

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

2 507 280

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 82 10053**

(54) Electrovanne à clapets, notamment pour freins de véhicules.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). F 16 K 31/10, 11/10.

(22) Date de dépôt..... 9 juin 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 9 juin 1981, n° P 31 22 747.3.

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 49 du 10-12-1982.

(71) Déposant : Société dite : ROBERT BOSCH GMBH, résidant en RFA.

(72) Invention de : Heinz Leiber.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,  
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

L'invention part d'une électrovanne possédant une armature isolée de la circulation de fluide de pression et une vanne commandée par l'armature par l'intermédiaire d'un poussoir de commande et dont un clapet est disposé dans un passage traversé par le fluide 5 de pression. Une telle électrovanne est connue, par exemple par la demande de brevet allemand DE-OS 30 06 576.

La vanne connue par ce document est à deux voies et comporte un clapet qui est levé d'un siège par l'armature et le poussoir quand l'électroaimant est excité. Elle a l'inconvénient 10 qu'elle peut seulement occuper deux positions et qu'il faut deux de ces vannes à deux positions pour obtenir une action à trois positions.

Un autre inconvénient est que cette vanne est seulement utilisable pour l'air comprimé et qu'elle ne ferme pas de façon étanche à sa position de départ. Enfin, elle sert seulement à la commande de 15 débit, le clapet et le siège ne pouvant pas couper complètement l'écoulement de fluide.

Il existe certes déjà une électrovanne à trois positions (demande de brevet allemand DE-AS 22 57 213), mais l'armature de cette vanne connue baigne dans le fluide de pression. Ceci est un inconvénient lorsque la vanne doit être réalisée pour de hautes pressions 20 parce que la douille recevant l'armature doit alors avoir une exécution particulièrement étanche à la pression, ce qui est compliqué et coûteux.

L'invention vise notamment à éviter les inconvénients 25 décrits ci-dessus de l'art antérieur.

Selon l'invention, une électrovanne comme indiquée au début est essentiellement caractérisée en ce qu'elle possède au moins deux clapets, que plusieurs clapets sont portés par un support qui, comme une unité, constitue ou renferme les clapets et les ressorts 30 précontraints agissant éventuellement sur eux, et que les clapets sont destinés à fermer et à découvrir plusieurs sièges différents.

Une vanne ainsi réalisée a l'avantage que, grâce à la séparation du circuit magnétique et du circuit de fluide de pression, la partie électroaimant et la partie vanne peuvent chacune pour soi 35 être optimisées sur les plans de la construction et de la fabrication, ce qui permet d'abaisser le coût considérablement.

Selon l'invention, les éléments mobiles de la partie vanne sont réunis sur et dans une pièce de support particulière, sur laquelle l'armature agit par l'intermédiaire du poussoir.

- Comme cette pièce de support peut être très petite,
- 5 les faces utiles sont également petites, de sorte que les forces dues à la pression restent modérées même sous des pressions élevées. La partie vanne peut en plus être conçue comme un composant à part et la vanne peut ne pas présenter de fuite en position de repos grâce à l'application étanche d'un clapet sphérique contre son siège.
- 10 Enfin, il est possible aussi, selon une autre caractéristique de l'invention, de disposer deux ou davantage de pièces de support l'une derrière l'autre et de les réunir chaque fois par un poussoir intermédiaire. Il devient ainsi possible de réaliser des électrovannes plus grandes à plusieurs positions, à 5 voies et 15 à 4 positions par exemple, qui sont particulièrement avantageuses pour un dispositif antibloque des roues de véhicules automobiles.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'exemples de réalisation non limitatifs ainsi que des dessins annexés, sur

20 lesquels :

- la figure 1 est une coupe axiale d'une exécution de base d'une électrovanne selon l'invention;
- la figure 2 est une coupe axiale d'une électrovanne selon une variante de réalisation de celle de la figure 1;
- 25 - la figure 3 est un diagramme des lignes de force pour l'exécution de la figure 1; et
- la figure 4 est un diagramme analogue pour l'exécution de la figure 2.

L'électrovanne 1 représentée figure 1 possède une partie électroaimant 2 et une partie vanne 3. La partie 2 comporte un boîtier 4, une bobine 5 et une armature 6 qui dépasse à l'extérieur du boîtier 4 du côté opposé à la partie vanne 3 et coopère à cet endroit avec un capteur de déplacement 7. Ce capteur peut également être omis.

