

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 24913

(54) Dispositif d'étanchéité en métal pour une fermeture soumise à un vide poussé.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). F 16 K 51/02.

(22) Date de dépôt..... 24 novembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 19 décembre 1979, n° P 29 51 150.0.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 26 du 26-6-1981.

(71) Déposant : Société dite : VAT AKTIENGESELLSCHAFT FÜR VAKUUM-APPARATE-TECHNIK,
résidant en Suisse.

(72) Invention de : Siegfried Schertler.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger,
115, bd Haussmann, 75008 Paris.

L'invention concerne un dispositif d'étanchéité établi en métal pour une fermeture soumise à un vide poussé en particulier d'une soupape ou vanne comportant une première surface d'étanchéité établie sous la forme d'une surface de révolution, et d'une seconde surface d'étanchéité établie également de révolution, coaxiale avec la première, ces deux surfaces d'étanchéité pouvant être ajustées l'une par rapport à l'autre dans le sens de leurs axes, un anneau métallique, disposé entre les deux surfaces d'étanchéité, comportant une section transversale capable de rouler sur les deux surfaces au cours de l'ouverture ou de la fermeture du dispositif d'étanchéité.

On connaît déjà un dispositif d'étanchéité de ce genre (document allemand OS 29 09 223). Les anneaux d'étanchéité possèdent, dans cette construction connue, une section transversale ouverte en forme de C, pendant qu'en général, l'anneau d'étanchéité est revêtu, au moins à l'extérieur, d'une couche de métal ductile. Ces anneaux d'étanchéité s'appliquent en outre librement sur les surfaces d'étanchéité quand le dispositif d'étanchéité est ouvert. Quand on ouvre et ferme, à maintes reprises ce dispositif, on doit tenir compte de ce que le contact de l'anneau d'étanchéité et des deux surfaces d'étanchéité s'effectue chaque fois sur différentes lignes fermées, car, du fait que, comme on l'a dit, l'anneau d'étanchéité s'applique librement, il peut se produire des modifications de position des lignes de contact entre le corps d'étanchéité et les surfaces d'étanchéité, que l'on peut attribuer à différentes causes, mais qui, toutefois, peuvent entraîner inévitablement des défauts d'étanchéité, si l'on manoeuvre fréquemment le dispositif d'étanchéité, en raison justement de cette modification de position. Dans les fermetures destinées aux installations à ultra-vide, on parlera d'une étanchéité suffisante quand le taux de fuite sera inférieur à $1 \cdot 10^{-11}$ mbar. l/sec, mesuré dans l'hélium (ce qui correspond à peu près à un "trou" dont le diamètre est de quelques atomes d'hélium). De plus, les profils creux ouverts, en forme de C, utilisés ici pour les corps d'étanchéité ne conviennent pas pour pouvoir supporter des pressions d'étanchéité suffisamment élevées. Les forces nécessaires pour obtenir des étanchéités aussi élevées provoquent une déformation plastique de ces profils creux en forme de C, ouverts, de sorte

qu'on ne peut exécuter qu'un petit nombre d'opérations de fermeture.

Il a été déjà proposé, pour des fermetures soumises à un vide poussé, des soupapes entièrement métalliques, dans lesquelles des pièces métalliques participant à l'étanchéité coopèrent par la totalité de leur section transversale (documents DE-26 25 796 et 25 23 152). Les organes que l'on doit rendre étanches sont faits ici d'un matériau écroui, et le siège de soupape en un alliage en acier spécial avec du chrome, du nickel, du molybdène et/ou du titane. L'organe de blocage est établi ici sous la forme d'un disque annulaire, qui est fixé, ou bien dans la zone de sa circonférence extérieure, le bord intérieur étant arrondi, ou bien dans la zone de sa circonférence intérieure, le bord extérieur étant arrondi. Le bord arrondi coopère avec la pièce participant à l'étanchéité. L'organe de blocage est fixé ici, soit sur la cage de la soupape, soit sur une pièce réglable de cette soupape.

