

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 138 833

②1 N° d'enregistrement national : **23 08135**

⑤1 Int Cl⁸ : F 04 B 9/08 (2023.01), F 04 B 13/00, 53/14, F 16 K 31/122

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 27.07.23.

③0 Priorité : 10.08.22 US 17818842.

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 16.02.24 Bulletin 24/07.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : MUELLER Thomas D — US.

⑦2 Inventeur(s) : MUELLER Thomas D.

⑦3 Titulaire(s) : MUELLER Thomas D.

⑦4 Mandataire(s) : LE GUEN & ASSOCIES.

⑤4 VANNE ROTATIVE DESTINÉE À ÊTRE UTILISÉE AVEC UN DOSEUR DE FLUIDE.

⑤7 VANNE ROTATIVE DESTINÉE À ÊTRE UTILISÉE AVEC UN DOSEUR DE FLUIDE

L'invention concerne une vanne rotative (10) pivotée par un bras (46) lié à un piston (34) qui est entraîné par un fluide sous pression ; soit de l'eau, soit de l'air. L'orientation du corps (14) de vanne dans le carter (12) de vanne dirige le fluide dans une direction parmi deux pour déplacer le piston (34). Le bras (46) de la vanne rotative est lié à une came (56) qui fait pivoter un arbre (20) lié au corps (14) de vanne. Deux galets de came sont sollicités vers la surface extérieure de l'organe de came rotative. Les galets de came fournissent une force à la came (56) afin d'aider au changement de l'orientation du corps (14) de vanne. Il existe deux renforcements sur la came qui sont corrélés à la fin du mouvement du piston (34) de telle sorte que la vanne rotative (10) ne s'arrête pas à un point d'extrémité de la course du piston (34). La vanne rotative (10) peut être utilisée dans un dispositif de dosage de produits chimiques ou d'application de produits chimiques qui est actionné par du fluide sous pression.

Fig. 1

FR 3 138 833 - A1



Description

Titre de l'invention : VANNE ROTATIVE DESTINÉE À ÊTRE UTILISÉE AVEC UN DOSEUR DE FLUIDE

DOMAINE DE L'INVENTION

- [0001] La présente invention concerne une vanne rotative susceptible d'être utilisée avec un doseur de fluide.
- [0002] CONTEXTE DE L'INVENTION
- [0003] La présente invention se rapporte généralement au mélange de fluides. Plus spécifiquement, l'invention concerne le mélange continu de deux fluides dans une proportion régulière en un flux de sortie.
- [0004] Le mélange proportionnel de fluides par des dispositifs automatiques auto-entraînés est connu. Un tel dispositif peut être utilisé pour mélanger un flux de fluide, comme de l'eau ou de l'air, avec un autre fluide tel que des médicaments, des vaccins, des nutriments, des agents de traitement ou similaires. Les doseurs auto-entraînés traditionnels possèdent un moteur à fluide et une pompe asservie.
- [0005] Dans un dispositif auto-entraîné traditionnel, la pression d'un premier flux de fluide, tel que de l'eau, est utilisée pour actionner le dispositif. Le premier flux de fluide déplace un piston à l'intérieur d'un cylindre, dosant automatiquement une quantité du premier fluide à chaque course en remplissant le cylindre de fluide. Une vanne fait alterner l'admission de fluide d'un côté à l'autre du piston. La pression de fluide à l'admission fait se déplacer le piston moteur, tandis que du fluide sur le côté opposé du piston est simultanément expulsé. En une course complète du cylindre, deux cylindrées du premier fluide sont expulsées du cylindre dans le flux de sortie.
- [0006] Dans les dispositifs connus, le piston entraîne également un doseur. Le doseur peut comprendre une seconde pompe dotée d'un second piston et d'un second cylindre. Le second piston présente une seule face de travail, comparé au piston principal qui en a deux. La seconde pompe aspire une quantité d'un second fluide à travers une admission, puis l'expulse à travers une sortie dans le flux de sortie. Le second fluide expulsé se mélange au premier fluide expulsé provenant du piston principal. En une course, une cylindrée de fluide issue du second cylindre est expulsée dans le flux de sortie. Ainsi, des proportions constantes des deux fluides sont mélangées lors de chaque course du piston principal.
- [0007] Les dispositifs conventionnels utilisent souvent une vanne rotative comme vanne. Cependant, au lieu de pivoter entièrement autour d'un axe, la vanne rotative pivote d'une rotation complète diminuée d'une certaine distance, s'arrête et change de sens, puis pivote en revenant dans le sens opposé. Autrement dit, la vanne rotative n'effectue

pas en continu des rotations complètes. Un tel mouvement est souvent commandé à l'aide d'un inverseur ou d'une liaison sollicitée. Lorsque la vanne rotative atteint la fin de la rotation, l'inverseur ou la liaison sollicitée fournit une force pour inverser le sens de rotation.

