

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 05.05.92.

⑬ Priorité : 06.05.91 US 696443.

⑭ Date de la mise à disposition du public de la demande : 13.11.92 Bulletin 92/46.

⑮ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑯ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑰ Demandeur(s) : Société dite : DANA CORPORATION
— US.

⑱ Inventeur(s) : Schultz Matthew S.

⑲ Titulaire(s) :

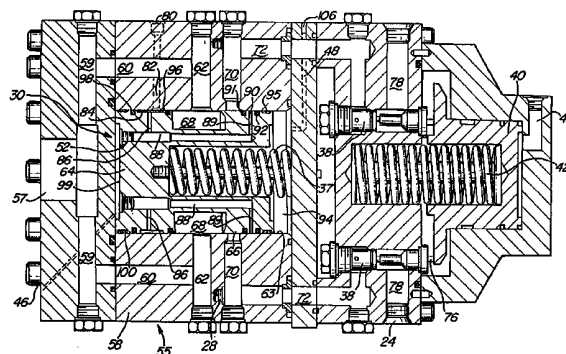
⑳ Mandataire : Cabinet Weinstein.

㉑ Système de vannes pour contrôler l'écoulement d'eau vers un moteur à turbine.

㉒ L'invention concerne un système de vannes pour diriger l'écoulement d'eau d'une source d'eau vers un moteur à turbine.

Selon l'invention, une vanne à tambour (64) est disposée dans un orifice (63) d'un corps de vanne, elle a un plat central à un pourtour externe qui bloque la communication entre deux passages et une gorge qui permet cette communication; deux cylindres hydrauliques sont définis par l'orifice (63) de la vanne et chacune de ses extrémités, des joints (91,92) sont disposés entre la première extrémité de la vanne et sa gorge et des joints (96,98) sont disposés entre la seconde extrémité de la vanne et sa gorge; des gorges de drainage (84 et 90) sont formées entre les premier et second joints et les troisième et quatrième joints, respectivement, pour que l'eau qui passe pas les joints atteigne l'une des gorges pour être drainée vers l'extérieur et que tout fluide de fuite qui passe l'un des joints atteignent l'une des gorges pour être drainé vers l'extérieur.

L'invention permet notamment de diminuer les émissions nocives de tels systèmes.



La présente invention se rapporte en général à un système perfectionné de vannes pour diviser l'écoulement d'eau destiné à un moteur à turbine.

Dans certains moteurs à turbine, il faut injecter de l'eau dans la chambre de combustion en un certain nombre de points pour le contrôle des émissions. Des systèmes compliqués de vannes ont été utilisés dans l'art antérieur pour distribuer et
5 fournir régulièrement l'eau à ces divers points. Jusqu'à quatorze conduites d'alimentation en eau doivent recevoir des quantités relativement égales d'eau. Un moteur à turbine pourrait être décrit comme une aube de turbine montée dans une chambre de combustion de manière que la combustion entraîne l'aube. Une telle
10 turbine est utilisée comme génératrice.

Il existe des systèmes de vannes de l'art antérieur qui divisent un écoulement entre diverses conduites d'alimentation en eau. Ces systèmes utilisent typiquement un certain nombre de vannes et ne distribuent pas toujours également et ne fournissent pas toujours de manière adéquate l'eau aux diverses conduites d'alimentation.

Une vanne de l'art antérieur sert à diviser une alimentation en eau en quatorze écoulements relativement égaux. Quatorze écoulements séparés d'eau sont initialement bloqués par une seule vanne d'organisation qui est fermée au démarrage du moteur. L'eau qui est bloqué par la vanne d'organisation traverse des rétrécissements menant à une vanne d'isolement. La vanne d'isolement est sélectivement ouverte ou fermée pour
15 permettre l'écoulement vers le moteur à turbine. Au démarrage du moteur, la vanne d'isolement est ouverte et l'eau est délivrée à la chambre de combustion. Après démarrage, la vanne d'organisation est ouverte pour augmenter l'écoulement d'eau à travers les vannes d'isolement, vers le moteur.

