



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Int. Cl.²: F 16 K 3/24

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein



FASCICULE DU BREVET A5

11

617 252

21 Numéro de la demande: 12032/77

73 Titulaire(s):
Georgia-Pacific Corporation, Portland/OR (US)

22 Date de dépôt: 03.10.1977

30 Priorité(s): 07.10.1976 US 730171

72 Inventeur(s):
Robert E. Jenkins, Ponchatoula/LA (US)
Claude Acree, Lake Oswego/OR (US)

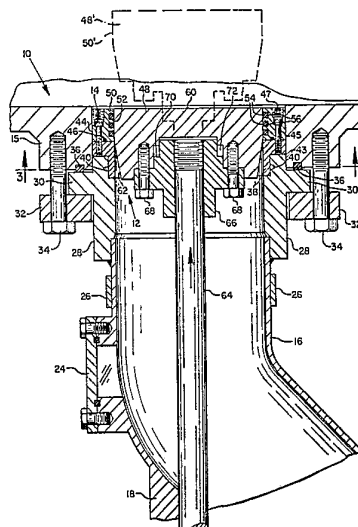
24 Brevet délivré le: 14.05.1980

45 Fascicule du brevet
publié le: 14.05.1980

74 Mandataire:
Dipl.-Ing. H.R. Werffeli, Zürich

54 Vanne de vidage d'une cuve.

57 Cette vanne comprend un obturateur (48) pouvant exécuter un mouvement alternatif, sous la commande d'une tige (64), entre une position (48) d'ouverture et une position de fermeture dans laquelle il porte contre la surface intérieure d'un siège supérieur (44) comportant des garnitures (54) d'étanchéité. La surface extérieure (50) de l'obturateur peut glisser contre la surface intérieure (52) du siège (44) afin d'éliminer tout dépôt de matière se formant sur ces deux surfaces consécutivement à l'écoulement des liquides de la cuve (10). Cette vanne est utilisée en particulier dans les réacteurs chimiques.



REVENDEICATIONS

1. Vanne de vidage destinée à l'écoulement d'un liquide d'une cuve, cette vanne comprenant un corps qui présente une ouverture d'entrée et une ouverture de sortie, un siège traversé par un canal de décharge dans lequel ledit liquide s'écoule de la cuve, et un obturateur mobile destiné à s'emboîter dans le canal de décharge pour le fermer, un élément de commande, relié à cet obturateur, permettant de l'élever et de l'abaisser entre une position d'ouverture et une position de fermeture, vanne caractérisée en ce que le canal de décharge est délimité par une surface intérieure disposée verticalement, présentée par un siège et alignée axialement sur les ouvertures d'entrée et de sortie de la vanne, l'obturateur présentant une surface extérieure disposée verticalement qui glisse contre la surface intérieure du siège pendant les mouvements d'ouverture et de fermeture de la vanne, un joint monté sur la surface intérieure du siège assurant l'étanchéité aux liquides entre la surface intérieure du siège et la surface extérieure de l'obturateur lorsque ce dernier est en position de fermeture, le glissement de la surface intérieure du siège sur la surface extérieure enlevant toute matière déposée sur elles.

2. Vanne selon la revendication 1, caractérisée par plusieurs gorges annulaires réalisées dans la surface intérieure du siège et logeant chacune une garniture élastique d'étanchéité.

3. Vanne selon la revendication 2, caractérisée en ce que chaque gorge présente une ouverture de largeur réduite, située à la surface intérieure du siège, la largeur de cette ouverture étant inférieure à celle de la gorge, de manière que la garniture logée dans ladite gorge soit retenue dans celle-ci après qu'elle y a été introduite par ladite ouverture de largeur réduite.

4. Vanne selon la revendication 2, caractérisée en ce que la surface verticale du siège est présentée par un siège annulaire supérieur dans la surface intérieure duquel lesdites gorges sont réalisées, et par un siège annulaire inférieur sur lequel le siège supérieur est fixé de manière amovible.