En raison de l'arrondi que l'on vient de mentionner des bords, l'organe d'étanchéité peut rouler, sous une pression élevée, sur la pièce métallique participant à l'étanchéité quand on manœuvre la soupape, ce qui supprime le glissement et, par suite, la destruction de la soupape quand la lubrification de ces soupapes pour vide élevé est déficiente. De faibles déplacements relatifs entre les pièces participant à l'étanchéité, qui sont provoqués par des changements de température et les dilatations thermiques qui en résultent, quand la soupape est fermée, peuvent aussi être absorbés par ces soupapes, sans que les surfaces d'étanchéité, qui sont directement en liaison d'action, subissent des détériorations. Avec des installations de soupapes ou de vannes de ce genre, on peut obtenir des taux d'étanchéité de $1 \cdot 10^{-9}$ mbar. l.sec, mesurés avec de l'hélium, sur des milliers de fermetures, sans qu'il devienne nécessaire d'augmenter la force de fermeture.

Bien que les dispositifs d'étanchéité entièrement métalliques que l'on vient de décrire aient fait leurs preuves, ils ne sont cependant pas sans inconvénients : comme on met en service ces dispositifs d'étanchéité entièrement métalliques dans des installations sous vide poussé, on doit les chauffer pour dégazer les surfaces. On a besoin, pour ce chauffage, de température pouvant aller jusque 450°C, et on se sert d'ap-

pareils de chauffage spéciaux, que l'on amène à l'extérieur des dispositifs d'étanchéité, et qui transmettent ainsi la chaleur aux dispositifs d'étanchéité par l'extérieur, de telle façon que la chaleur pénètre progressivement de l'extérieur vers l'intérieur de ce dispositif d'étanchéité. Au cours du refroidissement subséquent, la chaleur s'écoule ensuite de l'intérieur vers l'extérieur. Dans un cas, il se présente un gradient de température vers l'intérieur, dans l'autre cas, vers l'extérieur. Le vide qui règne à ce moment dans le dispositif d'étanchéité possède un important pouvoir isolant. Il se produit, par suite dans le dispositif d'étanchéité, d'importantes différences de température, qui peuvent atteindre, pendant le chauffage ou pendant le refroidissement, des valeurs qui peuvent dépasser 100°C.

Il se produit par suite, en raison des dilata-tions thermiques, des changements de dimensions des éléments de construction des dispositifs d'étanchéité qui provoquent des mouvements relatifs entre ces éléments de construction, et qui surtout entraînent, dans les constructions connues, des déplacements qui, à leur tour, ont un effet destructif sur les surfaces d'étanchéité, que ce soit par soudage à froid ou par frottement par glissement. Les mouvements compensateurs provoqués par la dilatation thermique ne sont toutefois possibles que dans une mesure limitée, car l'organe d'étanchéité est toujours bloqué, dans les constructions connues, par un côté, sur le bord, de sorte qu'au cours de ces mouvements compensateurs, il peut se produire une rupture au point de blocage, ou que l'organe d'étanchéité subisse seulement des fissures qui suffiront cependant pour affecter l'étanchéité du dispositif de vanne ou soupape. Il peut aussi toutefois arriver que si les mouvements compensateurs sont suffisamment importants au point de blocage, l'organe d'étanchéité se déforme plastiquement et par suite, d'une façon permanente, le dispositif perdant aussi, en conséquence, son étanchéité.

L'invention a en conséquence pour but de réaliser une disposition des dispositifs d'étanchéité constitués de métal qui permette des mouvements compensateurs ou des mouvements d'adaptation relativement importants entre les différentes parties formant le dispositif d'étanchéité, sans que, de ce fait, la remarquable capacité d'étanchéité du dispositif d'étanchéité que l'on a décrit en dernier, soit amenée à en souffrir ou en

soit défavorablement affectée.

Conformément à l'invention, l'anneau d'étanchéité est relié avec une des deux surfaces d'étanchéité en s'y fixant par frettage.

- 5 En ce qui concerne cette fixation par frettage, on doit comprendre la jonction d'une partie d'une pièce d'oeuvre chauffée ou refroidie sur une autre, une liaison solide entre ces deux pièces d'oeuvre étant provoquée par le changement de volume qui est la conséquence du refroidissement ou du chauffage.
- 10 Dans le cas dont il s'agit ici, cette jonction peut s'établir avec la cage, ou avec une partie réglable.

