

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 30 mai 1983.

③0 Priorité CH, 30 juin 1982, n° P 32 24 387.1.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 1 du 6 janvier 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : SCHERTLER Siegfried. — CH.

⑦2 Inventeur(s) : Hubert Bösch.

⑦3 Titulaire(s) :

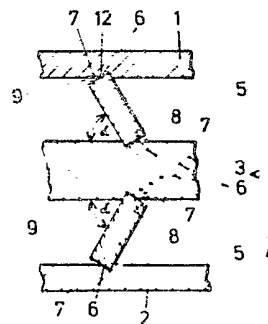
⑦4 Mandataire(s) : Bert, de Keravenant et Herrburger.

⑤4 Soupape à tiroir étanche au vide.

⑤7 a. Soupape à tiroir étanche au vide.

b. Soupape caractérisée en ce que, entre la tige de poussée 3, d'une part, et la plaque de soupape 1 ainsi que la plaque de butée 3, d'autre part, sont prévus des corps extensibles 5, de forme quadrangulaire, lesquels, lorsque le mécanisme extensible est déchargé, enferment, dans la direction dans laquelle la tige de poussée 3 est déplacée pour fermer la soupape, un angle aigu α , les corps extensibles quadrangulaires 5 s'appliquant avec leurs petits côtés 8, 9 transversaux à la direction de déplacement de la tige de poussée 3.

c. L'invention s'applique à une soupape fonctionnant sous vide et supportant de très fortes pressions.



" Soupape à tiroir étanche au vide "

La présente invention concerne une soupape à tiroir étanche au vide comprenant une plaque de soupape coulissante perpendiculairement à l'axe de la soupape et une butée, ainsi qu'un mécanisme extensible disposé entre elles, avec lequel, au moyen d'une tige de poussée, la plaque de soupape peut être appliquée à pression et à joint étanche contre le siège de soupape.

Le brevet allemand 30 28 786 décrit et représente diverses formes de construction de soupapes à tiroir étanches au vide avec mécanisme d'extension. Dans tous les modes de construction représentés, lors de l'actionnement de la soupape, des surfaces, en partie sous une pression élevée, sont déplacées pour s'éloigner et se rapprocher l'une de l'autre. Etant donné que ces surfaces se trouvent sous vide et, en conséquence ne sont pas complètement lubrifiées, ces déplacements sont liés à d'importants phénomènes d'usure qui influencent, rapidement et de manière considérable, la qualité de ces soupapes qui sont généralement très coûteuses. Cette usure est d'autant plus grande que les pressions spécifiques en surface sont plus élevées. Or, dans le cas d'emploi de billes ou rouleaux comme corps de roulement, ces pressions spécifiques en surface atteignent des valeurs considérables.

La présente invention a pour but de constituer une soupape du type décrit, de telle manière que les or-

ganes du mécanisme extensible présentent, pendant leur actionnement, des charges linéaires afin qu'ils soient déplaçables pratiquement sans frottement réciproque, et que, à l'état de fermeture de la soupape, si elle subit sa charge la plus forte, les éléments ou parties du mécanisme extensible doivent s'appliquer sur des surfaces aussi grandes que possible. En outre, avec la disposition conforme à l'invention, on doit obtenir que la soupape fermée soit maintenue à l'état verrouillé, sans intervention d'autres forces auxiliaires qui risqueraient d'être défailantes dans le cas de défauts de fonctionnement. De telles forces auxiliaires extérieures sont par exemple le courant électrique, le magnétisme, des pressions hydrauliques ou pneumatiques.