5. Vanne selon la revendication 4, caractérisée en ce que le siège inférieur est fixé à l'extrémité supérieure d'un conduit de décharge, l'élément de commande comprenant une tige qui part de l'obturateur, qui passe hermétiquement dans un trou d'un côté d'un coude formé par le conduit, et qui aboutit à un mécanisme de commande situé à l'extérieur dudit conduit.

6. Vanne selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'élément de commande comprend une tige coaxiale à la surface verticale du siège et partant de l'obturateur, passant dans l'ouverture de sortie de la vanne et aboutissant à un mécanisme de commande pouvant élever l'obturateur vers sa position d'ouverture, contre la pression du liquide régnant dans la cuve.

7. Vanne selon la revendication 5, caractérisée en ce que la tige de commande est reliée à un vérin à vis destiné à élever et abaisser ladite tige.

8. Vanne selon la revendication 7, caractérisée en ce que le vérin à vis est commandé par un moteur réversible lui-même commandé par des interrupteurs de fin de course en fonction du mouvement de la tige.

9. Vanne selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte des éléments destinés à la fixer au fond d'une cuve de réacteur chimique de manière que la surface verticale du siège soit alignée sur un orifice de décharge réalisé dans le fond de la cuve, afin que l'obturateur puisse être élevé dans ladite cuve lorsque la vanne est en position d'ouverture pour permettre au liquide de s'écouler de cette cuve par ledit orifice de décharge.

10. Vanne selon la revendication 1, caractérisée en ce que la surface extérieure de l'obturateur comprend une partie conique qui s'étend vers le bas et vers l'intérieur de la surface extérieure verticale dudit obturateur, jusqu'à l'extrémité inférieure de ce dernier.

11. Vanne selon la revendication 9, caractérisée en ce que le siège se présente sous la forme d'une bague annulaire supérieure qui présente une surface intérieure, et d'une bague annulaire inférieure, sensiblement de même diamètre intérieur que la bague supérieure et reliée de manière amovible à celle-ci, de manière que la surface extérieure verticale de l'obturateur en position de fermeture soit contiguë à la bague supérieure et que la surface extérieure conique dudit obturateur soit contiguë à la bague inférieure.

12. Réacteur chimique comprenant une cuve qui présente un orifice de décharge de liquides et une vanne de vidage selon la revendication 1.

L'invention concerne une vanne de vidage destinée à l'écoulement d'un liquide d'une cuve, cette vanne comprenant un corps qui présente une ouverture d'entrée et une ouverture de sortie, un siège traversé par un canal de décharge dans lequel ledit liquide s'écoule de la cuve, et un obturateur mobile destiné à s'emboîter dans le canal de décharge pour le fermer, un élément de commande, relié à cet obturateur, permettant de l'élever et de l'abaisser entre une position d'ouverture et une position de fermeture.

Lors de la production du chlorure de polyvinyle et d'autres polymères, des réacteurs du type discontinu sont mis en œuvre pour transformer le monomère en polymère. Ils comprennent une cuve ou un récipient de réaction dont le fond présente un orifice de décharge communiquant avec un conduit de décharge. La cuve contient les liquides chimiques utilisés pour la réaction et, à la fin de celle-ci, le contenu de ladite cuve est déchargé par manœuvre d'une vanne de vidage montée dans l'orifice de décharge. En raison de la nature corrosive des corps réactionnels et des conditions difficiles de réaction rencontrées, des difficultés importantes affectent le fonctionnement de cette vanne.

Pendant la durée de la réaction, la vanne de vidage doit obturer totalement l'orifice afin d'éviter la perte de substances chimiques, principalement de liquides sous une charge statique de 20 à 40 tonnes, à des températures élevées et sous des pressions variables. Par exemple, dans la fabrication du chlorure de polyvinyle, la vanne du réacteur est soumise à des températures d'environ 95°C et à des pressions comprises entre des valeurs négatives, créées pendant l'établissement du vide dans la cuve, et des pressions positives de travail de l'ordre de 10,5 à 21 bars, tout en supportant des charges statiques supérieures à 25 tonnes.

