

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

2 481 777

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 09881**

(54) Vanne rotative de commande munie de moyens d'amortissement du bruit.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). F 16 K 5/06, 47/02.

(22) Date de dépôt..... 30 avril 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 45 du 06-11-1981.

(71) Déposant : J. R. BUTLER, pour la Société portant son nom, E. S. HULSEY, J. L. HULSEY et
PIPE LINE TECHNOLOGISTS INC., résidant aux EUA.

(72) Invention de : Eldon Earl Hulsey.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : M. Diserbo,
Chemin de la Prairie, 78230 Le Pecq.

- 1 -

La présente invention a pour objet des vannes rotatives de commande qui comportent des moyens d'amortissement du bruit.

Les brevets américains 3 443 793, 3 558 100 et 3 612 102, décrivent différentes vannes à éléments de commande rotatifs qui ont des 5 avantages uniques par rapport aux vannes à commande rotative classiques! Cependant ces vannes brevetées ne comportent pas de moyens d'amortissement du bruit.

Des vannes de commande munies de moyens d'amortissement du bruit sont connues dans la littérature technique et par les brevets. Par exemple, 10 des vannes munies de moyens d'amortissement du bruit sont décrites dans les brevets américains ci-après :

	3 665 965	3 813 079
	3 693 659	3 880 399
	3 704 726	3 941 350
15	3 722 854	3 978 891
	3 773 085	3 990 475
	3 776 278	

Cependant les vannes connues ont une caractéristique commune en ce que les moyens d'amortissement du bruit se trouvent en permanence sur le passage de l'écoulement fluide à travers les vannes, même lorsque 20 celles-ci sont en position de complète ouverture. Il s'ensuit que ces moyens d'amortissement du bruit interfèrent continuellement avec l'écoulement fluide à travers les vannes.

Selon la présente invention, on réalise une vanne de commande 25 rotative qui comporte un carter définissant un réceptacle. Le carter a un axe principal et des orifices d'écoulement espacés communiquant avec le réceptacle par un passage pour le fluide. Un élément de commande du débit est monté rotatif dans le réceptacle. Cet élément comporte un alésage axial dont les extrémités opposées, en cours d'utilisation, viennent coïncider avec les orifices du carter quand l'élément de commande est en position de complète ouverture et la paroi de l'élément de commande comporte deux entailles allongées s'étendant circonférentiellement dans des directions opposées, généralement à partir des extrémités opposées de l'alésage de l'organe de commande. Chacune des entailles est délimitée par des 30 parois convergentes. L'organe de commande comporte aussi des sections de 35

- 2 -

fermeture non entaillées entre les extrémités de queue des entailles et les extrémités adjacentes des alésages. Les sections de fermeture sont adaptées à clore les orifices d'écoulement dans la position de fermeture de l'organe de commande.

5 L'amélioration conforme à l'invention réside en ce que l'organe de commande comporte une chambre d'amortissement du bruit qui entoure la paroi de l'alésage et des moyens d'amortissement du bruit disposés à l'intérieur de cette chambre.

10 Les moyens d'amortissement du bruit produisent un effet d'amortissement du bruit sur le fluide traversant le passage d'écoulement de la vanne. Cet effet est produit seulement quand le passage est étranglé par la disposition des entailles.

Dans un mode de réalisation, les éléments d'amortissement du bruit comportent une multiplicité de billes.

15 La vanne comporte de préférence une bobine constituée par un tube intérieur et un tube extérieur entre lesquels est formée la chambre d'amortissement du bruit. La paroi du tube extérieur comporte plusieurs entailles.

20 La paroi du tube intérieur est de préférence non perforée et les tubes constituant la bobine sont montés de manière excentrique.

Les billes remplissent la chambre d'amortissement du bruit ainsi que les entailles.

25 Selon un autre mode de réalisation, les moyens d'amortissement du bruit comprennent une pluralité de nervures radiales et longitudinales espacées angulairement, qui sont disposées en quinconce pour réaliser une configuration d'écoulement fluide contournée, à plusieurs chemins, entre les nervures.

De préférence, les multiples perforations font communiquer, en cours d'utilisation, l'alésage et ladite chambre d'amortissement du bruit.

30 Dans tous les modes de réalisation selon l'invention, l'écoulement de fluide à travers le passage de la vanne n'est pas entravé lorsque ce passage n'est pas étranglé par les entailles.

- 3 -

Différentes manières de mettre en oeuvre de l'invention sont décrites en se référant aux dessins qui illustrent des modes de réalisation spécifiques, et dans lesquels :

La figure 1 est une vue, en coupe verticale, d'une vanne de commande rotative, comprenant un élément sphérique de commande de débit comportant des moyens d'atténuation du bruit selon l'un des modes de réalisation de l'invention ; la sphère est pourvue d'un alésage cylindrique axial qui est représenté dans la position de pleine ouverture de la vanne, et deux entailles d'étranglement à parois convergentes, en spirale.

La figure 2 est une vue en perspective de l'élément sphérique de commande représenté à la figure 1.

La figure 3 est une vue analogue à la figure 1 mais représentant l'élément sphérique de commande en position partiellement ouverte d'étranglement, les entailles d'étranglement de l'élément de commande se trouvant en regard des orifices d'entrée et de sortie de la vanne.

La figure 4 est une vue d'extrémité de la vanne représentée à la figure 1 avec l'élément de commande juste en position de début de fermeture.

La figure 5 est une vue en plan représentant l'ouverture d'extrémité de l'alésage de l'élément de commande et une entaille qui y est associée et se trouve dans son prolongement.

La figure 6 est une vue en coupe d'un détail agrandi représentant une partie de (1) les perforations dans les parois de l'alésage axial de l'élément de commande, (2) la chambre d'atténuation du bruit entourant la paroi de l'alésage axial et (3) l'entaille d'étranglement associée.

La chambre et l'entaille sont remplies de billes sphériques qui sont retenues par des barettes transversales.

La figure 7 est une vue selon la ligne 7-7 de la figure 6.

La figure 8 représente une variante de forme des billes pouvant être utilisées pour remplir la chambre et les entailles dans le mode de réalisation représenté à la figure 6.

