

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 06778

(54) Vérin à gaz constituant un ressort pneumatique pour presse de façonnage de pièces métalliques.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). F 16 F 9/02; B 21 D 37/00; F 16 F 9/32
// B 30 B 15/02.

(22) Date de dépôt..... 3 avril 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *EUA*, 4 avril 1980, n° 137.369.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 41 du 9-10-1981.

(71) Déposant : WALLIS Bernard Joseph, résidant aux *EUA*.

(72) Invention de : Bernard Joseph Wallis.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Simonnot,
49, rue de Provence, 75442 Paris Cedex 09.

La présente invention se rapporte à des vérins à gaz et plus précisément aux ressorts pneumatiques utilisés entre les matrices d'une presse à découper ou à emboutir.

Dans les opérations de façonnage de pièces métalliques par découpage ou emboutissage, il est courant de freiner élastiquement le déplacement relatif des matrices opposées, au moyen de ressorts pneumatiques qui sont disposés entre elles et qui sont constitués de vérins reliés d'un côté à un réservoir de gaz sous pression, tel que l'azote, et communiquant de l'autre côté avec l'atmosphère. Un agencement de ce genre a été décrit dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 4 005 763. Puisqu'un côté du vérin communique avec l'atmosphère, il est important de rendre minimale ou d'empêcher la pénétration dans ce vérin d'impuretés de l'air. Si l'on laisse entrer de la poussière ou d'autres impuretés dans le vérin, sa durée de service est relativement courte. Un dispositif destiné à remédier à cet inconvénient est décrit dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 4 154 434, selon lequel un manchon pouvant s'aplatir est disposé sur la partie de la tige du piston qui fait saillie du cylindre du vérin. Bien que les dispositifs proposés jusqu'à présent aient obtenu un certain succès, ils sont pour la plupart coûteux et doivent faire l'objet d'opérations périodiques d'entretien.

La présente invention concerne un ressort pneumatique pour presse qui supprime complètement l'inconvénient de la pénétration d'impuretés de l'air ambiant dans le vérin, l'intérieur de celui-ci ne communiquant pas du tout avec l'atmosphère et le vérin comportant un dispositif de lubrification de ses surfaces actives, dont le prix de revient est faible et qui peut alimenter longtemps ce vérin en lubrifiant.

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

la figure 1 est une coupe verticale d'un ressort pneumatique selon l'invention, le piston occupant sa position basse ; et

la figure 2 est une coupe semblable à celle de la figure 1, montrant le piston dans sa position haute.

Il a été représenté sur la figure 1 une matrice supérieure 10, mobile, et une matrice inférieure 12, fixe. Un vérin 14 est disposé entre ces matrices. Le vérin 14 comprend un cylindre 16, que des joints annulaires 18 en caoutchouc, écartés axialement, montent dans une chemise extérieure 20 cylindrique. Le cylindre 16 est maintenu dans la chemise 20 par une bague de serrage 22 filetée, qui applique une rondelle métallique 24 contre le joint de caoutchouc 18 supérieur. Les deux joints 18 sont séparés par une collerette 26 du cylindre 16 et le joint inférieur est appliqué hermétiquement, de haut en bas, contre un épaulement radial intérieur 28 de la chemise 20. La chemise 20 est vissée en 30 dans un alésage 32 usiné dans une plaque collectrice 34 montée sur la matrice inférieure 12. Un joint torique 35 réalise l'étanchéité entre la chemise 20 et l'alésage 32. Un passage 36 fait communiquer l'alésage 32, et donc l'extrémité inférieure 38 ouverte du cylindre 16, avec un réservoir 40 contenant un gaz (par exemple de l'azote) sous une pression élevée de valeur prédéterminée. Le passage 36 est commandé par un robinet d'arrêt 42. Le cylindre 16 est monté dans la chemise 20 de façon à pouvoir s'incliner légèrement sur l'axe vertical de cette chemise au cas où le sens du déplacement de la matrice 10 serait légèrement oblique par rapport à l'axe de ce cylindre 16. Cet agencement est décrit en détail dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 3 947 005.

La partie supérieure 44 de la paroi latérale du cylindre 16 comporte un filetage 46, de façon à venir en prise avec un couvercle taraudé 48, vissé sur ce cylindre.

