(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 568 656**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **85 11722**

(51) Int Cl⁴ : F 16 J 15/56, 15/16.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 31 juillet 1985.

(30) Priorité : US, 31 juillet 1984, n° 06/636,433.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 6 du 7 février 1986.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : *INGERSOLL-RAND Company, Société constituée selon l'Etat de New Jersey (Etats-Unis d'Amérique).* — US.

(72) Inventeur(s) : Donald F. Van Loon et Bernard F. Miller.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet R. Baudin.

(54) Dispositif d'étanchéité.

(57) L'invention concerne des moyens pour réaliser un joint étanche à la périphérie d'un élément 12 situé entre des zones dans lesquelles se trouve un fluide sous forte et sous faible pression, ces moyens comprenant d'abord un joint 30 :

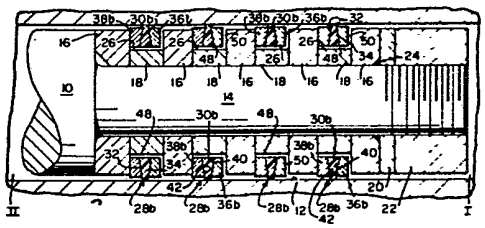
a. Engagé entièrement dans la périphérie d'une partie donnée de l'élément 12;

et *b.* Empêchant toute communication entre les zones situées de part et d'autre du joint.

Ces moyens sont caractérisés par d'autres moyens 36, 38, 36*b*, 38*b* entourant ladite partie, ces seconds moyens :

a. Maintenant et supportant le joint engagé dans la périphérie;

et *b.* Empêchant tout déplacement intempestif du joint vers la périphérie de la partie en question.



FR 2 568 656 - A1

Dispositif d'étanchéité

La présente invention est relative à un dispositif de joint et, plus particulièrement, à un dispositif conçu pour être utilisé dans des joints pour fluides à haute pression.

Dans les installations comportant des joints pour haute pression, par exemple dans les compresseurs de gaz à mouvement alternatif, on utilise couramment des bagues de joint en téflon montés sur les pistons et/ou sur les tiges de piston. Cependant, ces bagues de joint, qu'elles soient lubrifiées ou non, s'usent rapidement et ne durent pas longtemps. Le matériau qui les constitue passe par extrusion dans les espaces libres et son usure est accentuée par la chaleur de frottement. De plus, les pressions de fluide élevées qui s'exercent ont pour effet de faire pénétrer la surface du joint dans la paroi de la circonférence du piston ou de la tige de piston. Les types de joints connus ont en général des bords plats et, de ce fait, ne comportent pas de dispositifs ou ne sont pas associés à des dispositifs qui pourraient les empêcher de subir une déflexion dans le sens radial.

Le but de la présente invention est de permettre la réalisation d'un nouveau dispositif de joint qui évite ces inconvénients et évite toute déflexion dans le sens radial.

L'invention a spécialement pour but de fournir des moyens de réaliser l'étanchéité dans le cas d'une surface annulaire d'un élément de forme allongée située entre des milieux soumis à une forte pression et à une faible pression de fluide et comprenant une pluralité de joints annulaires d'une seule pièce.

Ce but est atteint du fait que chacun desdits joints s'applique de manière à assurer une étanchéité complète le long de la périphérie contre une partie donnée de la surface, que ces joints sont à une certaine distance

les uns des autres, que chacun de ces joints comporte une surface diamètrale intérieure et une surface diamètrale extérieure, et que chacun de ces joints comporte une surface latérale inclinée, reliant les surfaces intérieure et extérieure, qui délimite une des surfaces diamètrales ayant une longueur axiale inférieure à l'autre, et, de plus, des bagues de support pour les joints, chacune de ces bagues comprenant une surface latérale inclinée qui (a) est symétrique par rapport à un plan et (b) définit une interface de contact avec une surface latérale inclinée d'un des joints, des moyens d'espacement (a) intercalés entre les joints et (b) étant contigus et entourant les autres surfaces circulaires ou diamètrales des joints en délimitant des premiers vides annulaires entre (a) les moyens d'espacement et les autres surfaces circulaires et (b) des deuxièmes vides annulaires entre les moyens d'espacement et les surfaces latérales des joints.

D'autres buts de l'invention ainsi que des caractéristiques particulières de celle-ci sont mis en évidence ci-dessous d'une manière plus détaillée, au moyen d'un exemple de réalisation en se référant au dessin:

La figure 1 représente en coupe transversale un premier mode de réalisation de l'invention pour un piston orienté dans le sens longitudinal du dispositif.