[0008] Bien que vraisemblablement efficace pour les usages prévus, ce type de mouvement et de structure crée un bruit perceptible lorsque l'inverseur ou la liaison sollicitée va et vient pour changer constamment le sens de la vanne rotative. Bien que le bruit soit potentiellement inacceptable dans de nombreux environnements, il est symptomatique d'une limitation volumétrique inhérente à la conception. À mesure que le volume requis du fluide d'entraînement augmente, la taille des orifices, de la vanne et de l'inverseur ou de la liaison sollicitée et de la butée augmente proportionnellement.

[0009] La masse inertielle accrue de l'inverseur ou de la liaison sollicitée se traduit par une plus importante transmission de chocs aux composants internes et externes, ce qui entraîne un entretien et un remplacement plus élevés des butées, des paliers internes et d'autres pièces nécessaires à la commande du mouvement. La taille, la force et la traction toujours croissantes du ressort d'inversion perturbent l'orientation verticale de la vanne et accélèrent encore l'endommagement des paliers internes.

[0010] Par conséquent, il serait souhaitable de réaliser un dispositif qui réponde à une ou plusieurs de ces préoccupations.

Résumé de l'invention

[0011] Une nouvelle vanne rotative a été inventée, qui peut être utilisée dans un dispositif de dosage de produits chimiques actionné par de l'eau sous pression, tel que celui décrit dans le brevet américain n° US 6 485 272. La vanne rotative est tournée par un bras relié à un piston qui est actionné par l'eau sous pression. L'orientation du corps de vanne (dans le carter de vanne) dirige l'eau dans une direction parmi deux pour déplacer le piston. Le bras de la vanne rotative est relié à une came qui fait pivoter un arbre lié au corps de vanne. Des galets de came sont sollicités vers la surface extérieure de l'organe de came rotative pour fournir une force à la came afin d'aider au changement d'orientation du corps de vanne. Des renforcements ou crans sur la came sont corrélés à la fin du mouvement du piston de telle sorte que la vanne rotative ne s'arrête pas à un point d'extrémité de la course du piston.

[0012] Contrairement aux vannes rotatives conventionnelles, la présente vanne rotative pivote entièrement autour de son axe et effectue des rotations continues. Il n'y a donc aucun besoin d'un inverseur ou autre dispositif pour forcer la vanne rotative à changer de sens. En comparaison des modèles conventionnels, la transmission destructive des chocs et le bruit sont significativement réduits ou éliminés par la présente vanne rotative, et il existe un plus petit nombre de pièces qui sont plus facilement sujettes à

l'usure.

- [0013] En conséquence, dans un aspect de la présente invention, la présente invention peut être généralement caractérisée comme décrivant une vanne rotative destinée à être utilisée avec un doseur de fluide, la vanne rotative comprenant: un carter de vanne doté d'une entrée et d'une sortie; un corps de vanne monté de façon tournante avec le carter de vanne; un piston configuré pour se déplacer linéairement à l'intérieur d'un cylindre; et un bras configuré pour transférer un mouvement linéaire du piston en un mouvement de rotation du corps de vanne et faire pivoter le corps de vanne sur 360 degrés à l'intérieur du carter de vanne.
- [0014] Dans un autre aspect, la présente invention peut être caractérisée, globalement, comme décrivant une vanne rotative destinée à être utilisée avec un doseur de fluide, la vanne rotative comprenant: un carter de vanne doté d'une entrée et d'une sortie; un corps de vanne monté de façon tournante avec le carter de vanne; un piston configuré pour se déplacer linéairement à l'intérieur d'un cylindre; une came disposée à l'extérieur du carter de vanne, la came étant fixée au corps de vanne de façon à conférer un mouvement de rotation au corps de vanne; et, un bras fixé au piston et à la came et configuré pour transférer un mouvement linéaire du piston en un mouvement de rotation du corps de vanne de telle façon que le corps de vanne pivote entièrement à l'intérieur du carter de vanne.
- [0015] Ces aspects et modes de réalisation de la présente invention, ainsi que d'autres, qui peuvent être combinables dans toute combinaison envisageable, seront perçus par les personnes ordinairement qualifiées dans le métier sur la base de la description qui suit des dessins et de la description détaillée des modes de réalisation préférés.
- [0016] **DESCRIPTION SUCCINCTE DES DESSINS**
- [0017] Les dessins joints permettront de comprendre comment l'invention peut être produite et pratiquée, parmi lesquels :
- [0018] [Fig.1] est une vue latérale en coupe d'une vanne rotative selon la présente invention avec un corps de vanne dans une première orientation ;
- [0019] [Fig.2] est une vue latérale en coupe de la vanne rotative représentée sur la [Fig.1], dans laquelle le corps de vanne est dans une seconde orientation ;
- [0020] [Fig.3] est une vue de dessus d'une vanne rotative selon la présente invention ;
- [0021] [Fig.4] est une vue de dessus d'une came et d'un suiveur de came selon un ou plusieurs aspects de la présente invention ; et
- [0022] [Fig.5] est une vue latérale en coupe partielle d'un corps de vanne doté d'ensembles de paliers selon un ou plusieurs modes de réalisation de la présente invention.
- DESCRIPTION DÉTAILLÉE**
- [0023] Comme mentionné plus haut, une nouvelle vanne rotative a été inventée, qui