Pour résoudre ce problème, l'invention propose alors que, entre la tige de poussée, d'une part, et la plaque de soupape ou la butée, d'autre part, soient prévus des corps extensibles de forme quadrangulaire, lesquels forment, lorsque le mécanisme d'extension est relâché, dans la direction où la tige est déplacée pour fermer la soupape, un angle aigu, et les corps extensibles quadrangulaires, avec leurs petits côtés situés transversalement à la direction de déplacement de la tige, orientés angulairement l'un par rapport à l'autre, s'appliquent, par la moitié de leur surface, contre des surfaces d'appui, prévues sur la plaque de soupape et sur la butée. Lors de l'actionnement de la tige, dans le sens d'un déplacement de fermeture, les corps extensibles se relèvent en basculant autour de la ligne de sommet des surfaces d'appui orientées angulairement l'une par rapport à l'autre, en augmentant l'angle aigu.

L'invention est expliquée ci-après à l'aide d'un exemple avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

- les figures 1 et 2 sont des schémas montrant le principe conforme à l'invention dans deux positions de

la soupape, vues en coupe,

- la figure 3 est une vue en coupe longitudinale de la soupape à tiroir étanche au vide.

- la figure 4 est une vue en coupe transversale par IV IV de la figure 3,

- les figures 5 à 9 montrent le détail encadré par la ligne A de la soupape de la figure 3 dans différentes positions au cours de la fermeture de la soupape,

- la figure 10 est un schéma d'une variante possible de réalisation.

Entre une plaque de soupape 1 et une butée 2, est montée une tige de manoeuvre 3 et un élément de construction déplaçable par la tige. Toutes ces pièces ne sont représentées dans les figures 1 et 2 que schématiquement pour montrer aussi clairement que possible le principe de l'invention. La direction de déplacement de la tige de manoeuvre 3 est indiquée par la flèche 4, la direction représentée (vers la gauche) représentant le déplacement de fermeture de la tige de poussée.

Entre les pièces mentionnées ci-dessus, à savoir la plaque de soupape 1, la tige de manoeuvre 3 et la plaque de butée 2 sont disposés par paire des corps extensibles 5, de forme quadrangulaire, qui s'étendent par exemple sur la totalité de la largeur de la plaque de soupape 1, ainsi que de la plaque de butée 2 et perpendiculairement au plan du dessin, de sorte que les figures 1 et 2 représentent exclusivement les surfaces de coupe transversale de ces corps d'appui quadrangulaires 5. Lorsque la soupape est en position d'ouverture, c'est-à-dire que le mécanisme extensible est déchargé, ces corps d'appui 5, enferment, dans la direction dans laquelle la tige de manoeuvre 3 sera déplacée pour fermer la soupape (flèche 4), un angle aigu. Pour correspondre à ces corps d'appui 5, ainsi que pour leur support, sont prévues, sur la tige de manoeuvre 3 et sur les côtés de la plaque

de soupape 1 et de la plaque de butée 2 qui sont tournés vers la tige de manoeuvre 3, des surfaces d'appui 6 et 7, qui sont orientées angulairement l'une par rapport à l'autre. Ces surfaces, pour une meilleure lecture de la figure, sont représentées par des traits renforcés par rapport aux autres traits du dessin, et cela uniquement en vue de la représentation. Parmi les surfaces d'appui 6 et 7 disposées par paire et angulairement entre elles, la surface 6 s'applique par moitié sur les petits côtés 8, 9 du corps extensible quadrangulaire 5, lorsque la soupape est en position ouverte. Par une paire de ressorts à lame 10, qui seront décrits dans la suite en relation avec la soupape des figures 3 et 4, les pièces 1, 2 et 3 sont maintenues assemblées. Etant donné que ces ressorts ne sont pas indispensables pour expliquer le principe de l'invention, ils ne sont pas mentionnés dans les figures 1 et 2.