La figure 2 est une coupe analogue à celle de la figure 1 représentant le joint utilisé pour le piston de la figure 1.

La figure 3 est une vue en élévation de la bague de support avant vue depuis le côté droit de la figure 2.

La figure 4 est un diagramme de la charge de pression du fluide dans le joint utilisé pour le piston.

La figure 5 est une coupe analogue à celle de la figure 1 représentant un autre mode de réalisation de l'invention pour la tige de piston.

La figure 6 est une vue analogue à celle de la figure 2 du mode de réalisation représenté par la figure 5.

La figure 7 est un diagramme de la charge de pression dans le cas du mode de réalisation adopté pour la tige de piston.

La figure 8 est une coupe d'un troisième mode de réalisation de l'invention représenté dans les mêmes conditions que la figure 1.

La figure 9 est une vue analogue à celle de la figure 4 représentant un quatrième mode de réalisation de l'invention.

La figure 10 correspond, dans l'ensemble, au montage représenté à la figure 5, mais illustre un cinquième mode de réalisation de l'invention.

La figure 11 est une représentation schématique de la pression du fluide au travers du cinquième mode de réalisation de l'invention.

Comme le montrent les figures 1 à 4, un piston 10 est monté de manière à pouvoir effectuer des déplacements alternatifs dans un cylindre 12 d'un compresseur de gaz à haute pression (non représenté). Le piston 10 comporte une tige 14 le long de laquelle sont montées les unes à la suite des autres, en alternance, des plaques 16 de grand diamètre comportant une ouverture centrale et des plaques 18 de petit diamètre, ainsi qu'une pièce de maintien à distance 20 comportant une ouverture centrale, et enfin un corps de piston 22. Le corps de piston 22 comporte un filetage central et s'engage par ce filetage sur l'extrémité filetée correspondante de la tige 14. Un joint annulaire 24 en O est monté sur la tige 14 entre la pièce de maintien à distance 20 et la plaque 16 la plus proche.

Les plaques 18 de petit diamètre s'associent aux plaques 16 qui leur font place pour délimiter entre elles plusieurs parties rentrantes 26 dans lesquelles se logent les nouveaux dispositifs de joint 28 suivant l'invention.

Ces dispositifs de joint 28 comportent un joint annulaire 30 qui couvre toute la périphérie, c'est-à-dire

un cercle complet et qui, dans ce mode de réalisation de l'invention, est constitué par du téflon. Les faces opposées 32 et 34 du joint 30 sont une forme de cuvette ou de cône, de sorte que la section transversale du joint présente une pente de convergence entre le diamètre intérieur et le diamètre extérieur. Cette convergence, par rapport à un plan "p" perpendiculaire à la surface du cylindre 12 qui s'étend dans le sens axial, ne dépasse pas dix degrés environ.

Le joint 30 est maintenu dans la partie rentrante 26 qui lui correspond par deux bagues de support 36 et 38 qui, dans le mode de réalisation représenté, sont constituées par du bronze. Ces bagues comportent chacune des surfaces latérales 40 et 42 qui sont en contact avec les faces latérales 34 et 32 du joint et reflètent exactement la forme de la surface avec laquelle elles forment une interface. Sur sa surface latérale 44, la bague de support 36 comporte plusieurs rainures 46 orientées dans le sens radial. La surface 44 est conçue pour être la face du joint 28 qui doit être exposée à la pression et les rainures 46 y sont ménagées pour recevoir le fluide sous forte pression.

Le joint 30 et les bagues 36 et 38 ont le même diamètre intérieur "i.d.", mais le joint 30 a un diamètre extérieur qui dépasse légèrement celui des bagues 36 et 38 d'une quantité X indiquée sur la figure. Dans ces conditions, le joint 30 est en prise sur toute sa circonférence avec la circonférence d'une partie de la paroi du cylindre 12, de manière à empêcher toute communication entre le côté I du cylindre où règne la forte pression et le côté II du cylindre où règne la faible pression. Les bagues 36 et 38 sont légèrement écartées, de la distance X, de la paroi du cylindre 12.

