extrémité du corps par montage serré.

 Le montage serré sera dimensionné en fonction des contraintes mécaniques à endurer lors du fonctionnement de l'électrovanne. Ceci constitue un mode de réalisation peu onéreux, simple à mettre en œuvre, rapide, et utilisable
25 quels que soient les matériaux employés.

 Selon un second mode de réalisation, la pièce de retenue de corps rapportée peut être une rondelle fixée sur une extrémité du corps par collage.

 Le collage s'avère être une solution également bon marché et simple à mettre en œuvre, rapide, et utilisable quels que soient les matériaux employés.

30 Selon un troisième mode de réalisation, la pièce de retenue de corps rapportée peut être une rondelle fixée sur une extrémité du corps par soudage.

 On réalise ainsi un épaulement sur le corps de vanne de façon peu onéreuse et simple à mettre en œuvre, dans le cadre de l'emploi de matériaux soudables.

35 Ce mode de réalisation s'avère en outre rapide, et l'épaulement ainsi réalisé sera à même d'endurer de très fortes contraintes mécaniques lors du fonctionnement de l'électrovanne.

Selon un quatrième mode de réalisation, la pièce de retenue de corps rapportée peut être une rondelle fixée sur une extrémité du corps par un rabattement de matière de l'extrémité du corps contre la rondelle.

5 Ce mode de réalisation, bien que nécessitant des moyens matériels d'assemblage plus importants que les précédents, n'est pas compliqué à mettre en œuvre et s'avère rapide. En outre, l'épaulement ainsi réalisé sur le corps de vanne est à même d'endurer d'importantes contraintes liées au fonctionnement de l'électrovanne.

10 Selon un cinquième mode de réalisation de l'invention, le corps peut comporter à une extrémité une gorge périphérique, et la pièce de retenue de corps rapportée peut être un assemblage de deux demi rondelles complémentaires, engagées radialement dans la gorge périphérique et retenues radialement dans la gorge périphérique par l'enveloppe.

15 On réalise ainsi un épaulement sur le corps de vanne de façon rapide et fiable. Sa mise en œuvre ne présente également aucune difficulté, le montage des deux demi rondelles complémentaires dans la gorge étant simple et rapide. En outre, un tel mode de réalisation assure la bonne capacité de l'épaulement ainsi réalisé à endurer des contraintes liées au fonctionnement de l'électrovanne.

20 Avantageusement, le corps de vanne peut présenter une forme générale extérieure cylindrique de révolution.

Ainsi, la rectification de l'ébauche pourra s'effectuer par un procédé de rectification en enfilade et non plus par un procédé de rectification en plongée. Le procédé de rectification en enfilade s'avère moins onéreux et plus simple à mettre en œuvre que le procédé de rectification en plongée.

25 Selon l'invention, l'actionneur électromagnétique peut comprendre :
- un bobinage de forme générale cylindrique définissant en son centre un logement cylindrique entre une première et une seconde extrémités, le long de la direction d'engagemnt,
- un carter, disposé autour du bobinage, obstruant le logement cylindrique du
30 bobinage selon la première extrémité et maintenant une rondelle en matériau ferromagnétique contre la première extrémité pour constituer un premier pôle du circuit magnétique,
- un noyau magnétique mobile en translation longitudinale dans le logement cylindrique du bobinage.

35 Le carter peut être en matière plastique ce qui permet d'alléger sensiblement l'électrovanne ainsi constituée, et ce qui réduit les coûts de production.

De préférence, la liaison mécanique peut comprendre une tige, couissant dans un alésage cylindrique axial du corps de vanne pour actionner l'obturateur lors des déplacements du noyau magnétique mobile.

De manière avantageuse, le corps de vanne peut comporter un nez axial
5 engagé partiellement dans le logement cylindrique du bobinage et formant un second pôle du circuit magnétique.

Le montage de l'électrovanne est ainsi facilité, le nez axial assurant un centrage aisé du corps de vanne par rapport au bobinage de l'actionneur électromagnétique. Dans le cas où le corps de vanne est constitué d'un matériau
10 ferromagnétique, celui-ci vient ainsi fermer efficacement la boucle magnétique de l'actionneur électromagnétique pour lui assurer un excellent fonctionnement.

Selon l'invention, le nez axial peut être un noyau fixe en matériau ferromagnétique rapporté en bout du corps de vanne.

Ceci permet notamment d'utiliser, pour constituer le corps de vanne, un
15 matériau plus adapté aux exigences particulières de l'utilisation de l'électrovanne, sans pour autant compromettre le bon fonctionnement de celle-ci. On pourra par exemple réaliser le corps de vanne en aluminium dans le but de réduire le poids de l'électrovanne.

Avantageusement, le noyau fixe peut être retenu sur l'actionneur
20 électromagnétique par au moins une pièce de retenue de noyau rapportée et fixée en périphérie du noyau fixe et maintenue par l'enveloppe.

Le montage du noyau fixe est ainsi simple, sûr et peu onéreux puisque la réalisation d'un épaulement n'est alors pas nécessaire, et on en tire les mêmes avantages que lors de la réalisation de l'épaulement sur le corps de vanne au
25 moyen d'une pièce de retenue rapportée.

Dans ce cas, la pièce de retenue de noyau peut être en matériau ferromagnétique pour relier magnétiquement le noyau fixe à l'enveloppe, le corps de vanne étant en matériau non magnétique.

En alternative, le corps de vanne peut être en matériau ferromagnétique, et ladite au moins une pièce de retenue de corps est en matériau ferromagnétique
30 pour relier magnétiquement le corps de vanne à l'enveloppe.

D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation particuliers, faite en relation avec les figures jointes, parmi lesquelles :

35 - la figure 1 est une vue en coupe d'un premier mode de réalisation d'un épaulement sur un corps de vanne pour électrovanne selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue en coupe d'un second mode de réalisation d'un épaulement sur un corps de vanne pour électrovanne selon l'invention ;
- la figure 3 est une vue en coupe d'un troisième mode de réalisation d'un épaulement sur un corps de vanne pour électrovanne selon l'invention ;
- 5 - la figure 4 est une vue en coupe d'un quatrième mode de réalisation d'un épaulement sur un corps de vanne pour électrovanne selon l'invention ;
- la figure 5 est une vue en coupe d'un cinquième mode de réalisation d'un épaulement sur un corps de vanne pour électrovanne selon l'invention ; et
- la figure 6 est une vue en perspective du mode de réalisation d'un épaulement sur
10 un corps de vanne illustré sur la figure 5.

