

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 06.01.94.

⑬ Priorité : 28.07.93 US 98145.

⑭ Date de la mise à disposition du public de la demande : 03.02.95 Bulletin 95/05.

⑮ 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.*

⑯ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

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

⑱ Inventeur(s) : Dem Charles D. et Ho David L.

⑲ Titulaire(s) :

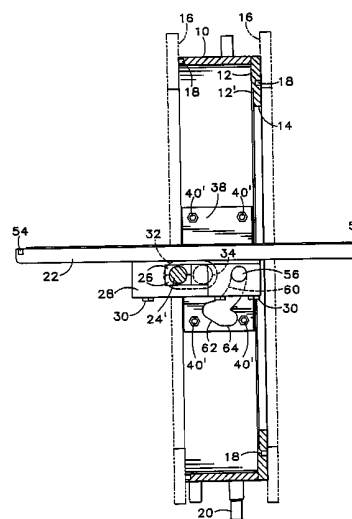
⑳ Mandataire : Simonnot Bernard, Cabinet Simonnot.

① Vanne à disque rotatif.

② L'invention concerne une vanne à disque rotatif.

Elle se rapporte à une vanne qui comprend un corps de vanne ayant un tronçon périphérique (10) et un tronçon annulaire (12) de siège délimitant une ouverture centrale (14), un disque obturateur (22), et un dispositif de pivotement (24', 34) pouvant tourner réversiblement sur une partie d'une plage de 180° pour déplacer en courbe le disque obturateur (22) entre une position d'ouverture totale dans un plan sensiblement perpendiculaire au plan de l'ouverture centrale (14) et une position intermédiaire d'ouverture partielle, et pouvant tourner réversiblement du reste de la plage de 180° afin qu'il déplace le disque obturateur linéairement entre la position intermédiaire et la position de fermeture totale.

Application aux vannes à papillon.



La présente invention concerne les vannes à papillon, et elle concerne plus précisément une vanne dont la construction et le fonctionnement sont perfectionnés.

Les vannes à papillon posent plusieurs problèmes dus
5 à leur conception. Le plus important est la création nuisible d'une matière particulaire résultant du frottement de la périphérie axiale du disque obturateur contre le revêtement de vanne lors de la formation d'un joint étanche. En outre, ce type d'étanchéité risque de présenter
10 des fuites. De plus, le remplacement du revêtement de la vanne nécessite un démontage pratiquement total de la vanne. Un exemple de vanne à papillon est décrit dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 3 521 857.

Des tentatives d'augmentation de l'efficacité des
15 vannes à papillon ont porté sur leur association à la structure et au fonctionnement des vannes à champignon. Certaines de ces vannes à papillon de type hybride ont donné une bonne efficacité d'étanchéité, mais n'ont pas supprimé la création nuisible des matières particulaires.
20 Certaines réalisations gênent l'écoulement de la matière dans la vanne, alors que d'autres ne permettent qu'un écoulement unidirectionnel. Elles nécessitent toutes des constructions complexes et coûteuses qui ne conviennent pas aux applications stériles et sous vide. Des exemples de
25 vannes à papillon de type hybride sont décrits dans les brevets des Etats-Unis d'Amérique n° 5 118 078, 4 921 212, 4 817 916, 3 065 950 et 2 673 061.

La vanne à disque rotatif selon l'invention comprend un disque d'obturation ayant un joint torique monté sur la
30 face du disque tournée vers la face d'étanchéité d'un corps associé de soupape. Le disque est monté afin qu'il puisse pivoter par rotation de 90° d'un arbre de manoeuvre entre des positions d'ouverture et de fermeture partielles, et qu'il présente un mouvement rectiligne pour une rotation
35 supplémentaire de 90° de l'arbre de manoeuvre de la position intermédiaire à la position de butée par coopération

étanche du joint torique avec la face d'étanchéité du corps d'obturateur.

L'invention a essentiellement pour objet la réalisation d'une vanne à disque rotatif du type décrit ne présentant pas les restrictions et inconvénients précités des 5 vannes à papillon et des vannes à papillon de type hybride.

L'invention a aussi pour objet la réalisation d'une vanne à disque rotatif du type décrit qui élimine la création de particules par disposition des éléments d'étanchéité de la vanne sur des surfaces en regard et non sur 10 des surfaces périphériques.

L'invention concerne aussi une vanne à disque rotatif du type décrit qui convient à des applications en milieu stérile et sous vide.