- 4 -

La figure 9 est une ^{vue} verticale, en partie en coupe, représentant l'élément sphérique de commande en position d'ouverture complète.

La figure 10 est une vue verticale en coupe d'un autre mode de réalisation de l'élément de commande sphérique qui est muni de nervures 5 d'atténuation du bruit à la place des billes ; la vanne est représentée en position de complète ouverture et la paroi de l'alésage axial est perforée pour permettre à l'alésage de communiquer avec la chambre d'atténuation du bruit qui l'entoure.

La figure 11 est une vue analogue à celle de la figure 10, mais 10 dans laquelle l'élément sphérique est en position de début de fermeture.

Les nervures sont représentées en perspective.

La figure 12 représente une variante de la vanne représentée à la figure 10 avec l'élément sphérique en position d'ouverture partielle. La paroi de l'alésage axial de l'élément n'est pas traversée de perforations.

15 La figure 13 est une vue selon la ligne 13-13 de la figure 12.

Les figures 14 à 16 illustrent une méthode de fabrication de l'élément sphérique utilisable avec les moyens d'amortissement du bruit.

La figure 14 représente l'élément sphérique avant qu'il ne soit 20 muni d'une bobine d'atténuation du bruit.

La figure 15 représente un mode de réalisation d'une telle bobine perforée d'atténuation du bruit, et la figure 16 représente la bobine d'atténuation du bruit insérée à force dans l'alésage de l'élément sphérique de commande.

La figure 17 est une vue en coupe, verticale, d'un autre mode de 25 réalisation de la vanne, représentée en position de fermeture complète, dans lequel la bobine d'amortissement du bruit définit une chambre remplie de billes formée entre deux manchons tubulaires non concentriques.

La figure 18 est une vue en perspective d'un élément sphérique de commande selon la ligne 18-18 de la figure 17, et

30 La figure 19 est une autre vue d'un élément de commande selon la

- 5 -

ligne 19-19 de la figure 17.

Pour faciliter la description des figures, les mêmes références numériques seront utilisées dans toutes les figures pour désigner les mêmes éléments. Des éléments analogues sont quelquefois désignés avec les mêmes 5 numéros de référence suivis d'un indice prime (').

Dans les figures 1 à 9, la vanne de commande rotative à faible bruit est désignée d'une manière générale par 9. Elle comporte un carter 10 constitué de deux parties semi-sphériques 10a et 10b portant des brides d'accouplement annulaires 10c et 10d respectivement. Les brides sont 10 reliées entre elles par des boulons 10e. Le carter 10 délimite un réceptacle interne 11, de forme généralement sphérique, qui communique avec des orifices d'entrée et de sortie de fluide 40-40 en coïncidence coaxiale sur les côtés diamétralement opposés du carter 10. Les orifices 40-40 définissent entre eux un passage d'écoulement 40a d'axe longitudinal 15 40b.

Un élément de commande du débit de fluide, désigné d'une manière générale par 13, comprend une sphère 14 traversée par un alésage axial 14a formant un orifice de section constante. L'alésage 14a a un axe longitudinal central 14e (figure 2). La paroi de l'alésage 14b comporte de 20 multiples perforations 14c espacées angulairement et s'étendant radialement. Une chambre cylindrique extérieure 14d entoure complètement la paroi 14b et communique pour le fluide avec l'alésage 14a à travers les perforations radiales 14c.

La section de l'alésage 14a de l'élément de commande est sensiblement égale à la section de chacun des orifices d'écoulement 40-40. La sphère 14 est montée rotative dans le réceptacle 11 pour faire varier la surface effective de l'orifice de la vanne. Lorsqu'on fait tourner la sphère 14 jusqu'à sa position de pleine ouverture (figure 1) les extrémités opposées de l'alésage 14a viennent coïncider avec les orifices 30 circulaires d'écoulement 40-40, et l'axe longitudinal 14e (figure 2) de l'alésage 14a vient coïncider avec l'axe 40b du passage 40a à travers le carter 10 de la vanne.

Deux entailles de forme généralement triangulaire 44 (figure 2) dans le corps de la sphère 14 s'étendent de manière généralement circonférentielle dans des directions opposées à partir des ouvertures opposées 35

- 6 -

de l'alésage 14a. Chaque entaille 44 est délimitée par deux parois 45, inclinées vers l'intérieur à angle aigu par rapport à l'axe 14e de l'alésage 14a et qui convergent pour former une extrémité de queue 46 (figure 5). La surface restante non entaillée de la sphère 14, se trouvant en arrière et autour des extrémités de queue 46, définit des sections de fermeture 47 (figure 9) qui, pour une position d'obturation d'écoulement de la sphère 14, prennent appui contre une paire de joints d'étanchéité 47a à l'intérieur des orifices d'écoulement 40-40.

La sphère 14 est munie de deux tourillons cylindriques coaxiaux opposés 22-22 (figure 3), dont l'un peut constituer la tige d' entraînement. Les tourillons 22-22 sont montés de manière appropriée dans l'ouverture coaxiale 16-16 en des points diamétralement opposés de la sphère 14 et s'étendent à l'extérieur de la sphère 14 à travers des tubes coaxiaux protubérants 12-12 à des points diamétralement opposés du carter 10.

Les axes confondus des tourillons 22 et des tubes protubérants 12 définissent un axe de rotation 16a pour la sphère 14. L'axe 16a coïncide avec l'axe principal 11a du réceptacle 11. L'axe principal 11a est disposé à angle aigu par rapport à l'axe longitudinal 14e (figure 2) de l'alésage 14a. Cet angle aigu correspond également à l'angle entre l'axe 40b du passage d'écoulement (figure 1) et l'axe principal 11a du réceptacle 11.

