

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 82 09689

⑤④ Dispositif de positionnement.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. ³). F 15 B 9/09, 15/10 // F 02 M 3/08.

②② Date de dépôt..... 3 juin 1982.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : RFA, 4 juin 1981, n° P 31 22 120.3.

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 : PIERBURG GmbH & CO. KG, résidant en RFA.

⑦② Invention de : Hans Baumgartner, Sckehard Schmitz, Manfred Stucke, Wolfgang Sommerer et
Georg Nobis.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Netter,
40, rue Vignon, 75009 Paris.

Dispositif de positionnement

L'invention concerne un dispositif de positionnement (appelé ci-après positionneur) comportant un boîtier de membrane dont le volume intérieur est divisé, par une membrane mobile reliée à une tige de membrane assujettie à la précontrainte
5 d'un ressort, en une chambre de membrane mise à l'air libre et une chambre de pression de commande alimentée avec une pression de commande variable, et deux clapets électromagnétiques reliés, par un passage de fluide, à la chambre de pression de commande, pour, au choix, mettre à l'air libre
10 et/ou pour produire une pression de commande dans la chambre de pression de commande qui s'oppose à la précontrainte du ressort.

Les positionneurs connus de ce type peuvent être reliés par
15 des clapets magnétiques extérieurs à deux voies à des sources de pression appropriées et permettent de commander pratiquement à volonté la pression de commande dans la chambre de pression de commande. De tels positionneurs sont utilisés, par exemple, dans l'automobile pour régler la vitesse de ra-
20 lenti par l'actionnement de papillons. Toutefois, pour de nombreux cas d'utilisation, de tels positionneurs ont des retards dans le temps inacceptables en raison de la trop grande longueur des canalisations entre les clapets et le boîtier de membrane, des vitesses de réglage trop faibles et
25 une définition dynamique trop faible. Il faut, pour obtenir

des commandes et des réglages précis, des positionneurs répondant rapidement et avec précision aux variations de pression, même les plus faibles.

- 5 Le but de l'invention est de réaliser avec des moyens aussi simples que possible, un positionneur du type précité, de façon qu'il réponde plus vite, qu'il n'ait pas de pertes en ligne dues aux fuites importantes et qu'il permette une plus grande définition dynamique.
- 10 Pour atteindre ce but, un positionneur du type précité se caractérise par le fait que les deux clapets sont placés à l'intérieur du boîtier de membrane, qu'ils sont raccordés du côté de l'entrée respectivement à un raccordement de fluide
- 15 du boîtier de membrane et débouchent, du côté sortie, directement dans la chambre de pression de commande, que les deux clapets ainsi que la chambre de pression de commande sont réalisés avec le plus petit volume mort possible, et que la différence entre le frottement statique et le frottement
- 20 dynamique du guidage de la tige de membrane est aussi faible que possible. Un tel positionneur peut être réalisé avec une capacité de réponse remarquablement rapide étant donné que les canalisations de liaison entre le boîtier de membrane et les clapets sont supprimées et qu'on peut obtenir une forme
- 25 de construction étroite avec un minimum de volume vides grâce à l'intégration des composants. On évite ainsi en grande partie les retards de réponse. Il en résulte, en liaison avec l'autre caractéristique concernant le guidage de la tige de membrane, une définition dynamique extrêmement favorable.
- 30 De très brefs et très petits signaux de commande et de pression provoquent de petits débattements du positionneur utilisables pratiquement immédiatement. En outre, grâce à la forme compacte, on peut obtenir de grandes vitesses de réglage. Ces avantages permettent d'utiliser le positionneur de l'inven-
- 35 tion pour résoudre des problèmes de commande et de réglage compliqués qui jusqu'à maintenant ne pouvaient pas être résolus par les positionneurs actuellement connus en raison de leur inertie, de leur imprécision et de leur course extrêmement réduite due à l'hystérésis.

Selon une forme de réalisation préférée de l'invention, on utilise un guidage de tige de membrane à base de polytétrafluoroéthylène, par exemple un manchon de guidage revêtu de polytétrafluoroéthylène ou en un matériau fritté rempli de polytétrafluoroéthylène. On a constaté qu'un tel guidage de tige de membrane a une hystérésis très faible en raison de sa faible différence entre le frottement statique et le frottement dynamique et permet de très petites courses du positionneur. En principe, on peut également utiliser d'autres moyens de glissement que le polytétrafluoroéthylène.

Dans un autre développement, on utilise comme clapets des clapets à armature battante. Par rapport aux clapets à armature à soulèvement, ils présentent l'avantage d'une plus faible inertie massique, ce qui entraîne une meilleure capacité de réponse. Il s'agit de préférence de clapets ayant chacun une bobine électromagnétique à laquelle sont associés un noyau intérieur et un étrier extérieur de retour de flux magnétique, et comportant, sur un côté frontal de la bobine, une armature battante soumise à la précontrainte d'un ressort, portant un organe de fermeture mobile du clapet associé et constituant une partie du retour de fermeture magnétique. Etant donné que l'armature battante d'une part conduit le flux magnétique, et d'autre part porte l'organe de fermeture du clapet, donc n'agit pas sur lui par l'intermédiaire d'une tringlerie, il en résulte une forme très compacte et robuste qui répond vite et tend à peine à vibrer.

On préfère, dans un autre développement, une armature battante montée à pivotement à une de ses extrémités et s'appuyant sur l'étrier de fermeture en étant stable en vibration, laquelle armature porte à son autre extrémité l'organe de fermeture du clapet associé à un siège de clapet fixe et est précontrainte, dans le sens de fermeture du clapet, par un ressort de clapet, en étant stable en vibration ; on prévoit également des moyens pour délimiter un intervalle minimal entre les zones ferromagnétiques de l'armature battante et du noyau tournées l'une vers l'autre. Le fait que l'armature appuie élastiquement sur l'étrier de fermeture assure un bon

transfert magnétique, même en tenant compte des vibrations survenant en fonctionnement. Etant donné que le ressort du clapet précontraint dans le sens de fermeture du clapet, la fermeture des clapets est assurée à l'état désexcité. En conséquence, l'état de signal à un moment donné peut être maintenu en cas de panne de courant étant donné qu'alors la totalité de la chambre de pression de commande est totalement étanche par rapport à l'extérieur. Pour limiter l'intervalle minimal entre les zones ferromagnétiques mentionnées, on peut utiliser divers moyens, par exemple des boutons ou des revêtements sur l'armature battante et/ou sur le noyau dans la zone de contact mutuel, ou des butées de mouvement placées à l'extérieur. Ces moyens ont pour but de toujours ménager entre les zones ferromagnétiques tournées l'une vers l'autre une fente minimale définie, ce qui évite l'apparition d'hystérésis, ainsi qu'il est nécessaire pour une commande ou un réglage précis.