Un piston 50, dont une tige 52 est solidaire, est disposé dans le cylindre 16. La tige 52 sort du haut du cylindre par une ouverture centrale du couvercle 48, de façon à venir en contact avec la matrice supérieure 10. Des rondelles élastiques 56 fixent un couvercle anti-poussière 54 à l'extrémité supérieure de la tige 52. Le piston 50 a un diamètre légèrement inférieur à celui de l'alésage 58 du cylindre 16 et il coulisse dans ce dernier, guidé par un palier annulaire 60. L'étanchéité entre la tige 52 du piston et le cylindre 16 est assurée par un joint annulaire 64, qui

est logé dans un chambrage 66 de l'extrémité supérieure de ce cylindre. Un épaulement 68 sépare le chambrage 66 de l'alésage 58 du cylindre. Le joint 64 est capable de se dilater en s'appliquant hermétiquement contre la tige de piston 52 sous l'effet d'une poussée exercée sur sa face inférieure.

Le joint 64 est maintenu en place par un palier annulaire 70 de portée de la tige du piston, une rondelle métallique 72 et un râcleur 74. Le couvercle 48 maintient ces pièces assemblées. Le râcleur 74 comporte un corps 76 sensiblement rectangulaire en section droite et une lèvre conique 78, qui part vers le haut et radialement vers l'intérieur de ce corps 76, en venant frotter contre la périphérie de la tige 52. Le couvercle 48 comporte un évidement annulaire 80 dont la forme est complémentaire du contour périphérique du râcleur 74. La partie 76 du râcleur 74 qui est axialement adjacente à la lèvre 78, est radialement écartée, au moins légèrement, de la périphérie de la tige 52. Le râcleur 74 est formé d'une matière pouvant être comprimée élastiquement et est disposé dans l'évidement 80, lequel empêche le râcleur 74 de se dilater radialement vers l'extérieur. La partie filetée 44 de la paroi du cylindre est percée d'un côté d'une ouverture 82, qui se trouve au moins un peu au-dessus du joint 64 lorsque le vérin est assemblé.

On remarquera que la section du piston 50 n'est que légèrement supérieure à celle de sa tige 52. La chambre de travail 84 du vérin, sous le piston 50, communique avec la chambre inactive 86, au-dessus de ce piston, au moyen d'une cavité 88, ménagée dans le piston et qui débouche sur la face inférieure de celui-ci, et d'un passage radial 90, qui part de cette cavité vers l'extérieur, au-dessus du palier 60. La cavité 88 contient une cartouche 92 imprégnée de lubrifiant, par exemple une petite pièce en mousse alvéolaire ou une pièce rapportée en bronze fritté, qui permet de freiner quelque peu le passage du gaz sous forte pression, de la chambre de travail 84 à la chambre inactive 86. La cartouche 92 remplit pratiquement la cavité 88, dont la section droite est sensiblement plus grande que celle du passage radial 90. La pièce rapportée 92 est maintenue dans la cavité 88 par une

plaquette perforée 94, qui est retenue par une rondelle d'arrêt 96. Le passage radial 90 communique directement avec la chambre de travail 84 par un passage de dérivation 98 commandé par un clapet 100. Le clapet 100 ferme le passage 98 lorsque la pression qui règne dans la chambre de travail 84 est supérieure à celle qui existe dans la chambre inactive 86 et il l'ouvre lorsque la pression de cette chambre inactive est supérieure à celle qui règne dans cette chambre de travail.

10 Lorsque le piston de la presse occupe sa position haute, la matrice supérieure 10 occupe la position haute représentée sur la figure 2 et la poussée exercée par le gaz sous pression de la chambre de travail 84 repousse le piston 50 vers le haut de façon que l'extrémité supérieure de sa
15 tige reste en contact avec cette matrice supérieure 10. A mesure que le piston remonte, de la position représentée sur la figure 1 à celle qui est représentée sur la figure 2, le volume de la chambre inactive 86 diminue, ce qui tend à faire augmenter la pression du gaz qu'elle contient jusqu'à une
20 valeur supérieure à celle du gaz de la chambre de travail 84. Le gaz s'échappe donc de la chambre inactive 86 par le passage 90, puis passe directement dans la chambre de travail 84 par le passage de dérivation 98. Puisque le gaz est sensiblement plus freiné dans la cartouche 92 que dans le passage dégagé 98, il ne
25 passe pratiquement pas de gaz dans cette cartouche 92 lorsque le piston du vérin remonte. Par ailleurs, quand le piston de la presse descend, la matrice supérieure 10 s'abaisse et repousse le piston 50 dans l'alésage 58 du cylindre. A ce moment, la pression du gaz dans la chambre inactive 86, dont
30 le volume augmente, tend à devenir inférieure à celle du gaz qui se trouve dans la chambre de travail 84, ce qui ferme le clapet 100 et fait passer du gaz dans la chambre 86 par la cartouche 92 et le passage 90. Le lubrifiant de la cartouche 92 est entraîné dans le gaz qui traverse celle-ci et est
35 donc transporté sur les surfaces de travail du piston et du cylindre. Avec cet agencement, la cartouche est capable de fournir du lubrifiant aux surfaces de travail du piston et du cylindre pendant une durée relativement grande, non seule-