En développement plan (figure 5) chaque entaille 44 a une configuration allongée, généralement triangulaire. En général les longueurs angulaires des deux entailles 44 sont égales et peuvent être inférieures ou supérieures à 90°. Ces longueurs angulaires sont généralement comprises dans l'intervalle d'environ 180° à environ 270°. Un intervalle angulaire aussi étendu pour chacune des entailles 44 permet la rotation de la sphère 14, sur un angle pouvant aller jusqu'à environ 270° ou davantage, entre ses positions de complète fermeture et de complète ouverture. Ceci donne un domaine étendu de variation de la section de passage effective à travers la sphère 14. Il est par conséquent possible d'étrangler graduellement et avec précision l'écoulement du fluide à travers le passage 40a de la vanne 9.

Dans le mode de réalisation de la vanne représenté aux figures 1

à 9, la chambre cylindrique 14d de la sphère et chaque entaille 44 est remplie par des éléments d'amortissement du bruit. Dans un mode de réalisation, ces éléments d'amortissement du bruit sont des billes de dimensions appropriées 44a (figure 6) qui sont maintenues dans la chambre 14d au moyen de barettes transversales 44e, telles que représentées sur la figure.

Quand la vanne 9 est complètement ouverte, comme le montre la figure 1, l'alésage 14a permet à la totalité du fluide de traverser le passage 40a. Le fluide va remplir et mettre sous pression la chambre 14d (figure 1) et les entailles 44 à travers les perforations 14c. Comme l'alésage 14a a la même section que chacun des orifices 40-40, l'écoulement fluide à travers l'orifice 14a ne subira qu'une perte de charge négligeable et par conséquent l'écoulement du fluide à travers la vanne 9 ne produira pas de bruit appréciable. Ainsi en position complètement ouverte de non-étranglement, la vanne 9 ne produit pratiquement aucune perte de charge dans l'écoulement du fluide qui la traverse, ce qui est un avantage important de la présente invention.

En position de fermeture complète de la vanne (figure 9), les sections de fermeture 47 de la sphère vont recouvrir les orifices d'écoulement 40-40 et il ne se produira aucun écoulement de fluide à travers le corps de la sphère 14.

A toute autre position d'ouverture partielle de la vanne 11, entre sa position de pleine ouverture et sa position de fermeture complète, au moins une partie du fluide passera entre les sections des entailles 44 qui se trouvent en regard des orifices 40-40 (figure 3). Dans certaines positions de la sphère comme représenté sur la figure 4, le fluide va circuler en partie à travers l'alésage 14a et en partie à travers les sections des entailles 44 exposées aux orifices 40-40.

De plus, dans n'importe quelle position partiellement ouverte de la vanne, les moyens d'amortissement du bruit 44a (figure 3) dans la chambre 14d et dans les entailles 44 obligent l'écoulement du fluide qui la traverse à suivre des chemins multiples sinuieux au lieu d'un chemin rectiligne. Ainsi, le fluide s'écoulera de l'orifice d'entrée 40 dans une entaille correspondante 44 et de là dans la chambre 14d. Une partie du fluide s'écoulera à travers les perforations 14c tandis que le reste du fluide s'écoulera à travers la chambre 14d. Les deux fractions de

- 8 -

fluide vont se réunir et sortir par l'entaille diamétralement opposée 44 en regard de l'orifice de sortie diamétralement opposée 40. Les chemins du fluide sont schématiquement représentés par les flèches.

En conséquence, les billes 44a et les perforations 14c créent une perte de charge élevée dans les positions d'étranglement de la sphère, réduisant par là de manière appréciable le bruit qui autrement serait engendré par la vanne quand on fait passer sa sphère 14 en position d'étranglement, d'ouverture partielle. Les billes 44a peuvent être sphériques (figure 1). Des billes non-sphériques 44'a (figure 8) peuvent aussi être utilisées.

Dans le mode de réalisation de la vanne de commande 9a, représenté aux figures 10 et 11, qui dans la plupart de ses aspects est analogue au mode de réalisation de la vanne représenté à la figure 1, le volume de la chambre 14d est divisé par une pluralité de nervures radiales et longitudinales 60 espacées angulairement, ayant chacune une ou plusieurs ouvertures 61. Les ouvertures 61 sont décalées pour réaliser une configuration sinuuse d'écoulement du fluide entre les nervures 60, comme le représentent les flèches 63.

Bien que cela ne soit pas représenté aux figures 10 et 11, les entailles 44 peuvent aussi être remplies de billes 44a de manière à obtenir un effet supplémentaire d'amortissement de bruit. Par tous ses autres aspects principaux, la variante de vanne représentée aux figures 10 et 11 est analogue à celle représentée à la figure 1.

Dans le mode de réalisation de la vanne de commande 9b, représentée aux figures 12 et 13, la paroi 14b de l'alésage 14a est pleine et ne comporte pas de perforations ; par ailleurs la structure est analogue à celle de la variante de vanne représentée aux figures 10 et 11. On doit noter dans le mode de réalisation 9b des figures 12 et 13, que lorsque les entailles 44 sont en regard des orifices 40-40, le fluide peut passer d'une entaille 44 à l'entaille diamétralement opposée 44 seulement entre les ouvertures 61 des nervures et à travers la chambre 14d comme l'illustrent les flèches 64 et 65.

Ainsi, dans les modes de réalisation 9a et 9b où le corps de la sphère 14 est muni de nervures 60, on peut réaliser une configuration

- 9 -

simueuse d'écoulement du fluide en positionant convenablement les ouvertures des nervures. L'écoulement se fera de la première chambre 60a, comprise entre deux nervures adjacentes à une seconde chambre telle que 60b et de la seconde chambre à une autre chambre etc... Le fluide circulera circonférentiellement à travers le faisceau de nervures 60 suivant des chemins sinuieux et axialement contournés.

Les figures 14 à 16 illustrent une méthode préférée de construction de l'élément de commande 13. Dans la sphère 14, on perce un alésage 70 dont l'axe longitudinal coincide avec un diamètre de la sphère 14. Un tube creux 75, comportant deux brides annulaires terminales 74-74, forme une bobine 72. La paroi du tube 75 forme un alésage 73 et comporte de multiples perforations 14c. Le diamètre extérieur des brides 74 est légèrement supérieur au diamètre intérieur de l'alésage 70 pour réaliser un ajustement serré quand la bobine 72 est insérée à force dans l'alésage 70. Ensuite, les faces extérieures des brides 74 sont adaptées à la configuration de la sphère 14 de manière que les brides ne gênent pas la rotation de la sphère dans le réceptacle 11 (figure 1).