Dans les modes de réalisation représentés sur les figures 1 à 5, une électrovanne pour la commande de débit d'un fluide dans un circuit hydraulique selon l'invention comporte notamment un corps de vanne 1 muni d'un passage de fluide axial 1a et de deux passages de fluide transversaux 1b et 1c. Le corps de
15 vanne 1 comprend un obturateur 1d en forme de bille pour autoriser ou empêcher le débit de fluide dans les passages de fluides 1a, 1b et 1c. La bille 1d est maintenue en appui contre un premier siège 1e par un ressort 1f. La bille 1d peut cependant être repoussée à l'écart du premier siège 1e contre un second siège 1g opposé.

20 Lorsque la bille 1d est en appui contre le premier siège 1e, celle-ci empêche toute communication entre le passage de fluide transversal 1b et le passage de fluide transversal 1c. Le fluide peut alors circuler entre le passage transversal 1b et le passage axial 1a. En revanche, quand la bille 1d est en appui contre le deuxième siège 1g, celle-ci obture le passage de fluide axial 1a et
25 autorise la circulation de fluide entre les passages de fluide transversaux 1b et 1c par un alésage cylindrique axial 1h dans lequel est engagée avec jeu une tige 2.

Cette circulation de fluide entre les passages de fluide transversaux 1b et 1c est rendue possible par la différence entre le diamètre D1 de l'alésage cylindrique axial 1h du corps 1 et le diamètre D2 de la tige 2 qui est engagée à
30 coulisement dans l'alésage cylindrique axial 1h pour venir actionner la bille 1d.

L'électrovanne comporte également un actionneur électromagnétique 3, agencé pour actionner la tige 2 qui constitue elle-même une liaison mécanique.

Un accouplement est prévu entre l'actionneur électromagnétique 3 et le corps de vanne 1. Cet accouplement comprend une enveloppe 4 entourant
35 l'actionneur électromagnétique 3 et en prise sur un épaulement 50 du corps de vanne 1. Cette enveloppe 4 maintient ainsi l'actionneur électromagnétique 3 en engagement axial contre le corps de vanne 1 selon une direction d'engagement I-I.

L'épaulement 50 est constitué d'au moins une pièce 40 de retenue de corps, rapportée et fixée sur le corps de vanne 1.

Le diamètre extérieur D3 du corps de vanne 1 est propre à l'utilisation de l'électrovanne. Le corps de vanne 1 peut par exemple être engagé dans un alésage d'un bloc-moteur pour commander le débit d'un fluide dans un circuit hydraulique pratiqué dans ce bloc-moteur. L'alésage du bloc-moteur détermine donc directement le diamètre extérieur D3 qu'il faut donner au corps de vanne 1.

Quant à l'actionneur électromagnétique 3, celui-ci présente un diamètre extérieur D4 qui est fonction de la force qu'il est nécessaire d'appliquer sur la bille 1d pour commander le débit du fluide dans le circuit hydraulique. Cette force dépend donc de la force de rappel exercée par le ressort 1f, et de la pression du fluide en circulation dans les passages 1a, 1b et 1c. Ainsi, la force d'actionnement est propre à l'utilisation que l'on souhaite faire de l'électrovanne, et le diamètre extérieur D4 en dépend.

On soulignera que les diamètres extérieurs D3 et D4 peuvent être par conséquent très différents. L'épaulement 50 peut ainsi présenter une hauteur h pouvant être importante, et selon l'invention cela n'augmente pas le coût de fabrication de l'électrovanne. Au contraire, avec les techniques utilisées jusqu'à ce jour, la réalisation d'un corps de vanne cylindrique de révolution massif s'avère d'autant plus onéreuse que la hauteur h est importante.

La réalisation d'un épaulement 50 sur le corps de vanne 1 au moyen d'une pièce 40 de retenue de corps rapportée et fixée sur le corps de vanne 1 permet la réalisation à moindre coût d'un corps de vanne 1 de forme générale extérieure cylindrique de révolution.

Ceci évite en effet de nombreuses opérations coûteuses d'usinage, et cela permet d'économiser une grande quantité de matière.

En outre, une telle forme générale extérieure cylindrique de révolution du corps de vanne 1 permet une rectification en enfilade, qui est beaucoup moins onéreuse que la rectification en plongée qui était utilisée jusqu'alors.

L'actionneur électromagnétique 3 comporte un bobinage 5 de forme générale cylindrique définissant en son centre un logement cylindrique 5a entre une première extrémité 5b et une seconde extrémité 5c, le long de la direction d'engagement I-I.

L'actionneur électromagnétique 3 comprend en outre un carter 6 disposé autour du bobinage 5, obstruant le logement cylindrique 5a du bobinage 5 selon la première extrémité 5b. Le carter 6 peut être en matière plastique, et il maintient une rondelle 14 en matériau ferromagnétique contre la première extrémité 5b pour

constituer un premier pôle 14a du circuit magnétique. L'enveloppe 4 peut avantageusement être en matériau ferromagnétique, et constitue ainsi la pièce principale d'armature pour conduire le champ magnétique produit par le bobinage 5.

5 Le carter 6 en matière plastique présente une faible épaisseur e séparant l'enveloppe 4 en matériau ferromagnétique et la rondelle 14 de telle sorte qu'une conduction magnétique est possible entre ces deux éléments. Il est aussi possible, pour améliorer cette conduction magnétique, que la rondelle 14 comporte une denture périphérique engagée dans des rainures pratiquées sur toute la
10 longueur du carter plastique 6, denture qui vient alors en contact sans entrefer avec l'enveloppe 4.

Un noyau magnétique 7 est monté mobile en translation longitudinale selon la direction d'engagement I-I dans le logement cylindrique 5a du bobinage 5.