- Grâce à ces dispositions, l'anneau d'étanchéité est sans doute relié avec une des deux surfaces d'étanchéité, mais il est cependant mobile par rapport à cette dernière dans
- 15 la mesure nécessaire, de sorte que, si l'on ouvre et ferme à de nombreuses reprises le dispositif d'étanchéité, ce sont toujours les mêmes parties des surfaces qui entrent en contact entre elles, le long des mêmes lignes. Le corps d'étanchéité mobile par roulement par rapport aux deux surfaces d'étanchéité possède un
- 20 degré d'adaptation élevé, car les deux bords du corps d'étanchéité qui entrent en liaison d'action avec les surfaces d'étanchéité sont arrondis, et la largeur du corps d'étanchéité est à peu près égale au double du rayon de courbure de ces arrondissements des bords : le corps d'étanchéité peut ainsi rouler sur l'une
- 25 aussi bien que sur l'autre des surfaces d'étanchéité quand on ferme ou ouvre l'organe d'étanchéité, ou quand, en raison de dilatations thermiques, il se produit des mouvements de ce genre, sans qu'on arrive à des frottements par glissement qui pourraient provoquer des soudages à froid et par suite, une destruction des
- 30 surfaces d'étanchéité.

- Comme, d'une façon avantageuse, le rapport entre la grosseur (épaisseur) et la largeur de la section transversale du corps de vanne se situe dans un ordre d'environ 1 : 3 à 1 : 10, le corps d'étanchéité peut absorber en lui-même, et ce, dans
- 35 son champ d'élasticité, des déformations qui seraient provoquées par l'importance de la force d'étanchéité extrêmement importante qui agit sur lui.

- Les surfaces d'étanchéité seront constituées ici, de même que les corps d'étanchéité, de matières qui ne sont pratiquement pas ductiles, ainsi par exemple de matériaux à base de
- 40

nickel, dont la teneur en nickel est de 35 % et plus, avec du chrome et/ou du cobalt comme parties constituantes supplémentaires de l'alliage : on pourra aussi utiliser ici de la stellite, et des alliages d'acier spécial avec du chrome, du nickel, du molybdène et/ou du titane. Au cours de l'opération de mise en service, il se produit de petites déformations plastiques microscopiques sur les surfaces d'étanchéité. Les pressions de fermeture importantes qui se produisent lors des manoeuvres répétées du dispositif ne provoquent par la suite qu'une déformation superficielle dans le champ d'élasticité. Si toutefois la position de la zone d'étanchéité établie en commençant était modifiée, il s'en suivrait des défauts d'étanchéité.

L'invention sera mieux comprise en regard de la description ci-après et des dessins annexés, représentant des exemples de réalisation de l'invention, dessins dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue en coupe longitudinale d'une soupape à vide poussé ouverte,
- les figures 2, 3 et 4 illustrent des configurations de détail à une échelle agrandie par rapport à la figure 1,
- les figures 5 et 6 illustrent des détails d'une autre variante de réalisation respectivement avec la soupape ouverte, et avec la soupape fermée,
- la figure 7 illustre un autre détail.

La figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'une soupape d'arrêt pour vide poussé, qui présente un raccord 2 qui sert à la relier à une pompe à vide poussé, et une ouverture 3 pour le raccord avec l'installation où l'on doit faire le vide. L'une des surfaces d'étanchéité est alors formée par une cuvette d'étanchéité 4 tronconique, qui est fixée sur un support 5 approprié, ou ne forme qu'une seule pièce avec ce dernier. Pour déplacer axialement cette cuvette d'étanchéité 4 tronconique vers l'autre surface d'étanchéité, le support 5 est relié avec une tige portant un filetage, dont seule l'extrémité supérieure 6 de raccordement est visible dans la figure 1. Cette tige est montée dans un couvercle de cage 7 qui est relié solidement avec la cage 1 au moyen de vis 8. Pour rendre la tige étanche, il est prévu, sur l'ouverture supérieure de la cage 1, une plaque à bride 9, sur laquelle est fixé hermétiquement un soufflet métallique 10, entourant la tige, et dont l'extrémité

inférieure est reliée hermétiquement avec le support 5. Entre la plaque 9 et la cage 1, est posé, inséré dans un décrochement annulaire, un anneau d'étanchéité 11.