Les bagues 36 et 38 délimitent et maintiennent le joint 30 dans la partie rentrante correspondante 26, mais, de plus, elles empêchent tout déplacement intempestif du joint 30 vers la paroi du cylindre 12. Du fait

de la convergence de leurs surfaces 42 et 40, les bagues 36 et 38 empêchent le joint de s'étendre dans le sens radial, ce qui empêche toute extrusion de ce joint. Dans ces conditions, comme le montre le diagramme de répartition des pressions de la figure 4, le joint 30 exerce une action d'obturation par pression au niveau de la paroi du cylindre 12. La surface du diamètre intérieur du joint 30 subit toute la pression qui s'exerce du côté I du piston et pousse le joint dans son logement où il assure l'obturation. De plus, la convergence vers l'intérieur des parties inclinées des bagues 32 et 34 et leur engagement avec les parties voisines de la section du joint 30 font le même effet qu'une ceinture renforçant le joint 30.

Sur les figures 5 à 7 représentant un autre mode de réalisation du dispositif de joint 28a suivant l'invention, les pièces et les dimensions, etc. déjà représentées et indiquées sur les figures 1 à 4 sont désignées par les mêmes références. Cependant, le premier mode de réalisation décrit correspond à une application de l'invention qui complète en quelque sorte celle qui correspond aux figures 5 à 7.

Des dispositifs d'étanchéité 28a sont utilisés, seulement à titre d'exemple, dans une garniture ou à presse-étoupe. La tige 14a se déplace dans les deux sens dans une enveloppe comportant un alésage cylindrique 12a et un certain nombre de disques 16a en forme de cuvette, comportant un alésage central, sont enfilés, côte à côte, le long d'une tige 14a à l'intérieur d'un évidement ménagé à cet effet dans l'enveloppe. Les disques 16a présentent des évidements annulaires 26a dans lesquels peut se loger les dispositifs d'étanchéité 28a, et servent à maintenir à une certaine distance les uns des autres ces dispositifs d'étanchéité 28a.

Les dispositifs de joint 28a fonctionnent comme les dispositifs de joint 28, sauf que, dans le deuxième mode de réalisation, le joint est réalisé autour de la tige 14a. Dans ce mode de réalisation, les diamètres

extérieurs du joint 30a et des bagues 36 et 38 sont égaux et le diamètre intérieur du joint 30a est inférieur au diamètre intérieur des bagues 36a et 38a.

Pour les autres modes de réalisation de l'invention représentés aux figures 8 à 11, on utilise les mêmes références que sur les figures 1 à 7 pour identifier les mêmes éléments.

A la figure 8, le dispositif d'étanchéité 28b est à peu près analogue aux dispositifs d'étanchéité 28 (figure 1), sauf qu'il n'est pas contraint dans le sens axial. Des premiers vides annulaires 48 sont ménagés entre les plaques 18 et les joints d'étanchéité 30b et les bagues 36b et 38b et des deuxièmes vides annulaires 50 sont ménagés entre les bagues 36b et les plaques voisines 16. Dans ce mode de réalisation, les rainures 46 (figures 2 et 3) sont supprimées. Cependant, si on le souhaite, elles peuvent être ajoutées de manière à intensifier l'arrivée du fluide le long de la bague 36b.

Dans ce mode de réalisation, les bagues 36b et 38b sont en bronze et les joints d'étanchéité 30b, en polytétrafluoréthylène. Les bagues en bronze 36b et 38b sont construites d'une seule pièce, ainsi que les joints d'étanchéité 30b, et peuvent supporter une forte pression, un cycle d'opérations rapide et l'absence de lubrification. Les bagues dures 36b et 38b ne sont pas porteuses et sont destinées avant tout à l'équilibrage des pressions sur les joints d'étanchéité 30b. Les forces du fluide à haute pression s'exercent dans le sens axial et dans le sens radial sur les bagues 36b et 38b de manière à presser les joints d'étanchéité 30b contre la forte pression radiale que le fluide applique.

Comme on l'a vu, les dispositifs d'étanchéité 28b ne reçoivent pas de contraintes dans le sens axial; ils n'ont pas besoin d'une compensation mécanique/axiale. En effet, les joints d'étanchéité 30b sont auto-compensateurs. Il en résulte une diminution de la charge unitaire

sur la face d'étanchéité des joints étanches et, par conséquent, un taux d'usure réduit. Chaque joint d'étanchéité 30b est un élément résistant à l'usure, à auto-positionnement et comportant une surface de frottement étroite. Dès que le premier joint d'étanchéité 30b, au voisinage de l'extrémité à haute pression et du côté I est suffisamment usé pour laisser passer le fluide, le joint suivant 30b commence à assurer une fermeture étanche. Du fait du grand nombre des dispositifs d'étanchéité 28b, la durée de vie de l'ensemble du piston est largement prolongée.