La vanne connue d'organisation comporte une vanne à tambour qui a un plat et une gorge en un emplacement central. L'eau qui est délivrée au moteur à turbine soit
25 passe à travers la gorge ou bien est bloquée par le plat. Des pistons séparés sont en aboutement contre les extrémités de la vanne à tambour, et des chambres hydrauliques sont définies vers l'extérieur des pistons. Les chambres hydrauliques sont sélectivement alimentées en huile sous pression pour déplacer les pistons et changer la position de la vanne à tambour. Si l'huile à haute pression fuit au-delà du plat de la
30 vanne, elle peut se mélanger à l'eau délivrée à la chambre de combustion du moteur à turbine. Cela n'est pas souhaitable et cela peut augmenter les émissions du moteur à turbine. La réduction des émissions est un but majeur dans la conception des moteurs. De même, l'eau peut fuir de la gorge vers les chambres hydrauliques. Si cette eau
35 atteint les chambres hydrauliques, elle peut dégrader l'huile.

Comme cette vanne à un tambour connue est positionnée par des pistons hydrauliques séparés, il y a des espaces de fuite entre les pistons et la vanne. Par

ailleurs, un système compliqué de drainage est utilisé pour empêcher le mélange de l'huile et de l'eau. En partie, dans le système de drainage sont incorporés les espaces entre les pistons et la vanne. Il est souhaitable de développer un système plus simple et plus efficace d'étanchéification et de drainage pour la vanne à tambour.

5 Un système perfectionné de vannes, similaire à celui décrit ci-dessus, est révélé où le mélange de l'eau et de l'huile hydraulique utilisée pour positionner la vanne à tambour est empêché. Plus particulièrement, la présente invention se rapporte à un assemblage unique d'étanchéification et de drainage qui garantit que l'eau n'atteindra pas l'huile dans les chambres hydrauliques tout en garantissant en même
10 temps que l'huile n'atteindra pas l'eau qui est distribuée vers le moteur à turbine.

 Dans un mode de réalisation de la présente invention, une vanne à tambour est mobile dans un orifice et elle a des chambres hydrauliques qui sont définies à ses deux extrémités axiales pour contrôler le mouvement de la vanne relativement à son corps. Les extrémités de la vanne à tambour sont ainsi les pistons hydrauliques et elles font
15 corps avec le restant de la vanne à tambour, éliminant les espaces de fuite de l'art antérieur. La vanne à tambour comporte une gorge en un emplacement central qui aligne sélectivement plusieurs groupes de passages d'écoulement. Quand l'orifice met les passages d'écoulement en alignement, l'eau passés entre eux et descend vers le moteur à turbine. Deux joints sont disposés dans la vanne à tambour des deux côtés
20 axiaux de la gorge, en des emplacements entre cette gorge et les chambres hydrauliques respectives. Des passages de vidange sont formés dans le piston, axialement entre les deux joints, de chaque côté axial. Les passages de vidange ont la forme de gorges annulaires au pourtour externe de la vanne à tambour. Des passages radiaux s'étendent radialement dans la vanne à tambour à partir de ces gorges
25 annulaires. Les passages radiaux sont connectés par un passage s'étenda axialement à travers la vanne à tambour. L'une des gorges annulaires communique avec un passage de vidange dans un corps de la vanne qui définit l'orifice de la vanne à tambour. La gorge annulaire est d'une longueur axiale relativement importante de manière qu'elle communique toujours avec le passage de vidange lors de tous ses mouvements.