De façon appropriée, la réalisation du positionneur est telle que l'armature battante a, dans la zone entre l'étrier de fermeture et le noyau une section de flux magnétique suffisante, et dans la zone s'y raccordant et allant jusqu'à l'organe de fermeture et au ressort du clapet, une résistance suffisante pour assurer la transmission des forces. On obtient ainsi une réduction des masses étant donné que seule la zone concernée par le flux magnétique doit avoir des dimensions suffisantes dans ce but, tandis que la réalisation des autres zones ne dépend que de la résistance mécanique nécessaire. Une telle réduction de la masse de l'armature battante, donc d'une pièce mobile, a pour conséquence des puissances de commande plus faibles et une réponse plus rapide.

Dans un autre développement, on prévoit un étrier diamétralement opposé à l'étrier de fermeture et comportant une butée pour le ressort de clapet concentrique à l'organe de fermeture de clapet et réalisé sous forme de ressort de pression. Le cas échéant, cet étrier diamétralement opposé peut constituer un retour de fermeture magnétique supplémentaire. En conséquence, l'étrier opposé assure un support pour le ressort de

clapet, qui constitue ainsi une partie de l'ensemble de clapet et est porté par celui-ci. La disposition du ressort de clapet concentrique à l'organe de fermeture du clapet permet d'obtenir une forme compacte particulièrement avantageuse. Une utilisation multiple de l'étrier est alors possible si celui-ci constitue en outre un retour de fermeture magnétique supplémentaire pour le clapet magnétique. Dans ce cas, la section du flux magnétique de l'étrier de fermeture proprement dit peut avoir des dimensions légèrement plus petites.

Une forme de réalisation préférée prévoit des poches réalisées dans le boîtier de membrane prévues pour loger les clapets électromagnétiques et comportant chacune un raccordement extérieur de fluide, ainsi qu'un passage de fluide allant à la chambre de pression de commande et constituant un siège de clapet, et un couvercle de fermeture étanche. Ces poches peuvent être très facilement réalisées dans le boîtier de membrane et permettent de loger les clapets individuels en les protégeant hermétiquement. Grâce à la forme, à la disposition et à la dimension des poches, on réduit au minimum les volumes morts.

Il convient de prévoir des supports appropriés qui fixent les clapets électromagnétiques dans les poches en assurant leur stabilité dans les vibrations. On assure ainsi un fonctionnement parfait du positionneur, même lorsque celui-ci est soumis à des vibrations inhérentes à son utilisation. Dans ce cas, chaque support peut être réalisé de préférence sous forme d'élément en fourche élastique s'agrippant élastiquement dans la poche. Cet élément en fourche, qui peut par exemple avoir la forme d'un disque d'encliquetage peut être facilement et rapidement mis en place et retiré. Dans ce cas, on préfère pour fixer le clapet électromagnétique, prévoir une tête moletée dépassant à l'extrémité du noyau opposée à l'armature battante, tête sur laquelle sont entrés par pression l'étrier de fermeture ainsi que l'étrier opposé faisant partie du précédent, d'une part, et l'élément en fourche élastique, d'autre part. La tête moletée permet de fixer dans la

zone souhaitée les pièces qui y sont à fixer par le fait que les pièces sont plus ou moins enfoncées sur la tête moletée. On assure ainsi l'ajustage des différentes pièces du clapet entre elles et le positionnement du clapet dans la poche correspondante.

Dans un autre développement, on prévoit un indicateur de position électromagnétique intégré dans le boîtier de membrane et couplé mécaniquement à la membrane. Bien qu'une répétition de position puisse également s'effectuer de l'extérieur, par exemple en saisissant la position donnée de la tige de membrane, la forme de construction intégrée précitée est avantageuse pour des raisons de place, de robustesse et de sécurité de fonctionnement. On peut prévoir dans ce cas un indicateur de position réalisé sous forme de diviseur de tension, muni d'un curseur guidé dans le sens de déplacement de la membrane, dont un ressort de contact élastique frotte sur une voie de résistance alimentée en courant électrique et dont le poussoir est maintenu au contact de la membrane, en étant stable dans les vibrations, au moyen d'un ressort relativement mou. Il en résulte une exploration constante de la position de la membrane et de ce fait de la tige de membrane à l'intérieur du boîtier de membrane. La position donnée est prélevée sans frottement notable de la voie de résistance au moyen du ressort de contact. Cette opération s'effectue de préférence au moyen d'un curseur comportant deux ressorts de contact reliés électriquement entre eux, dont l'un frotte sur la voie de résistance et l'autre sur une voie de collecteur électriquement conductrice. De ce fait, la répétition de la grandeur de tension, ou de résistance donnée s'effectue également avec un frottement négligeable au moyen du ressort de contact correspondant par l'intermédiaire de la voie de collecteur, ce qui évite que soient remuées des liaisons par fils délicates. Afin que le curseur avec ses ressorts de contact assure constamment un contact électrique parfait, on prévoit de préférence un guidage prismatique sur le carter du boîtier de membrane pour empêcher le curseur de tourner.

