

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 18704

(54) Dispositif d'étanchéité, notamment entre un piston et son cylindre associé.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). F 16 J 15/56, 9/28.

(22) Date de dépôt..... 8 novembre 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : JP, 29 janvier 1982, n° 12860/82.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 31 du 5-8-1983.

(71) Déposant : Société dite : HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA. — JP.

(72) Invention de : Hiroshi Tanaka, Mutuo Sugisaki et Kazuhiro Itoh.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Société de Protection des Inventions,
25, rue de Ponthieu, 75008 Paris.

La présente invention se rapporte à un dispositif d'étanchéité et, plus particulièrement, à un dispositif d'étanchement unidirectionnel qui assure une étanchéité aux fluides entre un élément cylindrique et un alésage cylindrique dans lequel ledit élément doit être ajusté.

Un dispositif d'étanchéité classique, destiné à combler hermétiquement un intervalle entre un organe cylindrique tel qu'un piston ou élément analogue et un alésage cylindrique tel qu'un cylindre ou élément analogue, est conçu de telle façon qu'une garniture annulaire d'étanchéité présentant une fente à un certain endroit de son pourtour soit placée autour d'une gorge annulaire d'étanchéité à la face externe dudit organe cylindrique. Dans ces conditions, la bague d'étanchéité vient élastiquement au contact de la face interne de la paroi de l'alésage cylindrique du fait de la force d'expansion de cette bague de piston elle-même, ou bien avec le concours d'un autre élément élastique. Cependant, les inconvénients inhérents à ce dispositif classique d'étanchéité du type précité résident dans le fait que le gaz ou le liquide peut fuir par la fente de la garniture annulaire et que, en outre, la fabrication de ce dispositif nécessite des interventions supplémentaires comme, entre autres, un usinage au tour et une finition par meulage à la fois des faces interne et externe de la bague d'étanchéité, ce qui augmente les coûts.

La présente invention a par conséquent pour objet d'éviter les inconvénients du dispositif d'étanchéité classique décrits ci-dessus.

L'invention vise en premier lieu à proposer un dispositif d'étanchéité qui assure un effet d'étanchement excellent et qui soit fabriqué à peu de frais.

Pour atteindre cet objet de manière satisfaisante, l'invention propose donc un dispositif d'étanchéité pour obturer de manière étanche aux fluides un intervalle

entre un organe cylindrique et un alésage cylindrique dans lequel ledit organe doit être ajusté, ce dispositif d'étanchéité comprenant pour l'essentiel une garniture annulaire d'étanchéité qui, ininterrompue, élastique et
5 réalisée en une matière en feuille élastique, présente un diamètre interne plus petit que le diamètre externe d'une région d'ajustement sur l'organe cylindrique, l'une des faces opposées de cette garniture annulaire d'étanchéité étant appliquée autour de ladite région
10 d'ajustement de l'organe cylindrique de façon à être orientée vis-à-vis de la surface de cette dernière, cependant que l'autre face de ladite garniture est située vis-à-vis de la surface d'étanchéité de l'alésage cylindrique, au moins une partie de cette autre face étant en contact
15 élastique avec ladite surface d'étanchéité.

Etant donné que la bague élastique d'étanchéité fabriquée de la manière susmentionnée ne comporte pas de fente, elle assure un étanchement excellent sur toute sa périphérie. De plus, étant donné que cette bague d'étan-
20 chéité peut être aisément réalisée en une matière en feuille élastique sans nécessiter notamment un travail d'usinage, elle peut être obtenue à de très faibles coûts de fabrication.

De surcroît, comme cette bague élastique d'étanchéité développe une force d'étanchement élevée, du fait de son rappel automatique, il n'est pas nécessaire de prévoir d'autres éléments auxiliaires.

Le dispositif d'étanchéité est conçu de telle façon que l'une des faces opposées de la garniture annulaire d'étanchéité, ininterrompue et fabriquée en une matière
30 élastique en feuille, soit tournée vers la face du fond de la gorge annulaire du piston et que le bord interne de cette garniture annulaire élastique forme un tronçon qui emprisonne ladite gorge annulaire, cependant que l'arête
35 périphérique de ladite garniture annulaire fait saillie vers l'extérieur au-delà de ladite gorge annulaire du piston et constitue une lèvre d'étanchéité destinée à

venir élastiquement au contact de la face interne de la paroi de l'alésage cylindrique. Dans ces conditions, un étanchement fiable unidirectionnel est assuré sur toute la périphérie du piston entre les deux chambres respectivement de haute pression et de basse pression délimitées par ledit piston, sans qu'il soit nécessaire de procéder à un usinage au tour, à un meulage ou à une opération analogue comme dans le cas de la garniture annulaire d'étanchéité de type classique. Par conséquent, le dispositif d'étanchéité comblant hermétiquement aux fluides un intervalle entre un piston et un alésage cylindrique destiné à loger ce piston peut être fabriqué avec des coûts notablement réduits.

