

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 15.01.02.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 18.07.03 Bulletin 03/29.

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) : DELPHI TECHNOLOGIES INCORPORATED — US.

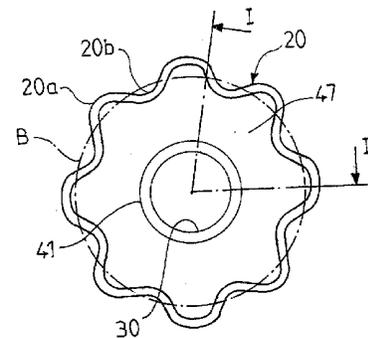
⑦2 Inventeur(s) : PETIN BERNARD et CASTEL PHILIPPE.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET PEUSCET.

⑤4 VALVE POUR CIRCUIT AUTOMATIQUE ET SERVOMOTEUR PNEUMATIQUE.

⑤7 Valve à au moins deux voies pour contrôler un flux entre au moins deux portions d'une canalisation de gaz, ladite valve comprenant au moins deux organes d'obturation agencés dans ladite canalisation, lesdits organes d'obturation pouvant se déplacer entre une position d'obturation dans laquelle ils sont en contact hermétique de manière à interrompre le flux entre lesdites deux portions de canalisation, et au moins une position d'ouverture dans laquelle lesdits organes d'obturation sont écartés et définissent entre lesdites zones de contact respectives une section de passage entre lesdites deux portions de canalisation, un premier desdits organes d'obturation comportant une nervure (20) en saillie vers un second desdits organes d'obturation, une arête de sommet de ladite nervure formant la zone de contact dudit premier organe d'obturation, caractérisée par le fait que ladite nervure présente au moins une oscillation (20a, 20b) pour accroître ladite section de passage.



La présente invention concerne une valve à au moins deux voies pour contrôler un flux entre au moins deux portions d'une canalisation de gaz, par exemple d'air, ainsi qu'un servomoteur pneumatique, notamment pour le freinage d'un véhicule automobile, incorporant une telle valve.

On connaît, par exemple par le document FR 2 794 090 A1, un servomoteur pneumatique d'amplification de force de freinage pour véhicule automobile. Ce dispositif comporte un carter dont l'intérieur est divisé hermétiquement en deux chambres par une cloison transversale qui est assemblée à un piston moteur engagé de manière étanche à travers une paroi arrière de ce carter et mobile selon une direction axiale. La chambre avant est reliée à une source de dépression. Un système de valve à trois voies est monté dans un alésage du piston moteur pour sélectivement activer et désactiver le servomoteur en contrôlant la pression dans la chambre arrière. Ce système de valve est commandé à l'aide d'une tige de commande engagée à travers une extrémité arrière ouverte du piston moteur.

A une position d'activation, ce système de valve à trois voies met en communication la chambre arrière avec l'air extérieur, de sorte qu'une force d'assistance résultant de la différence entre la pression basse appliquée sur la face avant de la cloison et la pression atmosphérique appliquée sur la face arrière pousse la cloison et le piston moteur vers l'avant et permet d'engendrer une pression hydraulique de freinage dans un maître-cylindre. A une position de désactivation, le système de valve à trois voies met en communication les deux chambres et les isole de l'air extérieur de manière à rééquilibrer la pression dans les deux chambres pour faire cesser la force d'assistance.

Ce système de valve comprend de manière connue deux organes d'obturation : un plongeur monté coulissant dans un étage avant de l'alésage du piston moteur et un clapet caoutchouc fixé dans un étage arrière dudit alésage où règne la pression atmosphérique. Le plongeur porte sur sa face transversale arrière un siège de clapet circulaire, dit siège d'air. A la position de repos du plongeur, ce siège d'air vient en contact hermétique avec un lèvre transversale du clapet caoutchouc de manière à isoler de l'air extérieur l'étage avant de l'alésage, qui est relié par un passage à la chambre arrière. Lorsque l'on pousse le plongeur

pour activer le servomoteur, on écarte le siège d'air de la lèvre du clapet caoutchouc, ce qui ouvre, entre l'étage arrière et l'étage avant d'alésage, une section de passage par laquelle l'air extérieur s'engouffre pour remplir la chambre arrière.

5 Pour l'efficacité et la sûreté de fonctionnement du servomoteur, il est souhaitable de maximiser le flux d'air entrant dans chambre arrière lors de l'activation du servomoteur pour réduire son temps de réponse. Pour cela, il est envisageable d'accroître la course de déplacement du plongeur. Cependant, ceci à pour inconvénient
10 d'accroître l'encombrement du système de valve.

L'invention a pour but de fournir une valve d'encombrement réduit. L'invention a aussi pour but de fournir un servomoteur pneumatique de longueur réduite. Enfin, l'invention a aussi pour but d'améliorer le temps de réponse et la durée de vie d'un
15 servomoteur pneumatique.

Pour cela, l'invention fournit une valve à au moins deux voies pour contrôler un flux entre au moins deux portions d'une canalisation de gaz, notamment une canalisation d'air dans un servomoteur pneumatique, ladite valve comprenant au moins deux
20 organes d'obturation agencés dans ladite canalisation, lesdits organes d'obturation pouvant se déplacer l'un par rapport à l'autre entre une position d'obturation dans laquelle lesdits organes d'obturation sont en contact hermétique au niveau d'une zone de contact respective de chacun d'eux de manière à interrompre le flux entre lesdites deux portions de
25 canalisation, et au moins une position d'ouverture dans laquelle lesdits organes d'obturation sont écartés et définissent entre lesdites zone de contact respectives une section de passage entre lesdites deux portions de canalisation, un premier desdits organes d'obturation comportant une nervure en saillie vers un second desdits organes d'obturation, la zone
30 de contact dudit premier organe d'obturation comprenant une bande étroite définie par une arête de sommet de ladite nervure, caractérisée par le fait que ladite nervure présente au moins une oscillation pour accroître ladite section de passage.

Au sens de l'invention, la zone de contact de chaque organe
35 d'obturation est définie comme la partie dudit organe d'obturation qui vient en contact avec l'autre organe d'obturation en position

d'obturation. Par conséquent, les zones de contact des deux organes d'obturation sont forcément de forme identique ou complémentaire. La zone de contact des deux organes d'obturation est définie par l'arête de sommet de la nervure et présente donc une faible extension dans la direction transversale à la direction axiale de la canalisation. La section de passage entre les deux portions de canalisation a ainsi une aire sensiblement égale à l'écart entre les deux zones de contact multiplié par la longueur de l'arête de sommet de la nervure. Munir la nervure d'au moins une oscillation accroît la longueur de l'arête de sommet de la nervure et permet donc, soit d'accroître la section de passage sans augmenter l'écart entre les deux organes d'obturation, ce qui permet d'accroître le flux traversant ladite section de passage, soit de conserver la même section de passage en réduisant le déplacement axial relatif desdits organes d'obturation, ce qui permet de réduire l'encombrement de la valve.

Au sens de l'invention, un oscillation est à comprendre comme un écart formé par rapport à une ligne directe pour accroître la longueur de l'arête de sommet. Un tel écart peut être arrondi ou anguleux.

Selon une réalisation particulière de l'invention, ladite arête de sommet présente au moins une oscillation dans la direction de saillie de ladite nervure pour accroître la longueur de l'arête de sommet ladite nervure.