Comme c'était le cas avec les clapets électromagnétiques, il

- est approprié de placer l'indicateur de position dans une poche centrale du boîtier de membrane étanche par rapport à l'extérieur. De cette façon, l'indicateur de position peut être très facilement intégré dans le boîtier de membrane et y être protégé des influences extérieures, ce qui est extrêmement important pour assurer un fonctionnement fiable et précis, étant donné qu'il s'agit de saisir des courses même très petites.
- 10 Pour assurer un fonctionnement fiable de l'indicateur de position, et de ce fait de l'ensemble du positionneur, il est également important de prévoir un guidage de poussoir dont la différence entre le frottement statique et le frottement dynamique est aussi faible que possible. Il faut que
- 15 le poussoir de l'indicateur de position suive la membrane même pour les plus petits débattements. Un guidage de poussoir approprié est un guidage à base de polytétrafluoroéthylène, et dans ce cas on peut utiliser avantageusement un manchon de guidage avec des moyens de glissement insérés
- 20 dans sa surface poreuse.
- Il convient également, pour un bon fonctionnement du positionneur, de réaliser une liaison de fluide entre la poche centrale et la chambre de pression de commande disposée à
- 25 distance du guidage de poussoir. Sinon, il pourrait se produire par l'intermédiaire d'un guidage de poussoir non étanche, un retard à l'échange de fluide entre la chambre de pression de commande et la poche centrale, d'où il résulterait un fonctionnement défectueux en ce qui concerne le mou-
- 30 vement de la membrane avec le risque que des particules de poussière parviennent par la zone non étanche entre le guidage du poussoir et celui-ci. La liaison de fluide réalisée intentionnellement empêche par contre un tel retard d'échange de fluide et les inconvénients qui en résultent dans le fonc-
- 35 tionnement.

Dans une variante, on utilise des clapets électromagnétiques fermés à l'état désexcité. Ceux-ci permettent, de la façon déjà mentionnée, de maintenir un signal en cas de panne de

courant. En conséquence, en cas de panne de courant, la tige de membrane est maintenue, au moins pendant un certain temps, dans la position qu'elle avait au moment de la panne. Toutefois, en remplacement, il est également possible de
5 prévoir un clapet électromagnétique fermé à l'état désexcité et un clapet électromagnétique ouvert à l'état désexcité. Dans ce cas, par exemple, la chambre de pression de commande peut être mise à l'air libre à l'état désexcité pour ainsi sortir la tige de membrane de prise. Selon le cas d'utilisa-
10 tion, l'une ou l'autre variante peut s'avérer appropriée.

Dans différents cas d'utilisation, il peut être avantageux de prévoir une étanchéité extérieure du guidage de la tige de membrane, telle qu'un soufflet d'étanchéité ou un joint
15 coulissant en feutre. Cette étanchéité, qui doit avoir un frottement négligeable, a pour but d'empêcher des impuretés, telles que particules de saleté et de poussière, de pénétrer dans le guidage de la tige de membrane afin de ne pas compromettre des qualités de coulissement, sinon il en résul-
20 terait en fonctionnement une détérioration des très petites courses et de ce fait de la définition dynamique.

En ce qui concerne la forme du positionneur, on préfère utiliser un boîtier de membrane avec une partie supérieure et
25 une partie inférieure pouvant être fixée sur celle-ci, entre lesquelles est fixé le bord extérieur de la membrane, la partie supérieure du boîtier portant toutes les poches, les raccordements de fluide ainsi que les raccordements électriques, et la partie inférieure portant le guidage de la tige de mem-
30 brane. Il en résulte une structure simple, claire, facile à fabriquer, simple à monter et à démonter. Pour faciliter la fabrication et le montage, on peut utiliser une partie supérieure de boîtier en matière plastique et une partie inférieure en métal pouvant y être fixée par un bord rabattu.
35 La partie supérieure en matière plastique peut être réalisée de façon très simple par moulage par injection, avec les poches nécessaires, sans problème de poids.

Une forme de construction particulièrement pratique comporte une poche centrale pour l'indicateur de position ainsi que deux poches s'y raccordant diamétralement pour les clapets électromagnétiques, avec des raccordements de fluide orientés dans des sens transversaux opposés l'un à l'autre, ainsi qu'un couvercle de fermeture commun sur l'extrémité opposée à la tige de membrane rendant les trois poches étanches l'une par rapport à l'autre et par rapport à l'extérieur, et une plaque de fiches électriques pour les clapets électromagnétiques et l'indicateur de position sur un côté de la partie supérieure de boîtier. Cette forme de construction est particulièrement compacte, claire et facile à manier. Les différentes poches sont facilement accessibles à partir du côté frontal, ce qui vaut également pour les raccordements de fluide qui en sont séparés et qui sont séparés entre eux et pour les raccordements électriques. Le couvercle de fermeture pour les poches, qui simplifie le maniement, est de préférence en matière plastique et peut être relié à la partie supérieure de boîtier par soudure ultrasonique ou par collage. Il faut qu'une étanchéité parfaite soit assurée afin que les poches soient individuellement étanches l'une par rapport à l'autre et par rapport à l'extérieur.

Une forme de réalisation pratique se caractérise par un ressort de membrane extérieur qui précontraint la membrane dans le sens d'un agrandissement de la chambre de pression de commande, et par des raccordements de fluide pour mettre à l'air libre et/ou pour établir une dépression dans la chambre de pression de commande. En principe, le ressort de membrane pourrait être placé également à l'intérieur du boîtier de membrane, ce qui aurait toutefois l'inconvénient de trop grands volumes morts avec pour conséquence une réduction de la vitesse de réponse. La mise à air libre d'une part et la mise en dépression, d'autre part, ont, par rapport à l'utilisation d'autres niveaux de pression, l'avantage qu'on peut utiliser dans de très nombreux cas des sources de pression existantes, telles que la pression atmosphérique et la dépression d'une canalisation d'aspiration. Cette disposition est particulièrement avantageuse dans l'automobile.

Selon une autre variante, on prévoit un contrôleur de position intégré dans le boîtier de membrane, relié électriquement à l'indicateur de position et aux clapets électromagnétiques et comportant des canalisations de commande guidées vers l'extérieur. Cette forme de construction avec un contrôleur de position intégré est particulièrement avantageuse étant donné qu'on peut supprimer les liaisons électriques extérieures et qu'en dehors des canalisations d'alimentation, il faut seulement des canalisations de commande pour amener des grandeurs de consigne. Un tel positionneur peut avoir de nombreuses utilisations et du fait de l'intégration des différentes pièces, il est extrêmement robuste et d'un fonctionnement fiable.