La paroi cylindrique externe du tube 75 et la paroi cylindrique de l'alésage 70 forment entre elles la chambre 14d dans laquelle on peut installer les moyens d'amortissement du bruit (billes 44a ou nervures 60), comme décrit précédemment. Dans le cas des modes de réalisation 9a et 9b, représentés aux figures 10-11 et 12-13 respectivement, les nervures 60 peuvent être moulées sur ou soudées à la paroi cylindrique externe du tube 75.

Les moyens d'amortissement du bruit tels que les nervures 60 sur la bobine 72 ou les billes 44a obligent le fluide à circuler dans la chambre 14d suivant une pluralité de chemins ayant une configuration d'écoulement de fluide sinuueuse. Le fluide peut aussi passer de l'alésage 14a à la chambre 14d à travers les perforations 14c. Par suite, l'écoulement de fluide se trouve brisé en jets discontinus. Les moyens d'amortissement du bruit et les perforations 14c engendrent des effets d'atténuation du bruit sur le fluide en écoulement soumis à un étranglement à travers l'élément de commande 13 de la vanne.

Dans le mode de réalisation de la vanne de commande 9c, représenté aux figures 17 à 19, une bobine creuse 72' est constituée par

- 10 -

deux tubes excentriques, espacés, 81 et 82, formant entre eux une chambre 83. La largeur de la chambre 83 augmente graduellement d'un minimum à un maximum en fonction de l'excentricité entre les tubes 81 et 82.

La bobine 72¹ comporte un alésage axial 14a. La paroi du tube extérieur 82 est traversée par plusieurs fentes 84 disposées de manière appropriée (figure 19). Les fentes 84 sont de préférence allongées, étroites, orientées longitudinalement et décalées angulairement. Le tube intérieur 84 pourrait être perforé mais, dans le mode de réalisation de la vanne 9c, il est plein. Les tubes 81, 82 sont maintenus ensemble en position espacée et excentrique par des brides terminales 74a, ayant des épaulements axiaux dirigés vers l'intérieur 74b-74c, d'épaisseurs différentes. Les brides 74a comportent des orifices axiaux 74d.

La réalisation de la sphère 14 est analogue à celle décrite en relation avec les figures 14 à 16. On perce d'abord un alésage 70 dont l'axe coincide avec un diamètre de la sphère 14. Le diamètre extérieur des brides 74a est prévu légèrement supérieur au diamètre intérieur de l'alésage 70 pour réaliser un ajustement serré quand la bobine 72¹ est insérée à force dans l'alésage 70. Ensuite les faces extérieures des brides 74a sont adaptées à la configuration de la sphère 14 de manière que ces brides ne gênent pas la rotation de la sphère à l'intérieur du réceptacle 11 (figure 1). L'espace libre entre le tube extérieur 82 de la bobine 72¹ et la paroi cylindrique de l'alésage 70 définit une chambre 14d¹ dont la fonction a été décrite précédemment.

La chambre 83 est remplie de billes de diamètres variables 44a¹, qui y sont maintenues entre les parois cylindriques opposées des tubes 81 et 82 (figure 17).

Dans le mode de réalisation de la vanne rotative de commande 9c, quand l'élément de commande 13 est en position d'ouverture partielle, de manière qu'aucune partie de l'alésage 14 ne soit en face des orifices d'entrée et de sortie 40-40 et que seulement les entailles 44 soient en face des orifices 40-40, le fluide va s'écouler de l'orifice d'entrée 40 vers les entailles qui lui font face 44 et de là, vers la chambre 14d¹. De la chambre 14d¹, le fluide s'écoulera dans la chambre 83 à travers les fentes 84. Les billes 44a¹ vont obliger le fluide s'écoulant à travers la chambre 83 à suivre des trajets multiples sinueux au

- 11 -

lieu d'un chemin rectiligne. Une partie du fluide s'écoulera de la chambre 83 vers l'entaille diamétralement opposée 44. De cette entaille le fluide s'écoulera vers l'orifice de sortie diamétralement opposé 40. Une partie du fluide de la chambre 83 s'écoulera aussi vers l'extérieur par les petits orifices 74d. En position de fermeture complète représentée à la figure 17, la sphère 14 peut être rendue étanche vis-à-vis des orifices 40-40 par des joints d'étanchéité classiques 40g!

Par suite, les billes 44a¹ et les orifices 74d réduisent de manière appréciable le bruit qui, autrement, serait produit par la vanne quand sa sphère 14 est amenée en tournant dans une position d'ouverture partielle d'étranglement. Quand les deux tubes 80, 82 de la bobine 72¹ sont montés excentriquement, comme le représente la figure 17, la réduction du bruit produit par la vanne est plus grande que si le tube était monté concentriquement (situation non représentée).

A nouveau, comme dans les modes de réalisation précédents de la vanne rotative, les moyens d'atténuation du bruit n'interfèrent pas avec l'écoulement libre du fluide à travers l'élément de commande 13 quand celui-ci est en position de pleine ouverture.

