



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 419 352 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 90402585.5

(51) Int. Cl.⁵: **F02M 59/46, F16K 31/08,
H01F 7/16**

(22) Date de dépôt: 19.09.90

(30) Priorité: 22.09.89 FR 8912487

F-92002 Nanterre Cédex(FR)

(43) Date de publication de la demande:
27.03.91 Bulletin 91/13

(72) Inventeur: Labouesse, Roger
22, rue Paul Gimont
F-92500 Rueil Malmaison(FR)

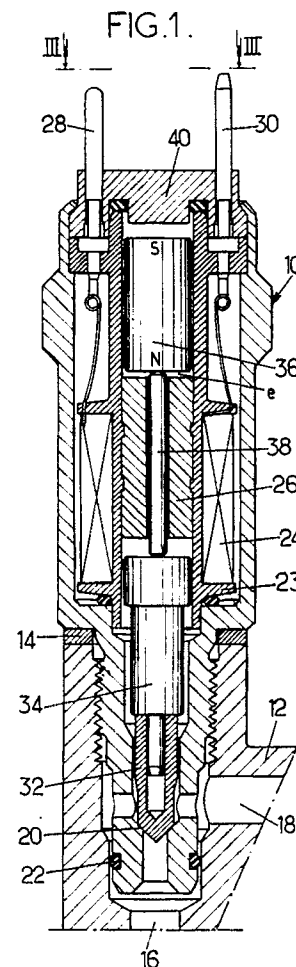
(34) Etats contractants désignés:
DE ES GB IT

(71) Demandeur: SOLEX
19, rue Lavoisier

(74) Mandataire: Fort, Jacques
CABINET PLASSERAUD 84, rue d'Amsterdam
F-75009 Paris(FR)

(54) Electrovanne à aimant permanent.

(57) L'électrovanne, utilisable notamment dans une installation d'alimentation en combustible pour moteur à combustion interne, comprend un boîtier (10) contenant un électro-aimant à bobinage (24) de commande et dans lequel est ménagé un passage limité par un siège (20) de réception d'un obturateur (32) et comprenant un équipage mobile dans le boîtier, déplaçable entre une première position vers laquelle il est attiré par un aimant permanent (36) et une autre position vers laquelle il est attiré par l'électro-aimant lorsque le bobinage (24) est alimenté, l'une des positions étant définie par l'appui de l'obturateur (32) sur le siège (20). L'équipage mobile comprend, en plus de l'aimant permanent et de l'obturateur, un noyau (34) de matériau ferromagnétique, placé de façon que l'entrefer du circuit qui comporte l'électro-aimant et le noyau soit minimum lorsque celui du circuit magnétique comportant l'aimant permanent est maximum, et inversement.



EP 0 419 352 A1

ELECTROVANNE À AIMANT PERMANENT

L'invention concerne les électrovannes, du type comprenant, d'une part, un boîtier contenant un électroaimant à bobinage de commande, dans lequel est ménagé un passage limité par un siège de réception d'un obturateur, et, d'autre part, un équipement mobile dans le boîtier, comportant l'obturateur et un aimant permanent, déplaçable entre une première position vers laquelle il est attiré par l'aimant et une autre position vers laquelle il est attiré par l'électro-aimant lorsque le bobinage est alimenté, l'une des positions étant définie par l'appui de l'obturateur sur le siège.

L'utilisation d'un aimant comme organe de rappel permet de réaliser une électrovanne de très faibles dimensions, ce qui constitue un avantage dans de nombreux cas. En particulier, les électrovannes de ce type trouvent une application importante, bien que non exclusive, dans les installations d'alimentation en combustible des moteurs à combustion interne.

Dans la plupart des électrovannes du type ci-dessus défini qui existent à l'heure actuelle, la position dans laquelle l'obturateur libère le siège est définie par l'appui de l'aimant permanent contre la carcasse ou le noyau en fer doux de l'électro-aimant.

Si cette disposition est simple, elle a en contrepartie des inconvénients. En particulier, du fait que la force exercée sur l'équipage mobile par l'électro-aimant est une fonction rapidement décroissante de l'entrefer, l'effort de maintien de l'obturateur sur le siège peut être si faible que des risques de fuite existent.