constitue une valve qui pivote entièrement pour changer un écoulement de fluide actionnant la vanne rotative.

- [0024] En conséquence, en se reportant aux dessins joints, un ou plusieurs modes de réalisation de la présente invention vont maintenant être décrits, étant entendu que les modes de réalisation décrits sont simplement préférés et ne sont pas destinés à être limitatifs.
- [0025] En se reportant aux Figs. 1 et 2, une vanne rotative 10 selon la présente invention va être décrite. Bien qu'elle soit décrite comme étant destinée à être utilisée avec un doseur de fluide, on comprend que la vanne rotative 10 peut être utilisée dans d'autres dispositifs.
- [0026] La vanne rotative 10 comprend un carter 12 de vanne avec un corps 14 de vanne disposé à l'intérieur du carter 12 de vanne. Le carter 12 de vanne comprend une entrée 16 destinée à un fluide, comme de l'eau ou de l'air, qui sera utilisé pour actionner le dispositif associé à la vanne rotative 10. Située de préférence d'un côté opposé du carter 12 de vanne se trouve une sortie 18 pour le fluide expulsé. Le corps 14 de vanne comprend un arbre 20 qui permet au corps 14 de vanne de pivoter et de changer l'orientation du corps 14 de vanne.
- [0027] À l'intérieur du carter 12 de vanne, se trouve une chambre supérieure 22 qui est en communication avec l'entrée 16 et configurée pour recevoir le fluide. Une chambre inférieure 24 dans le carter 12 de vanne est en communication avec la sortie 18 et fournit le fluide à la sortie 18. La chambre inférieure 24 est isolée fluidiquement (à l'intérieur du carter 12 de vanne) de la chambre supérieure 22. Une paire de conduits supérieurs 26a, 26b d'écoulement sont situés sur des côtés opposés du carter 12 de vanne et sont chacun en communication sélective avec la chambre supérieure 22. Une paire de conduits inférieurs 28a, 28b d'écoulement sont également situés sur des côtés opposés du carter 12 de vanne et sont chacun en communication sélective avec la chambre inférieure 24. Les paires de conduits supérieurs et inférieurs 26a/28a, 26b/28b d'écoulement de chaque côté sont reliés fluidiquement à un conduit vertical 30a, 30b d'écoulement.
- [0028] Chaque conduit vertical 30a, 30b d'écoulement est en communication avec un côté d'un cylindre 32 qui contient un piston 34, lequel est configuré pour se déplacer dans une direction linéaire (suivant son axe) à l'intérieur du cylindre 32. Le cylindre 32 peut être formé de façon intégrée intérieurement avec le carter 12 de vanne, ou il peut être fixé à celui-ci. Le piston 34 comprend une tête 36 de piston et un arbre 38 de piston qui s'étend à partir de la tête 36 de piston jusqu'à l'extérieur du cylindre 32.
- [0029] À l'intérieur du carter 12 de vanne, se trouvent de multiples chemins pour le fluide tandis qu'il se déplace de l'entrée 16 à la sortie 18. L'orientation du corps 14 de vanne dirige le fluide vers un des chemins.