Si maintenant la tige de manoeuvre 3 est actionnée dans le sens d'un mouvement de fermeture (flèche 4), la plaque de soupape 1 et la plaque de contre appui 2, cèdent, car elles ne peuvent pas suivre le déplacement en direction de la flèche 4, parce qu'elles sont empêchées, en raison d'une butée, de modifier leur distance d'écartement latéral, (comme il sera décrit dans la suite à l'aide d'une construction de soupape) vers le haut ou vers le bas (flèche 11 dans la figure 2). Les corps extensibles 5 basculent autour de la ligne de sommet 12 des surfaces disposées angulairement 6 et 7, en augmentant ainsi l'angle α , et en se redressant jusqu'à ce que la plaque de soupape 1 et la plaque de contre-appui 2 butent contre le siège de soupape, prévu dans le carter de soupape (et non représenté ici) et soient appliquées à pression sur ce siège.

Avantageusement, l'une des surfaces d'appui 7 s'étend alors parallèlement à la direction de déplacement (flèche 4) de la tige de poussée 3, de telle sorte que,

lorsqu'est atteinte la position finale de fermeture de la soupape, les corps extensibles reposent pratiquement perpendiculairement ($\alpha = 90$ degrés dans la figure 2) sur les surfaces d'appui 7. Ces surfaces d'appui 7 et la largeur 5 B des petits côtés 8 et 9 des corps extensibles 5 sont dimensionnées de telle sorte que les surfaces d'appui 7, dans la position d'extension de la figure 2, intéresse au moins la moitié de la petite face 8 ou 9 des corps extensibles. De cette manière, le mécanisme extensible 10 se trouve, dans cette position, en équilibre de poids, de sorte que la soupape est maintenue dans sa position fermée sans intervention de forces extérieures sur la tige de manoeuvre 3.

Le déplacement entre les pièces de construction 15 décrites et représentées dans les figures 1 et 2 s'effectue en pratique sans frottement, étant donné que seules les faces étroites 8 et 9 des corps extensibles 5 basculent, pendant le mouvement de fermeture, autour de la ligne de sommet d'angle 12 sans mouvement relatif 20 de glissement ou de roulement entre les surfaces appariées.

Sur la largeur de la plaque de soupape 1, ainsi que de la plaque de butée 2, peut être prévu un corps extensible 5 continu de forme quadrangulaire, par exemple une plaquette allongée. Ce corps 5 peut 25 cependant être également constitué par plusieurs éléments carrés juxtaposés ou disposés l'un derrière l'autre, en direction de déplacement de la tige de manoeuvre s'étendant sur la largeur de la plaque de soupape 5 et de la plaque de butée 2.

30 Le principe de construction décrit ci-dessus est utilisé dans une soupape à tiroir étanche au vide conforme aux figures 3 et 4. Cette soupape comprend un carter de soupape 15 avec deux flasques de fermeture 16 et 17. Sur la face inférieure de l'un des flasques 16 35 est prévu le siège de soupape 18, côté carter pour la plaque de soupape 1. La face intérieure de l'autre flasque

17 forme la surface de raccordement pour la plaque de contre-appui 2.

La tige de poussée 3 est, sur son extrémité, aplatie et elle s'avance, avec cette partie aplatie, 5 entre la plaque de soupape 1 et la plaque de butée 2. Cette tige de poussée est coulissante axialement en direction de la flèche 4 et elle est de préférence pivotante autour d'un axe parallèle à l'axe de soupape, de telle sorte que la plaque de soupape 1 peut être pivotée 10 latéralement hors de la zone de traversée de soupape indiquée dans la figure 1, ainsi qu'il est usuel dans de telles soupapes.

Sur le bord de la plaque de soupape 1 et la butée 2, s'appuient deux ressorts à lame 10, qui main- 15 tiennent élastiquement entre eux les éléments de construction. Les extrémités des deux ressorts 10 sont réunies entre elles par une pièce de liaison 21 et celle-ci forme en même temps une butée pour le déplacement de coulissement de ces éléments de construction en direction de la flèche 20 4. Sur le côté de la tige de poussée 3, les extrémités des ressorts à lame 10 formant une paire, sont reliées entre elles avec des boulons 14.