Lorsque la machine, par exemple un compresseur de gaz, est mise en marche et que le fluide est appliqué à l'extrémité du côté I, la chaleur de frottement dégagée sur la surface d'étanchéité étroite des joints d'étanchéité 30b provoque la dilatation de ces derniers. Au départ, les joints d'étanchéité 30b s'appliquent très hermétiquement contre la paroi du cylindre 12. Ensuite, lorsque la pression du fluide s'élève au cours du fonctionnement, les joints d'étanchéité 30b tendent à se déformer et, par conséquent, demandent à être maintenus par les bagues de support 36b et 38b.

Les joints d'étanchéité 30b comportent des surfaces latérales inclinées 32 et 34 qui délimitent leurs diamètres intérieurs qui ont une plus grande largeur ou une plus grande longueur axiale que les diamètres extérieurs, c'est-à-dire que les surfaces d'étanchéité. Les bagues 36b et 38b comportent également des surfaces latérales complémentaires inclinées 40 et 42 au moyen desquelles elles maintiennent les joints d'étanchéité 30b avec lesquels elles sont opposées face à face. L'expérience a montré que le fait d'alléger une partie de la bague de support du côté haute pression des dispositifs d'étanchéité peut améliorer l'équilibrage des pressions et le serrage des joints d'étanchéité.Cette autre utilisation est représentée à la figure 9.

Le dispositif d'étanchéité 28c représenté à la figure 9 est pratiquement identique au dispositif

d'étanchéité 28b représenté à la figure 8, sauf que la bague de support 36c est allégée. La surface latérale de la bague 36c qui se trouve en face du joint d'étanchéité 30b comporte une surface partielle inclinée 40a, qui s'applique contre la surface 34 du joint d'étanchéité 30b, et une surface 52 séparée de la surface 34. Il en résulte un espace en forme de coin 54 dans lequel le fluide (gaz) à haute pression peut être admis pour agir sur le joint d'étanchéité 30b.

Le mode de réalisation des dispositifs d'étanchéité 28d, représenté aux figures 10 et 11, constitue un exemple supplémentaire mettant en évidence les caractéristiques de l'invention.

Dans cet exemple, les bagues de support 38c sont en acier et les joints d'étanchéité 54 sont en bronze. De tels dispositifs d'étanchéité 28d peuvent être utilisés dans des machines lubrifiées (compresseurs de gaz) qui produisent des pressions de fluide extrêmement élevées. De plus, une seule bague de support 38c est utilisée pour chaque joint d'étanchéité 54. Les surfaces 42 et 32 sont en face l'une de l'autre, de même que dans les modes de réalisation précédents, de manière à serrer les joints d'étanchéité 54 sur l'un de leurs côtés. Cependant, la pression totale du fluide exercée sur l'extrémité du côté I est amenée à agir sur le côté plat 56 des joints d'étanchéité 54. La force de la pression du fluide exercée sur le côté 56, en association avec la surface inclinée 42 de la bague 38c, est suffisante pour serrer le joint d'étanchéité 54 pour qu'il puisse résister à la pression qui agit sur lui dans le sens radial. Dans ce mode de réalisation de l'invention, le joint en bronze 54 et la bague de support 38 ne sont là qu'à titre d'exemple. Cependant on peut utiliser dans les mêmes conditions une bague de support en bronze et un joint en polytétrafluoréthylène même sans lubrification et sans forte pression.

L'invention a été décrite au moyen de modes de réalisation spécifiques, mais il doit être entendu qu'ils ne constituent que des exemples et n'impliquent aucune limitation du but de l'invention telle qu'elle est décrite dans ses réalisations et dans les revendications annexées.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'étanchéité à la périphérie d'un élément (12) situé entre des zones dans lesquelles se trouve un fluide sous forte et sous faible pression, ces moyens comprenant d'abord un joint (30) (a) engagé entièrement dans la périphérie d'une partie donnée de l'élément (12) et (b) empêchant toute communication entre les zones situées de part et d'autre du joint, caractérisé par d'autres moyens (36,38) entourant ladite partie, ces seconds moyens (a) maintenant et supportant le joint engagé dans la périphérie et (b) empêchant tout déplacement intempestif du joint vers la périphérie de la partie en question.

2. Dispositif d'étanchéité, selon la revendication 1, caractérisé en ce que le joint (30) comporte une surface (32) qui fait un angle aigu avec un plan (P) traversant l'élément (12) et perpendiculaire à la surface de la périophérie; et la pièce associée (38) comporte une surface déterminée (42) qui (a) forme une interface avec la surface du joint et (b) a une forme qui reflète exactement celle de cette surface.