- [0030] En particulier, le corps 14 de vanne comprend un joint supérieur 40 et un joint inférieur 42 qui chevauchent la partie de bloc de vanne avec un jeu vanne-carter minimum en combinaison avec une concentricité maximum des composants. Un recouvrement minimum de 1/8 de pouce, pour chaque côté, du joint supérieur 40 et du joint inférieur 42 est nécessaire pour que les joints 40, 42 soient plus larges d'au moins 1/4 de pouce que les conduits 26a, 26b, 28a, 28b d'écoulement.
- [0031] Le joint supérieur 40 est configuré pour empêcher le fluide d'entrer dans un des conduits supérieurs 26a, 26b d'écoulement à partir de la chambre supérieure 22, tout en permettant à du fluide de s'écouler de la chambre supérieure 22 dans l'autre des conduits supérieurs 26a, 26b d'écoulement. Le joint inférieur 42 est configuré pour empêcher le fluide d'entrer dans la chambre inférieure 24 à partir d'un des conduits inférieurs 28a, 28b d'écoulement, tout en permettant à du fluide de s'écouler de l'autre des conduits inférieurs 28a, 28b d'écoulement jusque dans la chambre inférieure 24. Les joints supérieur et inférieur 40, 42 sont agencés pour se trouver sur des côtés opposés du corps 14 de vanne de telle sorte que, par exemple, lorsque le conduit supérieur gauche (tel que représenté sur les figures) 26a d'écoulement est ouvert, le conduit inférieur droit 28b d'écoulement soit ouvert. La rotation de l'arbre 20 du corps 14 de vanne change l'orientation du corps 14 de vanne.
- [0032] Par exemple, en commençant sur la [Fig.1], lorsque du fluide entre dans la chambre supérieure 22, il s'écoule jusqu'au conduit supérieur gauche 26a d'écoulement. Le joint supérieur 40 empêche le fluide d'entrer dans le conduit supérieur droit 26b d'écoulement. À partir du conduit supérieur gauche 26a d'écoulement, le fluide s'écoule dans le conduit vertical gauche 30a, et vers le bas jusque dans le cylindre 32. Le joint inférieur 42 empêche le fluide de s'écouler hors du conduit inférieur gauche 28a d'écoulement jusque dans la chambre inférieure 24.
- [0033] À l'intérieur du cylindre 32, le fluide appuie contre la tête 36 de piston et force le piston 34 à se déplacer vers la droite. Du fluide présent à droite de la tête 36 de piston (par exemple du fait d'une course précédente), est chassé du cylindre 32 à mesure que la tête 36 de piston se déplace vers la droite. Le fluide sortant du cylindre 32 passe dans le conduit vertical droit 30b d'écoulement. Le joint supérieur 40 empêche le fluide de s'écouler hors du conduit supérieur droit 26b d'écoulement jusque dans la chambre supérieure 22. En conséquence, le fluide s'écoule à travers le conduit inférieur droit 28b d'écoulement, dans la chambre inférieure 24, et sort de la vanne rotative par la sortie 18.
- [0034] Finalement, le piston 34 atteint la fin de sa course, et l'orientation du corps 14 de vanne change pour inverser l'écoulement (comme représenté sur la [Fig.2]) de telle sorte que le fluide déplace la tête 36 de piston vers la gauche. Afin de changer l'orientation du corps 14 de vanne, un bras 46 est mis en place.

- [0035] Le bras 46 comprend une partie inférieure 48 qui comprend une première extrémité 50 fixée à l'arbre 38 de piston. Une seconde extrémité 52 de la partie inférieure 48 est fixée à une seconde partie 54 du bras 46. La seconde partie 54 du bras 46 est fixée à une came 56. La came 56 est fixée à l'arbre 20 du corps 14 de vanne de telle sorte qu'à mesure que la came 56 pivote, le corps 14 de vanne pivote. De cette manière, le bras 46 convertit le mouvement linéaire du piston 34 en un mouvement de rotation du corps 14 de vanne à l'intérieur du carter 12 de vanne tout en changeant d'orientation. En conséquence, le mouvement linéaire du piston 34 fait pivoter le corps 14 de vanne entre les orientations représentées sur les Figs. 1 et 2 sans inversion de sens et en permettant au corps 14 de vanne de pivoter entièrement (c.à.d. sur 360 degrés) en continu autour de son axe de rotation (p.ex. l'arbre 20).
- [0036] Comme représenté sur la [Fig.3], afin de minimiser les chances que le corps 14 de vanne s'arrête dans une position qui se trouve entre les deux orientations représentées sur les Figs. 1 et 2, la came 56 comprend une surface 58 de came formée par une surface extérieure 60 de la came 56. La surface 58 de came comprend un ou plusieurs crans 62, ou indentations. Ces crans 62 sont des changements dans la forme extérieure de la came 56. En conséquence, dans une vue de dessus (comme celle représentée sur la [Fig.3]), la forme extérieure de la came 56 n'est pas un cercle parfait. Au lieu de cela, la came 56 présente deux rayons R1, R2 différents qui sont raccordés par des sections de transition qui correspondent aux crans 62.
- [0037] Au moins un suiveur 64 de came est mis en place et configuré pour interagir avec la surface 58 de came. Comme représenté sur la [Fig.4], le suiveur 64 de came peut comprendre un galet 65 ou un roulement à l'intérieur d'un logement 67. Le galet 65 se déplace le long de la surface 58 de came. Le logement 67 peut être rainuré de telle sorte que la came soit reçue à l'intérieur du logement 67. De préférence, au moins deux suiveurs 64 de came sont mis en œuvre, les deux suiveurs 64 étant situés sur des côtés opposés de la came 56.
- [0038] Chaque suiveur 64 de came est sollicité vers la came 56, par exemple par un ressort 68. La force du ressort 68 est directement liée à l'énergie nécessaire pour s'assurer que le corps 14 de vanne ne cesse pas de se déplacer lorsque le piston 34 change de sens. En particulier, le positionnement des crans 62 est basé sur la cylindrée du piston 34 dans sa course, de sorte que lorsque le piston 34 atteint la fin de la course, au moins un suiveur 64 de came interagit avec au moins un cran 62. Si du fluide continue à être fourni à la vanne rotative 10, l'effort du fluide est suffisant pour l'emporter sur le ressort 68, et la came 56, et donc le corps 14 de vanne, continue à pivoter. Si, en revanche, le fluide s'est arrêté, le ressort 68, suivant que la transition a lieu de R1 à R2 ou de R2 à R1, va soit forcer la came 56 à continuer de pivoter, soit arrêter la rotation. Le suiveur 64 de came contribue ainsi à s'assurer que le corps de vanne continue à