Selon une autre réalisation particulière de l'invention, l'arête de sommet de ladite nervure est contenue dans un plan, un tracé de ladite nervure présentant au moins une oscillation pour accroître la longueur de ladite nervure, un second desdits organes d'obturation présentant une surface plane tournée vers ledit premier organe d'obturation et parallèle au plan de ladite arête de sommet pour former la zone de contact dudit second organe d'obturation.

La surface plane du second organe d'obturation peut elle-même être formée par une bande étroite au sommet d'une nervure de tracé identique à celui de la nervure du premier organe d'obturation, ou encore par une étendue plane débordant d'un ou des deux cotés de la nervure du premier organe d'obturation en position d'obturation.

Avantageusement, lesdits organes d'obturation se déplacent l'un par rapport à l'autre selon une direction axiale de ladite canalisation et ledit plan est transverse à ladite direction axiale, ladite nervure étant en saillie selon la direction axiale de la canalisation. En variante, le plan de l'arête de sommet de la nervure peut être oblique par rapport à la direction axiale de ladite canalisation.

Le tracé d'une telle nervure peut par exemple être sinueux, notamment sensiblement sinusoïdal, ou anguleux, notamment en dents de scie. De préférence, le tracé de la nervure est fermé et s'écarte de manière répétée de part et d'autre d'une ligne moyenne pour accroître le périmètre de ladite nervure.

Avantageusement, le premier organe d'obturation comporte un corps s'étendant axialement dans ladite canalisation et portant ladite nervure sur une face d'extrémité dudit corps, la paroi latérale dudit corps étant conformée au tracé de ladite nervure.

Avantageusement, ledit premier organe d'obturation est monté coulissant dans une première desdites portions de canalisation, un organe de commande étant engagé dans ladite canalisation et relié audit premier organe d'obturation pour déplacer ledit premier organe d'obturation entre ladite position d'obturation et ladite ou lesdites position(s) d'ouverture.

De préférence, le second organe d'obturation est fixé dans une seconde desdites portions de canalisation, ladite seconde portion de canalisation présentant une extrémité ouverte, ledit organe de commande étant engagé dans ladite canalisation à travers ladite extrémité ouverte et relié audit premier organe d'obturation à travers une ouverture ménagée dans ledit second organe d'obturation.

Avantageusement dans ce cas, la nervure du premier organe d'obturation entoure ledit organe de commande pour venir en contact avec le second organe d'obturation autour de ladite ouverture.

L'invention fournit aussi un servomoteur pneumatique comportant un carter, un piston moteur engagé de manière étanche à travers une paroi arrière dudit carter et mobile selon un axe dudit piston moteur pour transmettre une force d'assistance dans une direction avant, ledit piston moteur portant une cloison transversale audit axe séparant hermétiquement deux chambres à l'intérieur dudit carter, une première

desdites chambres étant reliée à une source de pression différente de la pression ambiante, ledit piston moteur comportant un alésage axial, la valve susmentionnée étant montée dans ledit alésage pour commander ledit servomoteur, ladite seconde portion de canalisation étant formée
5 par une partie d'extrémité arrière dudit piston moteur dans laquelle règne ladite pression ambiante, la première portion de canalisation étant formée par une portion dudit piston moteur à l'avant dudit second organe d'obturation, au moins un premier passage étant formé dans la paroi du piston moteur pour relier ladite première portion de canalisation à une
10 seconde desdites chambres, la position d'obturation dudit premier organe d'obturation étant une position reculée occupée par ledit premier organe d'obturation à l'état de repos, ledit premier organe d'obturation étant apte à être poussé vers l'avant au moyen dudit organe de commande pour ouvrir ladite valve de manière à mettre en communication ladite
15 seconde chambre avec ladite pression ambiante pour produire ladite force d'assistance en tant que force résultant de l'écart entre la pression ambiante appliquée sur la face de ladite paroi tournée vers ladite seconde chambre et la pression différente appliquée sur la face de ladite paroi tournée vers ladite première chambre.

20 La valve selon l'invention permet, soit d'accroître le flux d'air s'écoulant depuis l'extérieur dans la chambre arrière lors de l'activation du servomoteur sans accroître la course du plongeur, ce qui entraîne une réduction de temps de réponse du servomoteur, soit de conserver le même flux d'air qu'auparavant en réduisant la course du
25 plongeur. Une telle réduction de course permet alors de réduire la longueur du servomoteur, notamment la longueur du piston moteur, et donc de faire remonter d'avantage le maître-cylindre du système de freinage dans le carter du servomoteur de manière à réduire l'encombrement global du système de commande de freinage.

30 Avantagement, un élément élastiquement compressible, par exemple un disque de réaction en caoutchouc, est apte à coopérer avec une extrémité avant dudit premier organe d'obturation pour rappeler ledit premier organe d'obturation vers sa position d'obturation. Dans ce cas, la réduction de course du plongeur est particulièrement
35 avantageuse en ce qu'elle réduit le vieillissement du disque de réaction qui subit une déformation moindre à chaque opération de freinage. Il en

résulte également une réduction de la variation du rapport de réaction du servomoteur sur sa durée de vie, ce qui est bénéfique au plan de la sécurité de fonctionnement. La réduction de course du plongeur permet en outre d'utiliser un disque de réaction de moindre épaisseur sans
5 réduire sa durée de vie. Dans ce cas, la réduction de course du plongeur et la réduction d'épaisseur du disque de réaction se cumulent et permettent donc un réduction encore plus significative de la longueur totale du servomoteur.

De préférence, ledit second organe d'obturation comporte
10 une manchon souple avec une lèvre annulaire transversale en tant que zone de contact, ledit alésage de piston moteur comportant une face d'épaulement transversale à l'avant de ladite lèvre annulaire, ladite face d'épaulement délimitant ladite première portion de canalisation en tant qu'étage dudit alésage de section plus petite que la seconde portion de
15 canalisation, ledit premier organe d'obturation étant monté coulissant dans ladite première portion de canalisation et portant ladite nervure en saillie vers ladite lèvre annulaire, au moins un second passage étant ménagé dans la paroi du piston moteur entre ladite première chambre et ledit alésage pour former une troisième voie de ladite valve, ledit second
20 passage débouchant dans ledit alésage au niveau de ladite face d'épaulement, une autre nervure étant formée en saillie sur ladite face d'épaulement de manière à pouvoir venir en contact hermétique avec ladite lèvre annulaire, ladite lèvre annulaire étant apte à venir en contact hermétique contre ladite autre nervure de manière à isoler ledit second
25 passage de la première portion de canalisation lorsque ledit premier organe d'obturation est avancé en position d'ouverture, ledit premier organe d'obturation étant apte à déformer ledit manchon souple de manière à écarter ladite lèvre annulaire de ladite autre nervure lorsqu'il recule au-delà de sa position de repos, de manière à mettre en
30 communication lesdites première et seconde chambres à travers ledit second passage, ladite première portion de canalisation et ledit premier passage pour rétablir un équilibre de pression entre lesdites chambres.