Dans ces conditions de fonctionnement, il est difficile de maintenir un joint étanche et un fonctionnement efficace de la vanne, en particulier par le fait que l'orifice et le conduit de décharge, dans lesquels la vanne travaille, présentent un diamètre de 30 cm ou plus, et également en raison du fait que le polymère liquide déchargé peut contenir des blocs solides ou peut durcir en formant un revêtement solide qui tend à se déposer sur l'obturateur et le siège de la vanne et à empêcher ainsi la fermeture étanche de cette dernière.

L'invention concerne donc une vanne de vidage conçue pour éliminer les problèmes indiqués ci-dessus et fonctionnant efficacement, avec un minimum d'entretien au cours d'une grande durée de vie, dans des conditions de températures et de pressions élevées.

La vanne selon l'invention est caractérisée en ce que le canal de décharge est délimité par une surface intérieure disposée verticalement, présentée par un siège et alignée axialement sur les ouvertures d'entrée et de sortie de la vanne, l'obturateur présentant une surface extérieure disposée verticalement qui glisse contre la surface intérieure du siège pendant les mouve-

ments d'ouverture et de fermeture de la vanne, un joint monté sur la surface intérieure du siège assurant l'étanchéité aux liquides entre la surface intérieure du siège et la surface extérieure de l'obturateur lorsque ce dernier est en position de fermeture, le glissement de la surface intérieure du siège sur la surface extérieure enlevant toute matière déposée sur elles.

En conséquence, un joint étanche aux liquides d'une grande sûreté est obtenu et peut résister à la pression créée par le liquide dans la cuve du réacteur, aux hautes températures et aux liquides corrosifs tels que ceux utilisés pour la fabrication du chlorure de polyvinyle et d'autres matières plastiques synthétiques.

La vanne de vidage selon l'invention est autonettoyante et ne se coince pas ni ne fuit. Elle peut être ouverte et fermée sous une pression élevée, à l'aide d'une tige de commande qui passe dans l'orifice de sortie de la vanne. Cette dernière peut comporter un joint résistant à la pression et plusieurs gorges annulaires réalisées dans une surface intérieure peu près verticale du siège. Chaque gorge peut contenir une garniture élastique d'étanchéité qui porte contre une surface latérale extérieure et à peu près verticale de l'obturateur lorsque la vanne est en position de fermeture.

L'invention concerne également un réacteur chimique comprenant une cuve qui présente un orifice de décharge de liquides et une vanne de vidage selon l'invention.

L'invention sera décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemple et sur les lesquels:

– les fig. 1A et 1B sont des coupes longitudinales partielles de la vanne de vidage selon l'invention fixée à une cuve de réacteur chimique;

– la fig. 2 est une vue à échelle agrandie d'un détail de la fig. 1A, montrant le joint formé entre l'obturateur et le siège de la vanne;

– la fig. 3 est une coupe partielle suivant la ligne 3–3 de la fig. 1A, montrant la construction du corps de la vanne selon l'invention; et

– la fig. 4 est une coupe partielle suivant la ligne 4–4 de la fig. 1B, montrant la construction du dispositif de commande de la vanne selon l'invention.

La fig. 1A représente une cuve 10 de réacteur chimique et la vanne 12 de vidage selon l'invention, destinée à fermer un orifice 14 de décharge réalisé dans le fond de cette cuve. Comme indiqué précédemment, la cuve est de grande capacité et peut contenir plusieurs tonnes de mélange réactionnel. Lorsque le contenu du réacteur est extrêmement corrosif, la cuve peut être réalisée en acier inoxydable ou en toute autre matière convenable. L'installation du réacteur peut comporter un dispositif de chargement de ce réacteur, un dispositif destiné à le chauffer ou le refroidir et un dispositif destiné à lui appliquer tout degré souhaité de pression négative ou positive, ces dispositifs n'étant pas représentés.

Le fond du réacteur est avantageusement convexe et comporte un bossage 15 traversé centralement par l'orifice 14 de décharge de la cuve. En raison de la grande capacité du réacteur, cet orifice est d'un diamètre relativement important, par exemple de 25 à 40 cm ou plus.