L'invention va à présent être décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemples nullement limitatifs et sur lesquels :

la figure 1 est une vue fragmentaire en élévation avec coupe partielle d'un compresseur équipé du dispositif d'étanchéité selon la présente invention ;

la figure 2 est une vue en plan d'un piston du compresseur de la figure 1 ;

la figure 3 est une coupe fragmentaire à échelle agrandie du piston de la figure 2 ;

la figure 4 est une vue en perspective d'une bague élastique d'étanchéité équipant le dispositif d'étanchéité ;

les figures 5A, 5B et 5C représentent chacune par une coupe un piston placé tête en bas et une bague d'étanchéité devant être montée sur ce piston, lesdites figures montrant les étapes de l'ajustement de ladite bague élastique d'étanchéité sur ledit piston ; et

la figure 6 est une élévation fragmentaire avec coupe partielle représentant un piston sur lequel est ajustée une bague élastique d'étanchéité d'une autre forme de réalisation.

Les types de réalisation illustrés se rapportent au cas dans lequel la présente invention est appliquée à un compresseur. Sur les figures 1 et 2, ce compresseur

comporte un piston 3 qui est ajusté coulissant dans l'alésage cylindrique 2 d'un cylindre de pompage 1. Entre la face externe du piston 3 et la face interne de la paroi de l'alésage cylindrique 2, est intercalé un dispositif d'étanchéité S selon la présente invention, qui sera décrit ci-après plus en détail. Plus spécialement, une bague élastique d'étanchéité R entoure une gorge annulaire 4 ménagée dans la face externe du piston 3, de façon qu'une lèvre d'étanchéité l entourant l'arête externe de ladite bague R vienne élastiquement au contact de la face interne de la paroi de l'alésage 2.

L'espace interne de l'alésage cylindrique 2 est subdivisé par le piston 3 en deux chambres dont l'une forme une chambre supérieure de haute pression (c'est-à-dire une chambre de pompage a) et l'autre constitue une chambre inférieure de basse pression (c'est-à-dire une chambre b d'alimentation en fluide sous pression) ; la bague élastique d'étanchéité R sert à empêcher des fuites de fluide de la chambre de pompage a à la chambre d'alimentation b. La chambre de pompage a communique, par l'intermédiaire d'un clapet d'admission 11, avec une machine ou un appareil déterminé (non représenté) consommateur de fluide sous pression. La face extrême supérieure du piston 3 comporte un siège plat 5 qui est orienté vers la chambre de pompage a. Ce piston 3 présente en outre plusieurs orifices d'aspiration 6 équidistants sur une circonférence, ainsi qu'une gorge annulaire de jonction 7 qui communique avec lesdits orifices d'aspiration 6 ouverts en direction de la chambre b d'alimentation en fluide. La gorge annulaire 7 est ouverte en direction de la chambre de pompage a dans la région du siège 5. Il convient de faire observer que cette gorge 7 est d'une largeur supérieure au diamètre des orifices d'aspiration respectifs 6. Un disque obturateur souple 8 de faible épaisseur est fixé sur le siège 5 du piston 3 au moyen d'un boulon 9, de façon à ouvrir ou à fermer la gorge annulaire de jonction 7 par suite de sa déformation élastique, en coopérant avec

ledit siège 5. De ce fait, ce disque obturateur 8 constitue une valve d'aspiration. Le fond de la gorge annulaire 7 comporte plusieurs saillies 10 en forme de bande qui servent à limiter la déviation du disque obturateur 8 en direction du fond de ladite gorge 7, ces saillies 10 étant intercalées entre les orifices d'aspiration adjacents 6, sur la même circonférence que celle sur laquelle lesdits orifices 6 sont équidistants.

On fera observer que la face supérieure de chacune des saillies 10 se trouve légèrement en dessous du siège 5, de manière à ne pas entraver l'action d'étanchement du disque obturateur 8 appliqué contre ledit siège 5.