L'invention vise à fournir une électrovanne répondant mieux que celles antérieurement connues aux exigences de la pratique, notamment en ce qu'elle permet de donner à la force agissant sur l'obturateur une valeur évitant à coup sûr les fuites et, dans des modes avantageux de réalisation, réduit la variation des forces exercées sur l'équipage, en fonction de la position de l'obturateur, en comparaison avec les électrovannes existantes à rappel magnétique. L'invention permet également de réaliser une électrovanne dans laquelle les forces s'exerçant sur l'équipage mobile sont maximales lorsque ce dernier occupe l'une ou l'autre des positions extrêmes qu'il doit prendre en fonctionnement normal.

Dans ce but, l'invention propose notamment une électrovanne selon la revendication 1.

L'entretoise peut être fixée au noyau et à l'aimant permanent ou présenter simplement une liaison de butée avec eux, ce qui facilite la construction de l'électrovanne.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de

la description qui suit de modes particuliers de réalisation, donnés à titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent, dans lesquels :

- 5 - la Figure 1 montre une électrovanne selon un premier mode de réalisation de l'invention, en coupe suivant un plan passant par son axe, les éléments constitutifs étant représentés dans la position qu'ils occupent lorsque l'électro-aimant n'est pas alimenté ;
- 10 - la Figure 2, similaire à la Figure 1, montre l'équipage de l'électrovanne dans la position qu'il occupe lorsque l'électro-aimant est alimenté ;
- 15 - la Figure 3 est une vue de l'électrovanne de la Figure 1, dans la direction III-III ;
- la Figure 4, similaire à la Figure 1, montre une variante de réalisation de l'invention.

L'électrovanne montrée en Figures 1 à 3 est du type fermé au repos, c'est-à-dire comportant un obturateur en appui sur son siège lorsque l'électrovanne n'est pas alimentée en courant électrique.

Cette électrovanne comprend un boîtier 10 de forme générale cylindrique, en matériau amagnétique, dont la partie avant, de diamètre réduit, est filetée pour permettre de fixer le boîtier par vissage dans un corps de fonderie 12. Un joint d'étanchéité 14, interposé entre un épaulement du boîtier 10 et le corps 12, évite les fuites.

Dans le corps de fonderie 12 représenté sont ménagés des canaux 16 et 18 qui communiquent par l'intermédiaire d'un passage défini par un siège 20 dans la partie avant du boîtier. Dans la partie avant est ménagée une gorge de réception d'un joint torique 22 destiné à supprimer les communications entre les canaux 16 et 18 autrement que par le passage.

Un espace ménagé à l'intérieur du boîtier contient un support tubulaire 23 en matière plastique portant le bobinage 24 d'un électro-aimant comportant également une carcasse fixe en fer doux 26, de forme annulaire. Les extrémités du bobinage sont reliées à des broches 28 et 30 de connexion avec un circuit d'excitation en courant continu (non représenté), placées à l'arrière du boîtier 10.

Un équipage, mobile vers et à partir du siège 20, comporte un obturateur 32 déplaçable entre une position de repos où il s'appuie sur le siège 20 (Figure 1) et une position active où il en est écarté (Figure 2). L'obturateur est fixé, par exemple par emmanchement, sur un noyau 34 en fer doux, qui tend à passer de la position de repos (position de fermeture de l'obturateur) à la position active (position d'ouverture de l'obturateur où il est mon-

tré en Figure 2) sous l'action des forces électromagnétiques exercées par l'électroaimant lorsque le bobinage 24 est alimenté quel que soit le sens de passage du courant. Un aimant permanent 36, à aimantation axiale, est placé à l'arrière de l'électroaimant et couplé mécaniquement au noyau 34 par une tige 38, constituant entretoise. La tige entretoise coulisse dans le passage central de la carcasse annulaire en fer doux 26. Elle est en matériau amagnétique, par exemple en matière plastique. Dans le mode de réalisation représenté en Figures 1 à 3, l'entretoise a un simple appui de butée sur le noyau 34 et l'aimant 36. Mais elle pourrait être fixée à l'un et/ou à l'autre de ces éléments.