Sur les faces tournées l'une vers l'autre de la plaque de soupape 1, de la butée 2 et de la partie 25 aplatie de la tige de poussée 3, sont creusés des logements tels qu'ils ont été décrits à propos des figures 1 et 2. Ces logements ou évidements s'étendent transversalement sur les éléments de construction 1, 2 et 3' et ils reçoivent les corps extensibles quadrangulaires 5 disposés 30 par paire, et qui sont constitués ici comme des plaquettes allongées. Les surfaces d'appui disposées angulairement l'une par rapport à l'autre pour ces corps expansibles quadrangulaires sont formées par des saillies en forme de gradins prévues dans les logements. Lorsque la soupape 35 est en position d'ouverture, ces logements délimitent par leurs bords des évidements fermés dans lesquels

reposent les corps extensibles 5.

Lorsque la soupape est en position d'ouverture, la plaque de soupape 1 et la contre-plaque qui lui est reliée par la paire de ressorts 10, sont pivotées latéralement hors de la zone de traversée de la soupape visible dans la figure 3. Si la soupape doit être fermée, la plaque de soupape 1 est, tout d'abord, pivotée, par la tige de poussée 3 vers l'intérieur dans la zone de traversée de la soupape. Ensuite, la tige de poussée 3 est coulissée en direction de la flèche 4 jusqu'à ce que la traverse 21 qui sert de butée s'applique contre la face intérieure du carter. Cette position des éléments de la soupape est représentée dans la figure 3. Lorsque la tige de poussée est déplacée davantage, les corps extensibles 5 entrent alors en action. Le déplacement mentionné de la tige de poussée a pour effet que les corps extensibles 5 se redressent dans les positions successives représentées dans les figures 5 à 9, auquel cas les corps basculent sans frottement autour de la ligne de sommet 12 des surfaces d'appui 6 et 7 disposées angulairement entre elles (voir figures 1 et 2). Les parties sont dimensionnées et décalées entre elles de telle sorte que, dans la position dressée, figure 9, verticalement des corps 5, la soupape soit hermétiquement fermée. Etant donné que la surface d'application 7 des décrochements en gradins est au moins aussi grande que la moitié de la face la plus courte 8 et 9 des corps extensibles quadrangulaires, la soupape, dans sa position représentée dans la figure 9, se trouve verrouillée par le dispositif de blocage, c'est-à-dire que le maintien en position verticale de la situation de fermeture est assuré sans nécessiter aucune force extérieure.

Dans ce qui précède, les corps extensibles 5 ont été décrits comme des barrettes de forme quadrangulaire qui s'étendent sur toute la largeur de la plaque de soupape 2. Cependant, il est possible, dans le cadre

de la présente invention, d'utiliser comme corps extensibles, des corps quadrangulaire relativement courts. Il est alors possible de disposer sur chaque côté de l'extrémité aplatie 3' de la tige de poussée 3 par exemple quatre de ces
5 corps quadrangulaires, dont les lignes de jonction forment alors un polygone. D'autres dispositions et conformations des corps extensibles sont également possibles, du point de vue de leur position et de leur répartition.

Si maintenant la soupape doit être ouverte,
10 la tige de poussée est tirée vers l'extérieur dans la direction opposée de la flèche 4. Les corps extensibles basculent alors autour de la ligne de sommet 12 et reviennent dans leur position de départ. Les mouvements représentés dans les figures 5 à 9 se déroulent alors complè-
15 tement en succession inverse, c'est-à-dire que les corps extensibles 5 reviennent, à partir de la position représentée dans la figure 9, lorsque la tige est ramenée en arrière, dans leur position représentée dans la figure 5. Les paires de ressorts 10 tirent alors les éléments
20 vers leur position originale représentée dans la figure 5 et la soupape se trouve ouverte. La plaque de soupape 1 se trouve encore dans la zone de traversée de la soupape, après quoi, par pivotement de la tige de poussée 3 autour d'un axe parallèle à l'axe de soupape, la plaque de soupa-
25 pe 1 est déplacée vers l'extérieur de la zone.