ment en raison du grand volume de la cavité 88, mais encore parce que le gaz ne passe dans la chambre inactive 86 par cette cartouche 92 que pendant la course de descente du piston. Le passage du gaz dans la cartouche 92 en sens inverse
5 n'aurait pas d'intérêt pratique, parce que ce gaz ne ferait que déposer du lubrifiant dans la chambre délimitée par l'alésage 32.

Bien que le couvercle anti-poussière 54 tende à empêcher qu'il se dépose une quantité excessive d'impuretés
10 (de poussière par exemple) sur la tige 52 du piston, il est impossible, dans l'ambiance dans laquelle les ressorts pneumatiques fonctionnent, d'empêcher toutes les impuretés de venir en contact avec cette tige. Le racleur 74 est donc nécessaire pour maintenir, comme c'est indispensable, la tige du
15 piston relativement propre, de façon que la quantité de poussière et autres impuretés qui parvient sur les surfaces intérieures du piston et du cylindre reste minimale. Mais la conformation et la disposition du racleur 74 le font frotter très efficacement contre la tige du piston, même si ce racleur
20 et/ou le piston s'usent à la longue. En effet, la poussée créée par le gaz sous forte pression est exercée sur la face inférieure du joint 64 et tend à déplacer ce joint vers le haut. Le palier de portée 70 et la rondelle 72 constituent des entretoises rigides entre le joint 64 et le racleur 74,
25 si bien que la poussée de bas en haut exercée sur ce joint tend à comprimer ce racleur. Quand le racleur est comprimé, sa lèvre conique 78 est repoussée vers l'intérieur par l'évidement 80 de forme complémentaire du couvercle 48 et est appliquée encore plus énergiquement contre la périphérie de
30 la tige de piston 52. Le fait que, après un intervalle de temps considérable, le joint 64, le palier 70 et la rondelle 72 puissent être axialement repoussés légèrement vers le haut n'a pas de conséquence défavorable sur le fonctionnement du ressort pneumatique. Par conséquent, même si l'usure est considérable,
35 le racleur 74 exerce un effet de balayage très efficace sur la tige du piston.

Il est nécessaire d'entretenir de temps en temps le ressort pneumatique décrit pour remplacer un joint, un

palier ou la cartouche lubrifiante. Il faut pour cela démonter le vérin. L'ouverture 82 est prévue pour assurer la sécurité complète au démontage. Avant ce démontage, on ferme le robinet 42, de façon à couper la communication entre le réservoir 40 et la chambre de travail 84. Cependant, même lorsque le robinet 42 est fermé, le vérin est soumis à la même forte pression qu'avant cette fermeture. L'ouverture 82 permet de faire échapper automatiquement et en toute sécurité dans l'atmosphère le gaz sous forte pression pendant que l'on démonte le vérin. Pour effectuer ce démontage du vérin, il faut enlever le couvercle 48. Quand on fait remonter peu à peu le couvercle 48 en le dévissant, la poussée du gaz sous forte pression de la chambre inactive 86 fait remonter avec lui le joint 64, le palier 70 et la rondelle 72. Avant que le couvercle soit complètement retiré de l'extrémité supérieure du vérin, le joint 64 aura en remontant dépassé suffisamment le bord inférieur de l'ouverture 82 pour permettre au gaz contenu dans le vérin de s'échapper par cette ouverture. Par conséquent, au moment où le couvercle 48 est complètement dévissé et retiré de l'extrémité supérieure du cylindre, la pression à l'intérieur du vérin est tombée à la valeur de la pression atmosphérique, ce qui permet d'enlever complètement ce couvercle en toute sécurité.