35 Le boîtier 4 est rapporté sur un corps 8 de la partie vanne 3. Celle-ci contient un support 9 que l'armature 6 peut

déplacer par l'intermédiaire d'un poussoir de commande 10. Un ressort 11 agissant sur le support 9 assure le maintien de la liaison entre l'armature 6, le poussoir 10 et le support 9.

Le support 9 et le ressort 11 sont disposés dans une 5 chambre de vanne 12 qui, d'un côté, communique en permanence par un canal 13 avec un cylindre de frein de roue non représenté. D'un autre côté de la chambre 12 se trouve un canal 14 contrôlé par une soupape et relié à un maître-cylindre qui n'est pas davantage représenté. De la chambre 12 part enfin un canal 15, également 10 contrôlé par une soupape, qui mène par un retour à un endroit de faible pression, par exemple à un réservoir de liquide de commande des freins non représenté.

Les deux canaux 14 et 15 sont contrôlés par deux soupapes à siège 16 et 17, une soupape d'admission 17 et une soupape 15 d'échappement 16, dont les sièges 18 et 19 sont formés aux embouchures des canaux 14 et 15 dans la chambre 12. Les clapets 20 et 21 de ces soupapes sont en forme de champignon et sur leurs têtes élargies 22 et 23 agissent des ressorts 24 et 25 qui sont disposés et prennent appui dans le support 9. Les clapets 20 et 21 sont 20 reçus par leurs têtes 22 et 23 dans le support 9 et ils sont également guidés par celui-ci.

La soupape d'admission 17 peut être contournée par une soupape antiretour 26 qui s'ouvre en arrière, c'est-à-dire en direction du maître-cylindre. Le poussoir de commande 10 est disposé 25 ou ajusté dans un alésage 27 qui est relié par un canal de fuite 28 au canal de retour 15. L'accès à l'alésage 27 est en outre contrôlé par un clapet 29 formé par une protubérance sphérique du support 9. L'alésage 27 présente à cet effet un siège 27' qui est fermé de façon étanche par le clapet sphérique 29 à la position de repos.

### 30 Fonctionnement

A la position de repos de l'électrovanne, la partie vanne 3 forme un libre passage entre le maître-cylindre et les cylindres de frein de roue. La soupape d'admission 17 est ouverte et la soupape d'échappement 16 est fermée; la soupape 27'/29 sur

l'alésage 27 recevant le poussoir de commande 10 est également fermée, par le ressort 11 chargeant le support 9.

Pour la suite de la description du fonctionnement, il y a lieu de se référer également au diagramme de lignes de force 5 de la figure 3. Lorsque la partie électroaimant 2 est excitée à un premier palier, par un courant d'intensité  $i_1$ , l'armature 6 appuie sur le poussoir 10 et celui-ci repousse le clapet sphérique 29 et avec lui le support 9 contre la force du ressort 11 dans la chambre 12. Cela correspond sur le diagramme à la course de  $s_0$  jusqu'à  $s_1$ .

10 Le clapet 21 est appliqué contre son siège 19, de sorte que la soupape d'admission 17 est fermée. Le ressort 24 se détend mais maintient le clapet 20 sur son siège 18, de sorte que la soupape d'échappement 16 reste fermée. La poursuite du mouvement du support 9 est empêchée, provisoirement, du fait que le ressort 24 agit comme un 15 ressort barrière (produisant la force FB) que la force magnétique exercée par l'armature est incapable de comprimer à ce palier d'excitation  $i_1$ .

A l'excitation de la partie électroaimant dans un second palier, par un courant d'intensité  $i_2$  plus élevée, la force 20 opposée par le ressort barrière 25 est vaincue et l'armature 6, le poussoir 10 et le support 9 se déplacent davantage vers la gauche, contre la force du ressort 11. Pendant ce mouvement, la tête 22 du clapet 20 de la soupape d'échappement 16 est emportée vers la gauche par le support 9, ce qui écarte le clapet 20 de son siège 18 et 25 ouvre la soupape d'échappement 16. La soupape d'admission 17 reste fermée. Après ce mouvement, la position atteinte sur le diagramme est celle désignée par  $s_2$ ; du fluide de pression peut à présent retourner du cylindre de frein de roue vers le réservoir pour le liquide de commande des freins.

30 Le montage électronique nécessaire lors de l'utilisation de l'électrovanne dans un dispositif antiblocage pour l'alimentation électrique de l'électroaimant ne fait pas partie de l'invention. Un tel montage est décrit dans la demande de brevet DE-AS 22 57 213 mentionnée au début.