Avantageusement, le tracé de ladite autre nervure présente au moins une oscillation pour accroître la longueur de ladite autre
35 nervure.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description suivante de plusieurs modes de réalisation particuliers de l'invention, donnés uniquement à titre illustratif et non limitatif, en référence au dessin annexé. Sur ce dessin :

- 5 - la figure 1 est une vue partielle d'un servomoteur selon un premier mode réalisation de l'invention en coupe longitudinale selon deux demi-plans définis par la ligne I-I de la figure 2,
- 10 - la figure 2 est une vue plane agrandie selon la flèche II de la figure 1 d'un plongeur du servomoteur,
- la figure 3 est une vue agrandie d'un détail de la figure 1 défini par le cadre III,
- la figure 4 représente un résultat d'essai comparatif entre le servomoteur de la figure 1 et un servomoteur de l'art antérieur,
- 15 - la figure 5 représente une variante de réalisation d'une partie du servomoteur de la figure 1 définie par le cadre V,
- la figure 6 représente une variante de réalisation d'un piston moteur du servomoteur de la figure 1 en vue plane selon la flèche VI,
- 20 - la figure 7 représente un plongeur pour le servomoteur de la figure 1 selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

25 On va maintenant décrire un premier mode de réalisation de servomoteur selon l'invention en référence aux figures 1 à 3.

Comme visible à la figure 1, le servomoteur 1 comporte un carter 2, dont seule une paroi arrière 3 est partiellement représentée, et un piston moteur 4. Le piston moteur 4 présente un corps 6 cylindrique mobile selon un axe A-A à travers une ouverture arrière de la paroi 3. Un joint élastomère 5 assure l'étanchéité du contact entre le corps 6 et le carter 2. Le piston moteur 4 comporte aussi une cloison transversale 7 qui divise hermétiquement l'intérieur du carter 2 en une chambre avant 8, située devant la cloison transversale 7, et une chambre arrière 9, située derrière la cloison transversale 7. La chambre 8 est reliée à une source de dépression (non représentée), pour y maintenir une pression basse

inférieure à la pression atmosphérique, tandis que la chambre arrière 9 peut être mise à ladite pression basse ou à la pression atmosphérique.

Lorsqu'il règne une pression plus élevée dans la chambre arrière 9 que dans la chambre avant 8, le servomoteur est activé, le différentiel de pression engendrant une force d'assistance orientée vers l'avant du carter 2, vers la gauche de la figure 1, et transmise par la cloison transversale 7 au piston moteur 4 pour le déplacer axialement vers l'avant.

L'état de pression de la chambre à pression variable 9 est commandé à l'aide d'une valve à trois voies comportant un clapet caoutchouc 14 et un plongeur 17 agencés dans un alésage axial 11 du corps 6 du piston moteur 4 pour sélectivement mettre en communication la chambre arrière 9, soit avec l'air extérieur, soit avec la chambre avant 8. L'extrémité arrière 21 de l'alésage 11 est ouverte et en communication avec la pression atmosphérique ambiante.

A partir de l'entrée 21, l'alésage 11 présente un étage arrière 22 de plus grand diamètre, un premier épaulement 13, un étage intermédiaire 23, un second épaulement 24 et un troisième étage 25 de plus petit diamètre, un troisième épaulement 37 et un quatrième étage 38 de plus grand diamètre que l'étage 25 et qui débouche à l'extrémité avant du piston 4. Deux canaux axiaux 12, dont un seul est représenté à la figure 1, sont ménagés dans la paroi latérale du corps 6 avec une extrémité avant débouchant dans la chambre avant 8 et une extrémité arrière débouchant dans l'alésage 11 au niveau de l'épaulement 13. Un siège d'étanchéité, dit siège de dépression, est formé par une nervure circulaire 26 en saillie vers l'arrière sur le bord interne de l'épaulement 13 autour du plongeur 17.

Le clapet caoutchouc 14 comporte un manchon 15 dont une extrémité arrière est fixée sur la paroi interne de l'étage arrière 22 d'alésage et qui porte à une extrémité avant une lèvre d'étanchéité 16. La lèvre d'étanchéité 16 présente une face avant annulaire située dans un plan perpendiculaire à l'axe A-A avec une partie radialement extérieure en vis à vis de la nervure 26 pour être apte à isoler hermétiquement les canaux 12 par rapport aux étages 22 et 23 de l'alésage 11. Une rondelle 18 est fixée contre la face arrière de la lèvre 16 pour la maintenir dans un plan perpendiculaire à l'axe A-A au cours du fonctionnement du

servomoteur. Un ressort hélicoïdal 10 est monté dans l'étage 22 d'alésage avec une extrémité en appui contre la face arrière de la rondelle 18 et l'autre extrémité en appui contre un rebord 19, qui est par exemple un circlips fixé sur la tige de commande 31. Le ressort 10
5 sollicite la lèvres 16, vers l'avant, en direction de la nervure 26. La rondelle 18 et la lèvres 16 présentent une ouverture centrale 39.

Le plongeur 17 est monté mobile en translation selon l'axe A-A dans les deuxième et troisième étages 23 et 25 de l'alésage 11. Le plongeur 17 présente un corps 27 dont le plus grand diamètre est
10 légèrement inférieur à celui de l'étage intermédiaire 23 pour assurer un passage d'air autour du corps 27 et une tête 28 globalement cylindrique dont le diamètre correspond sensiblement à celui de l'étage 25. La tête 28 présente une face avant apte à coopérer avec un disque de réaction 29 inséré dans l'étage 38 du piston moteur 4. Le corps 27 présente une face
15 arrière 47 portant une nervure périphérique 20 en saillie axialement vers l'arrière pour former un autre siège d'étanchéité, dit siège d'air, en vis-à-vis d'une partie radialement intérieure de la lèvres 16. L'arête de sommet de la nervure 20 est contenue dans un plan transversal parallèle au plan de la lèvres 16 pour pouvoir s'appliquer hermétiquement sur tout son
20 pourtour contre la lèvres 16.

Le plongeur 17 présente un alésage axial 30, visible à la figure 2, ouvert sur sa face arrière 47 pour recevoir la tige de commande 31 articulée au plongeur 17 par une liaison rotule autorisant un rotation de quelques degrés. L'extrémité de la tige de commande 31 est retenue
25 dans l'alésage 30 par sertissage, en écrasant radialement une bague 41, représentée avant écrasement à la figure 1. L'extrémité arrière de la tige de commande est destinée à être relié à un moyen de commande manuel ou à pied, par exemple une pédale de frein (non représentée). La tige de commande 31 et la bague de fixation 41 traversent l'ouverture 39 de la
30 lèvres d'étanchéité 16 et de la rondelle 18.

Le plongeur 17 présente une gorge périphérique 32 entre la tête 28 et le corps 27. Au niveau de la gorge 32, le corps 6 du piston moteur 4 présente un passage de clé diamétral 33 reliant l'intérieur de l'étage 23 et la chambre arrière 9 du carter 2. Une clavette 34, par
35 exemple en forme sensiblement de fer à cheval, est engagée à travers le passage diamétral 33 avec ses deux branches 35 engagées dans la gorge

32 de chaque côté de l'axe du plongeur 17, afin de limiter le débattement axial du plongeur 17 par rapport au piston moteur 4. De plus, la clavette 34 présente une base 36 en saillie à l'extérieur du piston 4 et apte à venir en butée contre la paroi arrière 3 du carter 2 pour définir une position de
5 recul maximal du piston 4 et du plongeur 17.