La tige 2 est en appui axial contre le noyau magnétique 7 mobile et
15 coulisse dans l'alésage cylindrique axial 1h du corps de vanne 1 sous la poussée du noyau magnétique 7 mobile lorsque celui-ci coulisse dans le logement cylindrique 5a du bobinage 5. On actionne ainsi la bille 1d pour autoriser ou empêcher le débit de fluide dans les passages 1a, 1b et 1c.

Dans les modes de réalisation des figures 1 à 5, le déplacement du
20 noyau magnétique 7 mobile dans le logement cylindrique 5a du bobinage 5 est limité par un noyau fixe 8 en matériau ferromagnétique. Ce noyau fixe 8 est engagé partiellement dans le logement cylindrique 5a du bobinage 5 et forme un second pôle 8a du circuit magnétique. Il est percé d'un alésage axial 8b pour le libre coulisement de la tige 2.

25 Ce noyau fixe 8 est retenu sur l'actionneur électromagnétique 3 par une pièce 9 de retenue de noyau, rapportée et fixée en périphérie du noyau fixe 8 et maintenue par l'enveloppe 4.

La pièce 9 de retenue de noyau peut avantageusement être en matériau ferromagnétique, reliant magnétiquement l'enveloppe 4 au noyau fixe 8 qui peut
30 aussi être en matériau ferromagnétique. Une boucle magnétique est ainsi constituée par l'enveloppe 4, la pièce 9 de retenue de noyau, le noyau fixe 8 et la rondelle 14. Cette boucle magnétique permet de canaliser le champ magnétique produit par le bobinage 5 pour générer une force d'actionnement afin de déplacer le noyau magnétique 7 mobile dans le logement cylindrique 5a.

35 Lors de l'alimentation du bobinage 5, le noyau magnétique 7 mobile se déplace dans le logement cylindrique 5a vers le noyau fixe 8 selon la direction d'engagement I-I et fait ainsi coulisser la tige 2 dans l'alésage cylindrique axial 1h

du corps de vanne 1 et dans l'alésage axial 8b du noyau fixe 8 pour repousser la bille 1d à l'encontre de la force de rappel exercée par le ressort 1f. La bille 1d vient ainsi obturer le deuxième siège 1g pour empêcher la circulation de fluide dans le passage axial 1a et pour autoriser alors le passage de fluide dans les passages transversaux 1b et 1c, le fluide pouvant circuler dans l'alésage cylindrique axial 1h du fait du diamètre D1 de la tige 2 qui est inférieur au diamètre intérieur de l'alésage cylindrique axial 1h.

Lorsque le bobinage 5 n'est plus alimenté, celui-ci n'exerce aucune force d'actionnement sur le noyau magnétique 7 mobile, et le ressort 1f repousse la bille 1d contre le premier siège 1e en faisant coulisser la tige 2 dans l'alésage cylindrique axial 1h et le noyau magnétique 7 mobile dans le logement cylindrique 5a vers le premier pôle 14a selon la direction d'engagement I-I.

Dans le mode de réalisation des figures 1 à 5, le diamètre extérieur D3 du corps de vanne 1 est supérieur au diamètre du logement cylindrique 5a. Dans ce cas, le noyau fixe 8 a un diamètre inférieur, adapté pour obturer le logement cylindrique 5a selon la seconde extrémité 5c du bobinage 5 en assurant le centrage du corps de vanne 1 sur l'actionneur électromagnétique 3. Le noyau fixe 8 est engagé par son autre extrémité, dans un logement axial 1i correspondant du corps de vanne 1.

Cependant, si le diamètre extérieur D3 était égal au diamètre du logement cylindrique 5a du bobinage 5, on pourrait envisager que le corps de vanne 1 comporte lui-même un nez axial engagé partiellement dans le logement cylindrique 5a du bobinage 5 et formant le second pôle 8a du circuit magnétique. Afin de fermer la boucle magnétique, le corps de vanne 1 ainsi que la pièce 40 de retenue de corps 1 seraient alors constitués en matériau ferromagnétique.

L'utilisation d'un noyau fixe 8 est ainsi utile d'une part lorsque le diamètre extérieur D3 du corps 1 est différent du diamètre du logement cylindrique 5a, et d'autre part lorsque l'on souhaite réaliser un corps de vanne 1 en une matière non ferromagnétique, en aluminium par exemple, dans le but d'alléger l'électrovanne, ou parce que dans le cadre de l'utilisation de l'électrovanne, une matière particulière non ferromagnétique est exigée pour le corps de vanne 1.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 1, la pièce 40 de retenue de corps rapportée est une rondelle fixée à l'extrémité du corps de vanne 1 par un montage serré sur le diamètre D5.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 2, la pièce 40 de retenue de corps rapportée est une rondelle fixée à l'extrémité du corps de vanne 1 par collage sur la portion cylindrique de révolution de diamètre D5.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 3, la pièce 40 de retenue de corps rapportée est une rondelle fixée sur l'extrémité du corps de vanne 1 par la réalisation d'un cordon de soudure 10 entre la portion cylindrique de révolution de diamètre D5 et la pièce 40 de retenue de corps rapportée.

5 Ce mode de réalisation est seulement envisageable dans le cadre de l'utilisation de matériaux soudables constituant le corps de vanne 1 et la pièce 40 de retenue de corps rapportée.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 4, la pièce 40 de retenue de corps rapportée est une rondelle engagée sur une portion cylindrique de révolution de diamètre D5 et fixée par un rabattement de matière 11 de l'extrémité du corps de vanne 1 contre la pièce 40.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 5, le corps de vanne 1 comporte à son extrémité une gorge périphérique 12. La pièce 40 de retenue de corps rapportée est un assemblage de deux demi rondelles 13a et 13b complémentaires, engagées radialement dans la gorge périphérique 12 comme représenté sur la figure 6. Les demi rondelles 13a et 13b sont ensuite retenues radialement dans la gorge périphérique 12 par l'enveloppe 4.

Tous ces différents modes de réalisation et de fixation de la pièce 40 de retenue de corps rapportée pour la réalisation de l'épaule 50 s'avèrent de mise en œuvre simple, rapide et peu onéreuse.