pivoter ou s'arrête de pivoter lorsque l'écoulement de fluide cesse pour s'assurer qu'il ne soit pas coincé entre les deux orientations. Un ou plusieurs supports 71 peuvent être fixés à la vanne 10 à l'aide d'éléments 73 d'assemblage pour maintenir le ressort 68.

[0039] Passant à la [Fig.5], le corps 14 de vanne, et plus spécifiquement l'arbre 20, peut être entouré par deux ensembles 80 de paliers, un à chaque extrémité à l'intérieur du carter 12 de vanne. Chaque ensemble 80 de paliers comprend un ou plusieurs paliers 82, tels que des paliers à coussinets, en appui dans un carter protecteur étanche 84. Les carters protecteurs étanches 84 empêchent la contamination par le fluide et la réduction de la durée de vie en exploitation et la défaillance prématurée des paliers 82 qui en résulteraient. Des joints 86, qui peuvent être des joints à faible frottement à double lèvre, par exemple des joints QUAD-RING®, peuvent être utilisés entre les ensembles 80 de paliers et le carter 12 de vanne.

[0040] Avec la vanne rotative 10 selon ce qui précède, le corps 14 de vanne peut pivoter en continu dans un seul sens autour de son axe de rotation en évitant les problèmes cités plus haut.