A la position de repos du plongeur 17, représentée à la figure 1, la nervure 20 s'appuie hermétiquement sur la lèvre 16 du clapet caoutchouc 14 de manière à isoler le deuxième étage 23 de l'air extérieur. La pression est supposée équilibrée entre les deux chambres 8
10 et 9, de sorte qu'il est sans importance que la nervure 26 soit ou non en contact avec la lèvre 16. Ce contact est supposé réalisé dans l'exemple de réalisation de la figure 1. Le servomoteur est alors à l'état de repos. Des moyens élastiques de rappel (non représentés) sont agencés dans le carter 2, d'une manière connue de l'homme du métier, pour repousser le
15 piston moteur 4 à la position de recul maximal lorsque le servomoteur est à l'état de repos.

Lorsque le plongeur 17 est poussé vers l'avant en position d'actionnement par la tige 31, son déplacement ouvre un espace entre la lèvre 16 et la nervure 20. La lèvre 16 se plaque contre la nervure 26 de
20 manière à interdire toute communication entre les canaux 12 et l'intérieur de l'alésage 11, hormis un espace périphérique 42 défini entre la paroi du piston moteur 4 et le clapet caoutchouc 14 du côté radialement externe de la nervure 26. De l'air extérieur s'engouffre dans l'alésage 11 par l'entrée 21, franchit axialement l'ouverture 39 puis
25 franchit sensiblement radialement l'espace ouvert entre la lèvre 16 et la nervure 20 puis s'écoule axialement le long du corps 27 du plongeur 17 jusqu'au passage radial 33 qu'il franchit pour atteindre la chambre 9. La pression dans la chambre arrière 9 devient supérieure à la pression dans la chambre avant 8, ce qui active le servomoteur 1. La poussée du piston
30 moteur 4 et du plongeur 17 est transmise par l'intermédiaire du disque de réaction 29 et d'une coupelle 48 à une tige de sortie 46 pour engendrer une pression hydraulique dans un maître-cylindre, non représenté.

En référence à la figure 3, pour l'écoulement d'air extérieur vers la chambre arrière 9, l'espace L1 entre la face arrière du corps 27 du
35 plongeur et la lèvre 16 et l'espace L3 entre la paroi latérale 43 du corps 27 et la paroi de l'étage 23 d'alésage sont dimensionnés pour permettre

un débit d'air satisfaisant. En revanche, le point de passage le plus restreint pour le flux d'air est la section de passage ouverte entre la nervure 20 et la lèvre d'étanchéité 16, dont l'écart axial est noté h . Ainsi, c'est la taille de cette section de passage qui limite le débit d'air entrant.

5 Comme visible à la figure 3, les arêtes de sommet de la nervure 20 et de la nervure 26 sont arrondies pour éviter de détériorer la surface de la lèvre d'étanchéité 16.

En référence à la figure 2, la nervure 20 est formée sur la face d'extrémité arrière 47 du plongeur 17 avec un tracé fermé sinueux oscillant de part et d'autre d'une ligne moyenne B sensiblement circulaire. La nervure 20 présente des portions 20a s'écartant transversalement à l'extérieur de la ligne moyenne B et des portions 20b s'écartant transversalement à l'intérieur de la ligne moyenne B. Ce tracé permet d'accroître la longueur, c'est-à-dire le périmètre p , de la nervure 10 20 par rapport à un simple tracé direct, par exemple un tracé circulaire selon la ligne moyenne B. Comme l'aire S de la section de passage ouverte entre la nervure 20 et la lèvre d'étanchéité 16 vaut approximativement $S=h.p$, on voit que ce tracé permet d'accroître l'aire S pour un écart h donné.

20 Comme visible à la figure 1, la paroi latérale 43 du corps 27 du plongeur suit la même forme que la nervure 20 et présente donc le long de sa périphérie une alternance d'alvéoles dans la prolongement axial des portions 20b de la nervure 20 et de saillies dans le prolongement axial des portions 20a de la nervure 20. Cette forme du 25 corps 27 accroît également la section de passage le long du corps 27. De préférence, le plongeur 17 est fabriqué par moulage en matière thermoplastique, par exemple en polymères, ce qui facilite sa mise en forme à un coût satisfaisant. Cependant, le plongeur 17 peut aussi être réalisé dans d'autres matériaux, comme un métal. On notera que le 30 servomoteur selon le premier mode de réalisation est réalisable avec un clapet caoutchouc à lèvre d'étanchéité plane identique à celui de l'art antérieur.

En référence à la figure 4, on a réalisé un essai comparatif entre le servomoteur 1 décrit ci-dessus, présentant des portions 20a et 35 20b comme montrées sur la figure 2, et un servomoteur de l'art antérieur, présentant une nervure 20 de forme circulaire selon la ligne moyenne B

indiquée sur cette même figure et un corps de plongeur de forme également circulaire, et identique au servomoteur 1 pour le reste. On a mesuré, pour cinq valeurs du déplacement axial du plongeur vers l'avant par rapport à sa position de repos, ce déplacement x étant exprimé en millimètre en abscisses, le temps de réponse nécessaire à l'obtention d'une force d'assistance de 200 daN sur le piston moteur 4, ce temps de réponse T étant exprimé en millisecondes en ordonnées. Les cinq points de mesures 44a à 44e et la courbe d'interpolation 44 représentent les résultats des mesures obtenues avec le servomoteur 1 selon l'invention.

5

10 Les cinq points de mesures 45a à 45e et la courbe d'interpolation 45 représentent les résultats des mesures obtenues avec le servomoteur de l'art antérieur.

On constate, pour chaque valeur du déplacement x du plongeur 17, que le temps de réponse T du servomoteur selon l'invention est significativement réduit par rapport au temps de réponse du servomoteur de l'art antérieur. La réduction de temps de réponse observée est comprise entre 20 et 30 % dans cet exemple. Cette réduction de temps de réponse s'explique par un accroissement du débit d'air entrant dans la chambre 9, qui accélère la montée de pression dans la chambre 9.

15

20

Comme visible à la figure 4, il existe, pour les deux servomoteurs comparés, une valeur minimale du temps de réponse T qu'il est impossible de dépasser en accroissant le déplacement du plongeur. On appelle activation maximale du servomoteur l'obtention de cette valeur minimale du temps de réponse T . Cette valeur minimale résulte du fait que l'ouverture entre la nervure 20 et la lèvre 16 n'est pas le seul passage limitant le débit d'air entrant, mais qu'il existe au contraire un débit d'air maximal défini par les autres parties du circuit reliant la chambre arrière 9 à l'air extérieur, c'est à dire notamment le passage radial 33, le passage axial entre l'étage 23 et le corps 27 du plongeur, etc. Comme visible à la figure 4, le servomoteur selon l'invention est également avantageux lors d'une activation maximale du servomoteur car il permet de réaliser cette activation maximale pour un moindre déplacement du plongeur par rapport au servomoteur de l'art antérieur. Par exemple, le déplacement du plongeur correspondant à

25

30

35

l'activation maximale est environ 1,2 mm pour le servomoteur selon l'invention et supérieur à 1,4 mm pour le servomoteur de l'art antérieur.