La surface d'étanchéité 12 prévue ici dans la cage 1 est établie sous la forme d'une zone à surface conique. Il est prévu ici, comme corps d'étanchéité 13, un anneau en matière non ductile, qui est fretté sur la surface d'étanchéité 12, cet anneau étant refroidi, avant qu'on ne le pose, à une très basse température, de sorte que son diamètre extérieur s'est restreint et qu'il a pu, de cette façon s'adapter dans ce siège conique. En raison de l'élévation de température qui suit, l'anneau s'élargit et se bloque automatiquement sur la zone à surface conique 12, sans qu'on ait besoin de faire appel, pour fixer sa position, à un autre moyen auxiliaire extérieur, tel qu'une butée ou autre. L'anneau 13 a la possibilité, sans faire tort à la solidité de cette fixation, de rouler, dans la mesure nécessaire ici, sur la surface d'étanchéité 12 quand on manoeuvre la soupape.

La figure 1 montre la soupape ouverte. Les surfaces d'étanchéité qui coopèrent ici avec le corps d'étanchéité 13 sont établies sous la forme de zones à surfaces coniques. L'invention n'est toutefois pas limitée à ce genre de configuration des surfaces. Ainsi, la figure 2 montre un détail qui correspond à la zone de la figure 1 qui est encerclée par la ligne en traits et points A. Ce détail est illustré à une échelle fortement agrandie par rapport à la figure 1. Le corps d'étanchéité 13' établi sous la forme d'un anneau et dont la section transversale est massive, est fretté sur la cuvette d'étanchéité 4' en forme de cylindre.

Au lieu des surfaces coniques et des surfaces cylindriques, on peut aussi utiliser des zones à surfaces sphériques ou des combinaisons des types de surfaces mentionnés. Les figures 3 et 4 montrent des dispositions de ce genre. Dans les cas illustrés, l'anneau d'étanchéité est toujours fretté sur son support. Comme l'angle d'ouverture des surfaces d'étanchéité, dans la zone où s'applique l'anneau d'étanchéité fretté, est plus petit que l'angle de frottement, on est assuré que l'assiette de l'anneau d'étanchéité est bien solide. Grâce à ce siège fretté, le corps d'étanchéité est maintenu, par rapport à la surface d'étanchéité sur laquelle il s'appuie, dans la même

position de départ, pour toute température et pour tout état de service du dispositif.

Etant donné qu'un tore en matière non-ductile est extrêmement rigide à la torsion, on a avantage à établir le corps d'étanchéité sous la forme d'un disque annulaire conique. Une configuration de ce genre est illustrée à grande échelle dans les figures 5 et 6. La figure 5 représentant la soupape ouverte, et la figure 6 la représentant fermée. Le disque annulaire conique, qui forme ici le corps d'étanchéité 13", présente des arêtes arrondies, qui entrent en liaison d'action avec les surfaces d'étanchéité 12', 12" et 4" quand la soupape est fermée (figure 6). L'arrondi est ici choisi tel que son rayon de courbure R corresponde sensiblement à la moitié de la largeur B du disque annulaire. Ici aussi, ce disque annulaire est fretté sur les surfaces d'étanchéité 12" extérieures, de telle sorte qu'il n'a besoin d'aucun élément supplémentaire pour fixer sa position. Pour être complet, on dira que d'une façon analogue, on pourrait aussi fretter ce corps d'étanchéité 13" sur la surface d'étanchéité 4" de la partie réglable de la construction de cette soupape.

Indépendamment du fait que ce corps d'étanchéité soit fretté sur l'une ou sur l'autre surface d'étanchéité, les différentes parties de la construction sont ici accordées entre elles de telle façon que le plan central E du disque annulaire 13" se dresse perpendiculairement à la surface conique 12" quand la soupape est ouverte, ce plan central E coïncidant donc avec les normales aux surfaces au point et donc à la ligne de contact. Si alors on approche la seconde surface d'étanchéité 4" en manoeuvrant la tige de soupape 6 (flèche 16 dans les figures 5 et 6), cette surface d'étanchéité 4" bute, dans sa zone centrale, sur le bord intérieur arrondi 14 du corps d'étanchéité 13". Le diamètre moyen des zones à surfaces coniques correspond sensiblement au diamètre intérieur d du disque annulaire 13". Le premier contact de ces parties l'une avec l'autre au cours de la fermeture du dispositif d'étanchéité est illustré dans la figure 6. Les deux surfaces d'étanchéité 4" et 12" sont ici essentiellement parallèles entre elles.