Il va de soi qu'il est possible d'apporter diverses modifications au vérin à gaz décrit et représenté sans s'écarter du domaine de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Vérin à gaz (14) constituant un ressort pneumatique pour presse de façonnage de pièces métalliques, destiné à être utilisé entre deux organes (10, 12) qui se rapprochent et s'éloignent l'un de l'autre de façon à façonner ces pièces et caractérisé en ce qu'il comprend :

un cylindre (16) dont une extrémité est fixée à l'un des organes (12),

un piston (50) qui coulisse dans ce cylindre (16) et qui comporte une tige (52) faisant saillie axialement de l'autre extrémité dudit cylindre (16) et venant en contact avec l'autre organe (10), ce piston (50) divisant le cylindre (16) en une chambre de travail (84) et une chambre inactive (86) dont les volumes varient en sens inverse lorsque le piston (50) va et vient axialement dans le cylindre (16) ;

un premier passage (36) qui fait communiquer cette chambre de travail (84) avec une source (40) de gaz sous pression relativement élevée et qui permet à ce gaz de passer entre cette source (40) et cette chambre (84) sous l'effet du déplacement axial du piston (50) dans le cylindre (16),

la tige (52) ayant une section qui n'est que légèrement plus faible que celle dudit piston (50) et passant dans la chambre inactive (86), si bien que la section du piston tournée vers cette chambre inactive n'est qu'une très faible fraction de la section de ce piston tournée vers la chambre de travail,

la tige (52) du piston passant hermétiquement dans une ouverture de l'autre extrémité du cylindre (16) de façon à empêcher l'atmosphère ambiante de communiquer avec la chambre inactive (86) ; et

un second passage (88, 90) faisant communiquer la chambre de travail (84) et la chambre inactive (86) de manière à permettre au gaz sous forte pression de passer entre elles sous l'effet du déplacement relatif des deux organes (10, 12) de la presse.

2. Vérin selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un élément (92) imprégné de lubrifiant et perméable à l'air, qui est disposé dans le second passage

(88) faisant communiquer les chambres (84, 86) de façon que, lorsque le gaz sous forte pression circule par ce passage (88, 90) de la chambre de travail (84) à la chambre inactive (86), il vienne en contact avec cet élément (92) en entraînant le lubrifiant que ledit élément (92) contient, de manière à graisser le piston (50) et la paroi intérieure de cette chambre inactive (86).

3. Vérin selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte un passage de dérivation (98) s'étendant de la chambre inactive (86) à la chambre de travail (84) et un clapet (100), qui est disposé dans ce passage (98), qui s'ouvre dans le sens de l'écoulement, de cette chambre inactive (86) à cette chambre de travail (84) et qui, lorsqu'il est ouvert, permet au gaz de passer librement de ladite chambre inactive (86) à ladite chambre de travail (84), l'élément (92) imprégné de lubrifiant constituant un obstacle freinant le passage du gaz de la chambre inactive (86) à la chambre de travail (84).

4. Vérin selon la revendication 2, caractérisé en ce que le second passage (88, 90) qui fait communiquer les chambres (84, 86) est formé dans le piston (50).

5. Vérin selon la revendication 4, caractérisé en ce que le second passage (88, 90) qui fait communiquer la chambre de travail (84) et la chambre inactive (86), comporte une première partie, qui délimite une cavité (88) débouchant sur la face du piston (50) tournée vers cette chambre de travail et une seconde partie (90), qui va de cette cavité (88) à la chambre inactive (86), la section droite de la cavité (88) étant sensiblement plus grande que celle de la seconde partie (90) du passage et l'élément (92) imprégné de lubrifiant remplissant pratiquement cette cavité (88) de façon à fournir une quantité relativement grande de lubrifiant.

6. Vérin selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étanchéité entre la tige (52) du piston et l'ouverture de l'autre extrémité du cylindre (16) est assurée par un joint annulaire (64), qui est monté dans cette ouverture et dont une face est exposée à la poussée axiale du gaz sous pression de la chambre inactive (86), si bien que ce joint (64)

est repoussé axialement vers cette autre extrémité du cylindre, un racleur annulaire (74) compressible, monté dans l'ouverture et entourant la tige (52) du piston, étant disposé axialement entre ce joint (64) et ladite autre extrémité
5 du cylindre et un organe (70) déplaçable axialement, destiné à transmettre la poussée, étant disposé entre le joint (64) et ce racleur (74), si bien que la poussée que le gaz sous pression de la chambre inactive (86) exerce contre le joint (64) est transmise axialement par cet organe (70) au racleur
10 (74), de façon à le comprimer, ce racleur (74) pouvant se dilater radialement en s'appliquant étroitement contre la tige (52) du piston lorsqu'il est comprimé axialement par cette poussée.