35 Le capteur de déplacement 7 peut être utilisé à la place du ressort barrière 25 pour le positionnement désiré de

l'armature 6. Un montage électronique permettant une telle réalisation fait également partie de l'état de la technique.

L'électrovanne 31 selon la variante de la figure 2 correspondant fortement à l'électrovanne de la figure 1, les parties 5 analogues portent les mêmes références.

La partie vanne 33 de cette variante est réalisée comme un distributeur à 5 voies et 4 positions et comprend à cet effet deux supports 9 et 39 disposés l'un derrière l'autre. Le clapet 21 est pourvu d'un poussoir supplémentaire 34 qui traverse le siège 10 19 et agit sur le support 39 avec interposition d'un ressort 35.

La pièce de support 39 possède deux protubérances sphériques formant deux clapets 36 et 37 et peut être enfoncée dans une chambre 40 contre la force d'un ressort 38. La chambre 40 présente deux sièges 41 et 42, formés aux embouchures de deux canalisations, 15 qui forment avec les clapets 36 et 37 une soupape d'admission 43 et une soupape d'échappement 44.

Lorsque l'électrovanne de cette exécution est excitée au palier  $i_1$ , les deux supports 9 et 39 sont déplacés de la position  $s_0$  sur le diagramme de la figure 4 à la position  $s_1$ . La 20 position  $s_1$  n'est pas dépassée à ce palier d'excitation en raison de la force  $FB_1$  fournie par le ressort barrière 25. La soupape d'admission 44 est fermée et la soupape d'admission 43 est ouverte.

Lorsque l'intensité du courant électrique dans la bobine de l'électroaimant est portée à  $i_2$ , correspondant au second 25 palier d'excitation, la vanne prend la position  $s_2$  où la soupape 44 reste fermée, la soupape 43 reste ouverte et la soupape 17 est fermée; la poursuite du mouvement dans le même sens est empêchée à ce palier d'excitation par le ressort barrière 35 disposé dans le support 39 et fournissant la force  $FB_2$ .

A un troisième palier d'excitation  $i_3$ , les forces 30 d'opposition  $FB_1$  et  $FB_2$  des ressorts 35 et 25 sont vaincues, avec le résultat que les supports 9 et 39 sont amenés à la position  $s_3$ , où la soupape d'échappement 16 est ouverte.

Il est encore à noter que le poussoir de commande 10 35 peut aussi agir non pas directement sur le support 9 mais par l'intermédiaire d'un coin ou d'un levier par exemple.

## R E V E N D I C A T I O N S

1. Electrovanne possédant une armature isolée de la circulation de fluide de pression et une vanne commandée par l'armature par l'intermédiaire d'un poussoir de commande et dont un clapet est disposé dans un passage traversé par le fluide de pression, caractérisée en ce qu'elle possède au moins deux clapets (20, 21), que plusieurs clapets (20, 21, 29) sont portés par un support (9) qui, comme une unité, constitue ou renferme les clapets (20, 21, 29) et les ressorts précontraints (24, 25) agissant éventuellement sur eux, et que les clapets (20, 21, 29) sont destinés à fermer et à découvrir plusieurs sièges (18, 19, 27') différents.
- 5 2. Electrovanne selon la revendication 1, caractérisée en ce que le support (9) contient deux ressorts précontraints (24, 25) qui ont tendance à pousser vers l'extérieur deux clapets (20, 21), l'un de ces ressorts (25) formant un ressort barrière pour la limitation de la course.
- 10 3. Electrovanne selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le support (9) est chargé par un ressort (11) qui a tendance à presser le support (9) contre le poussoir (10) et à presser en même temps un clapet sphérique (29) prévu sur le support (9) contre un siège (27') formé dans un alésage (27) recevant le poussoir de commande (10).
- 15 4. Electrovanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la partie électroaimant (2) est pourvue d'un capteur de déplacement (7) permettant le réglage de la course de l'armature (6) et le positionnement des clapets (20, 21) pour l'ouverture ou la fermeture de soupapes (16, 17).
- 20 5. Electrovanne selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce qu'elle comporte plusieurs supports (9, 39) disposés l'un derrière l'autre et constituant ou renfermant chacun deux clapets (20, 21 respectivement 36, 37).
- 25 6. Electrovanne selon la revendication 5, caractérisée en ce qu'un ressort barrière (25, 35) est prévu sur chaque support (9, 39).

7. Electrovanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le poussoir de commande (10) est combiné avec un coin.
8. Electrovanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le poussoir de commande (10) est combiné avec un levier.
9. Electrovanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le poussoir de commande (10) est ajusté dans son alésage récepteur (27).
10. 10. Electrovanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que l'alésage (27) recevant le poussoir de commande (10) est relié à un endroit de faible pression par un canal de fuite (28) et un canal de retour (15).

FIG. 1

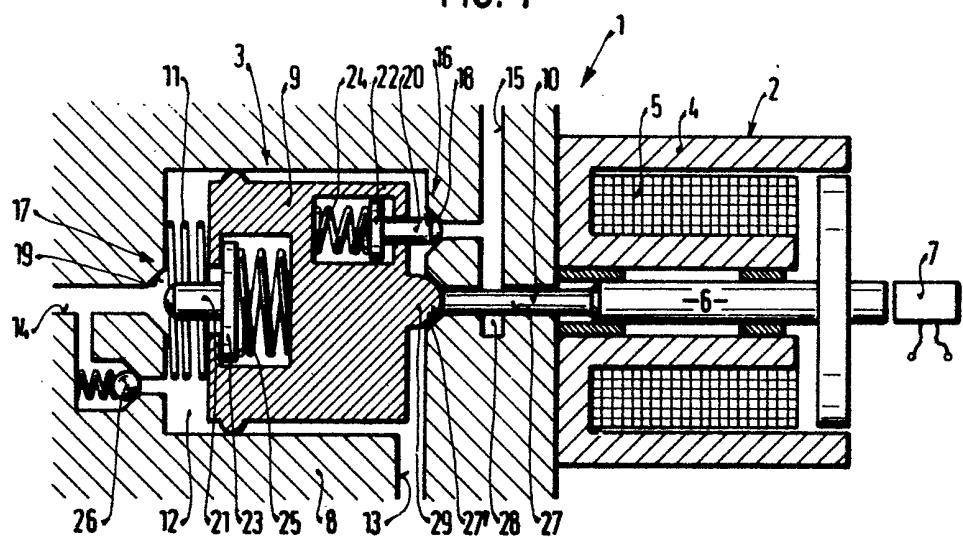


FIG. 2

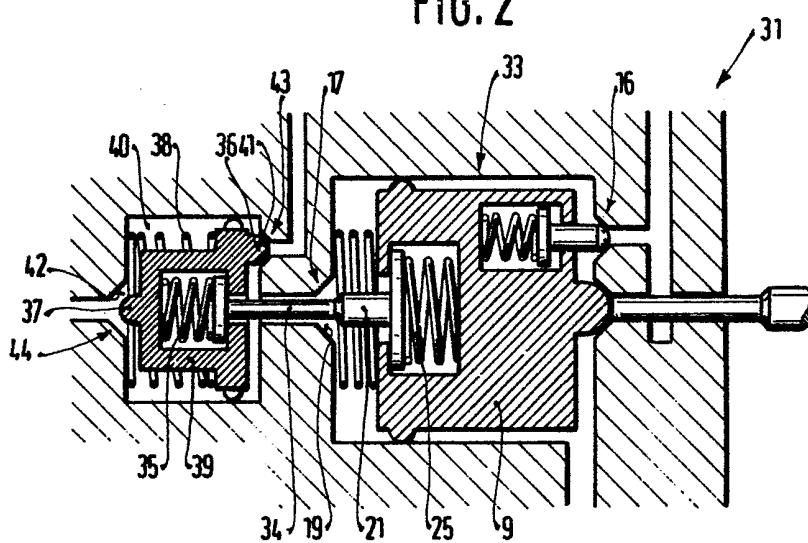


FIG. 3

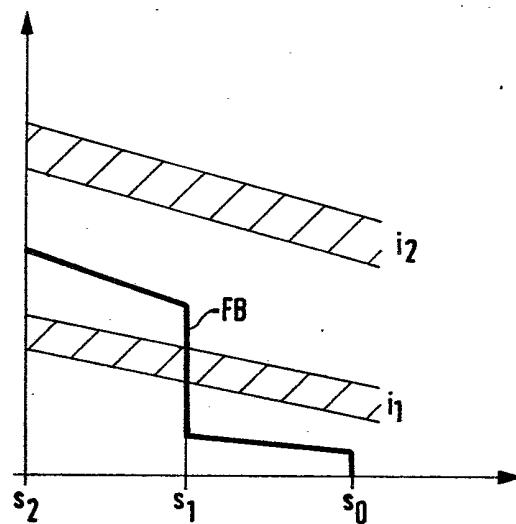


FIG. 4