Lorsqu'on applique ensuite sur la tige 6 une pression de fermeture d'une énergie suffisante, la surface d'étanchéité 4" se déplace plus loin dans la direction de la flèche

16, les surfaces qui s'appliquent les unes sur les autres se déformant superficiellement dans le champ d'élasticité, sous l'effet de l'importance de la pression avec laquelle ces parties sont pressées les unes contre les autres. En raison du choix de la disposition, la force appliquée sur la tige 6 est augmentée dans un rapport de transmission élevé, ce rapport de transmission étant déterminé principalement par l'angle α qui correspond à l'angle d'ouverture des zones des surfaces coniques et qui est reporté dans les figures 5 et 6. Le corps d'étanchéité 13" en forme de disque roule alors, et ce, par ses deux bords 14, sur les deux surfaces d'étanchéité 4" et 12". Le corps d'étanchéité 13" peut ici se déformer plus ou moins dans sa totalité. L'importance de cette déformation dépend entre autres de son épaisseur S qui est montrée dans la figure 6.

Alors que l'on parle ici de mouvements relatifs et en particulier de roulement, il y a lieu de faire remarquer que ces mouvements et parcours de roulement sont très petits car aussi bien le corps d'étanchéité 13" que les surfaces d'étanchéité 4" et 12" sont faits de matériaux métalliques non-ductiles. Il y a avantage à ce que le rapport entre la grosseur (épaisseur) et la largeur de la section transversale massive du corps d'étanchéité soit d'environ 1 : 3 à 1 : 10, de sorte que le corps d'étanchéité peut absorber les déformations en lui-même et ce, dans son champ d'élasticité.

On peut se rendre compte, d'après la figure 6, que des mouvements axiaux, même relativement importants, entre les surfaces d'étanchéité 4" et 12", qui pourraient être provoqués par exemple par des dilatations thermiques ou des différences de température, peuvent être absorbés sans difficultés par ce dispositif d'étanchéité. En effet, dans un tel cas, le corps d'étanchéité 13" roule un peu, des deux côtés, sur les surfaces d'étanchéité, sans que l'aptitude à l'étanchéité soit affectée de ce fait, car les forces importantes d'étanchéité exercées sur la tige 6 permettent sans difficultés des différences de ce genre.

Dans l'exemple de réalisation illustré et décrit suivant les figures 5 et 6, les surfaces d'étanchéité 4" et 12" sont établies sous la forme de surfaces coniques. Le problème de l'invention peut être aussi résolu si ces surfaces d'étanchéité sont établies sous la forme de zones à surfaces sphériques, où

l'on peut faire appel aussi bien à des surfaces concaves qu'à des surfaces convexes. On peut aussi concevoir l'utilisation, comme surfaces d'étanchéité, de surfaces à zones coniques et de surfaces à zones sphériques, car ces surfaces n'entrent pas directement en liaison d'action l'une avec l'autre quand on ferme le dispositif d'étanchéité. Ces surfaces sont toujours établies de façon telle que le corps d'étanchéité ou son bord façonné en forme de bourrelet puisse rouler sans être gêné sur ces surfaces quand on ferme ou ouvre le dispositif d'étanchéité. Dans un tel roulement, les parcours effectués et les déformations produites sont toujours ici très petits, car on apparie ensemble des matériaux durs non ductiles, le champ de déformation élastique de la matière n'étant pas outrepassé sous l'effet des forces que l'on applique de l'extérieur.