Le positionneur selon l'invention peut avoir de nombreuses utilisations et il peut fonctionner pneumatiquement ou hydrauliquement. Une utilisation préférée d'un positionneur pneumatique de ce type est l'actionnement d'un papillon de commande ou de clapet bypass sur des carburateurs ou des installations d'injection en liaison avec des signaux de commande électriques. On peut ainsi utiliser le positionneur pour réaliser une pédale d'accélérateur électronique et/ou pour régler le ralenti. Il permet également, dans des conditions rudes où il est soumis à des vibrations, un fonctionnement fiable avec une réponse rapide et un grand pouvoir de définition dynamique.

L'invention sera bien comprise à la lecture de la description détaillée donnée ci-après à titre d'exemple seulement d'une forme de réalisation représentée schématiquement sur le dessin, sur lequel :

la figure 1 représente un positionneur selon la présente invention, en coupe longitudinale schématique, entre autres selon la ligne I-I de la figure 3 ;

la figure 2 représente un clapet électromagnétique du positionneur de la figure 1 en coupe selon la ligne II-II de la figure 1 ; et,

la figure 3 représente un indicateur de position du positionneur de la figure 1, en coupe selon la ligne III-III de la figure 1.

- 5 Le positionneur représenté sur la figure 1 comporte un boîtier de membrane constitué par une partie supérieure de boîtier 10 en matière plastique et une partie inférieure 12 en métal. Cette dernière est fixée sur la partie supérieure de boîtier 10 par un bord rabattu 14. Dans la zone de liaison
10 réciproque de la partie supérieure de boîtier 10 et de la partie inférieure 12 est serré entre celles-ci le bord extérieur d'une membrane 16 qui divise le volume intérieur du boîtier de membrane en une chambre de membrane M constamment mise à l'air libre par une mise à l'air libre et une chambre
15 de pression de commande S qui est alimentée en pression de commande variable.

- A l'exception de la zone périphérique extérieure, la membrane 16 est reliée à une cuvette de membrane 18 qui la stabilise
20 et à une tige de membrane centrale 20. Cette dernière est guidée vers l'extérieur par un guidage de tige de membrane 22 en forme de gaine qui est tenu par un support de guidage 24 fixé sur le boîtier de membrane. Le guidage de tige de membrane 22 est conçu de telle sorte que la différence entre
25 le frottement statique et le frottement dynamique soit faible et dans ce but, on utilise par exemple un guidage de tige de membrane 22 à base de polytétrafluoroéthylène. Un ressort de membrane extérieur 26 entourant la tige de membrane 20 est intercalé, comprimé, entre la partie inférieure de boîtier 12 et une rondelle d'appui non représentée, fixée sur
30 la tige de membrane 20. Le ressort de membrane 26 tire la membrane 16 et la tige de membrane 20 qui lui est reliée dans le sens représenté sur la figure 1, de sorte que, dans l'état de mise à l'air libre de la chambre de pression de
35 commande S, une rondelle 28 fixée sur la membrane 16 vient au contact de la partie inférieure de boîtier 12. Cette position correspond à un état de repos défini qui peut être transmis par des éléments de raccordement de la tige de membrane 20 référencée dans leur ensemble en 30, à un organe

à entraîner, tel qu'un papillon de commande ou analogue, si le boîtier de membrane est monté de façon appropriée par des boulons de raccordement extérieurs 32 de la partie inférieure de boîtier 12.

Comme on le voit sur la figure 1, deux clapets électromagnétiques 34, 36 sont logés dans des poches 38, 40 qui sont disposées, excentrées, l'une à côté de l'autre dans la partie supérieure de boîtier 10. Deux raccords de fluide 42, 44 orientés dans des directions transversales diamétrales, sont reliés aux poches 38, 40. Un indicateur de position central 46 est logé dans une poche centrale 48 qui se trouve entre les poches 38, 40 déjà mentionnées. Les accès à toutes les poches 38, 40, 48 se trouvent à l'extrémité du boîtier de membrane opposée à la tige de membrane 20, et ils sont fermés hermétiquement l'un par rapport à l'autre et par rapport à l'extérieur par un couvercle commun 50. Ce couvercle 50 peut également être en matière plastique et peut être fixé sur la partie supérieure de boîtier 10 par soudure ultrasonique ou par collage.

Le détecteur de position 46 dans la poche centrale 48 comporte un poussoir 52 sortant de cette poche et saillant dans la chambre de pression de commande S et un ressort 54 appuyant ce poussoir au contact de la membrane 16 ou d'un élément porté par celle-ci, ce qui sera expliqué plus loin en se référant à la figure 3.

Comme on le voit sur les figures 1 et 2, chaque clapet électromagnétique 34 ou 36 comporte une bobine électrique 56 avec un noyau intérieur 58 placée sur un corps de bobine non référencé. Ce noyau dépasse du corps de bobine à une extrémité par une pièce polaire non représentée et à l'autre extrémité par une tête moletée 60. Un étrier de fermeture 62 en forme de bande, relié dans le présent exemple à un étrier diamétral également en forme de bande 64, est enfilé par pression sur la tête moletée 60 et entoure la bobine 56 jusqu'à son côté frontal opposé à la tête moletée 60. En outre, un élé-

ment en fourche 66 en forme de bande élastique est placé par pression sur la tête moletée 60 et fixe le clapet électromagnétique correspondant dans la poche correspondante comme par un crampon élastique, comme on le voit sur la figure 1. En conséquence, le clapet électromagnétique peut être enfoncé dans la poche jusqu'à ce que des boutons d'espacement D viennent au contact du fond de la poche. L'élément en fourche 66 empêche que le clapet ne se déplace accidentellement dans la poche, tout en tenant compte des vibrations se produisant en service.