Un conduit 16 de décharge communique avec l'orifice 14 de manière à présenter un canal aboutissant à l'intérieur de la cuve. Le diamètre de ce conduit est légèrement inférieur à celui de l'orifice 14, et ledit conduit comporte avantageusement un coude situé à une certaine distance au-dessous de l'orifice de décharge. Lorsque le réacteur est destiné à contenir des matières corrosives et qu'il est réalisé en acier inoxydable, le conduit 16 est réalisé dans la même matière.

Comme représenté sur la fig. 1B, le conduit 16 comporte, à l'emplacement de son coude, un bossage 18 orienté vers le bas.

Ce bossage est percé de manière à présenter un alésage vertical 20 comprenant une partie inférieure 22 de diamètre relativement grand, séparée de la partie supérieure par un épaulement. L'axe de cet alésage 20, 22 est aligné sensiblement sur l'axe de l'orifice 14 de décharge du réacteur. Le conduit 16 présente également une fenêtre 24 de nettoyage et un collier 26 de support.

Un support, comprenant un manchon 28, relie l'extrémité supérieure du conduit 16 de décharge au réacteur 10, de manière que le conduit communique avec l'orifice 14 de ce dernier. Le manchon 28 est soudé par son extrémité inférieure sur l'extrémité supérieure du conduit 16, et son extrémité supérieure comporte une bride extérieure 30. Un anneau 32 de serrage est placé sous cette bride et présente des trous espacés radialement et destinés au passage de boulons 34. Ces derniers sont visés dans des trous taraudés correspondants, réalisés dans la surface inférieure du bossage 15, de sorte que le conduit est fixé de manière amovible au réacteur. Un anneau 36 d'étanchéité en caoutchouc est monté entre les faces voisines du collet 30 et du bossage 15.

Le manchon 28 est destiné à assumer plusieurs fonctions, car non seulement il comporte la bride 30 de fixation, mais il permet également le montage d'un siège inférieur 38 de la vanne.

Le siège 38 comprend une bague annulaire dimensionnée pour se loger dans l'orifice 14 de décharge et présentant une surface supérieure plane qui constitue une surface d'étanchéité. Le siège inférieur 38 comporte une tige orientée vers le bas et présentant deux nervures 40 de verrouillage, espacées radialement et s'étendant chacune sur un angle d'environ 85° autour de l'axe de la tige. Ces nervures sont introduites dans des rainures 42 espacées radialement l'une de l'autre et présentées par le manchon 28, comme représenté sur la fig. 3, puis elles sont tournées sur 90° au-dessous d'épaulements 41 du manchon, de manière à serrer le siège 38 sur ce dernier. Le siège est bloqué de manière à ne pas pouvoir tourner pendant le fonctionnement de la vanne par des points 43 de soudure le reliant au manchon et espacés radialement les uns des autres.

Un siège supérieur 44, se présentant sous la forme d'une bague annulaire, est fixé de manière amovible sur le siège inférieur 38 par des boulons 45. Ces derniers pénètrent dans des trous taraudés du siège inférieur et leurs têtes sont recouvertes d'organes rapportés et filetés 47 en matière plastique permettant aux boulons d'être démontés après que le liquide du réacteur a formé un revêtement dur sur les trous desdits boulons. Un joint annulaire 46 en caoutchouc assure l'étanchéité à l'interface entre les sièges 38 et 44.

Un obturateur annulaire 48 coopère avec le siège supérieur 44 pour assurer l'étanchéité entre le conduit 16 de décharge et l'intérieur de la cuve du réacteur. Lorsqu'il est en position de fermeture, cet obturateur s'emboîte dans un canal vertical de décharge traversant le siège supérieur 44 et s'étendant entre une ouverture d'entrée présentée par la partie supérieure de la vanne et une ouverture de sortie présentée par le siège inférieur 38. L'obturateur 48 présente une surface latérale extérieure 50 à peu près verticale qui, lorsque la vanne est en position de fermeture, est située à une faible distance, à peu près égale à 0,25 mm, d'une surface intérieure 52, à peu près verticale, présentée par le siège 44. Ce jeu ou intervalle est formé par trois garnitures annulaires 54 d'étanchéité en matière élastique, par exemple des joints toriques en caoutchouc, montées dans trois gorges annulaires 56 présentées par la surface intérieure 52 du siège.