La bague élastique d'étanchéité R devant être ajustée autour de la gorge annulaire 4 dans le piston 3 est fabriquée sous la forme d'un anneau ininterrompu (comme illustré sur la figure 4) par découpage à l'emporte-pièce, en utilisant un bloc élastique auquel la forme d'un siège est donnée par laminage. Ce bloc élastique consiste de préférence en une résine fluorée qui présente une excellente résistance à la corrosion et à l'usure. L'invention ne se limite toutefois pas à cette matière et il est possible d'utiliser n'importe quel autre matériau ayant fait ses preuves pour assurer efficacement l'étanchéité. Comme mentionné précédemment, la bague élastique d'étanchéité R est ajustée autour de la gorge annulaire 4 ménagée dans la face externe du piston 3, de façon à obturer hermétiquement l'intervalle entre la face externe de ce piston 3 et la face interne de l'alésage cylindrique 2.

Il convient à présent, en se référant aux figures 5A à 5C, de décrire les étapes d'ajustement de la bague d'étanchéité autour de la gorge annulaire du piston. Tout d'abord, ce piston 3 est placé tête en bas, puis un gabarit tronconique d'ajustement J est assujéti par sa zone 12 de grand diamètre au fond dudit piston 3.

Cette zone 12 est d'un diamètre égal ou sensiblement supérieur à celui du piston 3. Comme le montre la figure 5A,

la bague élastique d'étanchéité R est ensuite placée autour d'une zone extrême supérieure 13 du gabarit J présentant un plus petit diamètre. On fait alors glisser de haut en bas cette bague R vers la zone extrême inférieure 12 du gabarit J présentant le plus grand diamètre, 5 cependant qu'une arête périphérique 14 de cette bague R est déformée par inclinaison vers le bas, comme l'illustrent les figures 5A et 5B. Lorsque ladite bague est davantage déplacée vers le bas, son diamètre interne 10 est progressivement augmenté et son arête périphérique 14 est rabattue vers la face externe du gabarit d'ajustement J, jusqu'à ce qu'un bord interne 15 de cette bague R soit ajusté autour de l'un des côtés de la gorge annulaire 4 du piston (le côté supérieur en observant la figure 5C) 15 et que son arête périphérique 14 soit ajustée autour de l'autre côté de ladite gorge (côté inférieur en observant la figure 5C). Ainsi, l'une des faces de la bague élastique d'étanchéité R (face inférieure en observant la figure 4) est amenée en contact avec la face d'un fond 20 4a de la gorge annulaire 4 du piston, comme illustré sur la figure 3. Du fait que le diamètre interne de la bague R est augmenté progressivement au moyen du gabarit J comme décrit ci-dessus, le bord interne 15 épouse la forme de l'un des côtés de la gorge annulaire 4 du piston, 25 par suite de la force de rappel automatique exercée vers l'intérieur par l'élasticité de ladite bague R. L'étanchéité aux fluides est alors assurée entre le fond 4a de la gorge 4 et la face interne de la bague R. En outre, du fait que la force élastique de cette bague R provoquant 30 son rappel automatique est progressivement réduite en direction de l'arête périphérique 14, il en résulte que cette dernière fait saillie radialement vers l'extérieur et que sa pointe la plus extrême constitue la lèvre d'étanchéité l.

35 La figure 3 montre le piston 3 entouré par la bague élastique d'étanchéité R occupant sa position normale, ledit piston étant ajusté coulissant dans l'alésage

cylindrique 2. Comme il ressort du dessin, l'arête périphérique 14 de la bague R fait saillie au-delà de la face externe du piston 3 (zone A sur la figure 3) et la lèvre d'étanchéité l est formée par la pointe la plus externe de cette arête, ce qui fait que ladite lèvre l est appliquée élastiquement contre la face interne de l'alésage cylindrique 2, et qu'elle assure un étanchement fiable empêchant le fluide comprimé de s'échapper de la chambre de haute pression (chambre de pompage a) à la chambre de basse pression (chambre d'alimentation b). Par ailleurs, la gorge annulaire 4 du piston présente d'un côté (côté supérieur sur la figure 3) une dépouille annulaire 16 qui se trouve en regard de la face postérieure de l'arête périphérique 14 de la bague élastique d'étanchéité R et qui est d'une profondeur inférieure à celle du fond 4a de ladite gorge 4. Cette dépouille annulaire 16 permet à la lèvre d'étanchéité l de se déformer librement dans le sens radial, ce qui se traduit par une meilleure aptitude de cette lèvre à suivre la face interne de la paroi de l'alésage 2. De plus, la bague R développe dans sa zone centrale (zone B sur la figure 3) une force d'emprisonnement dirigée vers l'intérieur et engendrée par la force de rappel élastique, ce qui donne naissance à un tronçon d'emprisonnement h par rapport au fond 4a de la gorge 4. Ladite force d'emprisonnement croît progressivement en direction du bord interne 15 de la bague d'étanchéité R, ce qui permet d'assurer une étanchéité de valeur excellente lorsque ladite bague R est maintenue fermement en place autour de la gorge annulaire 4 du piston.