Au dessus du côté frontal de la bobine 56 comportant l'élément polaire de noyau déjà mentionné, s'étend une armature battante 68 en forme de bandeau qui est appliquée à une de ses extrémités au moyen d'un palier de pivotement à ressort 70 contre l'extrémité de l'étrier de fermeture 62. La pression d'application est suffisante pour assurer, tout en tenant compte des vibrations en service, un contact constant de l'armature battante 68 sur l'étrier 62, et de ce fait une section suffisante de flux magnétique. Entre les parties ferromagnétiques de l'élément polaire sur le noyau 58 et de l'armature battante 68 se trouve un intervalle 72, qui en fonction de la position de l'armature battante, peut varier entre une valeur minimale et une valeur maximale. La valeur minimale assure qu'il ne se produit pas d'hystérésis marquée et qu'en conséquence, la différence entre l'excitation d'attraction et l'excitation de retombée est aussi petite que possible. Cet intervalle minimal 72 est obtenu par exemple au moyen de boutons ou de revêtements sur l'élément polaire ou sur l'armature battante, En principe, on peut également prévoir dans ce but des butées extérieures pour délimiter le mouvement.

L'armature battante 68 a un prolongement 74 dépassant au delà de l'élément polaire d'armature et de l'intervalle 72, qui porte à son extrémité un organe de fermeture de clapet 76. Celui-ci est associé à un siège de clapet 78 stationnaire sur le fond de la poche correspondante et entourant un passage de fluide allant à la chambre de pression de commande S.

Un ressort de clapet 80 concentrique à l'organe de fermeture de clapet est fixé entre une butée 80 de l'étrier 64 et le côté postérieur du prolongement 74 de l'armature, afin d'appliquer l'organe de fermeture de clapet 76 sur le siège de clapet 78 lorsque la bobine 56 est désexcitée. Un bec 84 de l'étrier 64 assure le centrage et le maintien du ressort de clapet 80. Lorsque le courant passe dans la bobine 56, l'armature battante 68 est attirée magnétiquement contre l'action du ressort de clapet 80, ce qui réduit l'intervalle 72 et libère le passage de fluide dans la zone du siège de clapet 78. Ainsi, la pression de commande dans la chambre de pression de commande S peut être modifiée par un actionnement approprié des clapets électromagnétiques 34 et 36 en fonction des besoins.

Selon la figure 3, l'indicateur de position 46 comporte un curseur mobile 86 qui est guidé sur une glissière prismatique 88 dans le sens longitudinal du poussoir 52 ou de la tige de membrane 20, ce qui l'empêche de tourner. Le curseur 86 porte deux ressorts de contact 90, 92 reliés électriquement ensemble. Le ressort de contact 90 frotte sur une voie de résistance 94 s'étendant dans le sens longitudinal du mouvement du positionneur, et dont les deux extrémités sont raccordées, d'une façon qui n'est pas représentée, à une source de tension extérieure, également non représentée. On a simplement représenté, dans le cas d'une des extrémités de la voie de résistance 94, qu'il est possible de relier celle-ci par une liaison électrique 98, à un raccordement électrique 100, en forme de fiche, d'une plaque à fiches 102 qui se trouve sur un côté de la partie supérieure de boîtier 10. L'autre extrémité et les autres raccordements électriques du positionneur sont réalisés de façon appropriée en tant que composants de la plaque à fiches 102. Ceci vaut également pour le raccordement électrique d'une voie de collecteur 96 s'étendant également dans le sens longitudinal du positionneur, sur laquelle frotte l'autre ressort de contact 92 du curseur 86. Ainsi, la position du curseur 86, qui, grâce au poussoir 52 et au ressort 54 correspond toujours à la position de la membrane 16, ou de la tige de membrane 20, peut être prélevée

sur la voie de résistance 94 en tant que signal électrique de tension ou de résistance et être amené à l'extérieur par l'intermédiaire de la voie de collecteur 96 ainsi que de la plaque à fiches 102.

5

Le poussoir 52 de l'indicateur de position 46 saille par un guidage de poussoir 104 en forme de gaine dans la chambre de pression de commande S. La différence entre le frottement statique et le frottement dynamique de ce guidage de poussoir 104 est aussi petite que possible, afin que puisse s'effectuer une indications exacte de position. Dans ce cas également, une gaine de guidage à base de polytétrafluoroéthylène est appropriée. A distance du guidage de poussoir 104, on prévoit un passage de fluide 106 entre la poche 48 et la chambre de pression de commande S afin que l'échange de fluide entre ces chambres soit instantané. Sinon, un tel échange de fluide influencerait le mouvement de la membrane 16 et aurait en outre pour conséquence que des particules de poussière passeraient par des zones non étanches du guidage de poussoir 104 et compromettraient ses propriétés de glissement. Le ressort 54 doit, d'une part, être suffisamment faible pour ne pas influencer la position de la membrane en fonction de la pression, et d'autre part, être suffisamment fort pour assurer en tenant compte des vibrations survenant en fonctionnement, un appui constant du poussoir 52 sur la membrane 16.

Dans la présente forme de réalisation, la plaque à fiches 102 peut présenter sept raccordements électriques 100, à savoir respectivement deux raccordements pour les clapets électromagnétiques 34, 36 et trois raccordements pour l'indicateur de position 46, deux raccordements servant à l'alimentation en tension de la voie de résistance 94 et un raccordement servant à prélever les signaux à la voie de collecteur 96.

Si on le désire, on peut monter avec l'indicateur de position 46 dans la poche 48 un contrôleur de position non représenté et le relier à l'extérieur par la plaque à fiches

102, ou à l'intérieur, avec les clapets électromagnétiques. Dans ce dernier cas on supprime le raccordement extérieur de la voie de collecteur 96 et on prévoit à la place un
5 raccordement de contrôleur de position pour introduire la valeur de consigne.