Comme représenté sur la fig. 2, chacune des gorges 56 présente une ouverture d'entrée réduite, délimitée par deux lèvres 58 de retenue faisant saillie vers l'intérieur. Les garnitures 54 d'étanchéité sont retenues dans les gorges par ces lèvres, après qu'elles ont été introduites dans lesdites gorges par les

ouvertures d'entrée réduites de celles-ci. La section droite circulaire des garnitures 54 est déformée et devient ovale, comme représenté, lors du contact avec la surface 50 de l'obturateur, de manière que lesdites garnitures forment un joint étanche aux liquides.

L'obturateur 48 présente une surface supérieure 60 à peu près plane, coplanaire à la surface supérieure du siège supérieur 44 lorsque la vanne est en position de fermeture. La partie de l'obturateur proche de son extrémité inférieure présente une surface latérale conique 62, dont l'angle de conicité est d'environ 10°, orientée vers le bas et vers l'intérieur par rapport à la surface latérale extérieure verticale 50. La surface conique 62 est destinée à centrer l'obturateur dans l'ouverture d'entrée de la vanne, située au sommet du siège supérieur 44, lorsque cet obturateur est abaissé de sa position d'ouverture, dans laquelle il est représenté en traits pointillés en 48', à sa position de fermeture dans laquelle il est représenté en traits pleins et en 48.

L'obturateur 48 est commandé par une tige ou barre 64 à laquelle il est relié, elle-même commandée par un élément moteur. Cette tige part de la partie inférieure de l'obturateur, traverse centralement l'ouverture de sortie de la vanne, présentée par le siège inférieur 38 à l'extrémité supérieure du conduit 16, et descend dans l'alésage vertical 20 du bossage 18.

La fig. 1A représente le dispositif reliant l'extrémité supérieure de la tige 64 à l'obturateur 48 de la vanne. Ce dispositif comprend un raccord annulaire 66 qui présente un trou central taraudé destiné à recevoir l'extrémité supérieure filetée de la tige 64. Le raccord comporte une bride annulaire extérieure destinée à être traversée par des boulons 68 qui sont vissés dans des trous taraudés de la surface inférieure de l'obturateur 48 afin de relier de manière amovible cet obturateur au raccord et à la tige de commande.

La surface supérieure du raccord 66 présente, à proximité de son ouverture centrale, un épaulement 70 qui aligne le raccord dans un évidement 72, de forme complémentaire, présenté par le centre de la surface inférieure de l'obturateur.

L'extrémité inférieure de la tige 64 est reliée à un dispositif de commande à mouvement alternatif par des mécanismes de transmission représentés sur les fig. 1B et 4.

La tige et le dispositif de commande sont montés sur deux supports verticaux 74, espacés latéralement et constitués de profilés en fer. Les extrémités supérieures de ces supports peuvent être soudées au collier 26 monté sur le conduit 16. Leurs tronçons intermédiaires sont entretoisés par des goussets 76 reliés également aux surfaces latérales du conduit 16.

La tige 64 de la vanne passe dans l'alésage épaulé du bossage 18 dont la partie inférieure 22 contient une bague supérieure 78 entourant la tige, une certaine quantité de garniture tressée 80 et un presse-étoupe 82, de manière à fermer hermétiquement le conduit.

Deux interrupteurs 84 et 86 de fin de course, commandés par came, sont associés au tronçon intermédiaire de la tige 64 et commandent son mouvement alternatif sur la course indiquée par la flèche 85 à deux têtes, entre les positions d'ouverture et de fermeture de la vanne. Ces interrupteurs de fin de course sont commandés par un doigt 87 monté sur la tige 64. En variante, ils peuvent être constitués d'interrupteurs magnétiques à lames commandés par un aimant monté à la place du doigt 87.

Une bague inférieure 88 renforce davantage la tige 64 et l'empêche de tourner. Cette bague comporte une bride annulaire inférieure 90 et une plaque 92 d'appui, fixées l'une à l'autre et à un support 94, disposé entre les profilés 74 par des boulons 96.