Suivant une autre disposition avantageuse, le corps d'étanchéité 130 établi sous la forme d'un disque annulaire conique est mis en place de façon telle que si le corps d'étanchéité n'est pas soumis à une charge ou au moins à l'instant même d'entrée en contact au cours de l'opération de fermeture du dispositif d'étanchéité, le plan central E du corps d'étanchéité 130 inclut (voir figure 7) avec le plan N normal aux surfaces, le long de la ligne de contact A ou B, un angle α . Grâce à cette disposition, la ligne de contact A et B se trouve, à l'instant de la première prise de contact entre le corps d'étanchéité 130 et les zones 120 et 140 à surfaces coniques, au cours de l'opération de fermeture, un peu sur le côté du plan central E, et ce, dans un cas (A) au-dessus de ce plan central, et de l'autre côté (B), en-dessous de ce plan central. Si maintenant on applique axialement (flèche 200) la pression d'étanchéité, le corps d'étanchéité 130 roule sur les surfaces d'étanchéité, les lignes de contact A et B se déplaçant vers le plan central, de sorte qu'au moment où le dispositif d'étanchéité est fermé, ces lignes d'étanchéité A et B se trouvent sensiblement sur le plan central E. Les mouvements d'adaptation et les mouvements relatifs, provoqués par des changements et des différences de température entre les pièces qui assurent l'étanchéité, peuvent être positives ou négatives, rapporté au plan central E, dans les deux cas, on dispose de zones de tolérance suffisantes pour l'adaptation du corps d'étanchéité 130, sans que les lignes d'étanchéité puissent dans un tel cas s'écarter sensiblement du plan central E.

- A condition que le rayon de courbure R de l'élément d'étanchéité en forme de disque soit plus petit que la moitié de sa largeur, l'enclenchement élastique au moyen de la pression de fermeture peut être poussé au point que les lignes de
- 5 jonction des zones de contact A - B franchissent le plan de la section transversale de la soupape, de sorte qu'ensuite aucune persistance de la force de fermeture n'est nécessaire pour que soit conservée cette position. La soupape est ainsi verrouillée automatiquement et elle ne peut désormais plus s'ouvrir sans
- 10 qu'une force d'ouverture agissant dans la direction de la flèche 200 soit exercée de l'extérieur.

- La manoeuvre de la soupape ou la manoeuvre de la tige peut être assurée pneumatiquement ou encore mécaniquement. Dans ce dernier cas, on devra prévoir des ressorts ou
- 15 des groupes de ressorts qui exécutent automatiquement des mouvements de compensation axiale, s'il se produit des changements de dimensions à la suite de différences de température.

REVENDICATIONS

1.- Dispositif d'étanchéité en métal pour une fermeture soumise à un vide poussé, en particulier d'une soupape ou vanne, comportant une première surface d'étanchéité (4) établie sous la forme d'une surface de révolution, et d'une seconde surface d'étanchéité (12) établie également de révolution, coaxiale avec la première, ces deux surfaces d'étanchéité pouvant être ajustées l'une par rapport à l'autre dans le sens de leurs axes, un anneau métallique (13), disposé entre les deux surfaces d'étanchéité, comportant une section transversale capable de rouler sur les deux surfaces au cours de l'ouverture ou de la fermeture du dispositif d'étanchéité, dispositif caractérisé en ce que l'anneau d'étanchéité (13) est relié à l'une des deux surfaces d'étanchéité (4 ou 12) par une liaison par frettage.

2.- Dispositif d'étanchéité en métal suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'angle d'ouverture des surfaces d'étanchéité (4, 4', 4'', 12, 12', 12'') dans la zone où l'anneau d'étanchéité fretté (13, 13', 13'') s'appuie, est plus petit que l'angle de frottement.

3.- Dispositif d'étanchéité suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'anneau d'étanchéité (13, 13', 13'') présente une section transversale pleine massive.

4.- Dispositif d'étanchéité suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que seules les zones de l'anneau d'étanchéité qui entrent en liaison d'action avec les surfaces d'étanchéité sont arrondies.

5.- Dispositif d'étanchéité suivant la revendication 4, caractérisé en ce que l'anneau d'étanchéité est établi sous la forme d'un disque annulaire conique.

6.- Dispositif d'étanchéité suivant l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que la largeur de l'anneau conique est à peu près égale au double du rayon de courbure de l'arrondi des zones qui entrent en liaison d'action avec les surfaces d'étanchéité.

7.- Dispositif d'étanchéité suivant la revendication 6, caractérisé en ce que le plan central du corps d'étanchéité établi sous la forme d'un disque annulaire conique inclut, quand la soupape est ouverte, avec les normales aux surfaces des zones des surfaces d'étanchéité sur lesquelles le corps d'étanchéité est fretté, un angle aigu, et la force qui agit sur le

corps d'étanchéité quand on ferme le dispositif d'étanchéité, tend à diminuer cet angle.