30 Quand la vanne à tambour fonctionne pour augmenter la quantité d'écoulement d'eau, l'huile est envoyée d'un côté de la vanne à tambour. La vanne à tambour se déplace alors vers une position permettant l'écoulement d'eau entre les deux passages. Si il y a une fuite d'huile vers la gorge de la vanne, elle entre dans les passages de vidange pour être enlevée du corps de la vanne. Alternativement, si de
35 l'eau fuit de la gorge centrale, axialement vers l'extérieur, vers les chambres hydrauliques, cette eau est éliminée par les passages de vidange. De cette manière, on peut être sûr que l'eau délivrée au moteur à turbine ne contiendra pas de fluide

hydraulique comme de l'huile, pouvant augmenter les émissions. Par ailleurs, on est sûr qu'aucune eau ne fuira dans l'huile des chambres hydrauliques, pouvant dégrader l'huile.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant un mode de réalisation de l'invention, et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue fortement schématique d'une vanne pour diviser un écoulement d'eau en quatorze conduites puis délivrer l'eau à un moteur à turbine ;
- la figure 2 est une vue en coupe transversale des vannes incorporées dans le circuit schématique illustré à la figure 1 ; et
- la figure 3 est une vue agrandie d'une portion de la vanne illustrée à la figure 2.

La figure 1 montre un circuit schématique 20 pour diviser une alimentation en eau vers quatorze conduites séparées et délivrer cet écoulement à un moteur à turbine. Une seule source d'eau alimente un certain nombre d'entrées d'eau 22, dont quatorze sont illustrées, menant par le circuit 20 aux sorties 24. Les sorties 24 communiquent avec un moteur à turbine.

Chaque entrée 22 communique normalement avec la conduit 32 par un rétrécissement 28. Une vanne d'organisation 30 est normalement fermée, bloquant l'écoulement de la conduit 31 à la conduite 32. En dirigeant sélectivement le fluide hydraulique sous pression vers la ligne 46 ou 48, la vanne 30 est ouverte ou fermée pour permettre ou bloquer l'écoulement d'eau de la conduite 31 à la conduite 32. Un ressort 37 sollicite normalement la vanne 30 vers sa position fermée. Le fluide qui atteint la conduite 32, soit par le rétrécissement 28 ou la vanne 30, est dirigé par un système de vannes d'isolement 36 qui comprend une vanne à cartouche 38 qui est ouverte par une vanne d'isolement 40. La vanne d'isolement 40 est normalement sollicitée par un ressort 42 à une position à laquelle elle n'ouvre pas la vanne à cartouche 38. Le fluide passant dans la conduite 32 et, par une vanne à cartouche ouverte 38, atteint à la sortie 24.

Une alimentation en fluide hydraulique pilote 44 dirige le fluide hydraulique pour déplacer la vanne d'isolement 40 contre le ressort 42 et ouvrir les vannes à cartouche 38. Cela se fait lorsque l'on souhaite fournir de l'eau au moteur à turbine, typiquement lors du démarrage du moteur. L'alimentation hydraulique 46 peut continuer à fournir le fluide pour maintenir la vanne d'organisation 30 fermée. Peu après démarrage, l'alimentation hydraulique 48 peut fournir le fluide, de façon que la

sollicitation du ressort 37 puisse être surmontée et la vanne d'organisation 30 ouverte. La vanne 30 est typiquement ouverte après démarrage pour augmenter l'écoulement d'eau vers le moteur.

Le circuit 20, tel que décrit à ce point, est similaire à la vanne de l'art antérieur décrite ci-dessus. La vanne d'organisation 30 pour chacune des quatorze conduites d'eau est en réalité une seule vanne à tambour. Ce type de vanne permet un meilleur contrôle de l'écoulement mais il y a un risque important d'une fuite et d'un mélange entre le fluide hydraulique déplaçant la vanne 30 et l'eau dirigée vers le moteur. La présente invention concerne une combinaison unique d'étanchéité et de drainage qui empêche l'eau et le fluide hydraulique de se mélanger.