La longueur de l'entretoise 38 est telle que, lorsque l'obturateur est en appui sur son siège, un entrefer e subsiste entre les faces en regard de la carcasse 26 et de l'aimant permanent 36, pour éviter un collage dû à l'aimantation résiduelle de la carcasse. Un couvercle 40 placé à l'arrière du boîtier limite le recul de l'aimant 36 de façon qu'un entrefer subsiste encore entre la carcasse 26 et le noyau 34, l'un et l'autre en fer doux, lorsque le bobinage 24 est alimenté.

Des jeux de circulation d'air sont ménagés dans le boîtier de façon que les déplacements de l'équipage mobile ne soient pas gênés par la variation de volume des chambres délimitées par des pièces fixes et mobiles.

Le fonctionnement de l'électrovanne qui vient d'être décrite est le suivant.

Lorsque le bobinage 24 n'est pas alimenté, l'aimant permanent 36 tend à s'appliquer contre la carcasse 26 en fer doux et maintient l'obturateur 32 sur son siège 20, la force exercée par l'aimant étant transmise par l'entretoise 38 et le noyau 34.

Lorsque le bobinage 24 est alimenté par un courant continu de sens tel que le pôle de l'électro-aimant qui se forme en regard de l'aimant 36 soit de même nature que le pôle qui lui fait face, il y a simultanément :

- application à l'aimant 36 d'une force de répulsion, qui tend à l'amener dans la position de butée où il est montré en Figure 2,
- application au noyau 34 d'une force d'attraction vers l'électro-aimant, tendant à le déplacer, et donc à déplacer l'aimant 36 par l'intermédiaire de l'entretoise 38, jusqu'à ce que l'aimant 36 soit en butée contre le couvercle 40.

La force électromagnétique qui s'exerce sur le noyau 34 peut être maximale lorsque l'équipage est dans la position de pleine ouverture, ce qui réduit le risque de décollement du noyau, par exemple sous l'action de chocs ou de vibrations.

Lorsqu'on cesse d'alimenter le bobinage 24, l'aimant 36 ramène tout l'équipage en position de fermeture.

Grâce à cette disposition, la force exercée par l'aimant 36 et tendant à faire avancer l'équipage mobile vers la position de fermeture est constamment croissante depuis la position montrée en Figure 2 jusqu'à la position d'obturation montrée en Figure 1 : en conséquence, les risques de fuite entre le siège 20 et l'obturateur 32 sont réduits.

Une électrovanne selon l'invention peut également être constituée de façon à être ouverte, et non pas fermée, au repos.

La Figure 4 montre une électrovanne ayant la même constitution générale que celle de la Figure 1, si ce n'est que l'aimant 36 a est solidaire de l'obturateur 32 alors que le noyau de fer doux 34 a est placé à l'arrière de l'électro-aimant. Le noyau 34 a et l'entretoise 38 ont une longueur telle qu'un entrefer e de quelques dixièmes de millimètres subsiste entre l'aimant permanent 36 a et la carcasse en fer doux 26 lorsque le noyau 34 a est en appui contre le couvercle 40.

La source de courant continu d'alimentation du bobinage 24 a une polarité telle qu'à l'extrémité de la carcasse 26 en regard de l'aimant permanent 36 a se forme un pôle de même nature que celui qui se trouve en face. Par exemple, dans le cas illustré en Figure 4, où l'aimant permanent 36 a présente un pôle sud face à la carcasse 26, le sens du courant dans le bobinage 24 doit être tel qu'un pôle sud se forme en face de l'aimant permanent 36 a.