5 8.- Dispositif d'étanchéité suivant la revendication 7, caractérisé en ce que la force de fermeture que l'on applique lors de la fermeture du dispositif d'étanchéité, est augmentée au point que l'angle aigu formé entre le plan central du disque annulaire conique et les normales aux surfaces, d'abord positif, atteint une valeur négative.

10 9.- Dispositif d'étanchéité suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'anneau d'étanchéité est constitué en une matière pratiquement non-ductile et, lorsqu'on ferme le dispositif d'étanchéité, les forces d'étanchéité qui agissent sur les surfaces et sur l'anneau d'étanchéité poussent ces derniers l'un vers les autres dans le
15 champ d'une déformation exclusivement élastique.

VAT Aktiengesellschaft für Vakuum Apparate Technik

Fig. 1

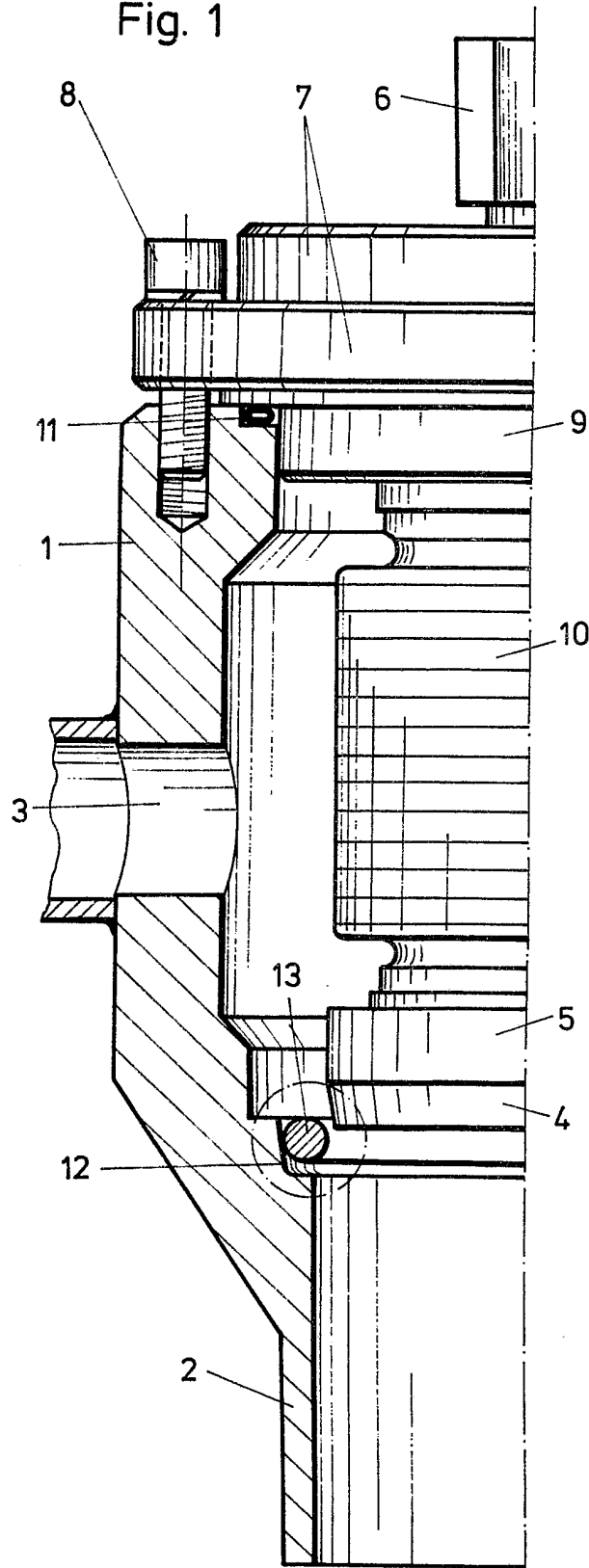


Fig. 2

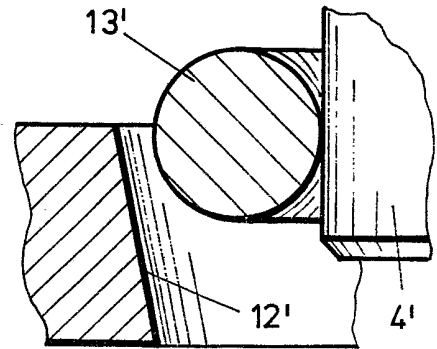


Fig. 3

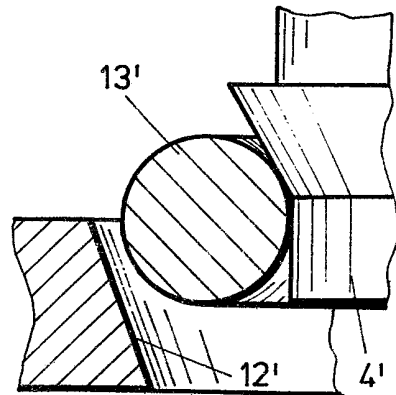


Fig. 4

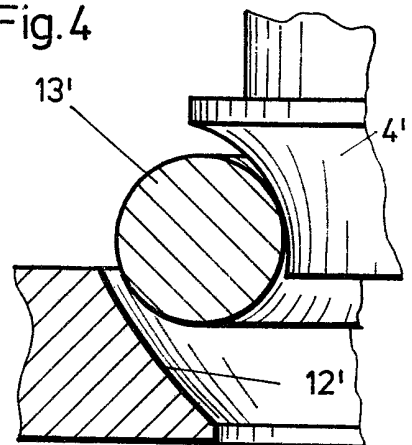


Fig. 5

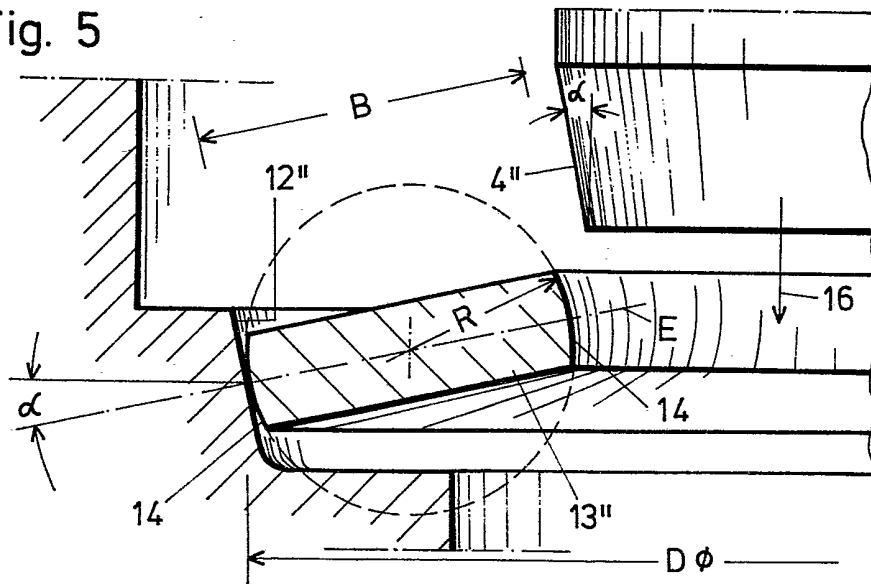


Fig. 6

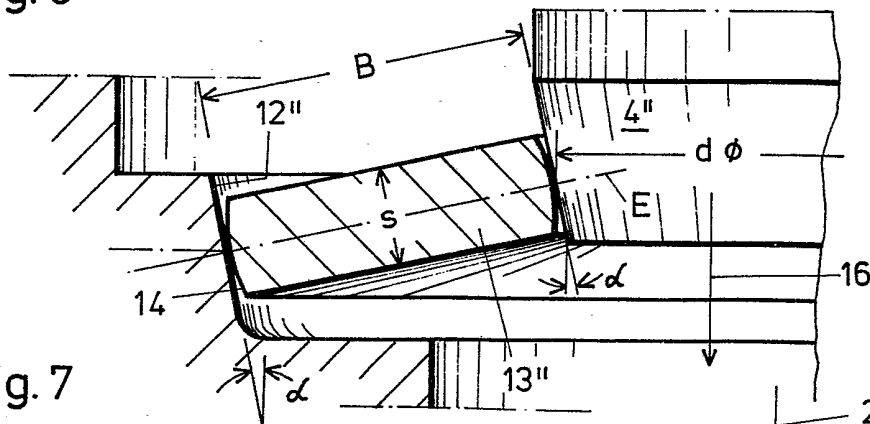


Fig. 7