Un premier système de drainage 50 draine le fluide hydraulique qui peut fuir de la conduite hydraulique 44. Un second système de drainage 52, montré un peu schématiquement, draine toute eau ou huile de fuite pouvant autrement se mélanger à la vanne d'organisation 30. La structure du système de drainage 52 et de son système associé d'étanchéification forme la caractéristique inventive de la présente demande.

La figure 2 montre les vannes combinées 30 et 36. La section d'organisation 55 comprend une alimentation en fluide 57 qui s'étend axialement dans un corps de vanne 58. Cette seule entrée 57 est divisée en un certain nombre de conduites radiales 59 qui s'étendent jusqu'à des passages axiaux respectifs 60. Les passages axiaux 60 s'étendent jusqu'à des passages 62, s'étendant radialement vers l'intérieur, qui s'étendent dans l'orifice 63 de la vanne. L'orifice 63 reçoit la vanne à tambour 64. La vanne 64 comporte un plat 66 et une gorge associée 68 axialement adjacente au plat 66. Une seconde conduite radiale 70 en aval s'étend de l'orifice 63 et elle communique avec une autre conduite d'écoulement axial 72. La combinaison des conduites 70 et 72 forme la conduite 32 que l'on peut voir à la figure 1. La conduite radiale 62 communique normalement avec la conduite 72 par le rétrécissement 28.

Une vanne d'isolement 40 est sélectivement forcée contre la sollicitation du ressort 42 pour pousser la broche 76 et ouvrir la vanne à cartouche 38. Cela permet au fluide de s'écouler de la conduite 72 à la conduite 78 qui à son tour communique avec une sortie 24.

Il y a une seule vanne à tambour 64 et une seule vanne d'isolement 40 mais un certain nombre de conduites 59,60,62,70,72 et de rétrécissement 28 et de vannes à cartouche 38. La gorge 68 est continue sur le pourtour externe de la vanne 64.

Le système de drainage 52 comporte la sortie de drainage 80 qui mène vers l'extérieur du corps 58. La sortie 80 communique avec le passage radial 82 qui mène vers l'intérieur, pour une communication avec une gorge annulaire de drainage 84 qui est formée dans le pourtour externe de la vanne 64. La gorge annulaire 84

communiqué avec deux passages radiaux 86 dont chacun s'étend radialement vers l'intérieur jusqu'à une paire de passages axiaux 88. Chaque passage axial 88 s'étend vers l'un de deux seconds passages radiaux 89 qui communique avec une autre gorge annulaire 90 de drainage sur le pourtour externe de la vanne 64. Un premier
5 assemblage d'étanchéification 91 est espacé entre la gorge 68 et la gorge annulaire 90. Les détails de l'assemblage 91 seront décrits en se référant à la figure 3. Un second assemblage d'étanchéification 92 est espacé entre la gorge annulaire 90 et l'extrémité de la vanne à tambour 64 à proximité de la chambre hydraulique 94. Une bague coulissante 95 au mouvement de glissement de la vanne 64.

10 A l'extrémité axiale opposée de la vanne 64, un troisième assemblage d'étanchéification 96 est espacé entre la gorge annulaire 84 et la gorge 68 de la vanne. De même, un quatrième assemblage d'étanchéification 98 est espacé entre une chambre 99 et la gorge annulaire 84. Une bague coulissante 100 est disposée adjacente à l'extrémité de la vanne 64.

15 La conduite hydraulique 36 mène dans la chambre 99 à une extrémité axiale de la vanne 64 tandis qu'une chambre 94, disposée à l'extrémité opposée de l'orifice 63, reçoit le fluide de la conduite 38. Un rétrécissement 106 est disposé sur la conduite 38 pour limiter l'écoulement vers l'extérieur de la chambre 94 et ralentir l'ouverture de la vanne 64. Cela permet à la vanne 64 d'augmenter lentement l'écoulement d'eau vers
20 le moteur.