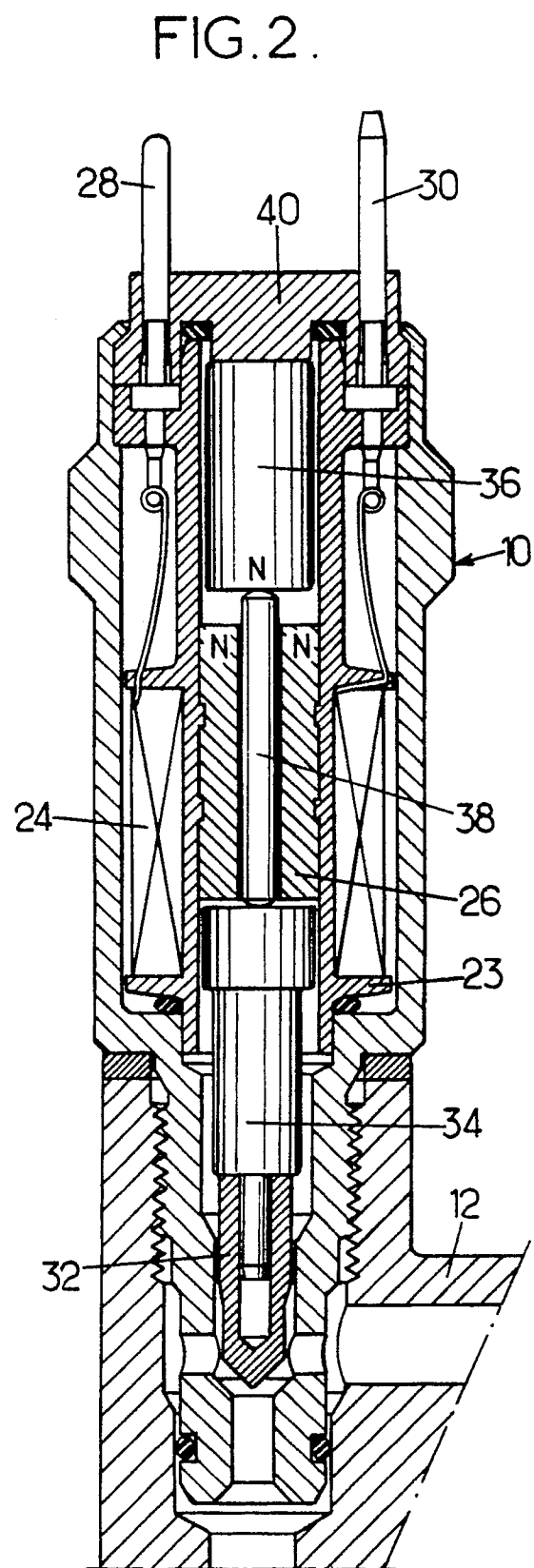
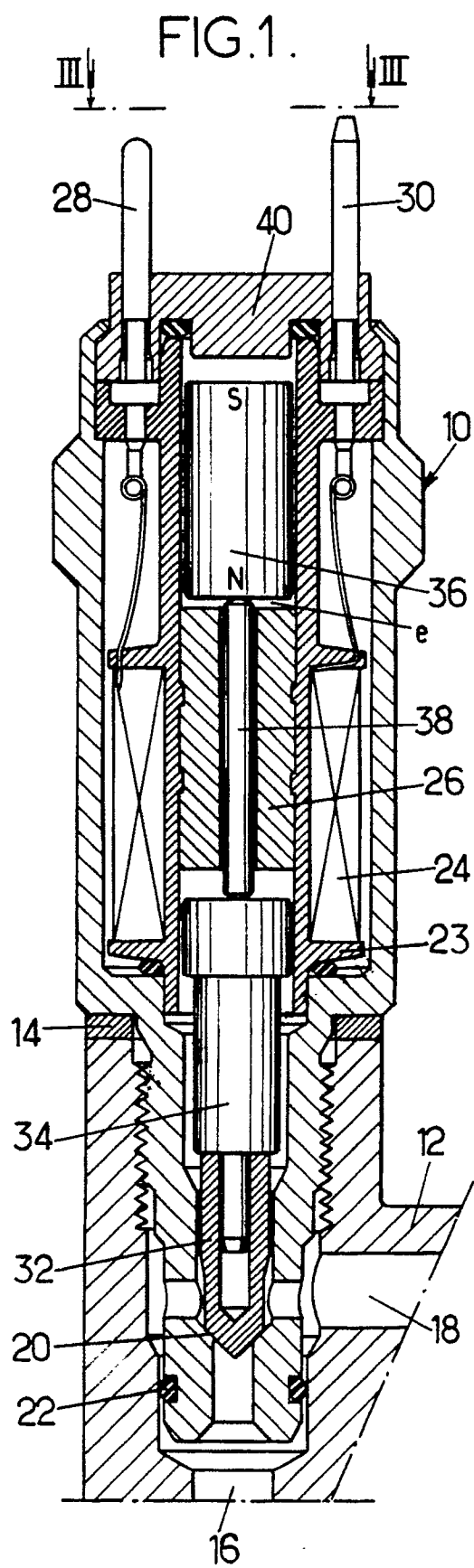
Dans le cas de la Figure 4, la force exercée par le noyau 34 a est encore maximale lorsque l'équipage mobile atteint la position vers laquelle l'entraîne le noyau. A cette force s'ajoute celle due à la répulsion entre pôles de même nom de la carcasse 26 et de l'aimant permanent 36 a. Dans une certaine mesure, l'augmentation progressive de la force exercée par le noyau 34 a au fur et à mesure de la réduction de l'entrefer compense la diminution progressive de la force de répulsion qui s'exerce sur l'aimant permanent 36 a.