Les modes de réalisation par soudage, par rabattement de matière, ou par utilisation de deux demi rondelles 13a et 13b complémentaires engagées dans la gorge périphérique 12, permettront notamment de garantir une meilleure tenue mécanique à l'encontre des contraintes endurées lors du fonctionnement de l'électrovanne.

Les modes de réalisation par montage serré et collage restent cependant utilisables si le fonctionnement de l'électrovanne n'induit pas de trop fortes contraintes mécaniques.

Un autre avantage de l'invention est illustré dans les modes de réalisation représentés sur les figures : ladite au moins une pièce 40 de retenue de corps rapportée se prolonge radialement pour constituer elle-même une patte de fixation 40a de l'électrovanne. La patte de fixation 40a est par exemple percée d'un trou 40b de passage de vis de fixation. La patte de fixation 40a se trouve à l'interface entre le corps de vanne 1 et l'actionneur électromagnétique 3, et peut venir en appui sur la face externe d'un bloc hydraulique où est inséré le corps de vanne 1.

Dans les modes de réalisation illustrés sur les figures 1 à 5, le carter 6 est en matériau léger et peu onéreux, par exemple en matière plastique.

Cependant, on peut concevoir, en cas de besoin, de réaliser le carter 6 en matériau ferromagnétique. Le carter 6 participe alors à la conduction du champ magnétique dans la boucle magnétique.

On favorise ainsi l'obtention d'une force d'actionnement plus importante.

La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été explicitement décrits, mais elle en inclut les diverses variantes et généralisations contenues dans le domaine des revendications ci-après.

REVENDECATIONS

1 – Electrovanne pour la commande de débit d'un fluide dans un circuit hydraulique, comprenant :

- un corps de vanne (1), ayant au moins un passage de fluide (1a-1c), un obturateur (1d) pour autoriser ou empêcher le débit de fluide dans le passage de fluide (1a-1c), et une liaison mécanique (2) pour actionner l'obturateur,
 - un actionneur électromagnétique (3), agencé pour actionner la liaison mécanique (2),
 - un accouplement entre l'actionneur électromagnétique (3) et le corps de vanne (1), par une enveloppe (4) entourant l'actionneur électromagnétique (3) et en prise sur un épaulement (50) du corps de vanne (1), qui maintient l'actionneur électromagnétique (3) en engagement axial contre le corps de vanne (1) selon une direction d'engagement (I-I),
- caractérisée en ce que l'épaulement (50) est constitué d'au moins une pièce (40) de retenue de corps, rapportée et fixée sur le corps de vanne (1).

2 – Electrovanne selon la revendication 1, caractérisée en ce que le diamètre extérieur (D4) de l'actionneur électromagnétique (3) est nettement supérieur au diamètre extérieur (D3) du corps de vanne (1) autour de la direction d'engagement (I-I).

3 – Electrovanne selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que la pièce (40) de retenue de corps rapportée est une rondelle fixée sur une extrémité du corps de vanne (1) par montage serré.

4 – Electrovanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la pièce (40) de retenue de corps rapportée est une rondelle fixée sur une extrémité du corps de vanne (1) par collage.

5 – Electrovanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la pièce (40) de retenue de corps rapportée est une rondelle fixée sur une extrémité du corps de vanne (1) par soudage.

6 – Electrovanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la pièce (40) de retenue de corps rapportée est une rondelle fixée sur une extrémité du corps de vanne (1) par un rabattement de matière (11) de l'extrémité du corps de vanne (1) contre la rondelle.

7 – Electrovanne selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que :

- le corps de vanne (1) comporte à une extrémité une gorge périphérique (12),
- la pièce (40) de retenue de corps rapportée est un assemblage de deux demi-rondelles (13a, 13b) complémentaires, engagées radialement dans la gorge

périphérique (12) et retenues radialement dans la gorge périphérique (12) par l'enveloppe (4).

8 – Electrovanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le corps de vanne (1) présente une forme générale
5 extérieure cylindrique de révolution.

9 – Electrovanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que l'actionneur électromagnétique (3) comprend :

- un bobinage (5) de forme générale cylindrique définissant en son centre un logement cylindrique (5a) entre une première (5b) et une seconde (5c) extrémités,
10 le long de la direction d'engagement (I-I),
- un carter (6), disposé autour du bobinage (5), obstruant le logement cylindrique (5a) du bobinage (5) selon la première extrémité (5b) et maintenant une rondelle (14) en matériau ferromagnétique contre la première extrémité (5b) pour constituer un premier pôle (14a) du circuit magnétique,
- 15 - un noyau magnétique (7) mobile en translation longitudinale dans le logement cylindrique (5a) du bobinage (5).

10 – Electrovanne selon la revendication 9, caractérisée en ce que la liaison mécanique comprend une tige (2), coulissant dans un alésage cylindrique axial (1h) du corps de vanne (1) pour actionner l'obturateur (1d) lors des
20 déplacements du noyau magnétique (7) mobile.

11 – Electrovanne selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisée en ce que le corps de vanne (1) comporte un nez axial engagé partiellement dans le logement cylindrique (5a) du bobinage (5) et formant un second pôle (8a) du circuit magnétique.

25 12 – Electrovanne selon la revendication 11, caractérisée en ce que le nez axial est un noyau fixe (8) en matériau ferromagnétique rapporté en bout du corps de vanne (1).

13 – Electrovanne selon la revendication 12, caractérisée en ce que le noyau fixe (8) est retenu sur l'actionneur électromagnétique (3) par au moins une
30 pièce (9) de retenue de noyau, rapportée et fixée en périphérie du noyau fixe (8) et maintenue par l'enveloppe (4).

14 – Electrovanne selon la revendication 13, caractérisée en ce que ladite au moins une pièce (9) de retenue de noyau est en matériau ferromagnétique et relie magnétiquement le noyau fixe (8) à l'enveloppe (4), le
35 corps de vanne (1) étant en matériau non magnétique.

15 – Electrovanne selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisée en ce que le corps de vanne (1) est en matériau ferromagnétique, et ladite au

moins une pièce (40) de retenue de corps est en matériau ferromagnétique et relie magnétiquement le corps de vanne (1) à l'enveloppe (4).