La gorge annulaire 4 comporte en plus, de l'autre côté (côté inférieur sur la figure 3) une creusure annulaire 17 qui est située en regard de la face postérieure du bord interne 15 de la bague élastique d'étanchéité R, et dont la profondeur est supérieure à celle de ladite gorge 4, si bien que l'arête la plus interne dudit bord 15 de ladite bague R (dans la zone C sur la figure 3) est engagée dans cette creusure annulaire 17. De ce fait, le tronçon

d'emprisonnement h de la bague R exerce une plus grande force d'emprisonnement sur le fond 4a de la gorge 4 et, dans le même temps, il empêche un jeu axial de ladite bague R (dans le sens vertical en observant la figure 3).

Il convient à présent de décrire le fonctionnement du dispositif d'étanchéité selon la présente invention.

Lorsque le piston 3 se déplace vers le bas à partir de sa position illustrée sur la figure 1, le clapet d'admission 11 est obligé de se fermer et la pression décroît ainsi dans la chambre de pompage a, si bien que le disque obturateur 8 est déformé vers le haut, comme l'illustrent des traits mixtes sur la figure 1. La gorge de jonction 7 est alors ouverte, ce qui provoque une aspiration du fluide de la chambre d'alimentation b à la chambre de pompage a. Ensuite, lorsque le piston 3 effectue un mouvement vers le haut, le fluide présent dans la chambre de pompage a est comprimé et le disque obturateur 8 est sollicité par cette pression accrue du fluide comprimé, jusqu'à ce qu'il vienne en contact avec le siège 5 pour fermer la gorge de jonction 7. Le fluide sous pression est alors distribué, par suite d'une ouverture du clapet 11, à une machine ou un appareil déterminé utilisateur de fluide.

La pression croît dans la chambre de pompage a lors de la course ascendante du piston 3 et la lèvre d'étanchéité l sur l'arête périphérique 14 de la bague élastique d'étanchéité R vient élastiquement au contact de la face interne de l'alésage cylindrique 2 pour assurer une étanchéité aux fluides. Par ailleurs, le tronçon d'emprisonnement h du bord interne 15 de la bague élastique R enserre le pourtour du fond 4a de la gorge annulaire 4 du piston, du fait de la force d'emprisonnement résultant de l'effet de rappel de la bague élastique R. L'étanchéité aux fluides est ainsi assurée entre la face interne de ladite bague R et le fond 4a de ladite gorge annulaire 4, ce qui supprime complètement toute

fuite de fluide de la chambre de pompage a (chambre de haute pression) à la chambre d'alimentation b (chambre de basse pression). Etant donné que la force d'emprisonnement de la bague élastique d'étanchéité R est considérablement plus grande qu'une force d'expansion résultant de l'échauffement de ladite bague et agissant vers l'extérieur dans le sens radial, aucune dégradation de l'étanchéité précitée n'est à craindre même lorsque ladite bague R est échauffée.

La figure 6 représente un dispositif d'étanchéité selon une autre variante de réalisation de la présente invention, dans laquelle la bague élastique d'étanchéité R est ajustée sur le piston 3 d'une manière différant de celle de la forme de réalisation précédente. Dans cette variante de réalisation selon l'invention, une gorge annulaire d'ajustement 18 est ménagée dans l'une ou l'autre des faces supérieure ou inférieure de la bague élastique R et un ergot complémentaire d'ajustement 19 occupe une position déterminée sur la face externe du piston 3 où cet ergot 19 est inséré dans ladite gorge 18. On fera observer que la manière dont l'ergot est ajusté dans la gorge est exactement la même que dans la forme de réalisation qui précède.