3. Dispositif d'étanchéité, selon la revendication 1, caractérisé en ce que le joint (30) comporte une couronne dont le diamètre intérieur a une épaisseur donnée et dont le diamètre extérieur a une épaisseur différente de l'épaisseur donnée.

4. Dispositif d'étanchéité, selon la revendication 1, caractérisé en ce que le joint (30) comporte deux surfaces latérales opposées (32,34) qui font chacune un angle aigu avec un plan (P) traversant l'élément et perpendiculaire à sa surface périphérique et les pièces associées (36,38) comportent des surfaces (40, 42) dont chacune (a) définit une interface avec l'une des autres surfaces latérales ci-dessus et (b) a une forme qui reflète exactement la surface avec laquelle elle forme une interface.

5.Dispositif d'étanchéité, selon la revendication 2, caractérisé en ce que les pièces associées (38,36) sont à une certaine distance de la surface périphérique de l'élément (12).

6. Dispositif d'étanchéité, selon la revendication 3, caractérisé en ce que les pièces associées (36) comportent une couronne dont le diamètre intérieur a une épaisseur donnée et dont le diamètre extérieur a une épaisseur différente de l'épaisseur donnée.

7. Dispositif d'étanchéité, selon la revendication 3, caractérisé en ce que le diamètre intérieur a une épaisseur plus grande que le diamètre extérieur, et le diamètre extérieur est engagé complètement sur toute sa périphérie avec la périphérie de la partie donnée.

8. Dispositif d'étanchéité, selon la revendication 3, caractérisé en ce que le diamètre extérieur a une épaisseur plus grande que le diamètre intérieur, et le diamètre intérieur est engagé complètement sur toute sa périphérie avec la périphérie de la partie donnée.

9. Dispositif d'étanchéité, selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'angle formé avec le plan (P) est d'environ dix degrés.

10. Dispositif d'étanchéité, selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'angle formé avec le plan (P) ne dépasse pas une valeur de dix degrés environ.

11. Dispositif d'étanchéité, selon la revendication 2, caractérisé en ce que les pièces associées comportent un couple de couronnes (36,38) et le joint (30) comporte deux surfaces latérales opposées (32,34) chacune de ces surfaces latérales étant appliquée et maintenue contre l'une des couronnes du couple.

12. Dispositif d'étanchéité, selon la revendication 11, caractérisé en ce que le joint (30) comporte une couronne et le couple de couronnes (36,38) enserre le joint, toutes les couronnes ayant le même diamètre.

13. Dispositif d'étanchéité, selon la revendication 12, caractérisé en ce que le diamètre commun est le diamètre intérieur de toutes les couronnes (30, 36 et 38).

14. Dispositif d'étanchéité, selon la revendication 12, caractérisé en ce que le diamètre commun est le diamètre extérieur de toutes les couronnes (30a, 36a et 38a).

15. Dispositif d'étanchéité, selon la revendication 12, caractérisé en ce que le joint (30a) a un diamètre intérieur d'une dimension déterminée et les couronnes formant couple (36a et 38a) ont le même diamètre intérieur supérieur à la dimension donnée.

16. Dispositif d'étanchéité, selon la revendication 12, caractérisé en ce que le joint (30) a un diamètre extérieur d'une dimension déterminée et les couronnes (36,38) formant couple ont le même diamètre extérieur, inférieur à la dimension donnée.

17. Dispositif d'étanchéité, selon la revendication 3, caractérisé en ce que la couronne (30), en coupe, présente une inclinaison convergente allant de son diamètre intérieur à son diamètre extérieur.

18. Dispositif d'étanchéité, selon la revendication 3, caractérisé en ce que la couronne (30a), en coupe, présente une inclinaison divergente allant de son diamètre intérieur à son diamètre extérieur.