Comme la vanne à tambour 64 se déplace axialement, la longueur axiale de la gorge annulaire 84 est plus importante que celle du passage de drainage 82. Cela garantit que la gorge annulaire 84 communiquera avec le passage 82 sur tout le mouvement axial de la vanne 64. La gorge annulaire 84 est également axialement plus
25 grande que la gorge annulaire 90.

Comme le montre la figure 3, l'assemblage d'étanchéification 91 a une bague externe généralement cylindrique d'étanchéité 110 et un joint torique 112 reçu radialement vers l'intérieur de la bague cylindrique d'étanchéité 110. Le joint torique 112 sollicite la bague d'étanchéité 110 en contact avec le pourtour interne de l'orifice
30 63 de la vanne. Le joint torique 112 et le joint cylindrique 110 sont reçus dans une gorge 114 dans la vanne 64. Les autres assemblages d'étanchéification 93, 96 et 98 sont construits d'une manière identique.

Si l'on souhaite fournir de l'eau à un moteur à turbine, la vanne d'isolement 40 est déplacée contre le ressort 42 pour ouvrir les vannes à cartouche 38. L'eau est
35 fournie de l'entrée 57, dans le passage radial 59, le passage axial 60, dans la conduite 72 par le rétrécissement 28 et vers l'extérieur des conduits 78 jusqu'au moteur à turbine. Si l'on souhaite augmenter l'écoulement, le fluide hydraulique est fourni à la

chambre 99 par la conduite 36. Ce fluide surmonte la force du ressort 37 et la gorge 68 de la vanne commence lentement à ouvrir la communication entre les conduites 62 et 70, augmentant graduellement la quantité d'eau s'écoulant jusqu'à la conduite 72.

5 Tout fluide hydraulique qui peut fuir de la chambre 94 au-delà du joint 92 atteint la gorge annulaire 90. Il est alors dirigé par le passage 89, vers le passage 88, le passage 86, dans l'orifice annulaire 84, vers le passage 82 et vers l'extérieur de la sortie de drainage 80. Ainsi, l'huile de fuite ne peut atteindre la gorge 68. De même, si de l'huile fuit au-delà du joint 98, elle est éliminée par la gorge annulaire 84, vers l'extérieur du passage de drainage 82 et de la sortie de drainage 80. Ainsi, l'huile ne
10 peut atteindre la gorge 68. Cela garantit que l'huile ne sera pas mélangée à l'eau fournie au moteur à turbine.

Alternativement, si de l'eau dans la gorge 68 fuit au-delà des joints 91 ou 96, elle entre également dans l'une des gorges annulaires 90 ou 84 pour être dirigée vers l'extérieur par la sortie de drainage 80.

15 Si l'on souhaite fermer la vanne à tambour 64, l'écoulement du fluide hydraulique à travers la conduite 36 est arrêté et le ressort 37 commence à repousser la vanne à tambour 64 vers la gauche comme le montre la figure 2. Le fluide hydraulique retourne également par la conduite 38 dans la chambre 94.

De préférence, les joints toriques sont des joints toriques en fluorocarbure
20 viton commercialisés par FEDERAL MOGUL CORPORATION à Southfield, Michigan sous leur numéro de catalogue V14-75. Les bagues cylindriques d'étanchéité sont de préférence du type commercialisé sous le nom GLYD RING (TM), série 28-42, par W.S.SHANBAN & COMPANY à Los Angeles, Ouest Californie. Les bagues coulissantes sont de préférence du type commercialisé sous le
25 nom de SLYDRING (TM), type T, et également commercialisées par W.S.SHANBAN & COMPANY.