15 L'invention concerne aussi une vanne à disque rotatif du type décrit qui ne gêne que de façon minimale l'écoulement de la matière dans la vanne.

L'invention concerne aussi une telle vanne à disque rotatif du type décrit qui a une construction simple et 20 dont la fabrication, la maintenance et les réparations sont peu coûteuses.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront mieux de la description qui va suivre d'exemples de réalisation, faite en référence aux dessins 25 annexés sur lesquels :

la figure 1 est une vue en élévation frontale d'une vanne à disque rotatif selon l'invention, la vanne étant représentée en position de fermeture, avec des parties arrachées qui représentent des détails de la construction 30 interne ;

la figure 2 est une coupe à plus grande échelle suivant la ligne 2-2 de la figure 1 ;

la figure 3 est une coupe à plus grande échelle suivant la ligne 3-3 de la figure 1 ;

35 la figure 4 est une coupe à plus grande échelle suivant la ligne 4-4 de la figure 1 ;

les figures 5, 6, 7 et 8 sont des coupes longitudinales de la vanne de la figure 1 représentant une séquence d'étapes de déplacement du disque obturateur et des éléments associés de support de la position de fermeture totale représentée sur la figure 5 à la position d'ouverture totale représentée sur la figure 8 ;

la figure 9 est une vue en élévation frontale de la vanne de la figure 1, modifiée afin qu'elle travaille avec l'axe du corps de soupape placé verticalement ; et

la figure 10 est une coupe longitudinale de la vanne de la figure 9 lorsque le disque obturateur se trouve en position d'ouverture totale de la figure 8.

Le mode de réalisation de vanne à disque rotatif selon l'invention, représenté sur les figures 1 à 8, comprend un corps de vanne ayant un tronçon périphérique 10 et un tronçon 12 de siège annulaire formant une ouverture centrale 14 pour le passage d'une matière qui se déplace dans un circuit de canalisation placé horizontalement. Le circuit de canalisation est représenté sur les dessins par des brides 16 de tube qui sont fixées de manière étanche au corps de vanne par des joints toriques 18 d'étanchéité. Le corps de vanne a un orifice de purge 20 par lequel la vanne peut être convenablement évacuée.

La vanne représentée comporte aussi un disque obturateur 22 auquel est fixé un arbre de manoeuvre 24. Des parties 24' d'extrémité de diamètre réduit de l'arbre de manoeuvre sont supportées par des paliers 26 qui sont montés afin qu'ils puissent coulisser dans des fentes 26' (figure 4) formées dans des supports espacés latéralement 28 qui sont fixés au disque obturateur par des vis 30.

Des parties 24' d'extrémité, supportées par des paliers, dépassent latéralement vers l'extérieur des supports 28 et tourillonnent dans des bielles allongées 32 afin qu'elles tournent par rapport aux bielles. Les bielles sont formées en une seule pièce avec les arbres rectilignes 34 de montage ou fixées d'une autre manière à ces arbres qui tourillonnent dans des paliers 36 à bride portés par

les supports 38. Les supports sont fixés à des pattes 40 de montage de la face interne du tronçon périphérique 10 du corps de vanne, par exemple par les vis 40' représentées.

L'un des arbres de montage 34 dépasse latéralement vers l'extérieur de son support 38 et aboutit à un prolongement 34' de diamètre réduit (figure 2). Le prolongement passe dans le tronçon périphérique 10 du corps et tourillonne dans un boîtier 42 de palier. La bride 42' du boîtier est fixée, par exemple par des boulons 44, au boîtier d'un organe rotatif 46 de manoeuvre qui est raccordé au prolongement 34' afin qu'il fasse tourner celui-ci. Le boîtier 42 contient des segments 46 et 48 de coussinet séparés par des bagues de garniture 50. Une plaque 52 d'étanchéité est placée entre la bride 42' du boîtier et le boîtier 46 de manoeuvre et a une lèvre annulaire 52' qui pénètre dans le boîtier 42 afin qu'elle soit en butée contre le segment adjacent 48 de palier. La lèvre est utilisée afin qu'elle exerce une force de compression sur les bagues 50 d'étanchéité et que les fuites soient évitées autour du prolongement 34'.

L'organe 46 de manoeuvre peut être un moteur de type électrique ou hydraulique. Dans une variante, l'organe de manoeuvre peut être un mécanisme à pignon et crémaillère entraîné par un vérin hydraulique, une vis ou une transmission convenable. Dans une autre variante, le prolongement 34' de l'organe de manoeuvre peut être tourné manuellement à l'aide d'un levier allongé de manoeuvre.