Lorsque le bobinage 24 n'est pas alimenté, seule la force d'attraction de l'électro-aimant 36 a maintient l'équipage en position de pleine ouverture. Mais cette force d'attraction est alors maximale, du fait que l'entrefer e a alors une valeur minimale, presque nulle.

L'invention est susceptible de nombreuses variantes de réalisation. En particulier, le noyau en fer doux, ou en un matériau ferromagnétique ayant des propriétés similaires, et l'aimant permanent pourraient avoir des formes différentes de celles qui ont été représentées et pourraient en particulier avoir la même forme.

Revendications

1. Electrovanne comprenant, d'une part, un boîtier (10) contenant un électro-aimant à bobinage (24) de commande et dans lequel est ménagé un passage limité par un siège (20) de réception d'un obturateur (32) et, d'autre part, un équipement mobile dans le boîtier, déplaçable entre une première position vers laquelle il est attiré par un aimant permanent (36, 36 a) et une autre position vers laquelle il est attiré par l'électro-aimant lorsque le bobinage (24) est alimenté, l'une des positions étant définie par l'appui de l'obturateur (32) sur le siège (20), **caractérisée en ce que** l'équipage mobile comprend, en plus de l'aimant permanent, un noyau (34, 34 a) de matériau ferromagnétique doux, placé de façon que l'entrefer du circuit qui comporte l'électro-aimant et le noyau soit minimum lorsque celui du circuit magnétique comportant l'aimant permanent est maximum, et inversement, le noyau (34, 34a) et l'aimant permanent (36, 36 a) étant placés de part et d'autre de l'électro-aimant dans la direction de déplacement et reliés par une entretoise (38) en matériau amagnétique.
2. Electrovanne selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'entretoise (38) a une liaison de butée simple avec l'aimant et avec le noyau.
3. Electrovanne selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'entretoise (38) est fixée à l'un et/ou à l'autre de l'aimant et du noyau.
4. Electrovanne selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que ledit électro-aimant comportant une carcasse en matériau ferromagnétique doux (26) de forme annulaire, traversée par l'entretoise (38), en ce que le noyau (34) de matériau ferromagnétique doux est fixé à l'obturateur (32) et en ce que l'aimant permanent (36) à aimantation axiale est polarisé de telle façon que le pôle qui se crée à l'extrémité de la carcasse (26) adjacente à l'aimant permanent soit de même nature que le pôle en regard de l'aimant permanent lorsque le bobinage est alimenté en courant continu.
5. Electrovanne selon la revendication 1, 2, ou 3, caractérisée en ce que ledit électro-aimant comporte une carcasse en matériau ferromagnétique doux (26) de forme annulaire, traversée par l'entretoise (38), en ce que l'aimant permanent (36 a) à aimantation axiale est fixé à l'obturateur (32) et en ce que l'aimant est polarisé de façon que le pôle adjacent à la carcasse de fer doux (26) soit de même nature que le pôle qui se forme en regard sur la carcasse lorsque le bobinage est alimenté en courant continu.
6. Electrovanne selon la revendication 1, caractérisée en ce que le circuit magnétique comportant l'aimant permanent (36, 36a) comprend également une carcasse annulaire en matériau ferromagnétique (26) placée entre l'entretoise (38) et le bobinage (24).