REVENDEICATIONS

1. - Vanne rotative de commande (9, 9a, 9b, 9c) comportant un carter 10 définissant un réceptacle (11) à l'intérieur de celui-ci, ce carter ayant un axe principal (11a) et des orifices d'écoulement espacés (40-40) qui communiquent avec le réceptacle par un passage pour le fluide (40a) ; un organe de commande de débit (13) rotatif dans ce réceptacle, cet organe comportant un corps (14) de forme adaptée à s'ajuster à ce réceptacle (11) et qui comporte un alésage axial (14a) traversant sa paroi extérieure de manière que les ouvertures extrêmes opposées de l'alésage coincident avec lesdits orifices d'écoulement (40-40) quand l'organe de commande (13) est en position de pleine ouverture ; la paroi de ce corps (14) comportant deux entailles allongées (44) s'étendant circonférentiellement sur ce corps dans des directions opposées, généralement à partir des extrémités ouvertes opposées de la paroi (14b) dudit alésage (14a), chacune de ces entailles (44) étant délimitée par des parois convergentes (45) ; ledit corps (14) ayant des surfaces de fermeture (47) non entaillées entre les extrémités de queue (46) desdites entailles (44) et les extrémités adjacentes dudit alésage (14a), ces surfaces de fermeture (47) permettant d'obturer lesdits orifices d'écoulement (40-40) en position de fermeture dudit organe de commande (13) ; caractérisé en ce que ledit corps (14) est pourvu d'une chambre d'atténuation de bruit (14d) entourant la paroi (14b) dudit alésage (14a) et de moyens d'atténuation du bruit (44 ou 60) disposés dans la chambre d'atténuation du bruit (14d).
- 25 2. - Vanne selon la revendication 1, caractérisée en ce que lesdits moyens d'atténuation du bruit produisent un effet d'atténuation du bruit sur le fluide s'écoulant à travers ledit passage (40a) quand le passage est étranglé par lesdites entailles (44).
- 30 3. - Vanne selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que lesdits moyens d'atténuation du bruit comprennent de multiples billes (44a).
4. - Vanne selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit organe de commande d'écoulement (13) comporte une bobine (72') comprenant un tube intérieur (81) et un tube extérieur (82), ces tubes

- 13 -

formant entre eux ladite chambre d'atténuation du bruit (14d) et la paroi du tube extérieur (82) comportant une pluralité de fentes (84).

5. - Vanne selon la revendication 4, caractérisée en ce que lesdits tubes (81, 82) sont montés excentriquement et lesdits moyens d'atténuation du bruit sont des billes (44a) de différents diamètres.
6. - Vanne selon la revendication 5, caractérisée en ce que ces billes (44a) remplissent ladite chambre d'atténuation du bruit (14d) et lesdites entailles (44).
7. - Vanne selon la revendication 1, caractérisée en ce qui lesdits moyens d'atténuation du bruit comportent plusieurs nervures radiales et longitudinales espacées angulairement.
8. - Vanne selon la revendication 7, caractérisée en ce que ces nervures (60) comportent des ouvertures qui sont décalées pour réaliser une configuration d'écoulement fluide à plusieurs chemins sinuieux à travers les nervures.
9. - Vanne selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que la chambre d'atténuation de bruit (14d) comporte plusieurs perforations (14c) qui, en fonctionnement, réalisent une communication pour le fluide entre ledit alésage (14a) et ladite chambre d'atténuation du bruit (14d).
10. - Vanne selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce qu'il n'y a aucune entrave au libre écoulement du fluide à travers ledit passage (40a) quand celui-ci est en position de pleine ouverture.

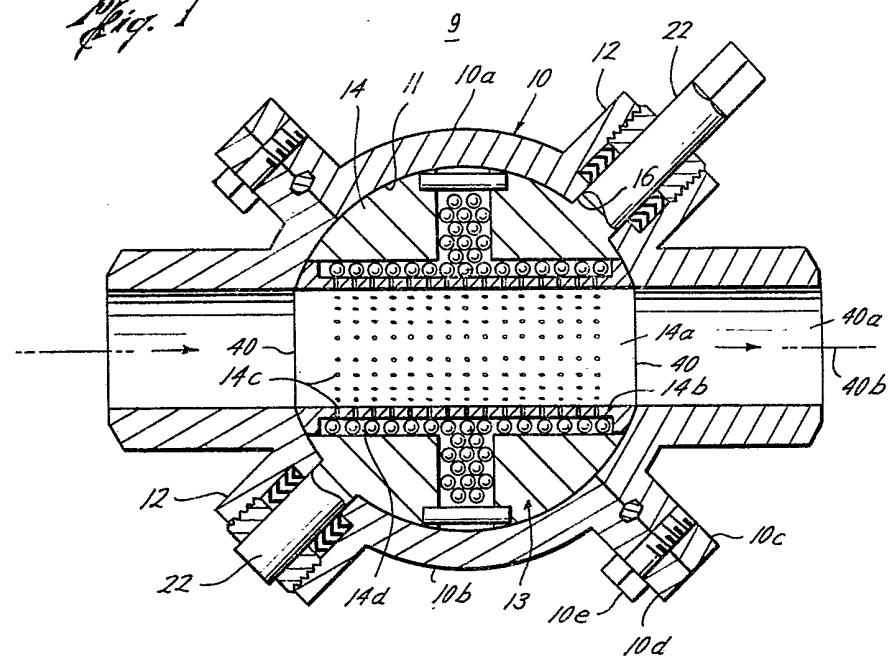
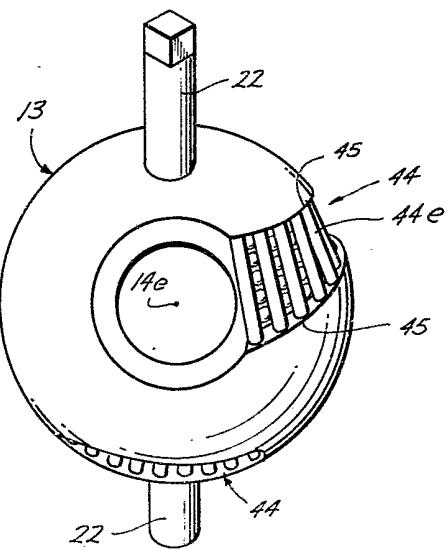
Fig. 1*Fig. 2*