19.Dispositif d'étanchéité placé à la surface annulaire d'un élément de forme allongée entre deux zones périphériques, l'une à haute pression, l'autre à basse pression de fluide, qui comprend une pluralité de joints annulaires d'une seule pièce., chacun de ces joints annulaires (30b) s'applique d'une manière étanche sur toute sa circonférence contre une partie donnée de ladite surface, lesdits joints étant situés à une certaine distance des uns des autres dans le sens de la longueur dudit élément. chacun desdits joints ayant une surface diamétrale circulaire

intérieure et une surface diamétrale circulaire extérieure et chacun desdits joints comportant une surface latérale inclinée (32,34) qui joint les surfaces intérieure et extérieure qui délimitent l'une des surfaces diamétrales circulaires ayant une longueur inférieure, dans le sens axial, à la longueur de l'autre surface et qui comprend en outre des bagues de support (36b,38b) pour lesdits joints, chacune desdites bagues de support comportant une surface latérale inclinée (40,43) qui (a) est symétrique par rapport à un plan et (b) définit une interface de contact avec une surface latérale inclinée de l'un desdits joints et des moyens d'espacement (16) (a) intercalés entre lesdits joints et (b) étant contigüs et entourant les autres surfaces circulaires desdits joints en délimitant des espaces vides annulaires (48) entre (a) lesdits moyens d'espacement et lesdites autres surfaces circulaires et (b) des deuxièmes vides annulaires (50) entre lesdits moyens d'espacement et les surfaces latérales desdits joints.

20. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 19, caractérisé en ce que l'une des extrémités dudit élément comprend une extrémité correspondant au fluide à haute pression (I), et l'autre extrémité dudit élément comprend une extrémité correspondant au fluide à basse pression (II), et en ce que lesdits deuxièmes espaces (50) vides sont plus près de l'extrémité correspondant au fluide à haute pression que de l'autre extrémité correspondant au fluide à basse pression.

21. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 19, caractérisé en ce que chacun des joints (30b) comporte sur ses deux côtés, des surfaces latérales inclinées, en ce que des couples de bagues de support (38b, 36c) définissent des interfaces de contact avec lesdits côtés des joints et en ce que chaque bague de support a une surface diamétrale circulaire en contact immédiat avec une surface diamétrale circulaire du joint auquel elle fait face qui est de plus petit diamètre que la surface

diamétrale circulaire du joint, les surfaces diamétrales circulaires desdites bagues de support étant situées à une certaine distance de la distance annulaire de l'élément de forme allongée (12).

22. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 19, caractérisé en ce que les joints (30b), sont constitués par un matériau donné et en ce que les bagues de support (38b, 36c) sont constituées par un matériau qui est plus dur que ledit matériau donné.

23. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 21, caractérisé en ce que l'une des bagues de support de l'un au moins des couples qui est en contact d'interface avec les deux côtés de l'un des joints a une partie de surface latérale située en face du joint qui (a) est écartée et (b) délimite un espace (54) en forme de coin entre ladite partie et ledit joint.

24. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 19, caractérisé en ce que chacun des joints (54) n'a que l'une des bagues de support (38c) appliquée contre lui en formant une interface, que les surfaces diamétrales circulaires des joints sont plates et concentriques, que les autres surfaces latérales des joints sont plates et perpendiculaires aux surfaces diamétrales circulaires et en ce que les moyens d'espacement ont des surfaces parallèles aux autres surfaces latérales des joints.

25. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 19, caractérisé en ce que lesdits joints (30b) sont en matière plastiques et que les bagues de support (38b,36b) sont en métal.

26. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 19, caractérisé en ce que les joints et les bagues de support sont en métal.

27. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 26, caractérisé en ce que les joints sont en bronze et les bagues de support en acier.