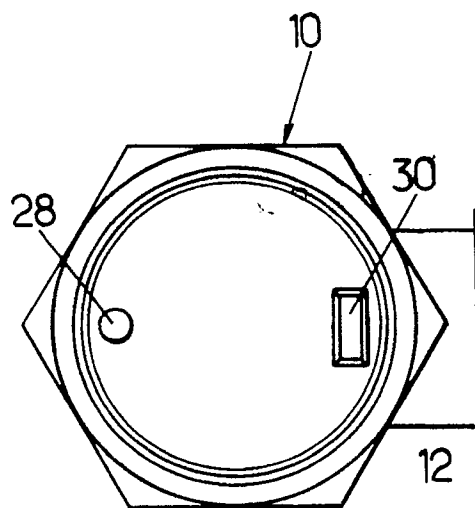
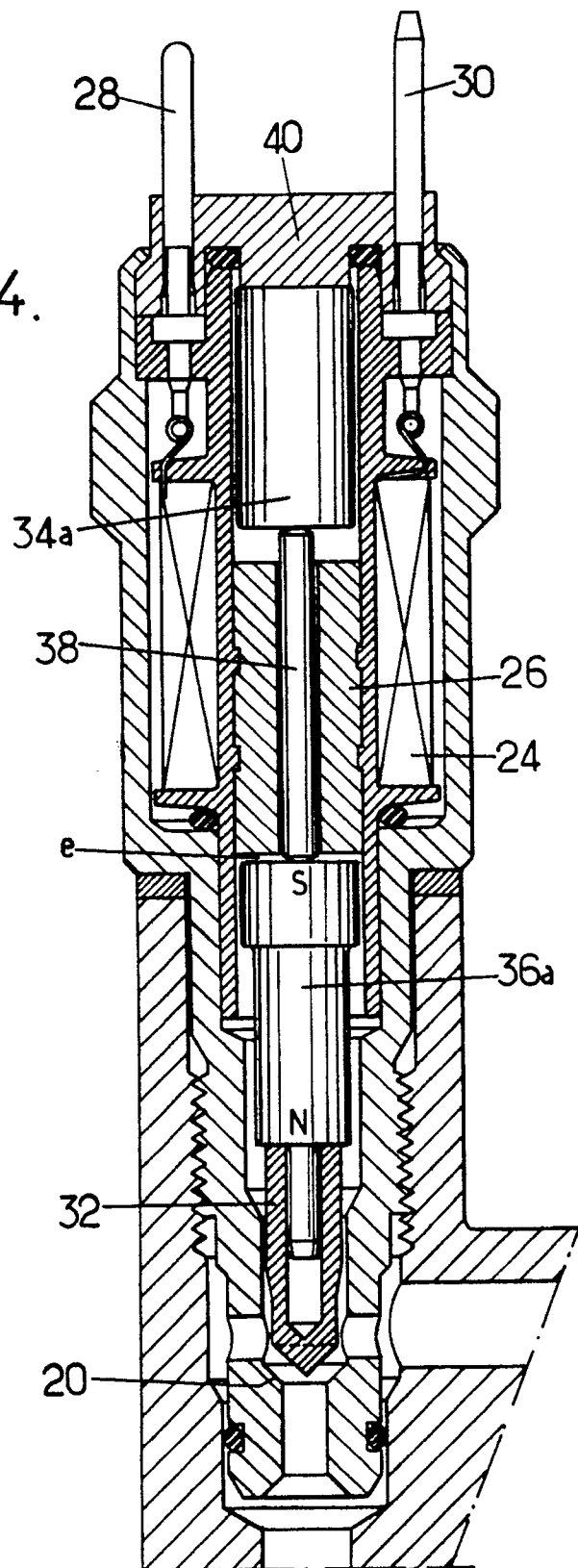


FIG. 3.

FIG. 4.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 90 40 2585

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Y,A	DE-B-1 267 924 (ERICH HERION) * le document en entier * - - - -	1,3,4,5	F 02 M 59:46 F 16 K 31:08 H 01 F 7:16
Y	DE-A-2 826 212 (HART) * page 7, alinéa 10 - page 8, alinéa 1; figure 1 * - - - -	1,3	
A	EP-A-0 333 452 (EATON) * colonne 2, ligne 25 - colonne 3, ligne 31; figure 1 * - - - -	4-6	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 340 (E-455)(2396) 18 novembre 1986, & JP-A-61 144005 (SHINICHI WATANABE) 01 juillet 1986, * le document en entier * - - - - -	1	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F 02 M F 16 K H 01 F
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		11 décembre 90	SIDERIS M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			