7. Vérin selon la revendication 6, caractérisé
15 en ce que la partie du racleur (74) opposée axialement au joint (64) est une lèvre conique (78) flexible, qui est logée dans une partie conique (80) complémentaire de l'ouverture et qui est inclinée radialement vers l'intérieur et vers la périphérie de la tige (52) du piston, si bien que lorsque le
20 racleur (74) est comprimé axialement, cette lèvre (78) est déplacée radialement vers l'intérieur et s'applique contre la périphérie de la tige (52).

8. Vérin selon la revendication 7, caractérisé en ce que la partie (76) du racleur (74) qui est adjacente
25 axialement à la lèvre (78) est écartée radialement, au moins légèrement, à l'extérieur de la périphérie de la tige (52).

9. Vérin selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'organe destiné à transmettre la poussée est un palier annulaire (70) qui est monté dans l'ouverture et qui
30 guide la tige (52) en lui permettant de coulisser.

10. Vérin selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'autre extrémité du cylindre (16) porte un couvercle (48) qui y est vissé, et dans lequel est ménagée une ouverture comportant un joint annulaire (64), disposé autour de
35 la tige (52) du piston et pouvant être déplacé axialement vers cette autre extrémité sous la poussée du gaz sous forte pression de la chambre inactive (86) à mesure que le couvercle est dévissé, la partie filetée (44, 46) du cylindre (16)

étant percée d'une ouverture (82) orientée radialement, qui est disposée entre le joint (64) et cette autre extrémité lorsque le couvercle (48) est entièrement vissé et dont la longueur axiale est suffisante pour permettre à ce joint (64) d'être amené en face de cette ouverture (82) avant que le couvercle (48) soit complètement séparé du cylindre (16), si bien que, lorsque la communication entre la source (40) et la chambre de travail (84) est coupée et que le couvercle (48) se soulève lentement pendant qu'il est dévissé, le gaz sous pression contenu dans la chambre de travail (84) et dans la chambre inactive (86) s'échappe dans l'atmosphère avant que ce couvercle (48) ait été complètement retiré du cylindre (16).

11. Vérin à gaz constituant un ressort pneumatique, caractérisé en ce qu'il comprend :

un cylindre (16) dans lequel peut coulisser un piston (50) ;

une tige (52) qui est reliée à ce piston (50) et qui sort par une première extrémité du cylindre (16), cette tige (52) ayant un diamètre plus faible que celui du piston (50) ;

un circuit (36, 40, 42) qui est destiné à délivrer un gaz sous une pression supérieure à la pression atmosphérique de façon à déplacer axialement le piston (50) dans le cylindre (16) ;

un joint annulaire (64), qui est disposé dans ce cylindre (16) près de sa première extrémité, mais à une certaine distance de celle-ci et qui est appliqué hermétiquement contre la périphérie de la tige (52), ce joint (64) étant sollicité axialement vers cette première extrémité du cylindre par la poussée du gaz contenu dans ce cylindre (16) ;

le cylindre (16) comportant encore un évidement annulaire (80) qui entoure la tige (52) du piston et qui est disposé entre ladite première extrémité et le joint (64),

un racleur annulaire (74) formé d'une matière qui peut être comprimée élastiquement, étant disposé dans cet évidement (80), lequel empêche ce racleur (74) de se dilater radialement vers l'extérieur ; et

un organe de transmission de force qui peut se

déplacer axialement, étant disposé entre le joint (64) et le racleur (74) de façon à transmettre à ce dernier (74) la poussée que le gaz exerce sur ce joint (64) et à comprimer axialement ce racleur (74),

- 5 le racleur (74) pouvant se dilater radialement vers l'intérieur en s'appliquant étroitement contre la tige (52) du piston quand il est comprimé axialement.

12. Vérin selon la revendication 11, caractérisé en ce que la partie du racleur (74) axialement opposée au joint (64)
- 10 forme une lèvre conique (78) flexible, qui est logée dans une partie conique complémentaire (80) de l'évidement, cette lèvre (78) étant inclinée radialement vers l'intérieur et vers la périphérie de la tige (52) du piston de sorte que, sous l'effet de la compression axiale du racleur (74), ladite
- 15 lèvre (78) est repoussée axialement vers l'intérieur contre la périphérie de la tige (52).