Le disque obturateur 22 a un joint torique 54 disposé afin qu'il soit temporairement en appui contre la surface en regard d'étanchéité 12' du tronçon annulaire 12 de siège du corps de vanne.

Un dispositif est destiné à guider le disque obturateur en position de coopération étanche du joint torique 54 avec la surface en regard 12' du tronçon annulaire 12 de siège, coaxialement à l'ouverture 14. Dans le mode de réalisation représenté, cette disposition est obtenue à l'aide de broches 56 formant des toucheaux de came de

guidage dépassant latéralement à l'extérieur des supports 58 et destinées à coopérer avec les surfaces de came de guidage formées sur les supports 36. Chacune des surfaces de came a une partie supérieure terminale 58, une partie 5 courbe adjacente 60 dont le centre de rotation se trouve sur le centre axial de l'arbre 34, une partie voisine adjacente 62 qui fait un angle et une partie horizontale inférieure 64 d'arrêt. Les surfaces de chaque came forment un côté d'une ouverture fermée grâce à laquelle la broche 10 56 est maintenue au contact des surfaces de came entre les parties opposées d'extrémité des surfaces de came.

On décrit dans la suite le mode de fonctionnement de la vanne à disque rotatif. On suppose que le disque obturateur 22 est en position de fermeture totale telle que 15 représentée sur les figures 1 et 5.

La figure 5 représente les arbres 34 de montage qui ont tourné au maximum dans le sens des aiguilles d'une montre, si bien que les paliers 26 et les parties supportées d'extrémité 24' de l'arbre 24 de manoeuvre du disque 20 obturateur se sont déplacés vers le bas dans les fentes 26', dans les supports 28. Comme les broches 56 sont au contact des parties horizontales 64 d'arrêt des cames de guidage, ces parties arrêtent le mouvement vers le bas du disque obturateur 22 et placent son axe central dans 25 l'alignement de l'axe central de l'ouverture 14. Les broches 56 se sont déplacées vers l'avant le long des parties horizontales 64 d'arrêt des cames, avec déplacement du disque obturateur 22 en position de coopération positive d'étanchéité du joint torique 54 avec la surface d'étan- 30 chéité 12' de la surface annulaire 12 de siège du corps de vanne. Ce joint d'étanchéité empêche ainsi la circulation des liquides ou des gaz dans la vanne.

La figure 6 indique que les arbres 34 de montage ont tourné dans le sens contraire des aiguilles d'une montre 35 d'environ 40° depuis la position de la figure 5. Pendant cette rotation, les broches 56 se sont déplacées vers l'arrière le long des parties horizontales 64 des cames.

Les paliers 26 et les parties 24' d'extrémité se sont déplacés vers les extrémités supérieures des fentes 26' lors de la rotation des bielles 32 dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. Ceci provoque un déplacement du
5 disque obturateur 22 à une faible distance de la surface annulaire d'étanchéité du corps de la vanne, mais parallèlement à cette surface.

Sur la figure 7, les arbres 34 de montage ont tourné de 50° dans le sens contraire des aiguilles d'une montre
10 depuis la position de la figure 6 et de 90° dans le sens contraire des aiguilles d'une montre depuis la position de la figure 5. Simultanément, les broches 56 de guidage se sont déplacées vers le haut le long des parties inclinées 62 des cames de guidage et ont guidé le disque obturateur
15 22 positivement vers la position représentée dans laquelle il est adjacent au centre de l'ouverture 14 du corps, mais légèrement incliné vers l'ouverture et légèrement surélevé au-dessus du centre. La partie supérieure de la bielle 32 est en butée contre la surface en regard du disque 22. La
20 bielle maintient le contact avec le disque de cette position jusqu'à la position d'ouverture totale de la figure 8 si bien qu'un déplacement positif et régulier du disque est assuré.

Le déplacement du disque 22 de la position de la
25 figure 7 à la position d'ouverture totale de la figure 8 se produit lors de la rotation du prolongement 34' de manoeuvre dans le sens contraire des aiguilles d'une montre de 90°. Pendant cette rotation, les côtés en regard des bielles 32 sont en butée contre le disque 22 et assurent la
30 retenue du disque en rotation. En outre, pendant cette rotation, les broches 56 se déplacent vers le haut en arc de cercle le long des parties courbes 60 des cames de guidage vers la partie supérieure terminale 58. Dans cette position, le plan du disque est pratiquement perpendicu-
35 laire au plan de l'ouverture 14 formée dans le corps. Il faut noter que, à l'état d'ouverture totale, les éléments de l'ensemble de la vanne présentent un obstacle minimal au

passage de la matière qui circule dans le circuit de canalisation, dans un sens ou dans l'autre.