Le positionneur selon la présente invention permet de produire de grandes forces de réglage pour un faible poids d'ensemble, en utilisant un minimum d'énergie de commande
10 électrique, de sorte qu'il peut être commandé de façon très avantageuse au moyen d'une électronique de faible puissance. Le positionneur a une définition dynamique extrêmement grande et une capacité de réponse très rapide, de sorte que même de très petites et rapides variations de signal peuvent
15 être transformées immédiatement en courses correspondantes. L'intégration des différents composants dans le boîtier de membrane permet d'éviter les pertes de ligne dues aux fuites inhérentes à l'écoulement et un grand volume mort gênant. Les pièces du positionneur sont maintenues stables malgré
20 les vibrations, de sorte que même en utilisation dans l'automobile, on peut obtenir des courses très précises à des fins de commande ou de réglage. Il est ainsi possible de remplacer les organes de positionnement électriques utilisés jusqu'à maintenant, tels que moteurs pas à pas ou moteurs à
25 courant continu comportant les transmissions appropriées, par un positionneur selon l'invention, pour commander ou régler avec grande précision en fonction de n'importe quelles grandeurs, par exemple des papillons de commande, des clapets à bypass et analogue.

Revendications

1. Positionneur comportant un boîtier de membrane, dont le volume intérieur est divisé, par une membrane mobile reliée à une tige de membrane assujettie à la précontrainte d'un ressort, en une chambre de membrane mise à l'air libre et une chambre de pression de commande alimentée avec une pression de commande variable, ainsi que deux clapets électromagnétiques raccordés par un passage de fluide à la chambre de pression de commande pour, au choix, mettre à l'air libre et/ou pour produire une pression de commande dans la chambre de pression de commande s'opposant à la précontrainte de la membrane, caractérisé en ce que les deux clapets (34, 36) sont disposés à l'intérieur du boîtier de membrane, qu'ils sont reliés du côté de l'entrée respectivement à un raccordement de fluide (42, 44) du boîtier de membrane et qu'ils débouchent du côté sortie directement dans la chambre de pression de commande (S), que les deux clapets (34, 36) ainsi que la chambre de pression de commande (S) sont réalisés avec le plus petit volume mort possible, et que la différence entre le frottement statique et le frottement dynamique du guidage (22) de la tige de membrane (20) est aussi faible que possible.
2. Positionneur selon la revendication 1, caractérisé par un guidage de tige de membrane (22) à base de polytétrafluoroéthylène.
3. Positionneur selon la revendication 2, caractérisé par un manchon de guidage, en tant que guidage de tige de membrane (22), en un matériau fritté revêtu de polytétrafluoroéthylène ou rempli de polytétrafluoroéthylène.
4. Positionneur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par des clapets (34, 36) réalisés sous forme de clapets à armature battante.
5. Positionneur selon la revendication 4, caractérisé par des clapets (34, 36) comportant respectivement une bobine électromagnétique (56) à laquelle sont associés un noyau

intérieur (58) ainsi qu'un étrier extérieur de fermeture (62) et une armature battante (68) sur un côté frontal de la bobine, soumise à la précontrainte d'un ressort portant un organe de fermeture de clapet (76) mobile du clapet associé et constituant une partie du retour de fermeture magnétique.

6. Positionneur selon la revendication 5, caractérisé par une armature battante (68) montée à pivotement à une de ses extrémités en appuyant élastiquement contre l'étrier de fermeture (62) en étant stable malgré les vibrations, laquelle armature porte à son autre extrémité l'organe de fermeture de clapet (76) associé à un siège de clapet fixe (78) et est précontrainte, stable dans les vibrations, dans le sens de fermeture du clapet, par l'action d'un ressort de clapet (80), et par des moyens pour délimiter un intervalle minimal entre les zones ferromagnétiques de l'armature battante (68) et du noyau (58) tournées l'une vers l'autre.

7. Positionneur selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'armature battante (68) a, dans la zone entre l'étrier de fermeture (62) et le noyau (58), une section de flux magnétique suffisamment grande, et dans la zone s'y raccordant allant jusqu'à l'organe de fermeture de clapet (76) et le ressort de clapet (80) avec une résistance suffisante à la transmission des forces.

8. Positionneur selon la revendication 6 ou la revendication 7, caractérisé par un étrier (64) diamétralement opposé à l'étrier de fermeture (62) et comportant une butée (82) pour le ressort de clapet (80) concentrique à l'organe de fermeture de clapet (76) et réalisé sous forme de ressort de pression.

9. Positionneur selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'étrier (64) diamétralement opposé constitue un retour de fermeture magnétique supplémentaire.

10. Positionneur selon l'une quelconque des revendications 1

- à 9, caractérisé par des poches de logement (38, 40) réalisées dans le boîtier de membrane, prévues pour les clapets électromagnétiques, comportant respectivement un raccordement de fluide extérieur (42, 44), un passage de fluide allant à la chambre de pression de commande (S) et constituant un siège de clapet (78), et un couvercle de fermeture étanche (50).
11. Positionneur selon la revendication 10, caractérisé par des surpports (66) fixant les clapets électromagnétiques (34, 36) dans les poches de logement (38, 40) en les maintenant stables dans les vibrations.
12. Positionneur selon la revendication 11, caractérisé en ce que chaque support (66) est réalisé sous forme d'élément en fourche élastique s'agrippant élastiquement dans la poche de logement (38, 40).
13. Positionneur selon la revendication 12, caractérisé par une tête moletée (60) dépassant à l'extrémité du noyau (58) opposée à l'armature battante (68), tête sur laquelle sont entrés par pression l'étrier de fermeture (62) ainsi que l'étrier (64) qui en fait partie, d'une part, et l'élément en fourche élastique (66), d'autre part.
14. Positionneur selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé par un indicateur de position (46) électromécanique, couplé mécaniquement à la membrane (16) et intégré dans le boîtier de membrane.
15. Positionneur selon la revendication 14, caractérisé par un indicateur de position (46) réalisé sous forme de diviseur de tension et comportant un curseur (86) guidé dans le sens de déplacement de la membrane, dont un des ressorts de contact élastique (90) frotte sur une voie de résistance (94) alimentée en courant électrique, et dont le poussoir (52) est maintenu au contact de la membrane (16), en étant stable dans les vibrations, au moyen d'un ressort (54) relativement mou.