13. Vérin selon la revendication 12, caractérisé en ce que le racleur (74) de la tige (52) comporte un corps (76), la lèvre conique (78) flexible étant disposée du côté
- 20 de ce corps (76) qui est adjacent à la première extrémité du cylindre (16) et étant inclinée axialement vers cette extrémité à partir de ce corps (76).

14. Vérin selon la revendication 13, caractérisé en ce que la périphérie intérieure du corps (76) se trouve
- 25 radialement à une certaine distance de la périphérie de la tige (52) du piston.

15. vérin selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'organe qui transmet la poussée est un palier annulaire (70), qui est monté dans le cylindre (16) et guide
- 30 la tige (52) en lui permettant de coulisser axialement.

Fig-1

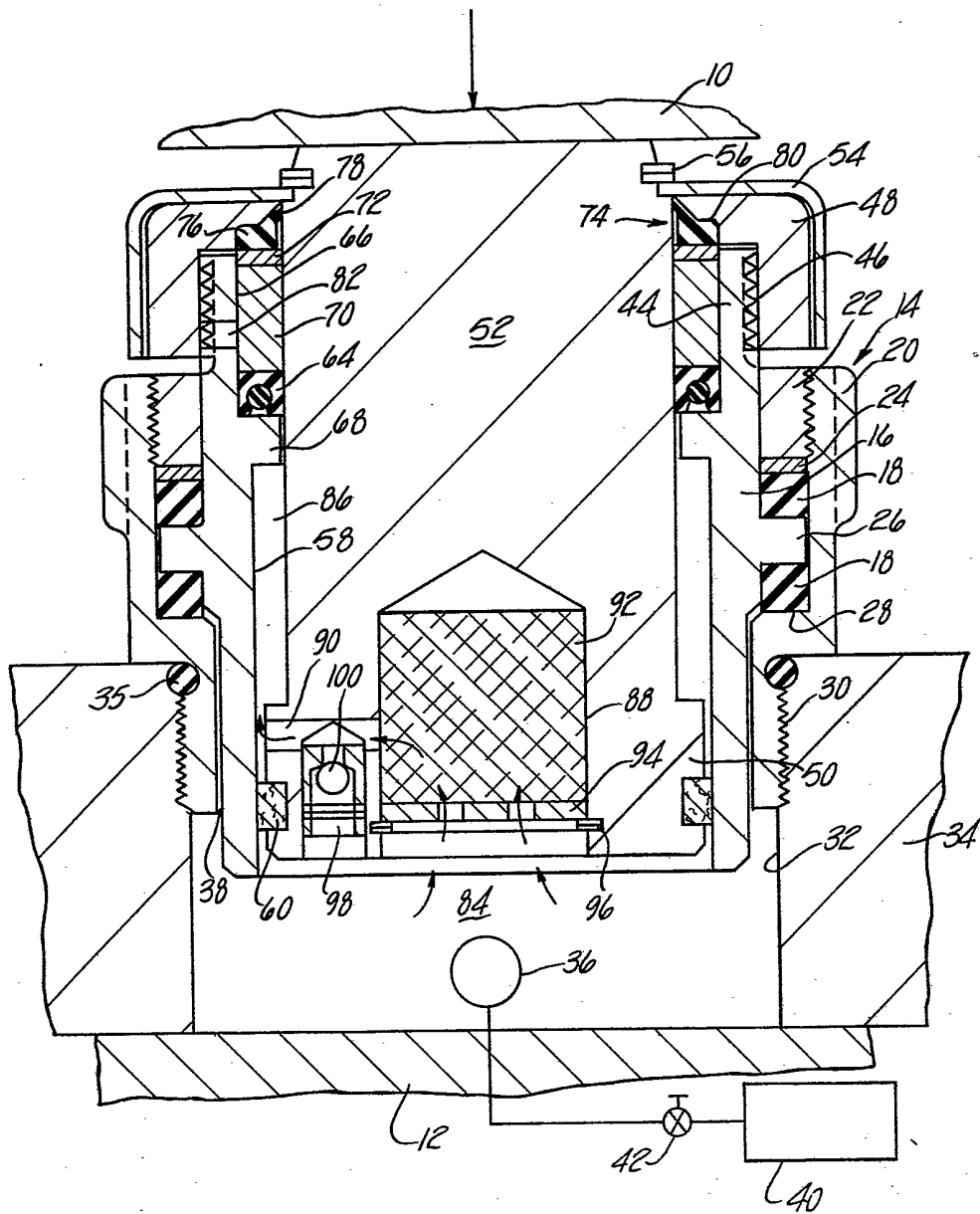


Fig - 2