La figure 8 représente les broches 56 de guidage placées dans les parties terminales supérieures 58 des cames de guidage. Dans cette position, les broches de guidage sont retenues entre la partie terminale 58 et la surface en regard de la fente fermée afin que les paliers 26 et les parties 24' d'extrémité de l'arbre 24 de support de disque obturateur soient fixés aux extrémités externes des fentes 26' dans les supports 28. Le disque obturateur 22 est ainsi fixé en position horizontale d'ouverture. En outre, les supports 28, et donc le disque 22, sont fixés afin qu'ils ne puissent pas se déplacer horizontalement par rapport à l'ouverture 14 du corps de vanne, par la broche 56 de guidage qui est retenue.

Il faut noter d'après la description qui précède que le déplacement du disque obturateur 22 entre ses positions de fermeture totale et d'ouverture totale implique une rotation de 180° des arbres 34 de montage dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. Le retour à la position de fermeture totale de la figure 5 nécessite une rotation de 180° des arbres de montage dans le sens des aiguilles d'une montre de la même manière. Pendant ces deux déplacements, le disque obturateur est supporté positivement par coopération constante des broches de guidage 56 avec les cames fermées de guidage.

Il faut aussi noter que, dans la position de fermeture du disque obturateur 22, le joint d'étanchéité 54 est en butée contre la surface plate en regard 12' du tronçon annulaire 12 de siège, contrairement aux vannes à papillon de type classique dans lesquelles le joint d'étanchéité est formé par coopération par glissement des surfaces périphériques du disque et du siège. La vanne à disque rotatif selon l'invention évite ainsi la création nuisible de particules, courante dans les vannes à papillon de type classique. La vanne selon l'invention a aussi un disque obturateur 22 en une seule pièce et un nombre minimal

d'éléments de support si bien que la vanne convient très bien aux applications en milieu stérile et sous vide et réduit en outre au minimum les coûts de fabrication, de maintenance et de réparation.

5 La vanne décrite précédemment est représentée avec une orientation telle que l'axe du corps de la vanne est horizontal. Dans cette disposition, le disque obturateur 22 est maintenu contre les bielles 32 lors du déplacement du disque de la position d'ouverture partielle de la figure 7
10 à la position d'ouverture totale de la figure 8, par les forces de pesanteur qui ont tendance à faire tourner le disque obturateur dans le sens des aiguilles d'une montre autour de l'axe commun des parties 24' d'extrémité de l'arbre 24. Ceci se produit parce que plus de la moitié du
15 disque obturateur est placée au-dessous de l'axe des parties 24' d'extrémité sur la figure 7 et à droite de l'axe des parties d'extrémité sur la figure 8.

Les figures 9 et 10 représentent une variante de l'ensemble à vanne de la figure 1 qui peut être utilisée
20 lorsque l'axe du corps est placé verticalement, pour coopérer avec un circuit de canalisation disposé verticalement. A cet effet, des ressorts hélicoïdaux 66 sont raccordés à une première extrémité aux broches 56 de guidage et, à l'autre extrémité, à des plots 68 de montage
25 fixés au tronçon périphérique 10 du corps de soupape, à l'extérieur du bord périphérique externe du disque obturateur. Les ressorts jouent le rôle des forces de pesanteur du circuit disposé horizontalement sur les figures 1 à 8 de manière que le disque obturateur soit ramené vers la
30 position de fermeture et maintenu au contact des bielles 32.

Il est bien entendu que l'invention n'a été décrite et représentée qu'à titre d'exemple préférentiel et qu'on pourra apporter toute équivalence technique dans ses
35 éléments constitutifs sans pour autant sortir de son cadre.