Un autre avantage sera mieux compris en référence à la figure 1. A la position désactivée du servomoteur, il est classique de ménager un espacement axial 49 entre l'avant du plongeur 17 et la face arrière du disque de réaction 29. Cet espace 49 permet d'obtenir que l'activation du servomoteur débute par un saut de la force d'assistance avant la production de toute force de réaction. En effet, lors de l'activation du servomoteur depuis son état désactivé, la tête 28 du plongeur n'est pas immédiatement en contact avec la partie centrale du disque de réaction 29 du fait de l'espace 49. Le piston moteur 4 est poussé par le différentiel de pression créé par l'ouverture de la valve et vient écraser la partie périphérique du disque de réaction 29. Celui-ci, écrasé sur sa partie périphérique entre la coupelle 48 et la face 37 du piston moteur 4, s'extrude vers l'arrière au niveau de sa partie centrale pour combler l'espace 49. Ce n'est que lorsque la partie centrale du disque de réaction 29 entre en contact avec la tête 28 du plongeur qu'il exerce sur celui-ci une force de réaction tendant à refermer la valve. L'amplitude du saut de la force d'assistance est réglée par la dimension de l'espace 49. La réduction du déplacement du plongeur 17 pour l'obtention d'un débit d'air donné signifie que l'on peut réduire la longueur de l'espace 49 sans changer l'amplitude du saut. Il en résulte que l'extrusion du disque de réaction 29 lors de chaque activation est diminuée, ce qui accroît la durée de vie du disque de réaction 29. En effet, la durée de vie du disque de réaction 29 varie sensiblement comme le rapport entre la déformation axiale subie et l'épaisseur du disque de réaction. De plus, s'il n'est pas souhaité d'accroître la durée de vie du disque de réaction 29, la réduction du déplacement du plongeur 17, par exemple de 15 à 25%, permet aussi de diminuer l'épaisseur du disque de réaction 29 de manière à conserver le rapport déformation sur épaisseur sensiblement constant. Dans ce cas, il est possible de réduire la longueur du servomoteur 1, par exemple de l'ordre de quelques millimètres, ce qui présente un avantage certain étant donné les contraintes d'encombrement très sévères rencontrées dans la conception des véhicules automobiles.

Une réduction supplémentaire de l'épaisseur du disque de réaction 29 peut être obtenue en réalisant l'extrémité de gauche du

servomoteur représenté à la figure 1 selon la variante illustrée à la figure 5, dans laquelle les éléments identiques ou analogues sont désignés par les mêmes chiffres de référence augmentés de 200. Dans cette variante, l'espace 49 est remplacé par un espace 249 ménagé entre le disque de réaction 229 et la partie centrale de la coupelle 248, qui est conçue en retrait vers l'avant par rapport à la partie périphérique de la coupelle. Dans ce cas, le saut de la force d'assistance est réglé par le volume de l'espace 249. Cependant, la partie centrale de la coupelle 248 peut être conçue de plus grand diamètre que l'étage 225 du piston moteur 204, de sorte que l'espace 249 peut être conçu de plus faible longueur axiale que l'espace 49 à volume égal. Ainsi, l'extrusion axiale du disque de réaction 229 est réduite par rapport à celle du disque de réaction 29 pour un saut de force équivalent, ce qui permet de concevoir le disque de réaction 229 de plus faible épaisseur.

En référence à la figure 1, lorsque l'on relâche la force exercée sur la tige de commande 31 après une activation du servomoteur, le piston moteur 4 étant avancé dans la carter 2 par rapport à sa position de repos, le disque de réaction 29 s'extrude vers l'arrière au niveau de sa partie centrale et le plongeur 17 recule dans le piston moteur 4. Après un certain recul, le plongeur 17 revient en contact hermétique contre la lèvre 16 de manière à isoler l'étage 23 de l'air extérieur et, après un recul supplémentaire, il déforme le clapet caoutchouc 14 en écartant la lèvre 16 de la nervure 26. Dans cette situation, les deux chambres 8 et 9 sont mises en communication par l'intermédiaire des canaux 12, de l'espace entre la nervure 26 et la lèvre 16, de l'étage 23 et du passage 33. L'excès d'air dans la chambre arrière 9 est aspiré dans la chambre avant 8 jusqu'à ce que les pressions dans les deux chambres soient rééquilibrées. Pour accélérer l'écoulement d'air de la chambre arrière 9 à la chambre avant 8, on peut également accroître la section ouverte entre la lèvre 16 et la nervure 26 en réalisant la nervure 26 avec des oscillations, de façon similaire à la nervure 20 visible à la figure 2. Ainsi, le retour du servomoteur 1 à l'état de repos après un freinage est accéléré, ce qui améliore également sa sûreté de fonctionnement.

La figure 6 représente une variante de réalisation du piston moteur 4 du servomoteur de la figure 1. Dans cette variante, les deux canaux 12 diamétralement opposés et symétriques ont une section en

forme de haricot. La nervure circulaire 26 susmentionnée est remplacée par deux nervures 126 entourant chacune l'entrée d'un canal 12 sur la face d'épaulement 13. Chaque nervure 126 présente un tracé sinueux oscillant de part et d'autre d'une ligne moyenne en forme de haricot
5 correspondant à la section du canal 12. Ce tracé des nervures 126 permet d'accroître la section ouverte entre la nervure 126 et la lèvre 16 pour un écart axial donné, ce qui accélère le reflux d'air de la chambre arrière vers la chambre avant.

En référence à la figure 7, on décrit maintenant un deuxième
10 mode de réalisation de servomoteur selon l'invention. Par rapport au premier mode de réalisation, les seuls éléments du servomoteur qui sont modifiés sont le plongeur et le clapet caoutchouc. Le plongeur 117 du deuxième mode de réalisation, représenté à la figure 7, comporte une tête cylindrique circulaire 128, une gorge périphérique 132 et un corps 127
15 cylindrique circulaire portant sur sa face d'extrémité arrière 147 une nervure périphérique 120 en saillie vers l'arrière. La nervure 120 fait une série d'ondulations dans la direction axiale du plongeur au long de son pourtour. La nervure 120 présente un tracé circulaire et son arête de sommet forme une pluralité de bosses arrondies 120a en saillie à
20 l'opposé de la face d'extrémité arrière 147 du plongeur 117 et séparées par des creux arrondis. Un alésage cylindrique circulaire 130 est pratiqué au centre de la face arrière 147 pour recevoir l'extrémité de la tige de commande. Celle-ci est fixée dans l'alésage 130 au moyen d'un circlips qui d'engage dans une rainure dans la paroi latérale interne de l'alésage
25 130.

Dans le second mode de réalisation, la lèvre d'étanchéité du clapet caoutchouc, non représenté, n'est pas plane comme dans le premier mode de réalisation, mais présente, lorsque l'on suit un cercle tracé autour de l'ouverture centrale sur sa face tournée vers le plongeur,
30 une alternance de bosses et de creux arrondis conformes aux bosses et aux creux de la nervure 120 et situés de manière complémentaire à ceux-ci, c'est-à-dire une bosse de la lèvre en face d'un creux de la nervure et un creux de la lèvre en face d'une bosse de la nervure. Les bosses et les creux de la lèvre du clapet s'étendent par exemple de manière uniforme
35 dans la direction radiale du clapet caoutchouc et s'accolent de manière hermétique à la nervure 120 sur tout son pourtour à la position reculée du

plongeur 117. Le fonctionnement du servomoteur est par ailleurs identique à celui du premier mode de réalisation.

Les modes de réalisation de l'invention décrits ci-dessus concernent un servomoteur à dépression. Cependant, l'invention s'applique aussi à un servomoteur pneumatique dans lequel la source de dépression reliée à la chambre avant est remplacée par une source de pression supérieure à la pression atmosphérique reliée à la chambre arrière. Dans ce cas, la valve de commande du servomoteur est agencée pour contrôler la pression dans la chambre avant au lieu de la chambre arrière, de manière à relier la chambre avant à l'air atmosphérique lorsque l'on active le servomoteur ; et à relier les deux chambres lorsque l'on désactive le servomoteur.