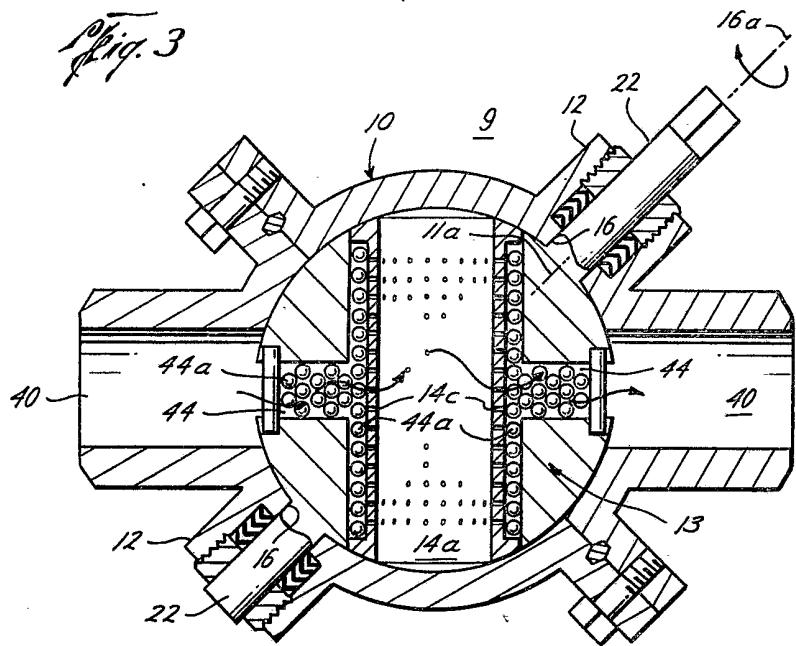
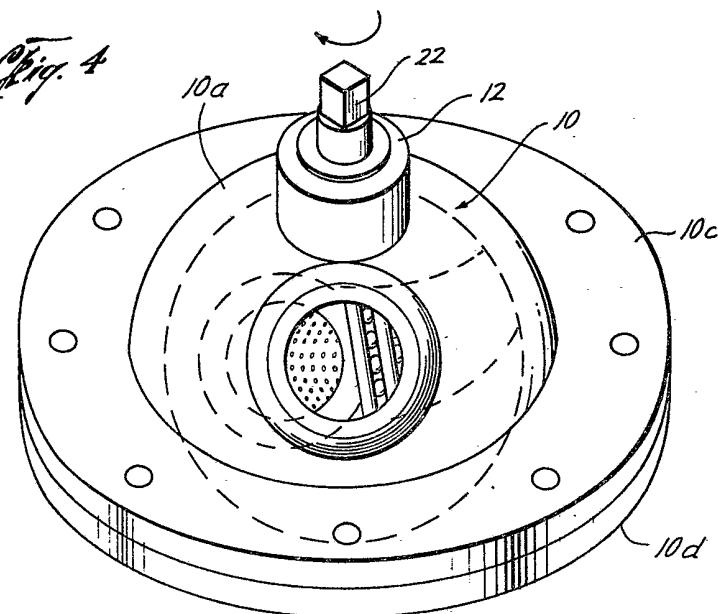
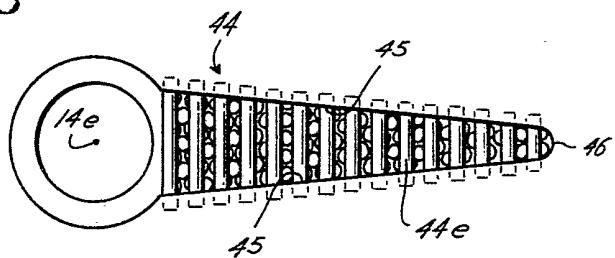
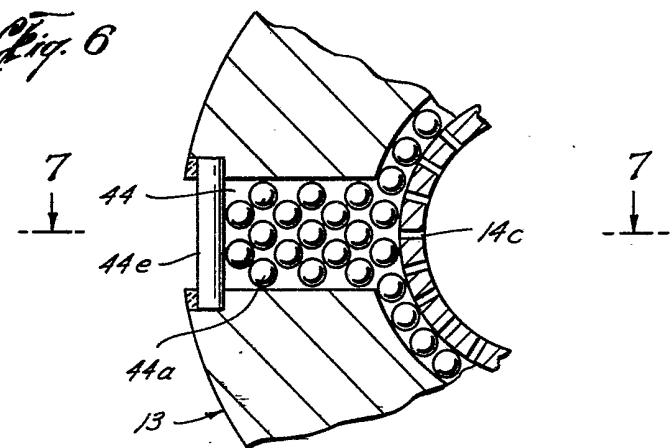
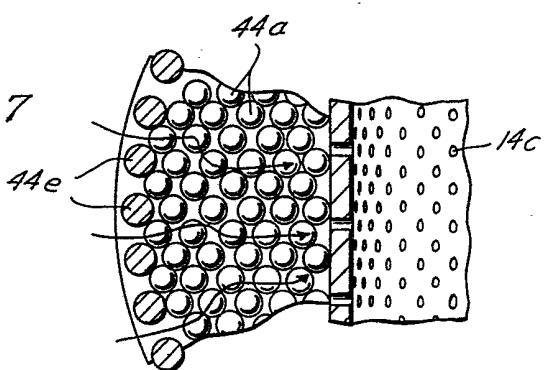
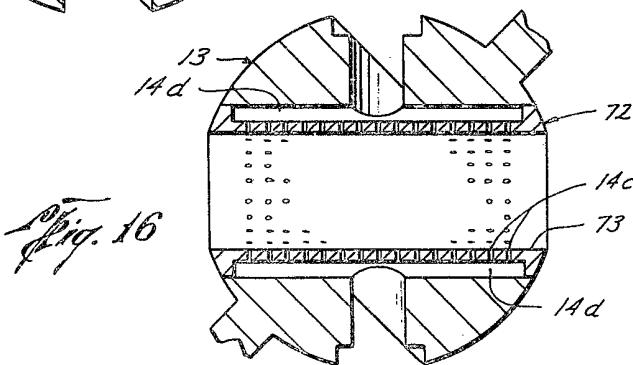
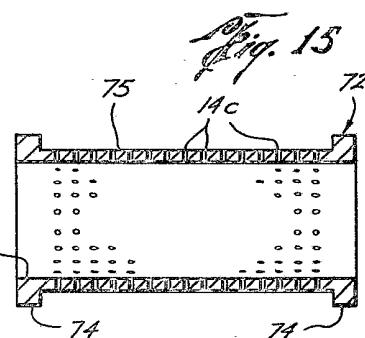
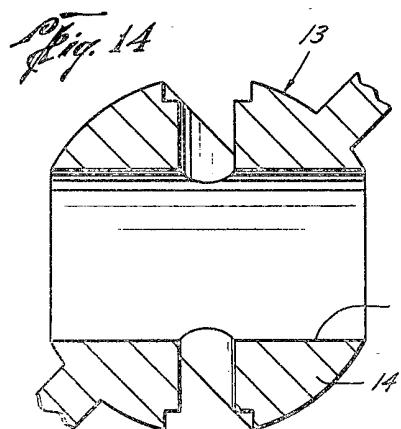
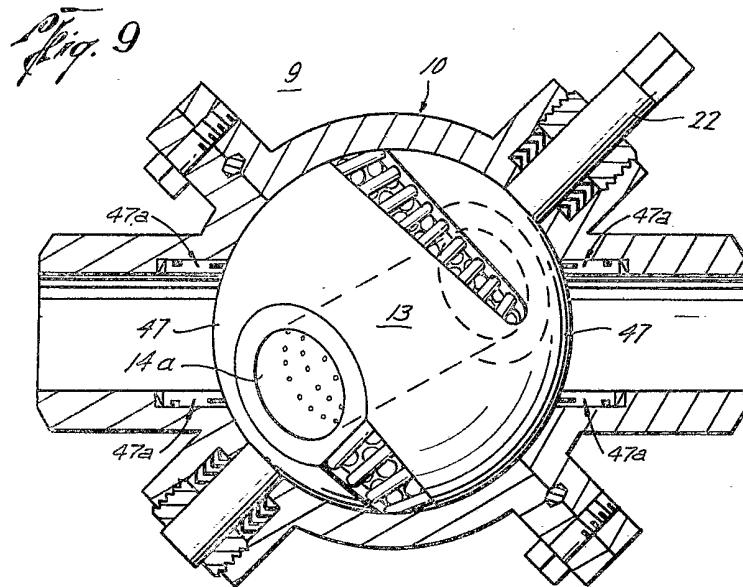
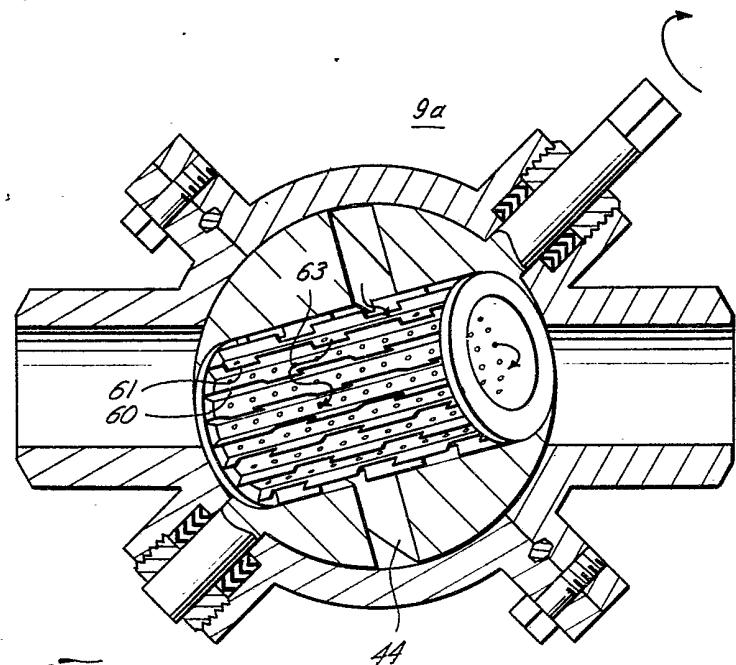
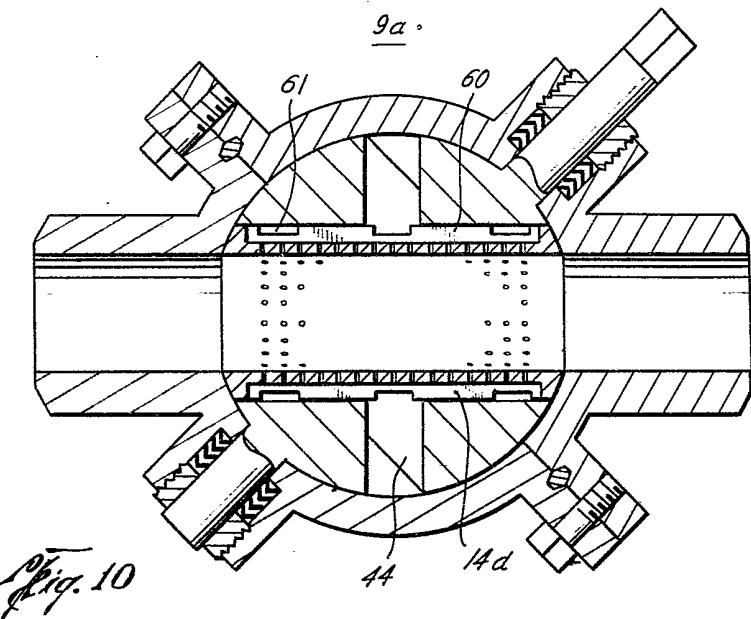
Fig. 3*Fig. 4*