REVENDEICATIONS

1. Vanne à disque rotatif, caractérisée en ce qu'elle comprend :

a) un corps de vanne ayant un tronçon périphérique
5 (10) et un tronçon annulaire (12) de siège d'obturateur délimitant une ouverture centrale (14) et une surface radiale formant siège d'obturateur,

b) un disque obturateur (22) ayant une configuration telle qu'il peut venir temporairement en appui contre la
10 surface formant siège d'obturateur, et

c) un dispositif de pivotement (24, 34) supportant le disque obturateur sur le corps et pouvant tourner réversiblement sur une partie d'une plage de 180° pour déplacer en courbe le disque obturateur (22) entre une
15 position d'ouverture totale dans un plan sensiblement perpendiculaire au plan de l'ouverture centrale (14) et une position intermédiaire d'ouverture partielle, et pouvant tourner réversiblement du reste de la plage de 180° afin qu'il déplace le disque obturateur linéairement entre la
20 position intermédiaire et la position de fermeture totale, en coopération étanche avec la surface de siège d'obturateur.

2. Vanne selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend un dispositif (46) d'entraînement de
25 pivot placé sur le corps et destiné à faire tourner le dispositif de pivotement afin qu'il déplace le disque obturateur (22) entre les positions d'ouverture et de fermeture.

3. Vanne selon la revendication 1, caractérisée en
30 ce qu'elle comprend un dispositif moteur rotatif réversible (46) raccordé au dispositif de pivotement et destiné à faire tourner celui-ci.

4. Vanne selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend des dispositifs de butée coopérants
35 formés sur le corps et le disque obturateur et destinés à positionner le disque obturateur afin qu'il se déplace

linéairement vers la position de fermeture et à partir de celle-ci.

5. Vanne selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend un dispositif élastique (66) placé entre le corps de vanne et le disque obturateur (22) et destiné à rappeler le disque obturateur vers la position de fermeture.

6. Vanne selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif de support de disque comprend :

10 a) un dispositif de pivotement monté afin qu'il puisse tourner sur le corps de vanne,

b) un dispositif à bielle d'entraînement (32) fixé au dispositif de pivotement et destiné à tourner avec lui,

c) un dispositif à arbre de support de disque obturateur (24, 34) monté sur le dispositif à bielle (32),

15 d) un dispositif à came de guidage (58-64) placé sur le corps de la vanne,

e) un dispositif de support placé sur le disque obturateur et supportant le dispositif à arbre de support de disque obturateur, et

f) un dispositif formant toucheau de came de guidage (56) placé sur le dispositif de support (38) et coopérant par coulissement avec le dispositif à came de guidage,

g) le dispositif de pivotement, le dispositif à arbre de support de disque obturateur et le dispositif à came étant disposés afin que la rotation du dispositif de pivotement de 180° dans un sens déplace le disque obturateur d'abord en courbe de la position d'ouverture vers la position de fermeture, à distance de la surface de siège de vanne, puis linéairement vers la position de fermeture.

7. Vanne selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'elle comprend un dispositif élastique (66) raccordant le corps de vanne au dispositif à toucheau de came (56) afin que le disque obturateur soit rappelé vers la position de fermeture et que le disque obturateur soit maintenu au contact du dispositif à bielle (32).

8. Vanne à disque rotatif, caractérisée en ce qu'elle comprend :

- a) un corps de vanne ayant un tronçon périphérique (10) et un tronçon annulaire (12) de siège de vanne délimitant une ouverture centrale (14) et une surface radiale de siège d'obturateur,
- b) un disque obturateur (22) ayant une configuration telle qu'il peut venir temporairement en appui contre la surface de siège d'obturateur et peut fermer l'ouverture centrale,
- c) un dispositif de support (28) placé sur le disque obturateur (22) et ayant une fente allongée (26'),
- d) un dispositif à arbre de support (26) destiné à coulisser dans le dispositif à fente,
- e) un dispositif de pivotement monté afin qu'il puisse tourner sur le corps obturateur,
- f) un dispositif à bielle (32) fixé au dispositif de pivotement et destiné à tourner avec lui, le dispositif à bielle supportant le dispositif à arbre de support sur un axe distant de l'axe du dispositif de pivotement,
- g) un dispositif (58-64) à came de guidage placé sur le corps de vanne, et
- h) un toucheau de came de guidage (56) placé sur le dispositif de support (38) et coopérant avec la came de guidage,
- i) la rotation de 180° du dispositif de pivotement provoquant un déplacement en courbe du disque obturateur (22) entre une position d'ouverture totale et une position intermédiaire d'ouverture partielle puis linéairement entre la position intermédiaire et la position de fermeture totale en coopération étanche avec la surface formant siège de vanne.