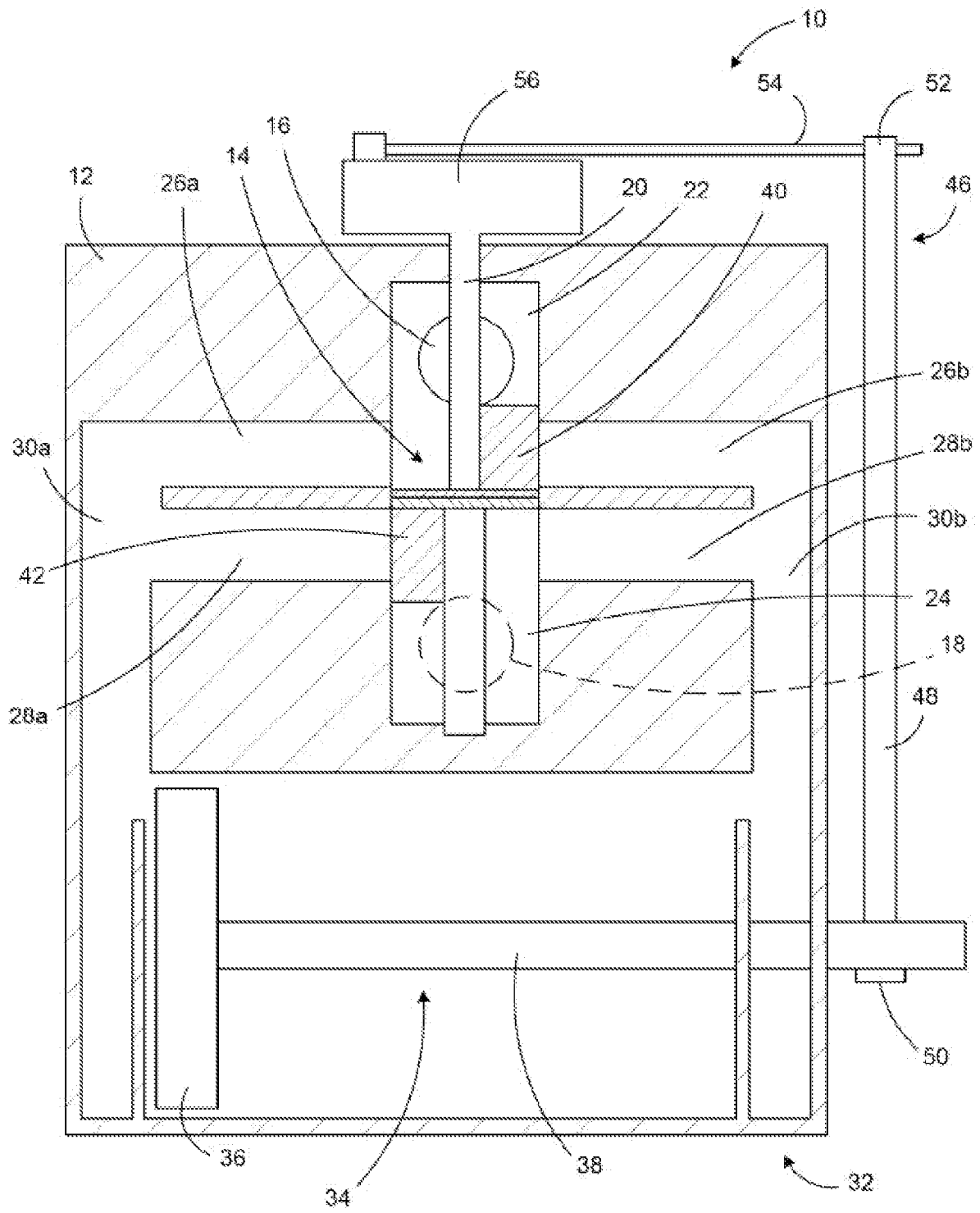
[0041] De nouveau, une telle vanne 10 est particulièrement souhaitable dans un doseur automatique de fluide auto-entraîné. Comme on peut s'en rendre compte, avec un tel dispositif, le fluide provenant de la sortie 18 peut être mélangé à une partie dosée d'un second fluide. Le mouvement du piston 34 peut être utilisé pour mouvoir aussi le fluide qui s'y trouve, ou le premier fluide peut être transféré vers un second piston qui fonctionne d'une manière similaire pour obtenir une quantité dosée de second fluide. Un tel doseur est présenté et décrit dans le brevet américain n° US 6 485 272. Toutefois, l'utilisation de la vanne rotative 10 dans un doseur de fluide est, de nouveau, simplement préférée et n'est pas destinée à être limitative.

[0042] Comme il est apparent d'après la description qui précède, l'invention est susceptible d'être concrétisée avec diverses adaptations et modifications qui pourraient différer en particulier de celles qui ont été décrites dans la spécification et la description qui précèdent, sans s'écarter du principe général de l'invention.