La bague 88 présente une rainure longitudinale qui loge une

clavette 98 montée sur la tige, de manière que celle-ci ne puisse tourner pendant sa manœuvre.

L'extrémité inférieure de la tige 64 est reliée à un dispositif de commande par un ensemble également représenté sur la

5 fig. 1B.

Un moteur pneumatique rotatif et réversible 100 est monté sur un plateau ou une console 102 de support, entretoisé et soutenu par des plaques 104 formant gousset, dont une extrémité est reliée au plateau et l'autre extrémité aux profilés

10 74.

L'arbre du moteur 100 est relié à un accouplement classique 106 de transmission de couple. L'arbre de cet accouplement est relié à un vérin classique 108 à vis dont le corps est boulonné sur le plateau 102 qui le supporte.

15 Le vérin 108 à vis comporte un volant 110 permettant un réglage manuel.

L'extrémité inférieure de la tige 112 du vérin se loge dans un manchon 114. L'extrémité supérieure de la tige 112 est reliée par un accouplement 116 à l'extrémité inférieure de la tige 64, de manière que les mouvements d'extension et de retrait de l'arbre du vérin à vis provoquent des mouvements de montée et de descente de la tige sur la course indiquée par la

25 flèche 85. Le moteur 100 à air est commandé électriquement par un circuit qui comprend les microcontacts ou interrupteurs 84 et 86 et un interrupteur temporisé (non représenté).

Pendant les mouvements de montée et de descente de la tige 64 de commande pour ouvrir et fermer la vanne de vidage, la surface extérieure 50 de l'obturateur glisse contre la surface intérieure 52 du siège, de manière que ces surfaces frottent l'une contre l'autre pour éliminer toute matière déposée sur elles, y compris tout revêtement constitué par le liquide du réacteur s'écoulant par la vanne et ayant durci. La plus grande

30 partie du revêtement formé sur la surface latérale extérieure 50 de l'obturateur est éliminée par l'action de raclage produite par l'angle de la surface supérieure du siège supérieur. Ainsi, la vanne est auto-nettoyante. Lorsque la réaction effectuée dans le réacteur 10 est achevée et qu'il est souhaité de décharger le contenu de ce réacteur

40 par le conduit 16, le moteur pneumatique 100 est mis en marche dans un sens provoquant l'élévation du vérin 108 et, par conséquent, de la tige 64 jusqu'à ce que l'obturateur 48 prenne la position 48' dans laquelle il est représenté en traits pointillés sur la fig. 1A. Ce mouvement provoque la séparation entre la