L'invention s'applique de manière plus générale à tout circuit pneumatique comportant au moins une canalisation dans laquelle est agencée une valve ou une électrovalve. Un exemple de réalisation d'une telle canalisation munie d'une valve est fourni par les figures 1 et 2, en faisant abstraction du carter 2, de la cloison 7 et de la tige de sortie 46. Le corps 6 du piston moteur forme la canalisation et le plongeur 17, la nervure 26 ou 126 et le clapet caoutchouc 14 forment une valve à trois voies agencée à l'intérieur, ainsi qu'il a été expliqué. En faisant abstraction de la nervure 26 et des canaux 12, l'homme du métier constatera aisément que le plongeur 17 et le clapet caoutchouc 14 fournissent également un exemple de réalisation d'une valve à deux voies pour contrôler un flux entre l'étage 22 et l'étage 23 de l'alésage 11.

Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec plusieurs modes de réalisation particuliers, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Valve à au moins deux voies pour contrôler un flux entre au moins deux portions (22, 23) d'une canalisation de gaz (6), ladite valve comprenant au moins deux organes d'obturation agencés dans ladite canalisation, lesdits organes d'obturation pouvant se déplacer l'un part rapport à l'autre entre une position d'obturation dans laquelle lesdits organes d'obturation sont en contact hermétique au niveau d'une zone de contact respective de chacun d'eux de manière à interrompre le flux entre lesdites deux portions de canalisation, et au moins une position d'ouverture dans laquelle lesdits organes d'obturation sont écartés et définissent entre lesdites zones de contact respectives une section de passage (h) entre lesdites deux portions de canalisation, un premier (17) desdits organes d'obturation comportant une nervure (20, 120) en saillie vers un second (14) desdits organes d'obturation, une arête de sommet de ladite nervure formant la zone de contact dudit premier organe d'obturation, caractérisée par le fait que ladite nervure présente au moins une oscillation (20a, 20b, 120a, 120b) pour accroître ladite section de passage.

2. Valve selon la revendication 1, caractérisée par le fait que ladite nervure (120) présente au moins une oscillation (120a, 120b) dans la direction de saillie de ladite nervure pour accroître la longueur de l'arête de sommet ladite nervure.

3. Valve selon la revendication 1, caractérisée par le fait que l'arête de sommet de ladite nervure (20) est contenue dans un plan, un tracé de ladite nervure présentant au moins une oscillation (20a, 20b) pour accroître la longueur de ladite nervure, ledit second organe d'obturation présentant une surface plane (16) tournée vers ledit premier organe d'obturation et parallèle au plan de ladite arête de sommet pour former la zone de contact dudit second organe d'obturation.

4. Valve selon la revendication 3, caractérisée par le fait que lesdits organes d'obturation se déplacent l'un part rapport à l'autre selon une direction axiale (A) de ladite canalisation et que ledit plan est transverse à la direction axiale (A) de ladite canalisation.

5. Valve selon la revendication 3 ou 4, caractérisée par le fait que ledit tracé de la nervure (20) est fermé et s'écarte de manière

répétée de part et d'autre d'une ligne moyenne (B) pour accroître le périmètre de ladite nervure.

5 6. Valve selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisée par le fait que ledit premier organe d'obturation (17) comporte un corps (27) s'étendant axialement dans ladite canalisation et portant ladite nervure (20) sur une face d'extrémité (47) dudit corps, la paroi latérale (43) dudit corps étant conformée au tracé de ladite nervure.

10 7. Valve selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée par le fait que ledit premier organe d'obturation (17) est monté coulissant dans une première (23) desdites portions de canalisation (6), un organe de commande (31) étant engagé dans ladite canalisation et relié audit premier organe d'obturation pour déplacer ledit premier organe d'obturation entre ladite position d'obturation et ladite ou lesdites position(s) d'ouverture.

15 8. Valve selon la revendication 7, caractérisée par le fait que le second organe d'obturation (14) est fixé dans une seconde (22) desdites portions de canalisation, ladite seconde portion de canalisation présentant une extrémité ouverte (21), ledit organe de commande (31) étant engagé dans ladite canalisation à travers ladite extrémité ouverte et
20 relié audit premier organe d'obturation à travers une ouverture (39) ménagée dans ledit second organe d'obturation.

25 9. Valve selon la revendication 8, caractérisée par le fait que ladite nervure (20) du premier organe d'obturation entoure ledit organe de commande (31) pour venir en contact avec ledit second organe d'obturation autour de ladite ouverture (39).

30 10. Servomoteur pneumatique comportant un carter (2), un piston moteur (4) engagé de manière étanche à travers une paroi arrière (3) dudit carter et mobile selon un axe (A) dudit piston moteur pour transmettre une force d'assistance dans une direction avant, ledit piston moteur portant une cloison (7) transversale audit axe séparant hermétiquement deux chambres (8, 9) à l'intérieur dudit carter, une première (8) desdites chambres étant reliée à une source de pression
35 différente de la pression ambiante, ledit piston moteur comportant un alésage axial (11), caractérisé par le fait qu'une valve selon la revendication 9 est montée dans ledit alésage pour commander ledit servomoteur (1), ladite seconde portion de canalisation (22) étant formée

par une partie d'extrémité arrière dudit piston moteur dans laquelle règne ladite pression ambiante, la première portion de canalisation (23) étant formée par une portion dudit piston moteur à l'avant dudit second organe d'obturation (14), au moins un premier passage (33) étant formé dans la
5 paroi du piston moteur pour relier ladite première portion de canalisation à une seconde (9) desdites chambres, la position d'obturation dudit premier organe d'obturation étant une position reculée occupée par ledit premier organe d'obturation (17) à l'état de repos, ledit premier organe d'obturation étant apte à être poussé vers l'avant au moyen dudit organe
10 de commande (31) pour ouvrir ladite valve de manière à mettre en communication ladite seconde chambre avec ladite pression ambiante pour produire ladite force d'assistance en tant que force résultant de l'écart entre la pression ambiante appliquée sur la face de ladite paroi tournée vers ladite seconde chambre et la pression différente appliquée
15 sur la face de ladite paroi tournée vers ladite première chambre.

11. Servomoteur selon la revendication 10, caractérisé par le fait qu'il comprend un élément élastiquement compressible (29, 229) apte à coopérer avec une extrémité avant (28, 228) dudit premier organe d'obturation (17) pour rappeler ledit premier organe d'obturation vers sa
20 position d'obturation.