2568656

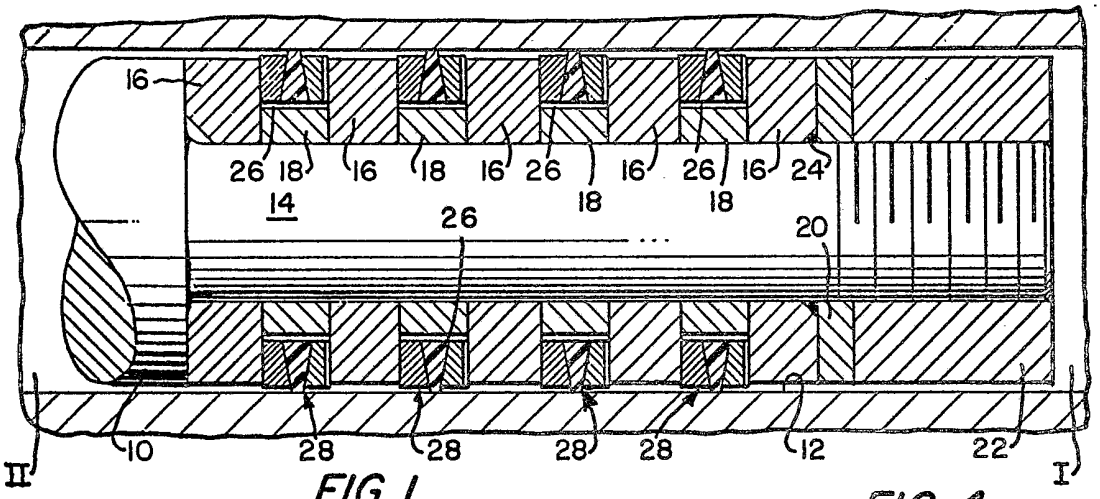


FIG. 1

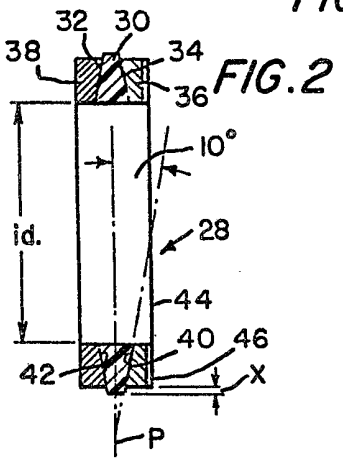


FIG. 2

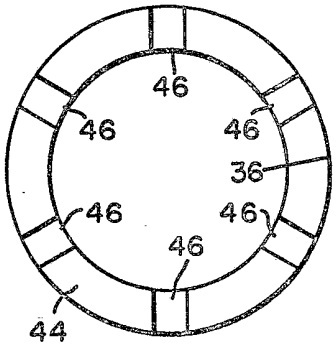


FIG. 3

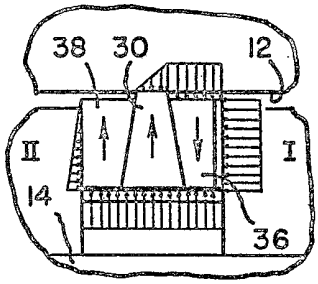


FIG. 4

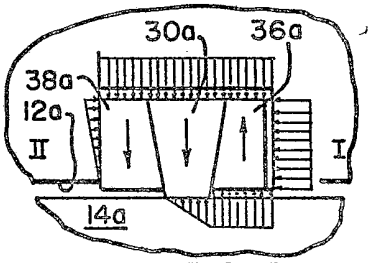


FIG. 7

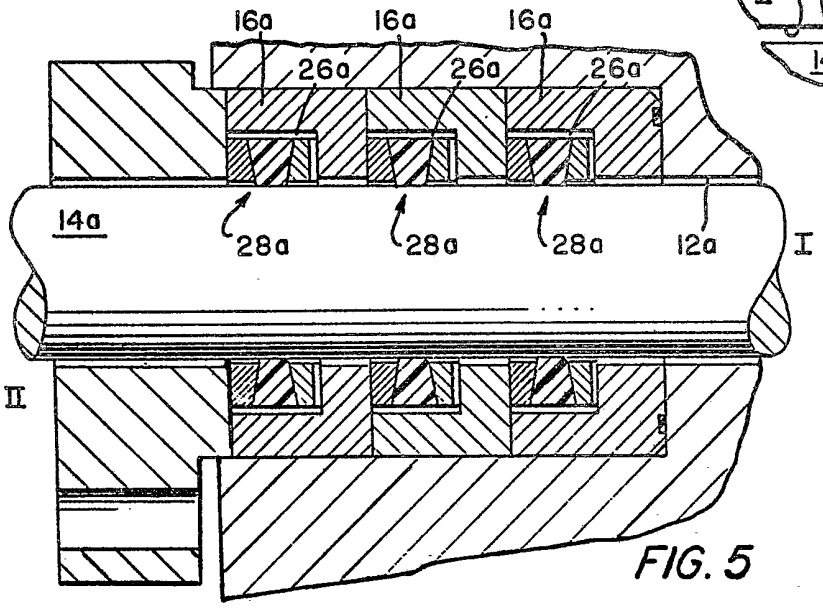