REVENDEICATIONS

1. Système de vannes pour diriger l'écoulement d'eau d'une source d'eau vers un moteur à turbine, caractérisé en ce qu'il comprend :

un corps de vanne ayant un premier passage adapté à être connecté à source d'eau, ledit premier passage communiquant avec un orifice de vanne dans ledit corps,
5 un second passage dans ledit corps de vanne menant dudit orifice de vanne (63) et pouvant être connecté à un moteur à turbine,

une vanne à tambour (64) disposée dans ledit orifice, s'étendant entre les première et seconde extrémités axiales et ayant un plat central (66) sur un pourtour externe qui bloque la communication entre lesdits premier et second passages et une
10 gorge de vanne (68) sur ledit pourtour externe qui permet la communication entre lesdits premier et second passages,

un premier cylindre hydraulique défini par ledit orifice de vanne (63) et ladite premier extrémité de ladite vanne à tambour (64) et un second cylindre hydraulique défini par ledit orifice de vanne (63) et ladite seconde extrémité axiale de ladite vanne
15 à tambour (64), le fluide hydraulique étant sélectivement mis en communication avec les cylindres hydrauliques pour contacter les première et seconde extrémités axiales et contrôler le mouvement de la vanne à tambour pour bloquer ou permettre la communication entre lesdits premier et second passages,

des premier et second joints (91,92) disposés entre ladite premier extrémité de
20 ladite vanne à tambour et ladite gorge de la vanne, lesdits premier et second joints étant axialement espacés, des troisième et quatrième joints (96,98) étant disposés entre ladite seconde extrémité axiale de ladite vanne à tambour et ladite gorge de la vanne, lesdits troisième et quatrième joints étant axialement espacés,

une première gorge de drainage (84) formée en une position axiale entre les
25 premier et second joints et une seconde gorge de drainage (90) formée en une position axiale entre les troisième et quatrième joints, toute eau qui passe l'un desdits joints atteignant l'une desdites gorges de drainage et étant drainée vers l'extérieur dudit corps de vanne avant d'atteindre l'une des chambres hydrauliques et tout fluide hydraulique qui passe l'un desdits joints et atteint l'une desdites gorges de drainage est drainée vers
30 l'extérieur dudit corps de vanne avant d'atteindre ladite gorge de la vanne.

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que les gorges de drainage ont la forme de gorges annulaires dans le pourtour externe de la vanne à tambour (64).

3. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce que chacune des gorges
35 annulaires est associée à au moins un passage radial qui mène radialement dans ladite

vanne à tambour (64) et un passage axial dans ladite vanne à tambour relie lesdits passages radiaux associés auxdites gorges annulaires.

4. Système selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'un passage de drainage (82) est formé dans ledit corps de vanne et communique avec au moins l'une
5 desdites gorges annulaires pour drainer tout fluide de fuite vers l'extérieur dudit corps de vanne.

5. Système selon la revendication 4, caractérisé en ce que chacun des premier à quatrième joints comprend une bague d'étanchéité généralement cylindrique (110) au pourtour externe de ladite vanne à tambour et un joint torique (112) radialement
10 vers l'intérieur de ladite bague cylindrique d'étanchéité, ladite bague d'étanchéité et ledit joint torique étant disposés dans une gorge (114) sur le pourtour externe de ladite vanne à tambour.