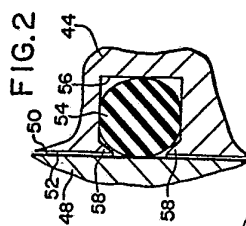
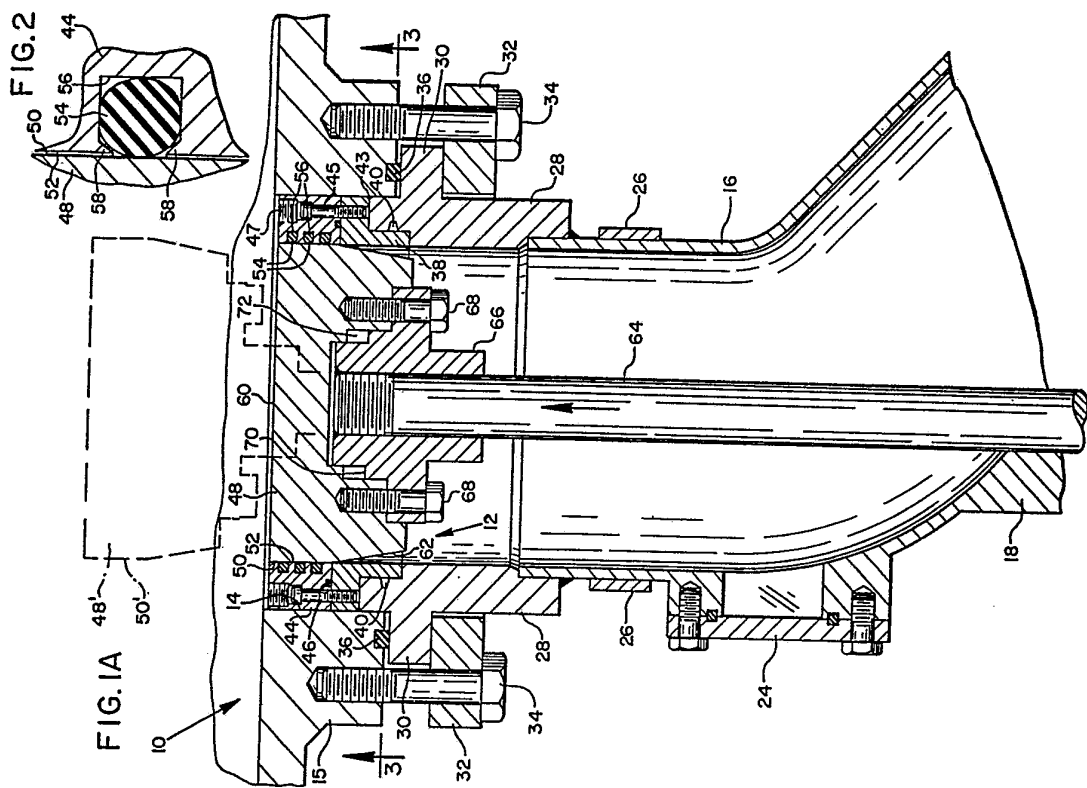
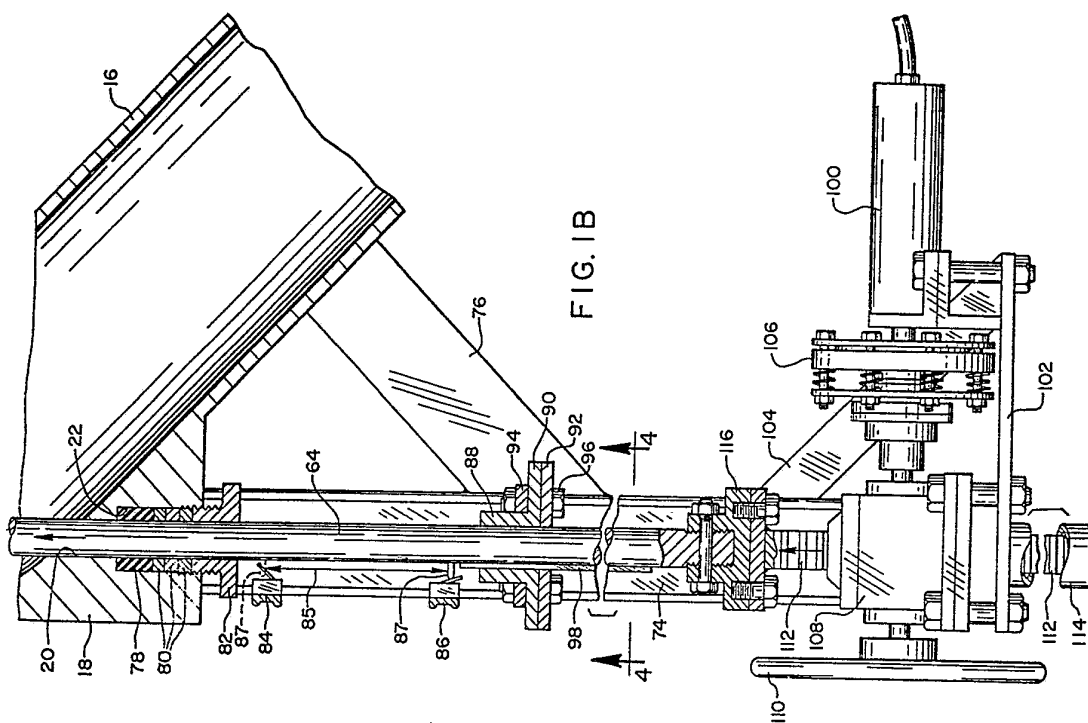
45 surface latérale extérieure 50 de l'obturateur et la surface intérieure 52 du siège supérieur et, par conséquent, l'ouverture du passage traversant la vanne. L'interrupteur 84 de fin de course vers le haut est actionné par le doigt 87 et arrête le moteur pneumatique lorsque la vanne est totalement ouverte. Lorsqu'il est souhaité de fermer la vanne, le moteur 100 est mis en marche en sens opposé au précédent. Il continue de fonctionner jusqu'à ce qu'il soit arrêté par l'interrupteur 86 de fin de course lorsque ce dernier est actionné par le doigt 87.