La présente invention a été décrite ci-avant par référence à des formes de réalisation préférées dans lesquelles le dispositif d'étanchéité est utilisé pour combler hermétiquement un intervalle entre le piston et l'alésage cylindrique d'un compresseur, mais il va de soi que la présente invention n'est pas limitée à cette application et qu'elle peut être utilisée dans n'importe quel autre appareil ou machine comprenant un organe cylindrique et un alésage cylindrique entre lesquels est réservé un certain intervalle.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif d'étanchéité pour combler de manière étanche aux fluides un intervalle entre un organe cylindrique et un alésage cylindrique dans lequel ledit organe cylindrique doit être ajusté, dispositif caractérisé par le fait qu'il (S) comporte pour l'essentiel une garniture annulaire ou bague d'étanchéité (R) élastique, ininterrompue, fabriquée en une matière en feuille élastique et présentant un diamètre interne plus petit que le diamètre externe d'une région d'ajustement hermétique (4, 4a) formée sur ledit organe cylindrique (3), l'une des surfaces opposées de ladite bague élastique d'étanchéité (R) étant appliquée autour de ladite région d'ajustement hermétique (4, 4a) dudit organe cylindrique (3) de manière à être tournée vers cette région, cependant que l'autre surface de ladite bague élastique d'étanchéité (R) est tournée vers une surface d'étanchéité dudit alésage cylindrique (2), au moins une partie (l) de cette autre surface étant en contact élastique avec ladite surface d'étanchéité dudit alésage cylindrique (2).
2. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le bord interne (15) de la bague élastique d'étanchéité (R) forme un tronçon d'emprisonnement (h) qui sert à enserrer hermétiquement l'organe cylindrique (3) par suite de la force de rappel résultant de l'élasticité de ladite bague (R), cependant que l'arête périphérique (14) de cette bague constitue une lèvre d'étanchéité (l) destinée à venir élastiquement au contact de la surface d'étanchéité de l'alésage cylindrique (2).
3. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 1, caractérisé par le fait que, dans l'espace délimité par l'organe cylindrique (3) et l'alésage cylindrique (2), l'arête périphérique (14) de la bague élastique

d'étanchéité (R) est exposée à une haute pression (chambre a), cependant que le bord interne (15) de ladite bague est exposé à une pression plus faible (chambre b) que celle à laquelle est soumise ladite arête périphérique (14).

5 4. Dispositif d'étanchéité pour assurer une herméticité aux fluides entre un piston et un cylindre dans lequel ledit piston est ajusté coulissant, dispositif caractérisé par le fait qu'il (S) comporte pour l'essentiel
10 une garniture annulaire ou bague d'étanchéité (R) ininterrompue, élastique, fabriquée en une matière en feuille élastique et présentant un diamètre interne plus petit que le diamètre externe d'une gorge annulaire (4) ménagée dans la face externe du piston (3), l'une des
15 surfaces opposées de ladite bague élastique d'étanchéité (R) étant ajustée dans ladite gorge annulaire (4) du piston en étant tournée vers la face du fond (4a) de ladite gorge (4), le bord interne (15) de ladite bague (R) constituant un tronçon d'emprisonnement (h) destiné
20 à enserrer ladite gorge annulaire (4), cependant que l'arête périphérique (14) de cette bague fait saillie vers l'extérieur au-delà de ladite gorge (4) et forme une lèvre d'étanchéité (l) pour venir élastiquement au contact de la face interne de l'alésage cylindrique (2).

25 5. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 4, caractérisé par le fait que la gorge annulaire (4) du piston présente, sur l'un de ses côtés, une dépouille annulaire (16) qui est située en regard de la face postérieure de l'arête périphérique (14) de la bague élastique
30 d'étanchéité (R) et qui est d'une profondeur plus grande que celle de ladite gorge annulaire (4) du piston.