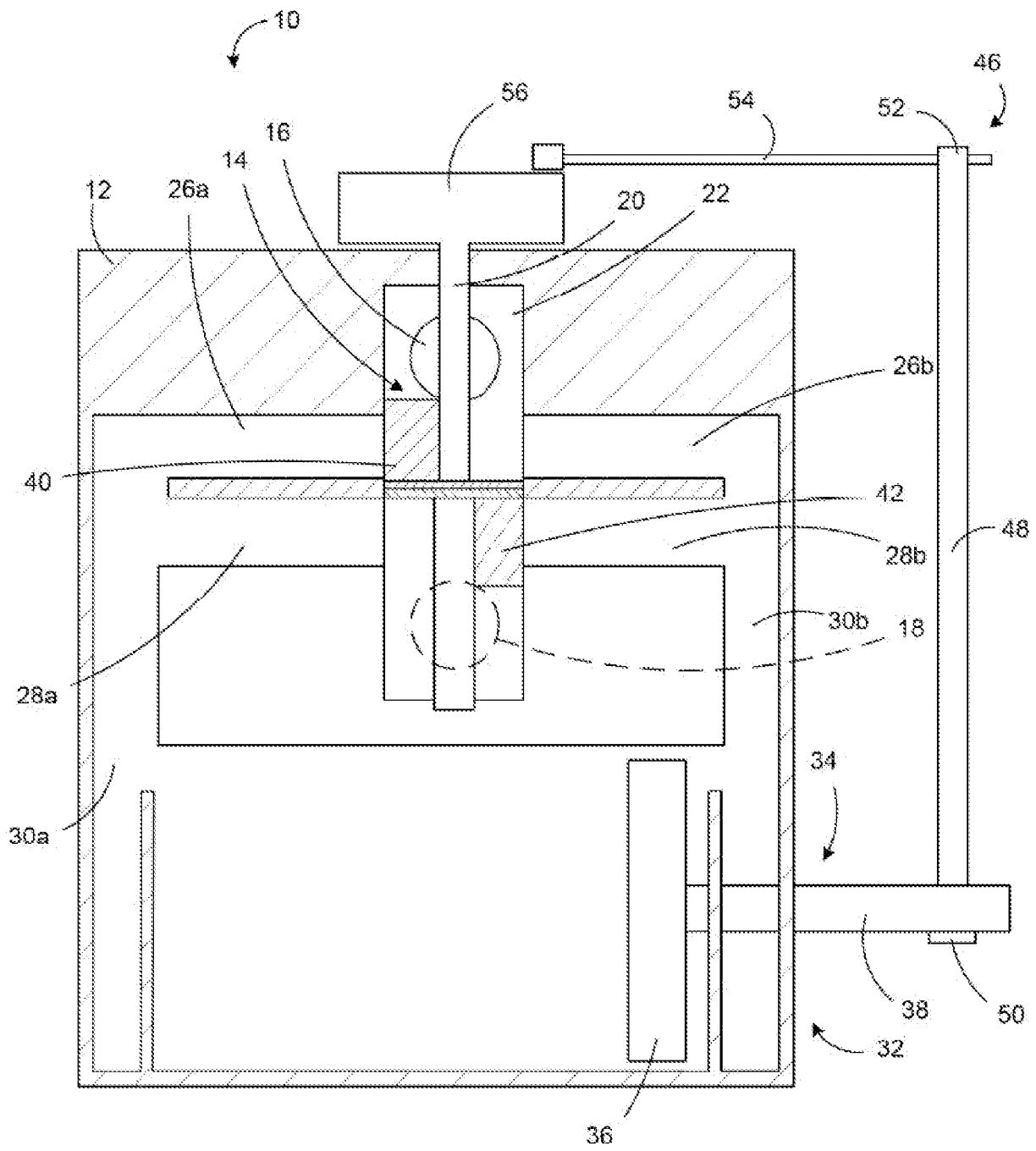
Revendications

- [Revendication 1] Vanne rotative (10) destinée à être utilisée avec un doseur de fluide, la vanne rotative (10) comportant:
 un carter (12) de vanne doté d'une entrée (16) et d'une sortie (18);
 un corps (14) de vanne monté de façon tournante avec le carter (12) de vanne;
 un piston (34) configuré pour se déplacer linéairement à l'intérieur d'un cylindre (32); et
 un bras (46) configuré pour transférer un mouvement linéaire du piston (34) en un mouvement de rotation du corps (14) de vanne et faire pivoter le corps (14) de vanne sur 360 degrés à l'intérieur du carter (12) de vanne.
- [Revendication 2] Vanne rotative (10) selon la revendication 1, comportant en outre une came (56) fixée au corps (14) de vanne et au bras (46).
- [Revendication 3] Vanne rotative (10) selon la revendication 2, dans laquelle la came(56) comporte au moins un cran (62) dans une surface (58) de la came.
- [Revendication 4] Vanne rotative (10) selon la revendication 3, comportant en outre au moins un suiveur (64) de came configuré pour interagir avec la surface (58) de came.
- [Revendication 5] Vanne rotative (10) selon la revendication 4, dans laquelle le ou les suiveurs (64) de came sont configurés pour interagir avec la surface (58) de came en roulant le long de la surface (58) de came.
- [Revendication 6] Vanne rotative (10) selon la revendication 4, dans laquelle le ou les suiveurs (64) de came sont sollicités vers la surface (58) de came.
- [Revendication 7] Vanne rotative (10) selon la revendication 4, dans laquelle la came (56) comporte deux crans (62) dans la surface (58) de came, et dans laquelle la vanne rotative (10) comprend deux suiveurs (64) de came situés sur des côtés opposés de la came (56).
- [Revendication 8] Vanne rotative (10) selon la revendication 7, dans laquelle chacun des deux suiveurs (64) de came est sollicité vers la came (56).
- [Revendication 9] Vanne rotative (10) selon la revendication 7, dans laquelle les deux suiveurs (64) de came sont configurés pour fournir une force à la came (56) afin de changer une orientation du corps (14) de vanne.
- [Revendication 10] Vanne rotative (10) selon la revendication 7, dans laquelle une position des deux crans (62) dans la surface (58) de came est corrélée à une fin du mouvement linéaire du piston (34).