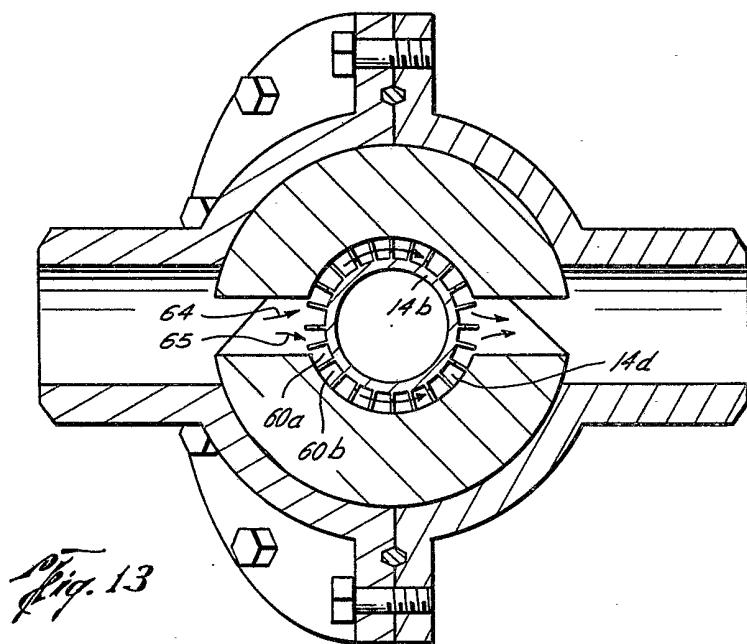
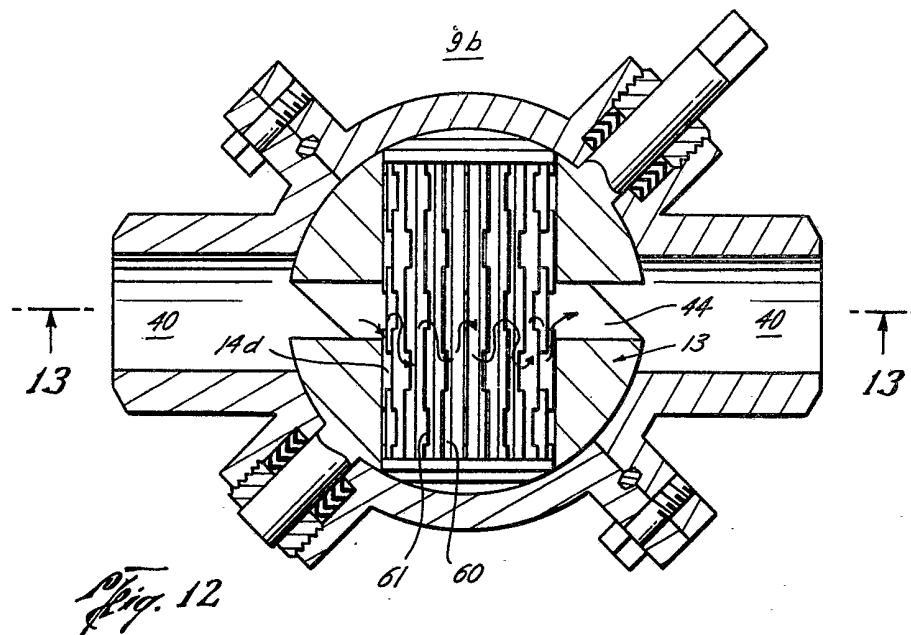
Fig. 5*Fig. 6**Fig. 7**Fig. 8*