12. Servomoteur selon la revendication 10 ou 11, caractérisé par le fait que ledit second organe d'obturation (14) comporte une manchon souple (15) avec une lèvre annulaire transversale (16) en tant que zone de contact, ledit alésage de piston moteur comportant une
25 face d'épaulement transversale (13) à l'avant de ladite lèvre annulaire, ladite face d'épaulement délimitant ladite première portion de canalisation (23) en tant qu'étage dudit alésage de section plus petite que la seconde portion (22) de canalisation, ledit premier organe d'obturation (17) étant monté coulissant dans ladite première portion de canalisation
30 et portant ladite nervure (20) en saillie vers ladite lèvre annulaire, au moins un second passage (12) étant ménagé dans la paroi du piston moteur (4) entre ladite première chambre (8) et ledit alésage (11) pour former une troisième voie de ladite valve, ledit second passage débouchant dans ledit alésage au niveau de ladite face d'épaulement, une
35 autre nervure (26, 126) étant formée en saillie sur ladite face d'épaulement de manière à pouvoir venir en contact hermétique avec

ladite lèvre annulaire, ladite lèvre annulaire étant apte à venir en contact hermétique contre ladite autre nervure de manière à isoler ledit second passage de la première portion de canalisation (23) lorsque ledit premier organe d'obturation est avancé en position d'ouverture, ledit premier
5 organe d'obturation (17) étant apte à déformer ledit manchon souple de manière à écarter ladite lèvre annulaire (16) de ladite autre nervure lorsqu'il recule au-delà de sa position de repos, de manière à mettre en communication lesdites première et seconde chambres à travers ledit second passage (12), ladite première portion de canalisation (23) et ledit
10 premier passage (33) pour rétablir un équilibre de pression entre lesdites chambres.

13. Servomoteur selon la revendication 12, caractérisé par le fait que le tracé de ladite autre nervure présente au moins une oscillation pour accroître la longueur de ladite autre nervure.