16. Positionneur selon la revendication 15, caractérisé par un curseur (86) comportant deux ressorts de contact (90, 92) reliés électriquement entre eux, dont l'un frotte sur la voie de résistance (94) et l'autre frotte sur une voie de collecteur (96) électriquement conductrice.
17. Positionneur selon la revendication 15 ou la revendication 16, caractérisé par un guidage prismatique (88) pour le curseur (86) sur le boîtier de membrane, qui l'empêche de tourner.
18. Positionneur selon l'une quelconque des revendications 14 à 17, caractérisé en ce que l'indicateur de position (46) est disposé dans une poche de logement (48) centrale du boîtier de membrane hermétiquement étanche vers l'extérieur.
19. Positionneur selon la revendication 18, caractérisé par un guidage de poussoir (104) dont la différence entre le frottement statique et le frottement dynamique est aussi faible que possible.
20. Positionneur selon la revendication 19, caractérisé par un guidage de poussoir (104) à base de polytétrafluoroéthylène.
21. Positionneur selon la revendication 20, caractérisé par un manchon de guidage de poussoir comportant des moyens de glissement en polytétrafluoroéthylène insérés dans sa surface poreuse.
22. Positionneur selon l'une quelconque des revendications 18 à 22, caractérisé par une liaison de fluide (106) entre la poche de logement centrale (48) et la chambre de pression de commande (5) disposée à une certaine distance du guidage de poussoir (104).
23. Positionneur selon l'une quelconque des revendications 1 à 22, caractérisé par des clapets électromagnétiques (34,

36) fermés à l'état désexcités.

24. Positionneur selon l'une quelconque des revendications 1 à 22, caractérisé par un clapet électromagnétique fermé
5 à l'état désexcité et par un clapet électromagnétique ouvert à l'état désexcité.

25. Positionneur selon l'une quelconque des revendications 1 à 24, caractérisé par une étanchéité extérieure du guidage
10 de tige de membrane (104) telle qu'un soufflet d'étanchéité ou un joint d'étanchéité coulissant en feutre.

26. Positionneur selon l'une quelconque des revendications 1 à 25, caractérisé par un boîtier de membrane comportant
15 une partie supérieure de boîtier (10), une partie inférieure (12) que l'on peut fixer sur la précédente, entre lesquelles est fixé le bord extérieur de la membrane (16), la partie supérieure de boîtier (10) portant toutes les poches de logement (38, 40, 48), les raccords de fluide (42, 44)
20 ainsi que les raccords électriques (100, 102), et la partie inférieure de boîtier (12) portant le guidage de tige de membrane (22).

27. Positionneur selon la revendication 26, caractérisé par
25 une partie supérieure de boîtier (10) en matière plastique et par une partie inférieure de boîtier (12) en métal qui peut être fixée sur la précédente par un bord rabattu.

28. Positionneur selon la revendication 26 ou la revendication
30 27, caractérisé par une poche centrale de logement (48) pour l'indicateur de position (46) ainsi que par deux poches de logement (38, 40) s'y raccordant diamétralement pour les clapets électromagnétiques (34, 36), comportant des raccords de fluide (42, 44) orientés dans des sens transversaux opposés,
35 par un couvercle de fermeture (50) commun sur l'extrémité opposée à la tige de membrane (20) rendant les poches de logement étanches entre elles et par rapport à l'extérieur et par une plaque à fiches électriques (102) pour les clapets électromagnétiques et l'indicateur de position, sur un côté

de la partie supérieure de boîtier (10).

5 29. Positionneur selon la revendication 28, caractérisé par un couvercle de fermeture (50) en matière plastique relié à la partie supérieure de boîtier (10) par soudure ultrasonique ou collage.

10 30. Positionneur selon l'une quelconque des revendications 1 à 29, caractérisé par un ressort de membrane (26) extérieur précontraignant la membrane (16) dans le sens d'un agrandissement de la chambre de pression de commande (5) et par des raccords de fluide (42, 44) aux fins de mise à l'air libre et/ou d'alimentation en dépression de la chambre de pression de commande.

15 31. Positionneur selon l'une quelconque des revendications 1 à 30, caractérisé par un contrôleur de position intégré dans le boîtier de membrane, relié électriquement à l'indicateur de position (46) ainsi qu'aux clapets électromagnétiques (34, 36) et comportant des canalisations de commande sortant du positionneur et guidées vers l'extérieur.

25 32. Utilisation d'un positionneur fonctionnant pneumatiquement, selon l'une quelconque des revendications 1 à 31, pour actionner un papillon de commande ou un clapet à bypass sur des carburateurs ou des installations d'injection, en fonction de signaux de commande électriques.

30 33. Utilisation selon la revendication 32 pour réaliser une pédale d'accélérateur électrique et/ou pour régler la vitesse de ralenti.