1/5

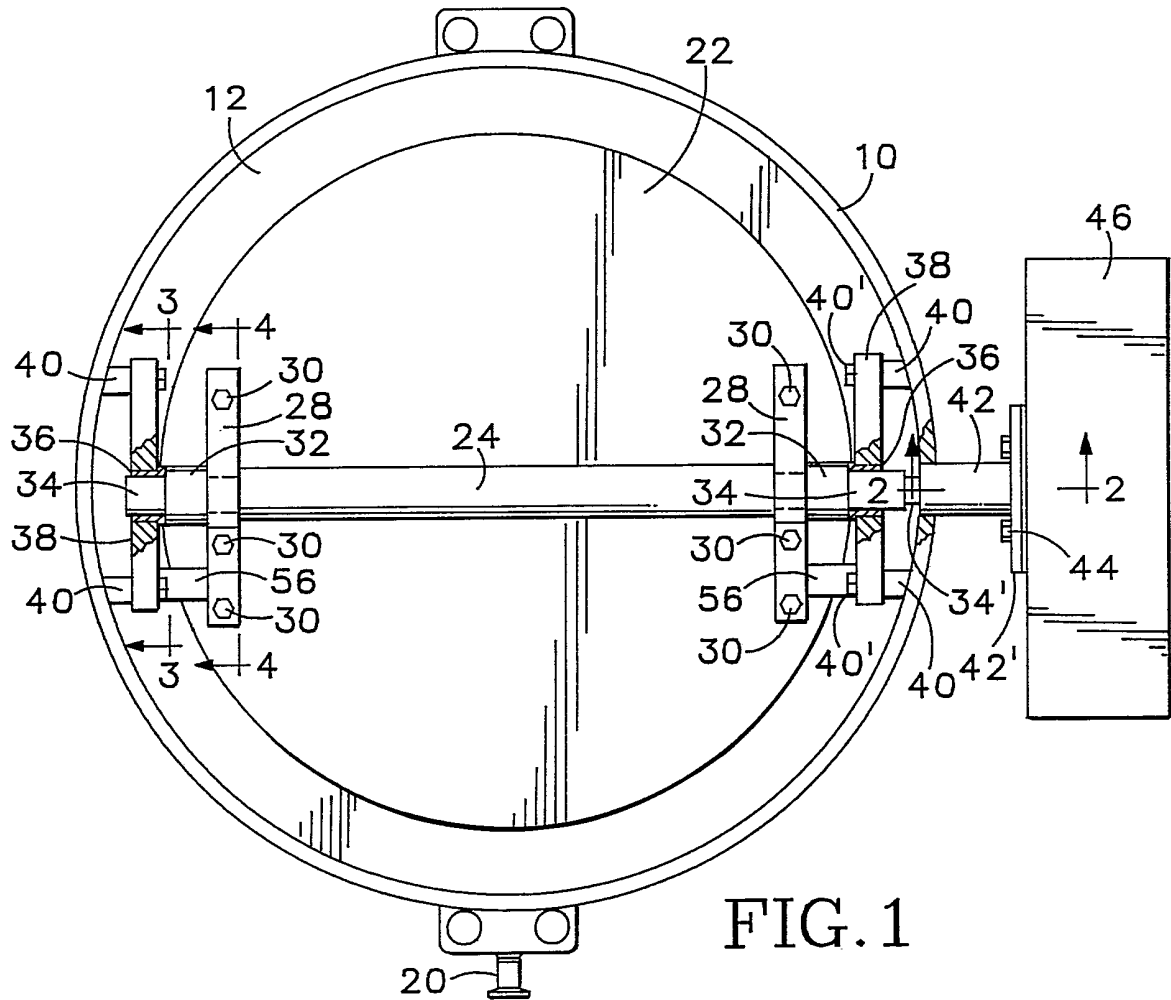
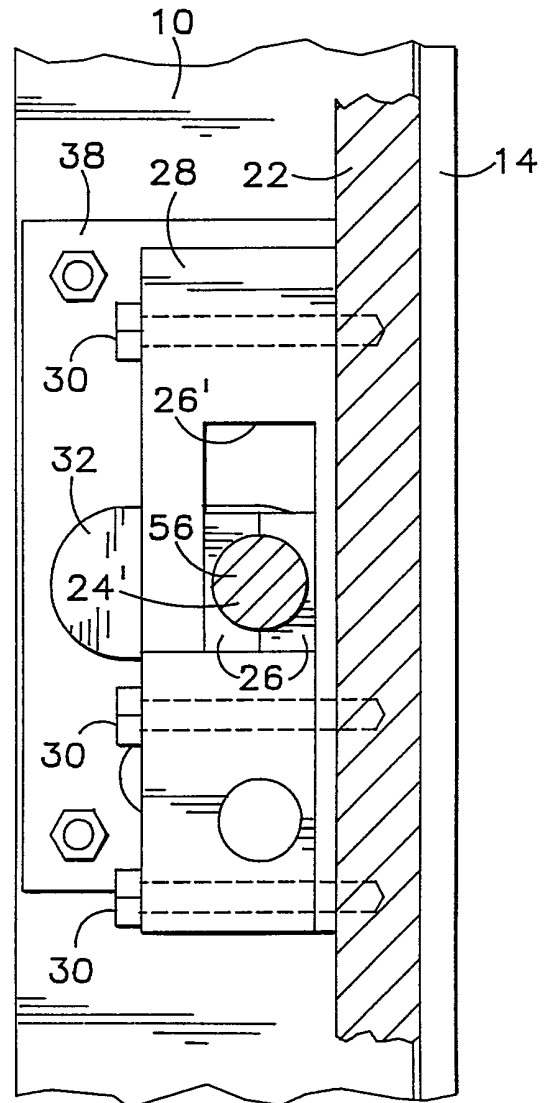