15

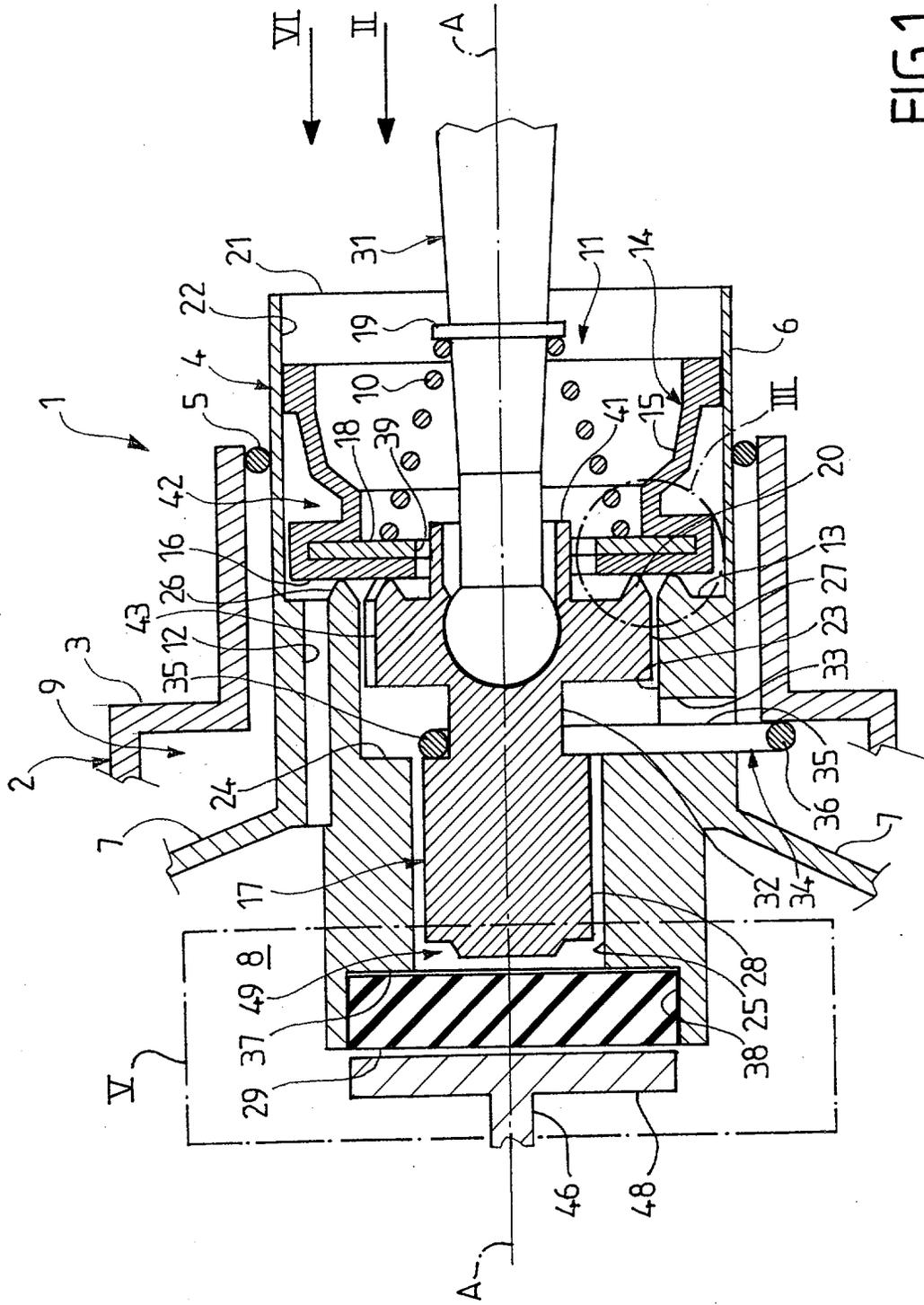


FIG. 1

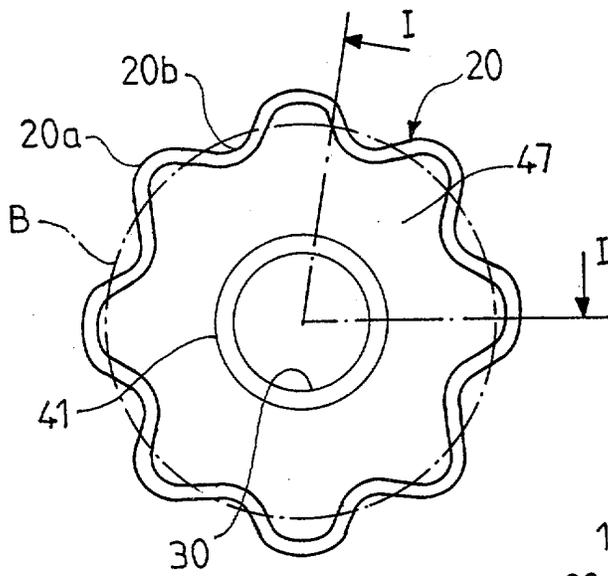


FIG. 2

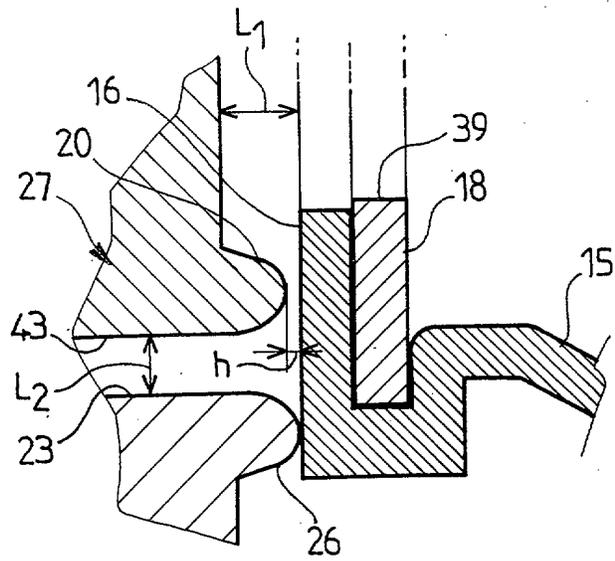


FIG. 3

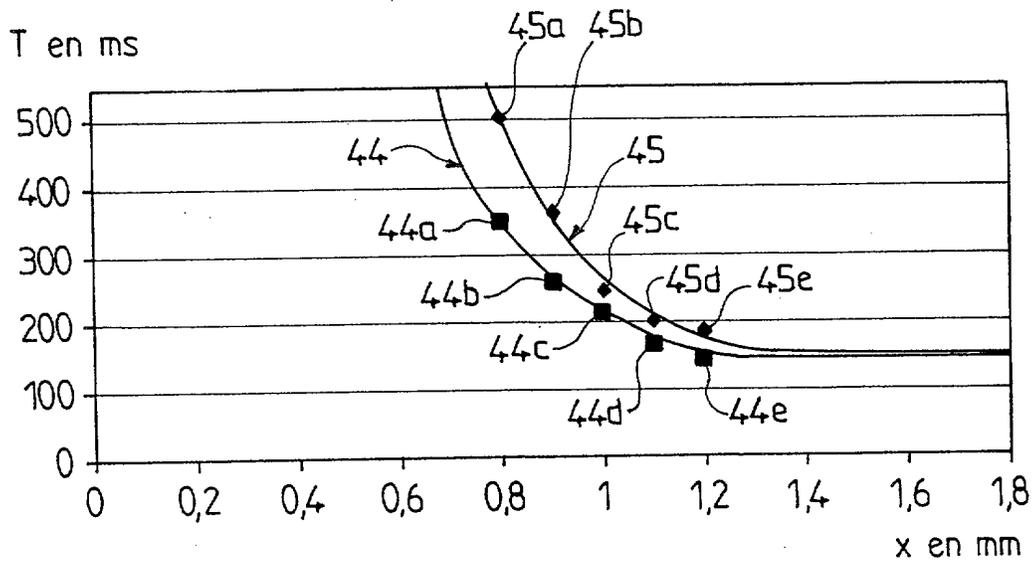


FIG. 4

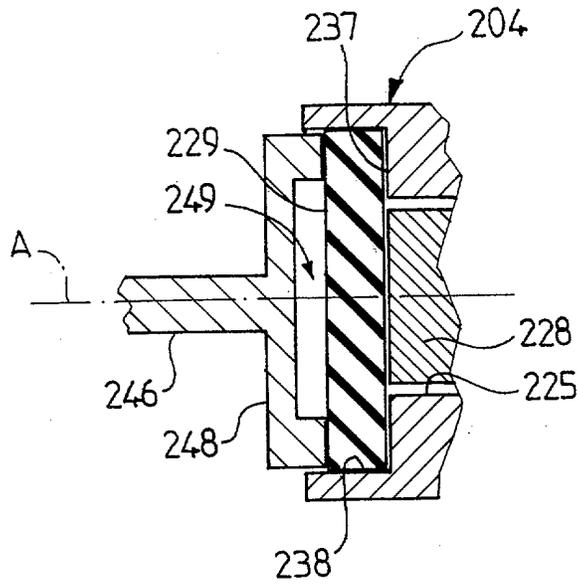


FIG. 5

FIG. 6

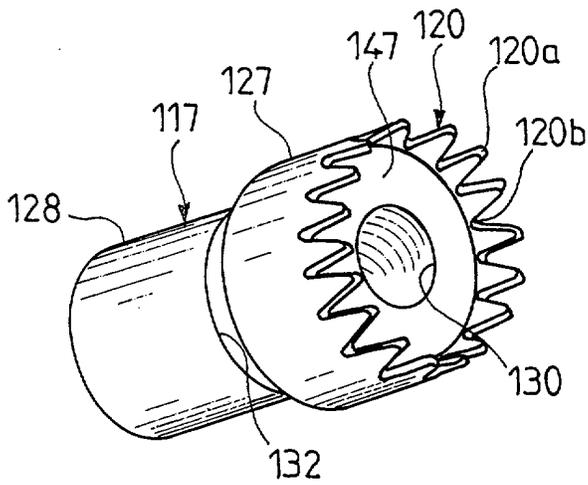
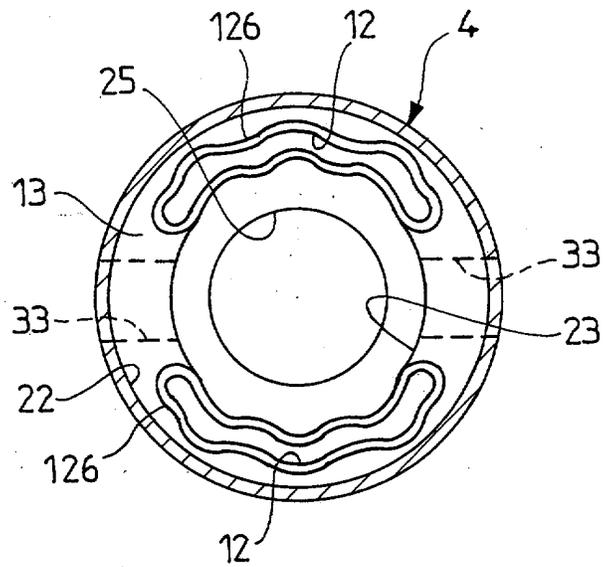


FIG. 7

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		
A	US 5 027 695 A (HIDEFUMI INOUE) 2 juillet 1991 (1991-07-02) * colonne 2, ligne 46 - colonne 4, ligne 13; figures 1-4 * ---	1	F16K1/36 F16K25/00 F16K1/06 B60T13/569
A	US 2 807 239 A (F.L.GRANT) 24 septembre 1957 (1957-09-24) * le document en entier * ---	1	
A	US 3 945 390 A (RICHARD HUBER) 23 mars 1976 (1976-03-23) ---		
A	US 6 227 099 B1 (MANFRED KAHRS) 8 mai 2001 (2001-05-08) ---		
A	US 5 355 771 A (MAKOTO WATANABE) 18 octobre 1994 (1994-10-18) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			B60T F16K
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		30 septembre 2002	Harteveld, C
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0200414 FA 613952**

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 30-09-2002

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
US 5027695	A	02-07-1991	GB 2216970 A ,B KR 9405456 Y1	18-10-1989 13-08-1994
US 2807239	A	24-09-1957	AUCUN	
US 3945390	A	23-03-1976	AT 337510 B AR 204716 A1 AT 311973 A AU 6769474 A BE 813508 A1 DE 2416071 A1 ES 425388 A1 FR 2224681 A1 GB 1471211 A IT 1009716 B JP 50040950 A NL 7404804 A ,B, SE 409896 B TR 18173 A US RE31417 E	11-07-1977 27-02-1976 15-10-1976 09-10-1975 31-07-1974 24-10-1974 16-05-1976 31-10-1974 21-04-1977 20-12-1976 15-04-1975 11-10-1974 10-09-1979 26-02-1978 18-10-1983
US 6227099	B1	08-05-2001	DE 19548705 A1 AU 1190397 A CN 1207710 A ,B CZ 9801979 A3 DE 59609456 D1 WO 9723374 A1 EP 0866758 A1 JP 2000503267 T HU 9903796 A2	26-06-1997 17-07-1997 10-02-1999 13-01-1999 22-08-2002 03-07-1997 30-09-1998 21-03-2000 28-02-2000
US 5355771	A	18-10-1994	AUCUN	