FIG. 5

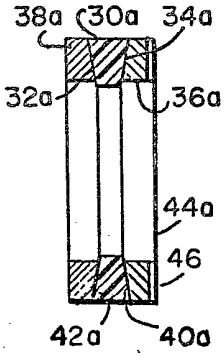


FIG. 6

2568656

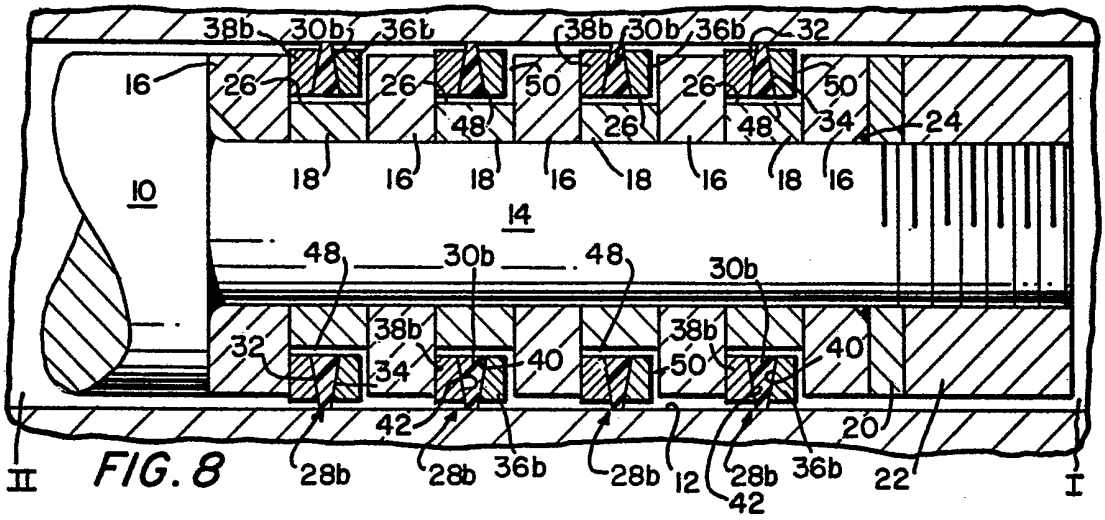


FIG. 8

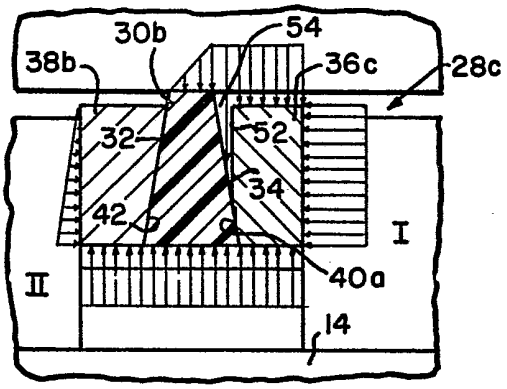


FIG. 9

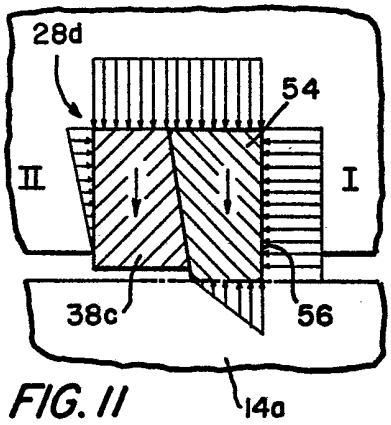


FIG. 11

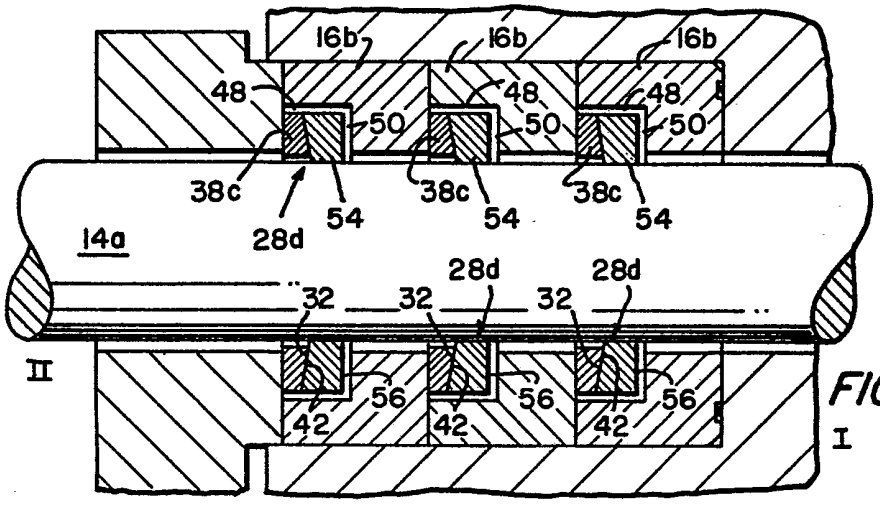


FIG. 10