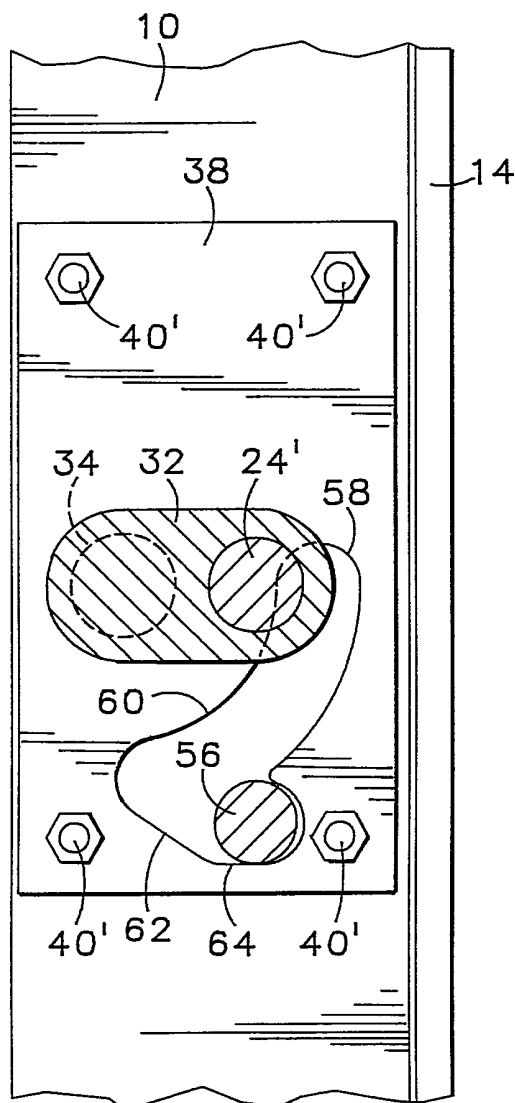
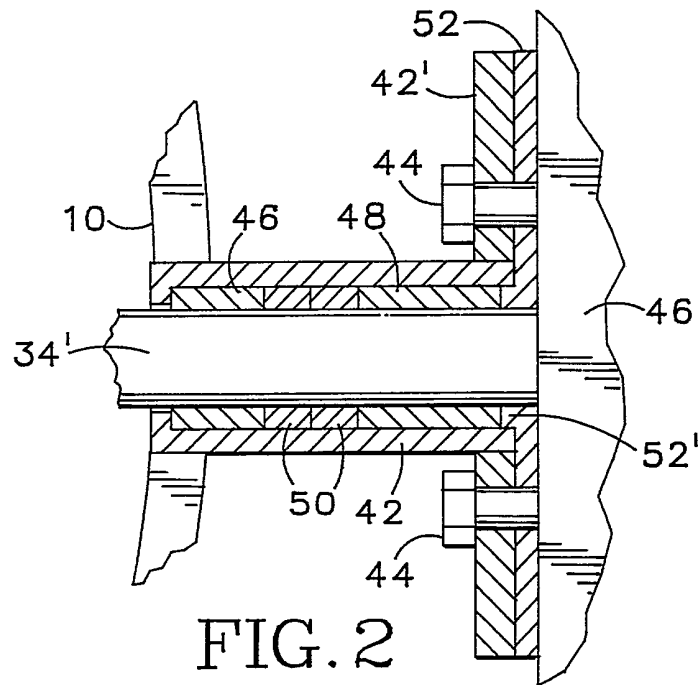