- 16 – Electrovanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisée en ce que ladite au moins une pièce (40) de retenue de corps se
5 prolonge radialement pour constituer une patte de fixation (40a) de l'électrovanne.

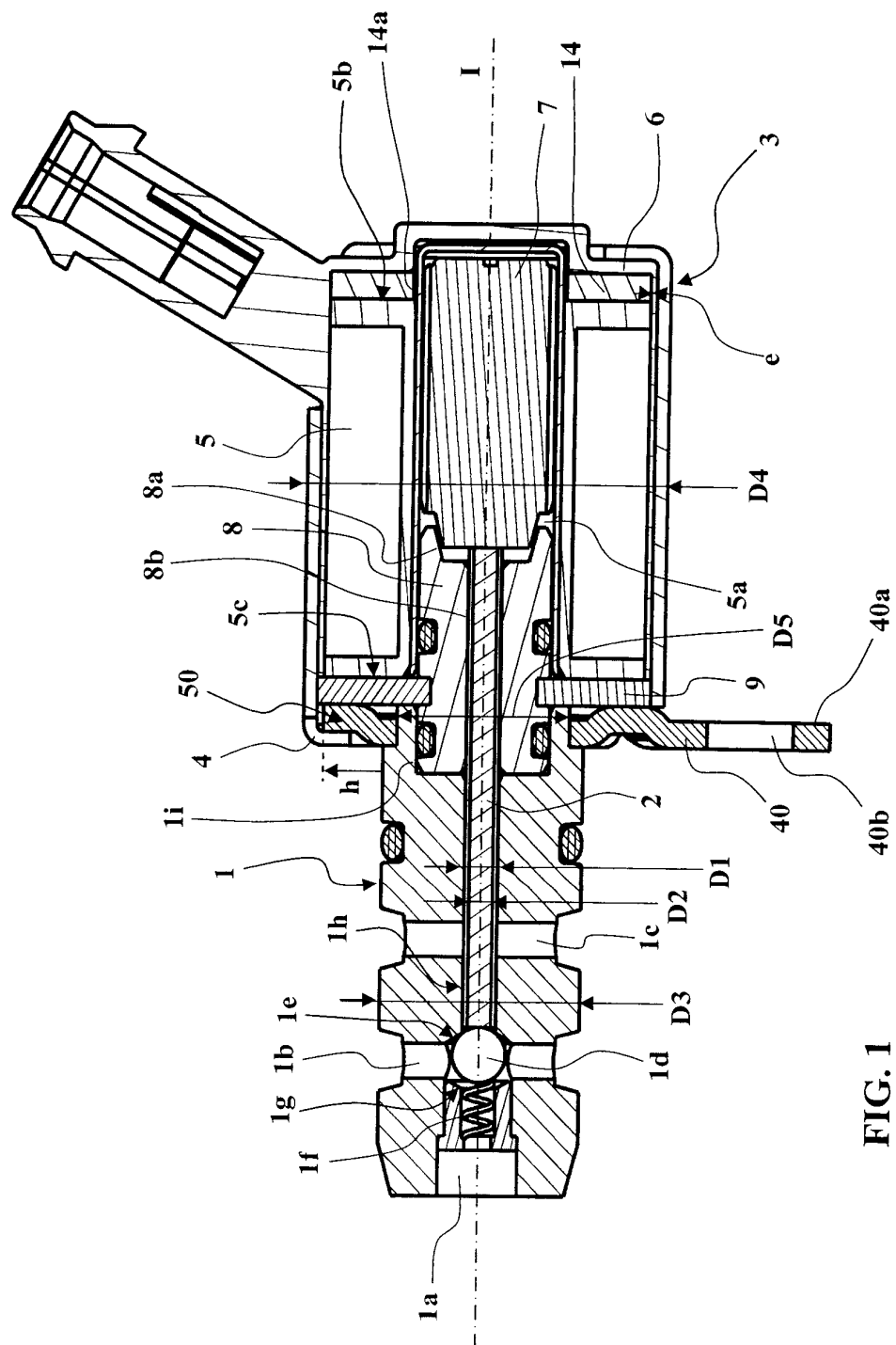


FIG. 1

2/6

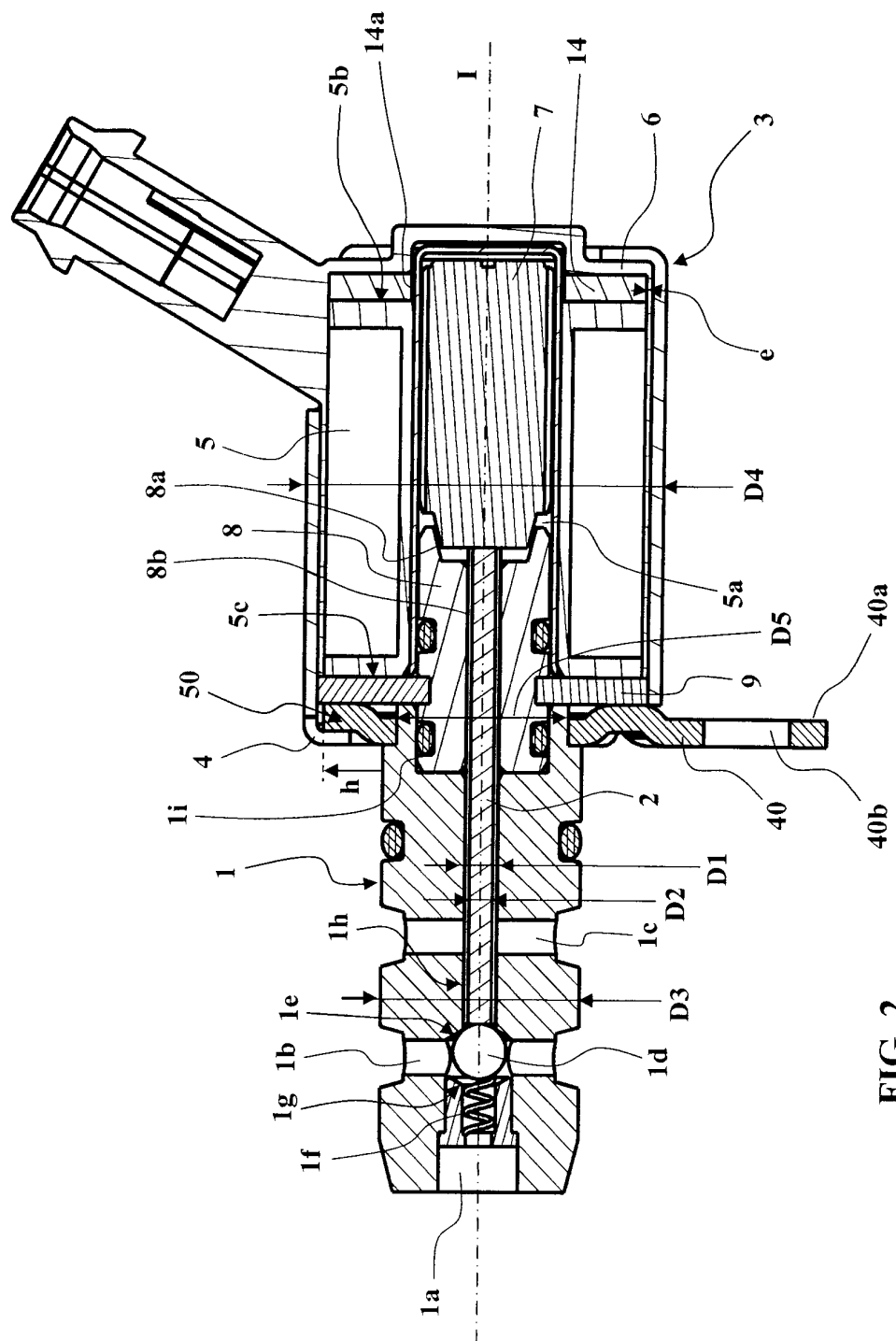


FIG. 2

3/6

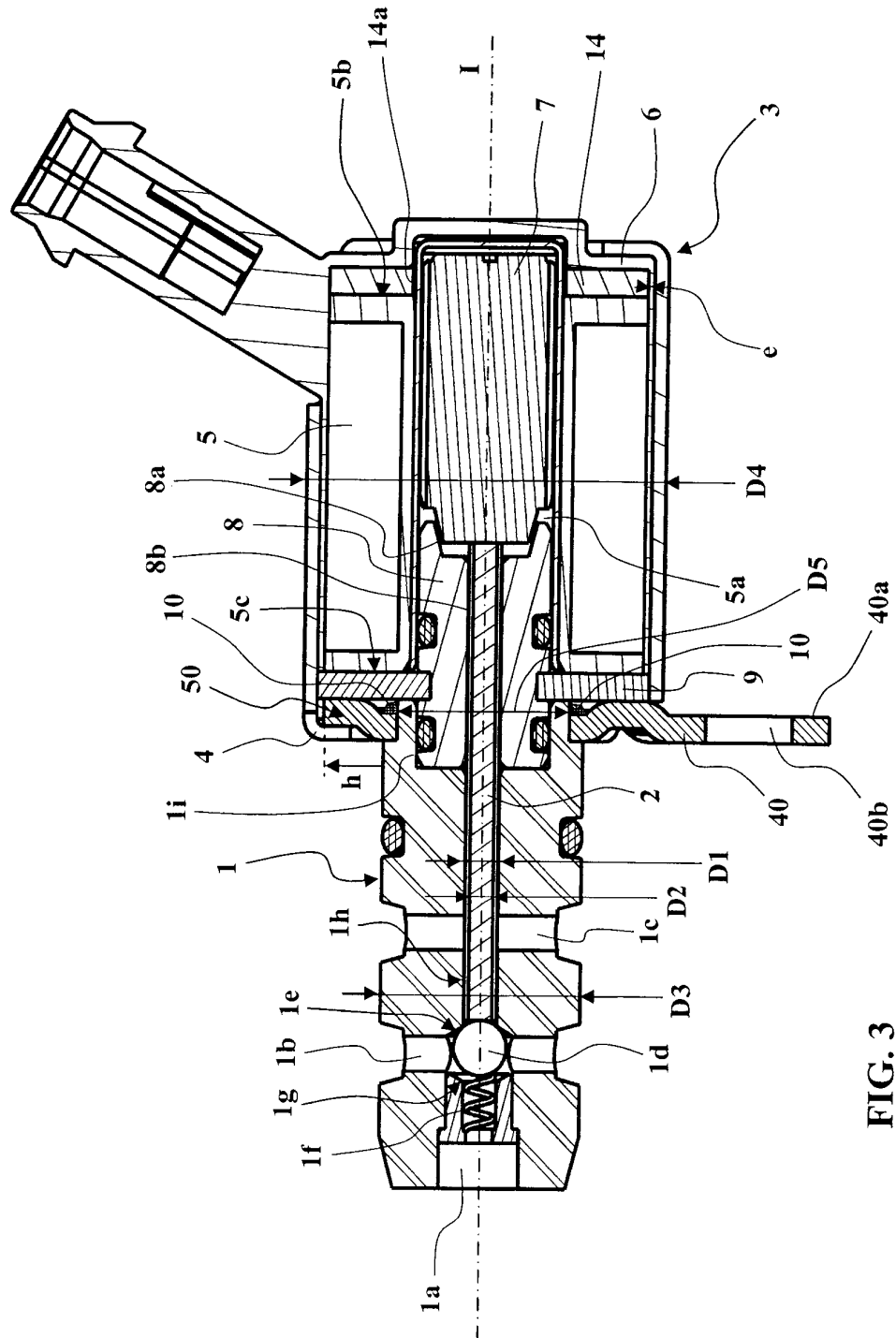


FIG. 3

4/6

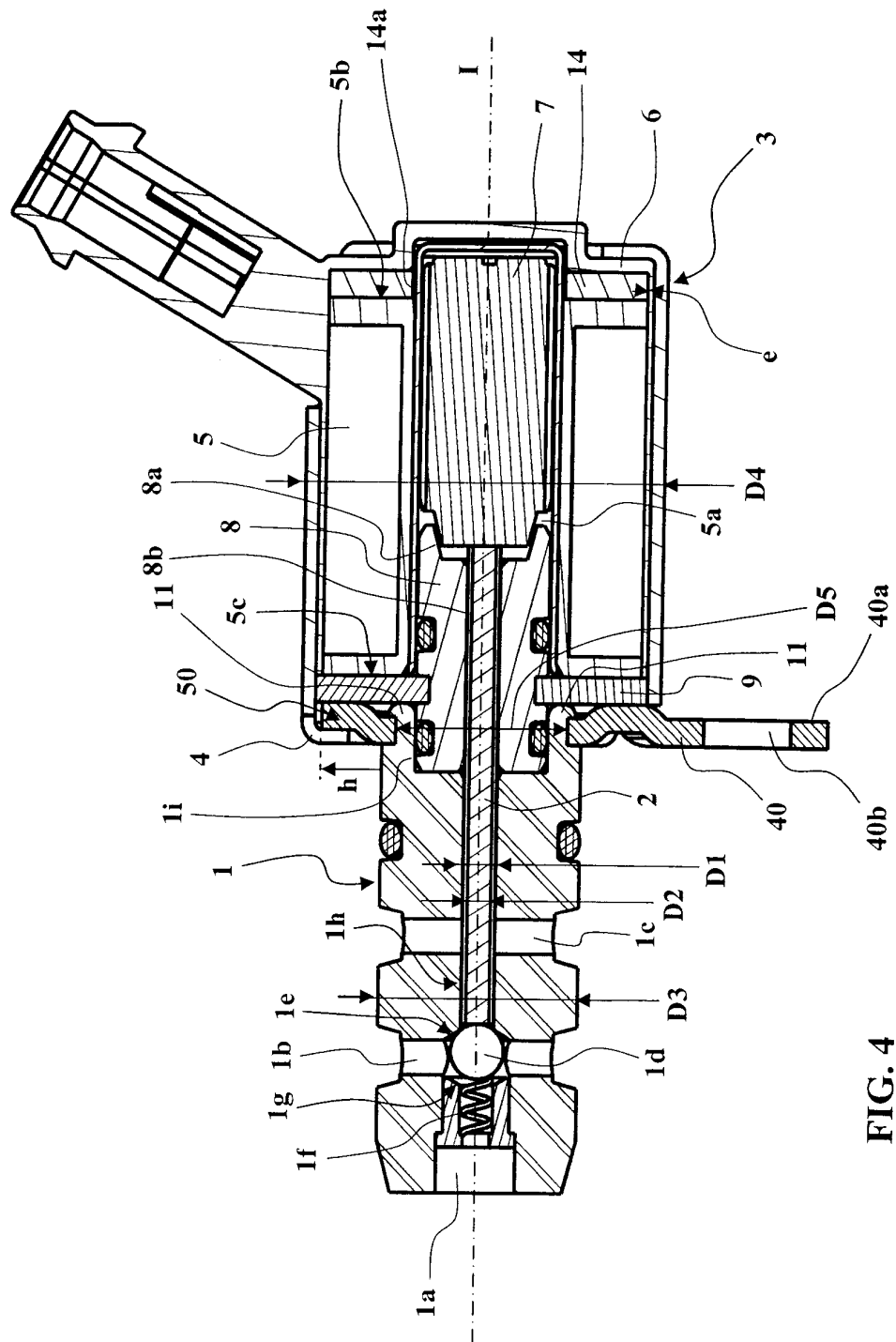


FIG. 4

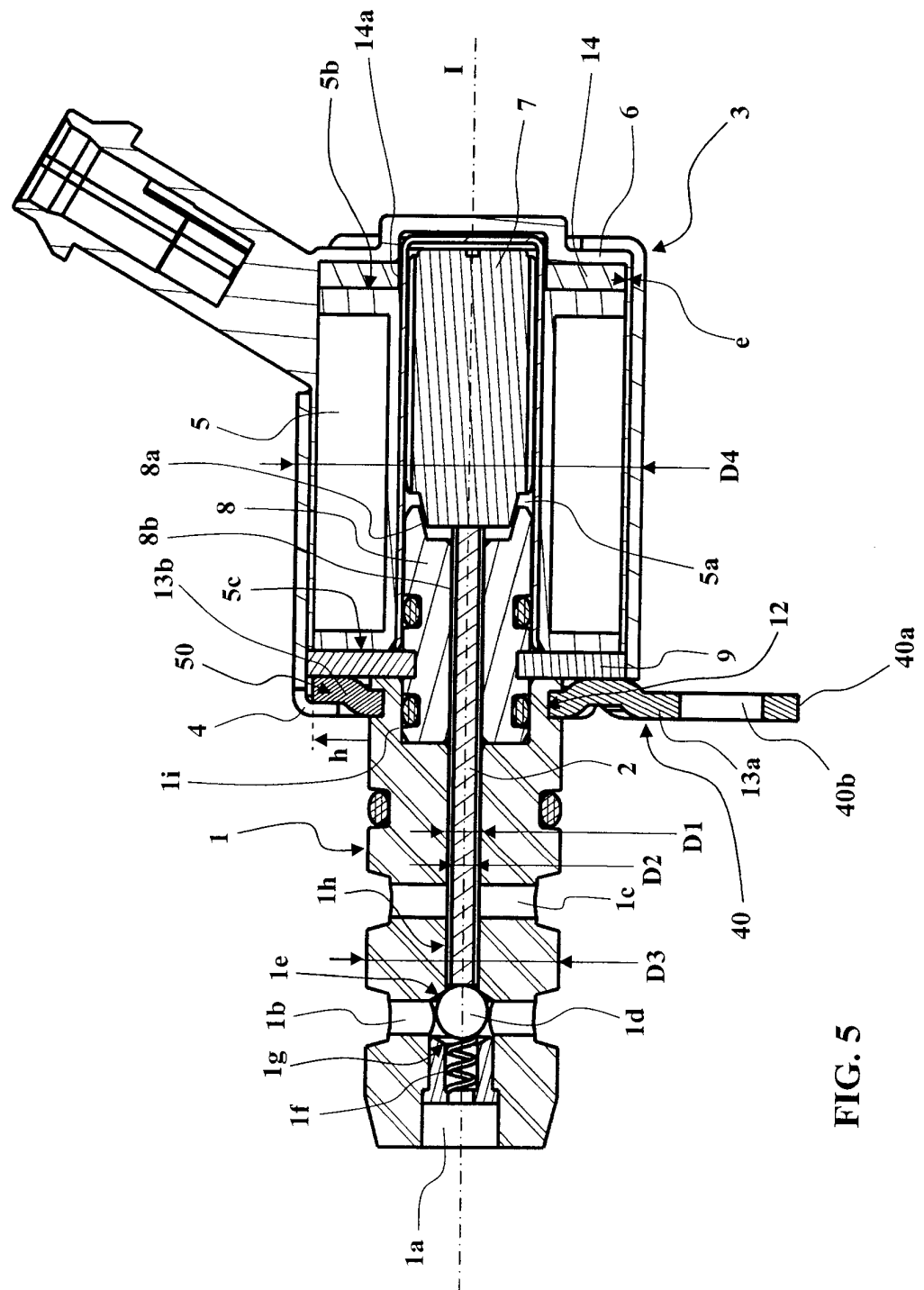


FIG. 5

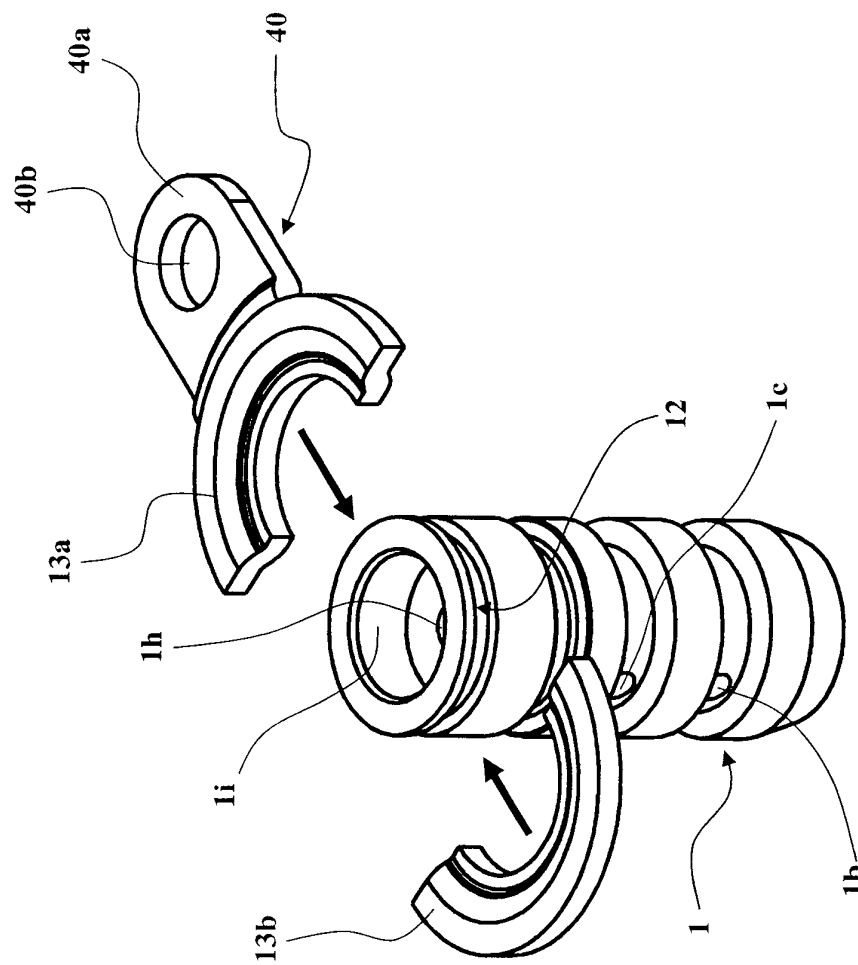


FIG. 6