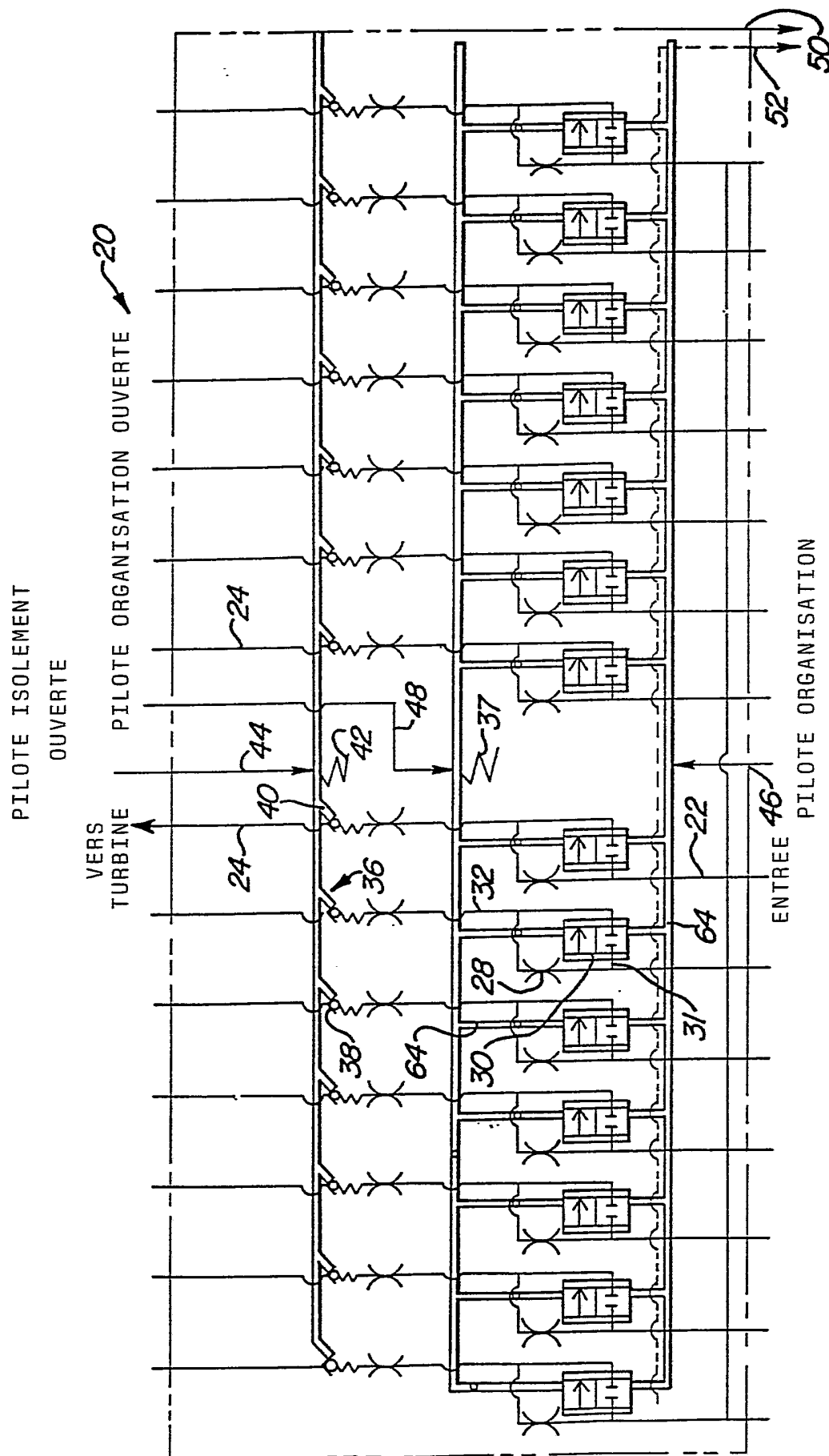
6. Système selon la revendication 4, caractérisé en ce que la gorge annulaire (84) qui communique avec le passage de vidange dans le corps de vanne s'étend sur
15 une plus grande longueur axiale que le passage de drainage (82) de manière à se que l'on soit sûr que ladite gorge annulaire continuera à communiquer complètement avec ledit passage de drainage pendant le mouvement de ladite vanne.

7. Système selon la revendication 6, caractérisé en ce que la gorge annulaire (84) s'étend sur une plus grande longueur axiale que l'autre gorge annulaire (90).

20 8. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que la vanne à tambour (64) comporte un certain nombre de premiers passages et un certain nombre de seconds passages.

9. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le second passage mène à une seconde vanne (38) qui est sélectivement ouverte pour permettre
25 l'écoulement vers le moteur à turbine.

10. Système selon la revendication 9, caractérisé en ce que les gorges de drainage (84,90) ont la forme de gorges annulaires dans le pourtour externe de la vanne à tambour.



FERMEE

Fig-1