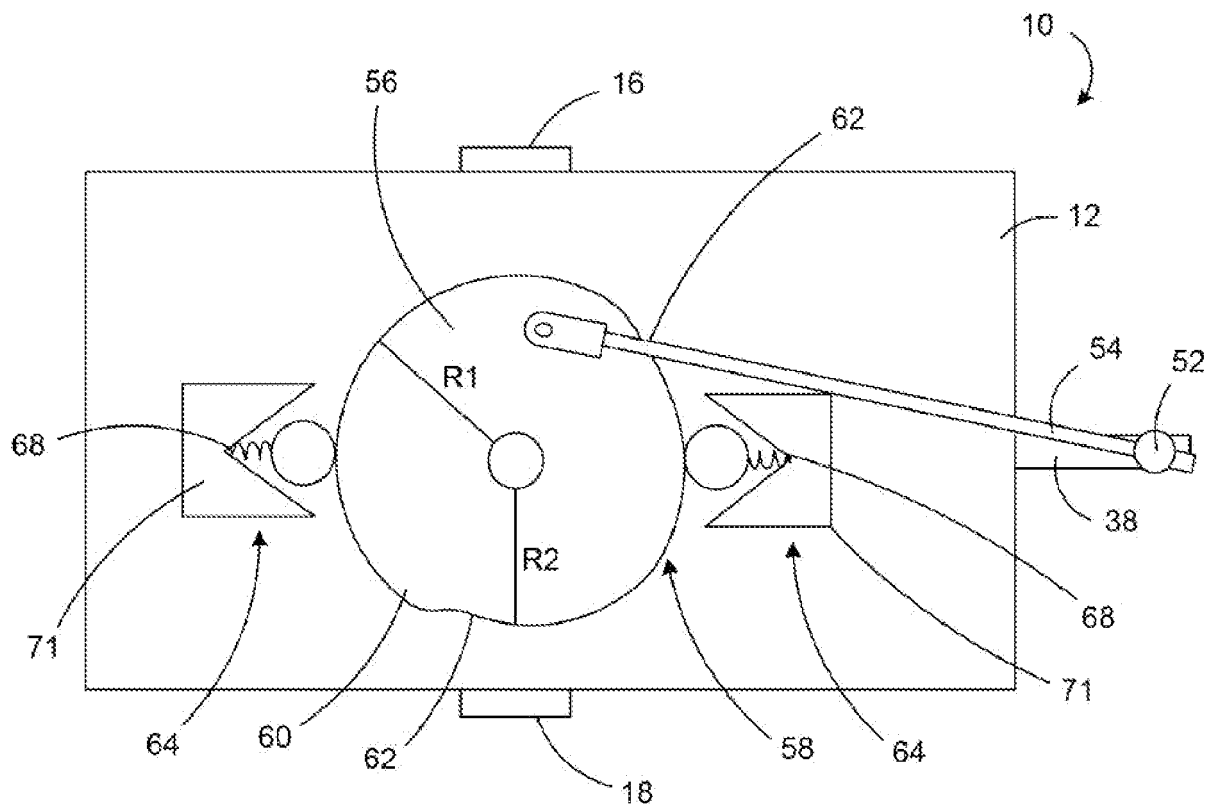
[Fig. 1]



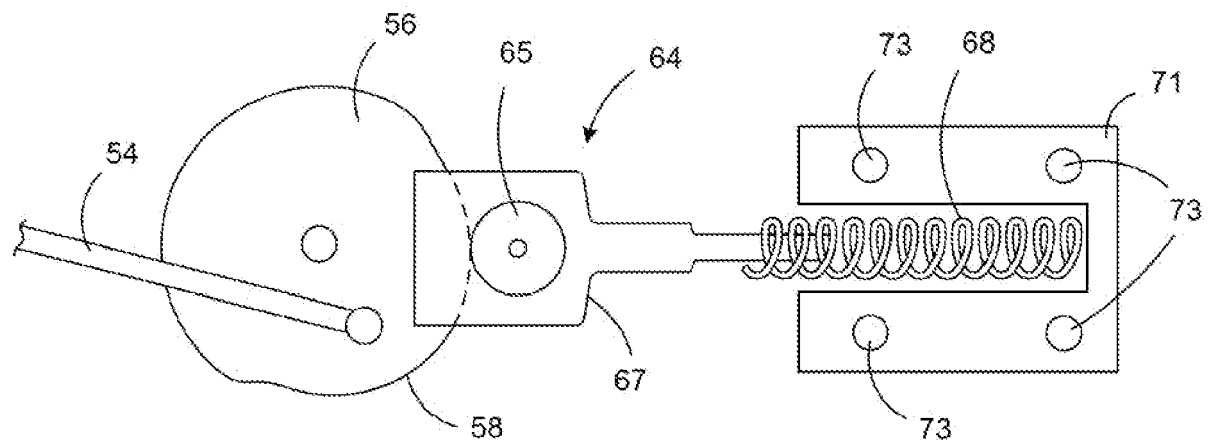
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]