FIG. 1





4/5

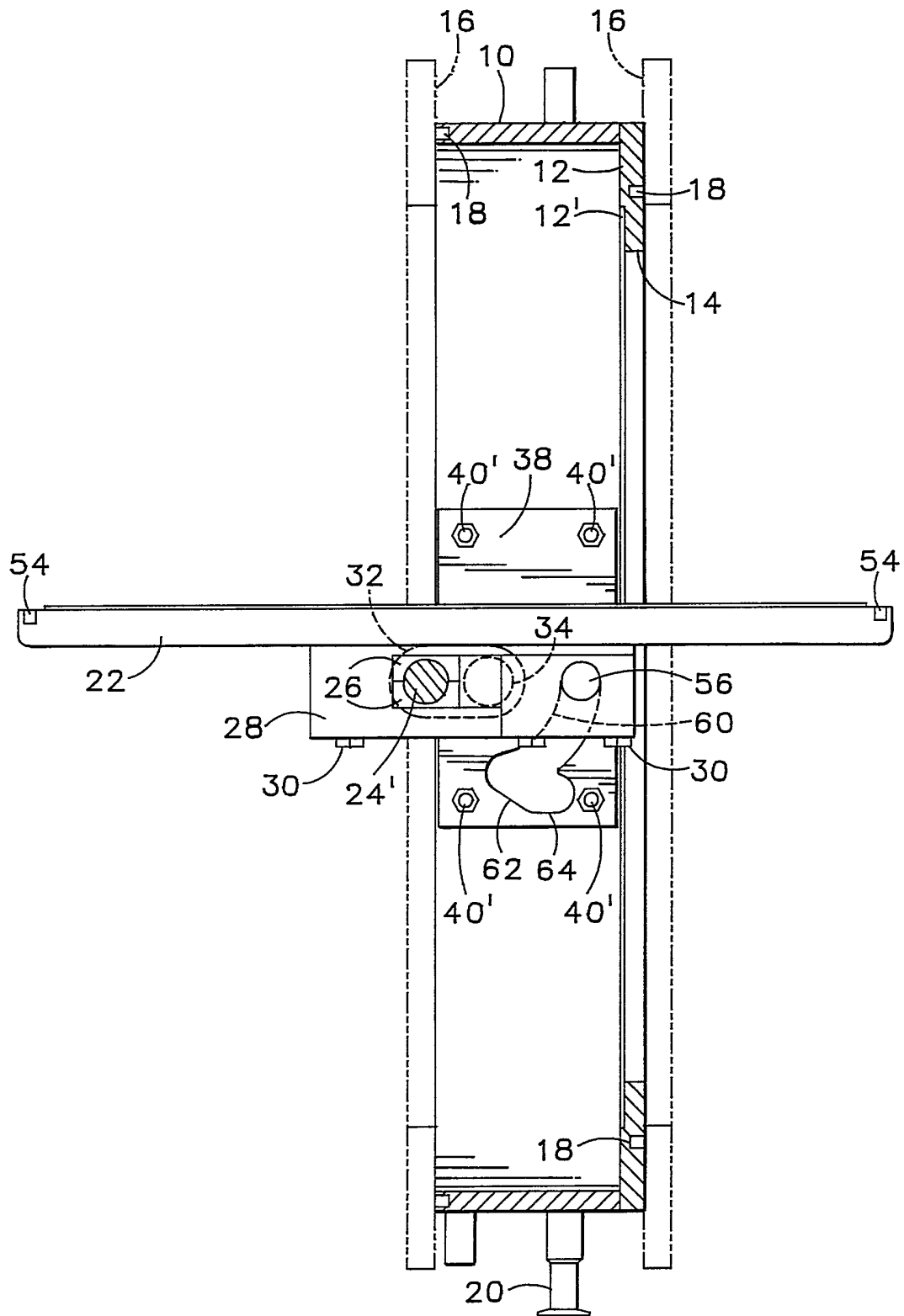


FIG. 8