1,2

FIG. 1

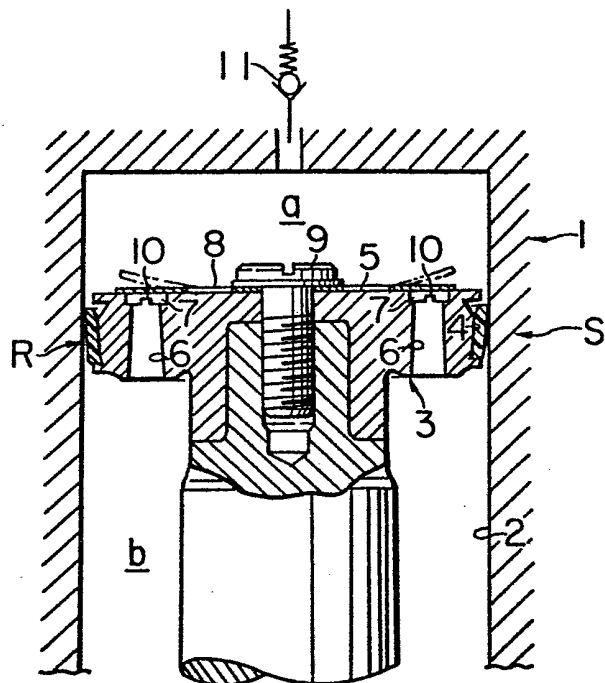


FIG. 3

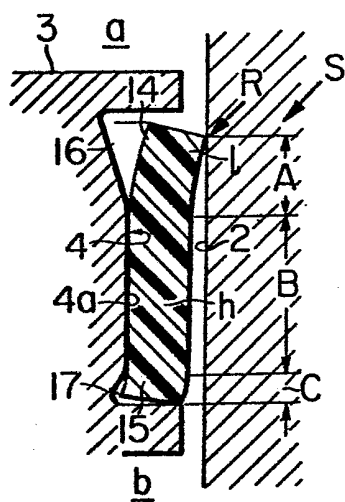


FIG. 2

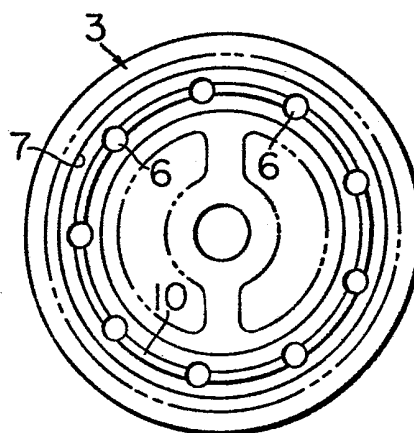
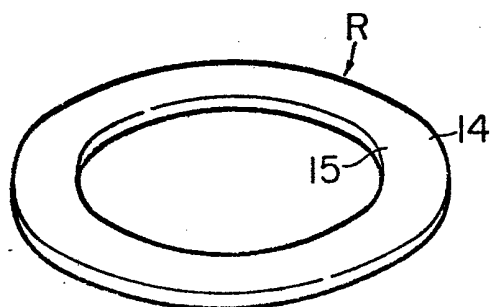


FIG. 4



2.2

FIG. 5B

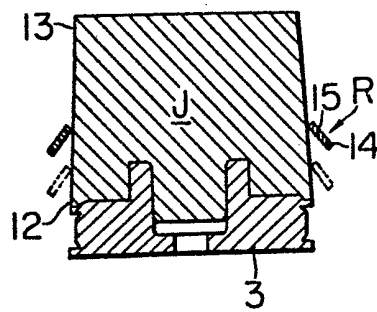


FIG. 5A

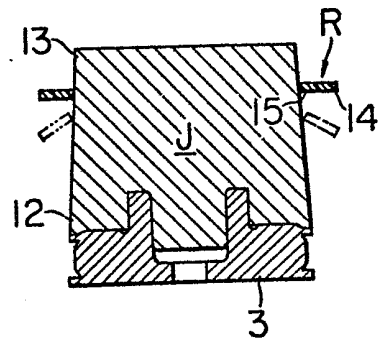


FIG. 6

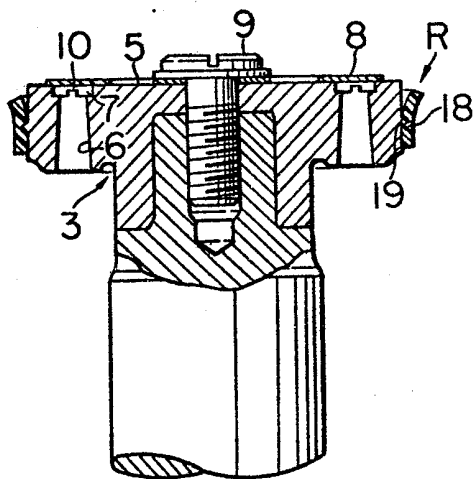


FIG. 5C