5)

2481777





四

2481777

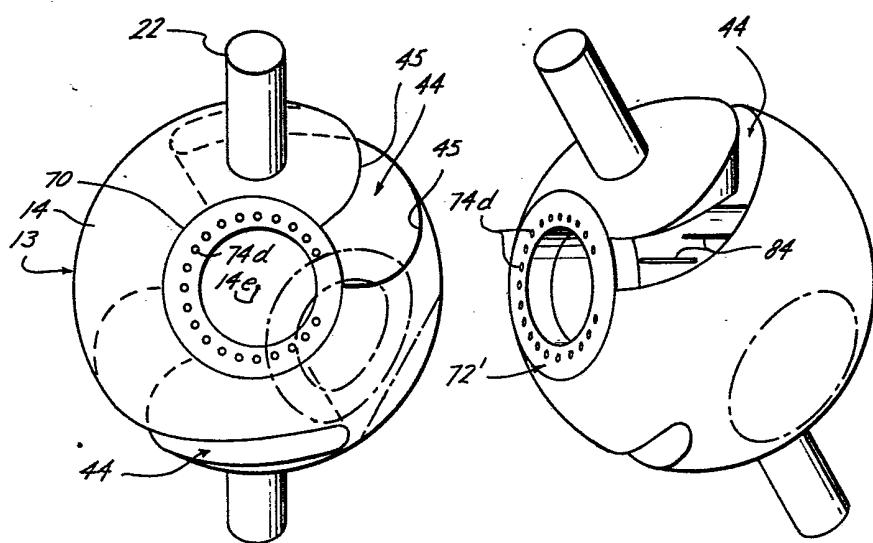
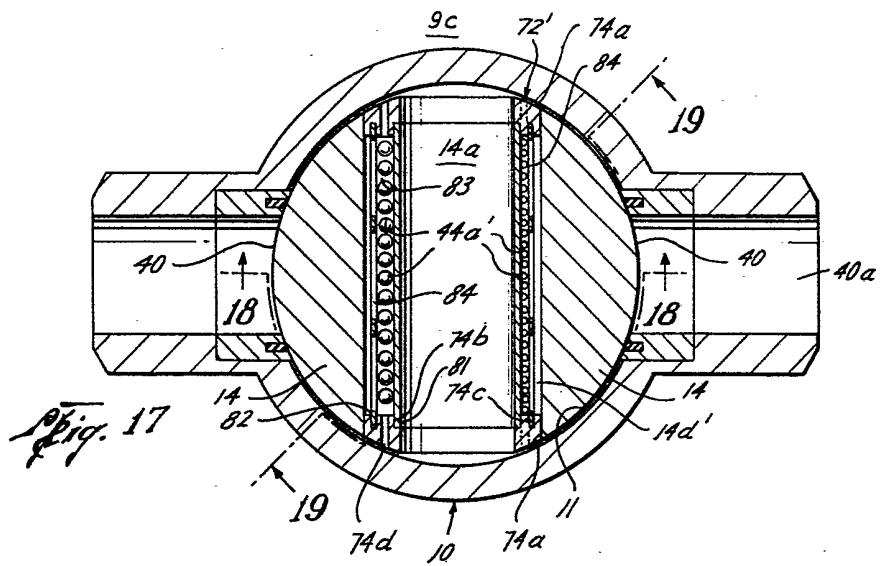


Fig. 18

Fig. 19