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 667899
FR 0506242

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	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 08, 6 octobre 2000 (2000-10-06) -& JP 2000 136888 A (NIDEC TOSOK CORP), 16 mai 2000 (2000-05-16) * abrégé; figure 1 *	1-6,8-16	F16K31/06 F16K27/00
X	US 2004/113112 A1 (HIRATA ICHIRO ET AL) 17 juin 2004 (2004-06-17) * abrégé; figure 1 *	1-6,8-16	
X	DE 38 14 156 A1 (MESENICH, GERHARD, DIPLO.-ING., 4630 BOCHUM, DE) 9 novembre 1989 (1989-11-09) * abrégé; figures 2,4,7 *	1-6, 8-12,15, 16	
X	US 4 578 662 A (SLAVIN ET AL) 25 mars 1986 (1986-03-25) * abrégé; figure 4 *	1-6, 8-10,16	
A	EP 0 654 627 A (BINDER MAGNETE GMBH) 24 mai 1995 (1995-05-24) * abrégé; figure 1 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F16K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 février 2006		Awad, P	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0506242 FA 667899**

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 **16-02-2006**

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
JP 2000136888 A	16-05-2000	AUCUN	
US 2004113112 A1	17-06-2004	DE 10295941 T0 WO 02061314 A1	24-12-2003 08-08-2002
DE 3814156 A1	09-11-1989	WO 8910510 A2 EP 0370093 A1 JP 3500080 T US 4979542 A	02-11-1989 30-05-1990 10-01-1991 25-12-1990
US 4578662 A	25-03-1986	CA 1239967 A1 DE 3536352 A1 FR 2571885 A1 GB 2165699 A IT 1185407 B JP 6082817 U JP 61172306 A MX 158497 A SE 8504653 A	02-08-1988 17-04-1986 18-04-1986 16-04-1986 12-11-1987 25-11-1994 04-08-1986 07-02-1989 12-04-1986
EP 0654627 A	24-05-1995	AT 168753 T DE 9317864 U1 ES 2120555 T3	15-08-1998 10-02-1994 01-11-1998