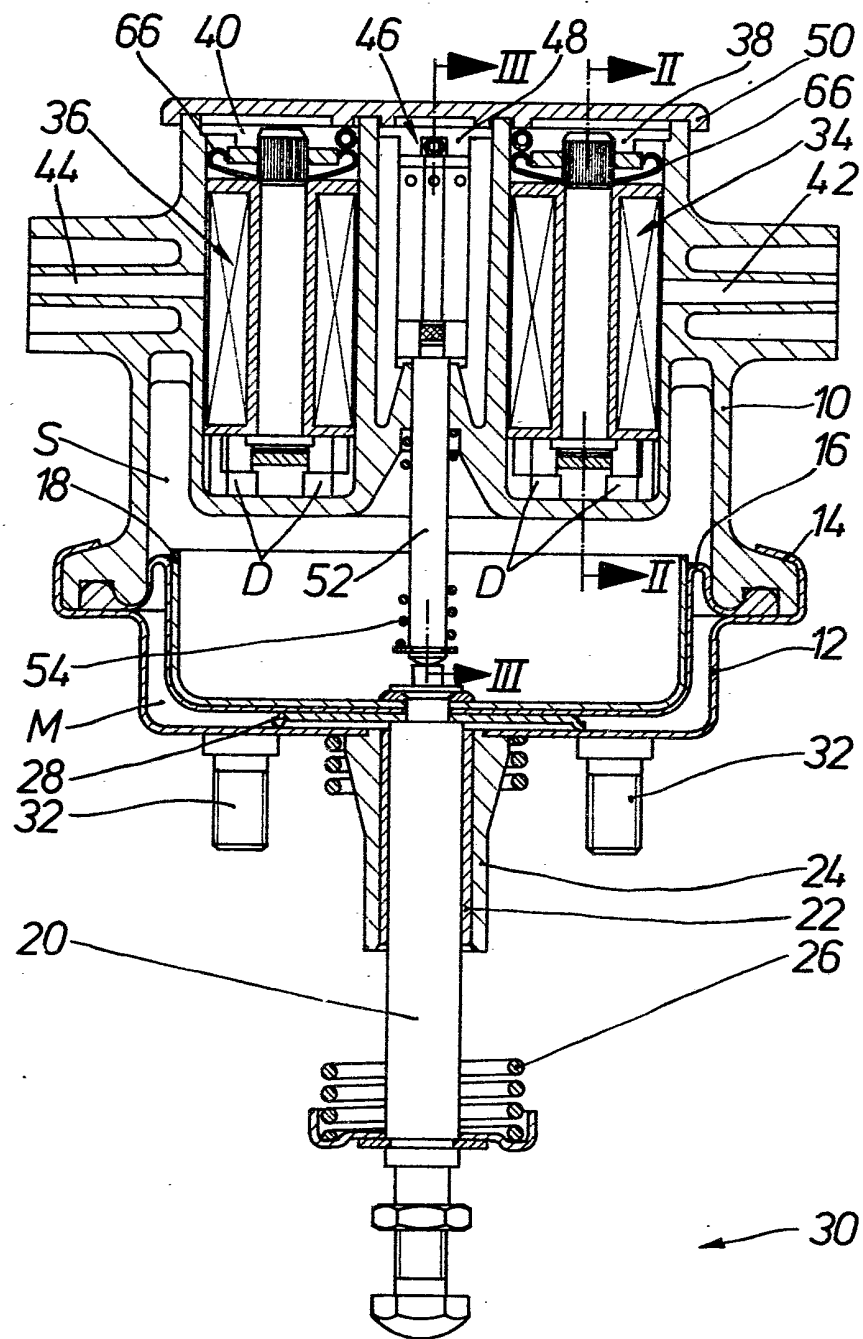


Fig.1

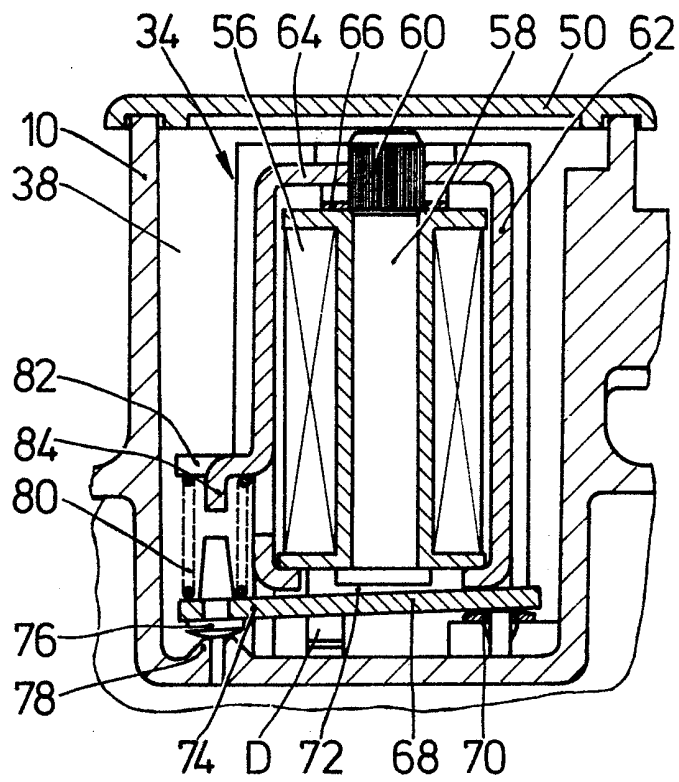


Fig. 2

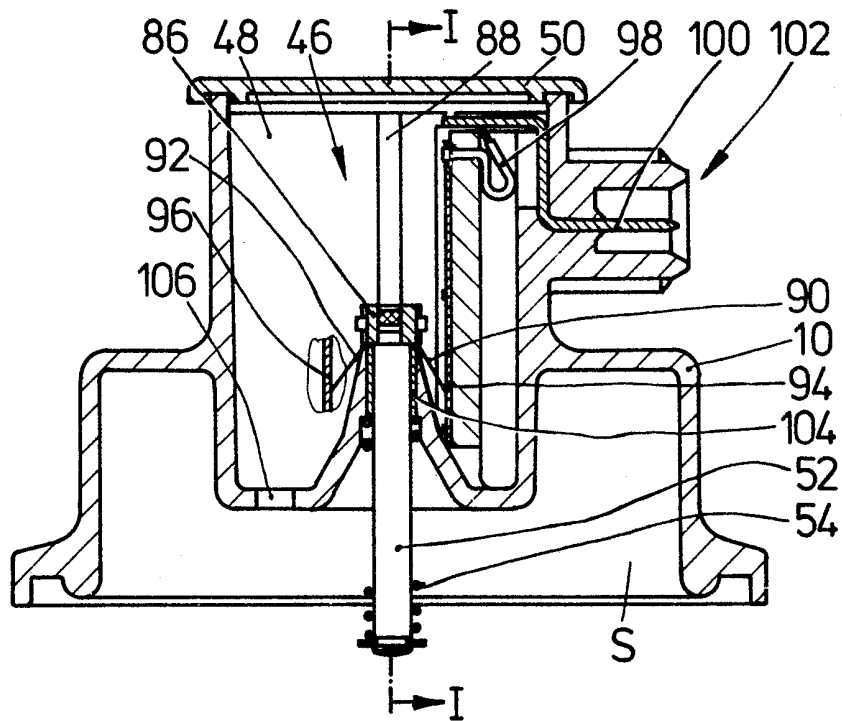


Fig. 3