Lorsqu'il est souhaité de remplacer le siège supérieur 44 ou 55 l'obturateur 48, la vanne peut être démontée rapidement et aisément. Cette opération consiste à retirer les boulons 45 et 68 afin de séparer les sièges supérieur et inférieur, ainsi que l'obturateur et le raccord 66.

De plus, le siège inférieur 38 est démonté par fusion des 60 soudures 43 jusqu'à ce qu'elles cassent, puis par rotation du siège annulaire jusqu'à ce que ses nervures 40 soient alignées sur les rainures 44. Les éléments neufs ou remis à neuf peuvent ensuite être mis en place et la vanne peut être remontée par le procédé inverse.

Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être

65 apportées à la vanne décrite et représentée sans sortir du cadre de l'invention.



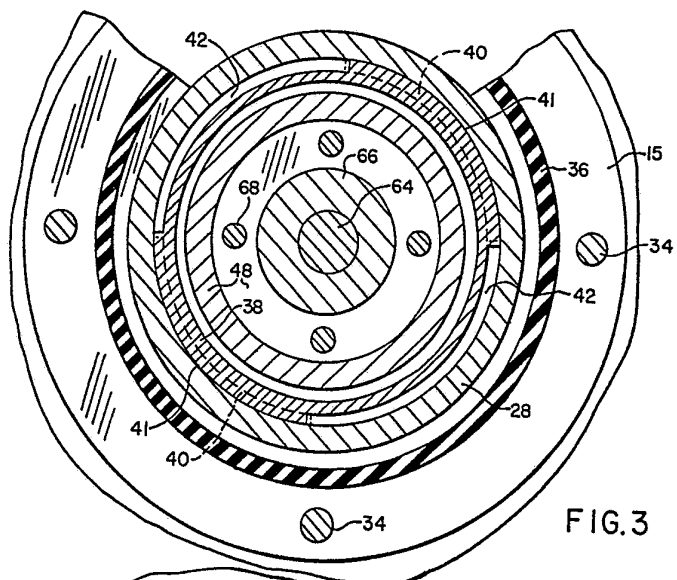


FIG. 3

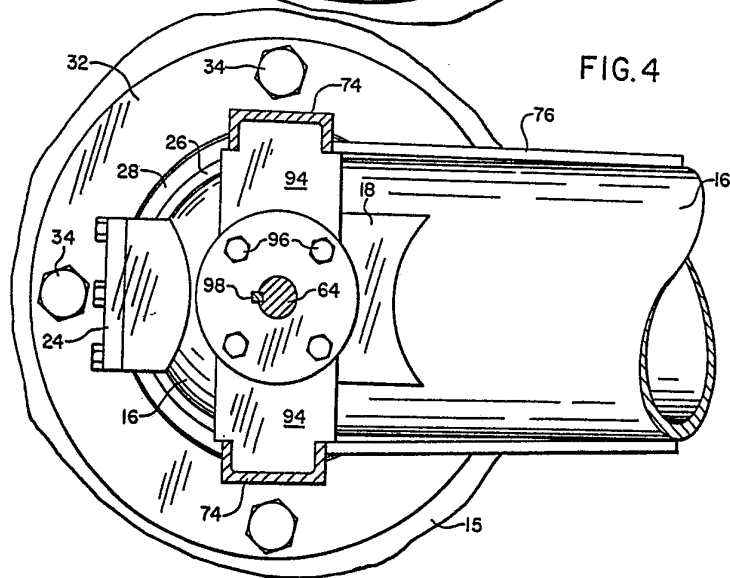


FIG. 4