La tige de poussée 3 et la portion aplatie 3' sont représentées, dans l'exemple de la figure 3, en une seule pièce. Cependant, il est possible de prévoir deux pièces de construction de fabrication séparée qui
30 sont alors réunies entre elles de manière appropriée. Pour l'entraînement de la tige de poussée 3, on utilise des mécanismes de déplacement qui sont actionnés électriquement, par moteur, magnétiquement, pneumatiquement, hydrauliquement ou d'autre manière. Dans l'exemple représenté la plaque de soupape 1 ainsi que la plaque de butée
35 2, sont représentées comme des pièces de construction

relativement rigides. Il est cependant possible de constituer une ou les deux pièces de telle manière, par exemple, qu'elles soient des éléments de type à ressort annulaires ou ressorts à coupelle qui permettent des 5 tolérances de dimensions très grandes. Des éléments de ce genre, appropriés au but peuvent être mis en oeuvre avec succès dans des soupapes étanches au vide.

Dans l'exemple représenté, les décrochements en gradins qui forment les surfaces d'appui 6 et 7 sont 10 prévus dans des logements creusés des pièces de construction. Fondamentalement, il serait possible de prévoir un gradin de surface extérieur de ces pièces, ainsi que cela est représenté schématiquement dans la figure 10. En vue de réaliser une longueur de construction aussi réduite que 15 possible L de la soupape, il est cependant judicieux, de réaliser en creux ces surfaces d'appui 6 et 7 qui forment des gradins angulaires, de telle manière que, dans la position ouverte de la soupape (figure 3 et figure 5) ces creux forment des logements à pourtour fermé dans lesquels 20 les corps extensibles 5 sont reçus dans leur entier.

Dans ce qui précède, il a été expliqué que les surfaces d'appui 7, sur lesquelles le corps extensible 5 se dresse lorsque la soupape est verrouillée, s'étendent parallèlement à la direction de coulissement 4 de la tige 25 de poussée 3. Mais il est également possible de donner à cette surface d'appui 7 une certaine inclinaison par rapport à cette direction, et cela dans un sens tel, que l'angle formé entre les deux surfaces d'appui 6 et 7 (voir figure 9) soit légèrement diminué. Lors de la fermeture 30 de la soupape le corps extensible 5 dépasse alors sa position verticale représentée dans la figure 9 et bascule alors un peu vers la droite au-delà de sa position de point mort. On obtient ainsi un verrouillage absolument sûr de la soupape, car, de cette manière, la position de 35 point mort du corps de verrouillage est dépassée, et, en conséquence, un apport de force correspondant, même

s'il est faible, sera nécessaire pour ouvrir à nouveau la soupape, c'est-à-dire pour faire basculer le corps extensible 5 au-delà de la position de point mort mentionnée, dans chacune des positions représentées dans la figure 8 et dans la suite des figures 7, 6 et 5.

Lorsqu'elle est fermée, la soupape est soumise à une forte charge, que cette charge soit produite par la pression de fermeture, ou par une différence de pression résultant de la soupape fermée, ou par superposition de ces deux pressions. Dans le cas d'une soupape présentant une largeur nominale d'environ 100 mm et constituée entièrement en métal, le plateau de soupape et la contre-plaque de butée, et ainsi l'ensemble du mécanisme extensible est chargé avec environ 10 000 unités de pression. Sous cette énorme charge, les corps extensibles 5 sont appliqués avec une grande surface sur leurs surfaces d'appui respectives. Mais pendant le processus de fermeture, ou le processus d'ouverture de la soupape, seules agissent sur les éléments mentionnés les forces qui sont exercées par les paires de ressorts à lame 10, ces forces s'élevant à environ 800 unités de pression. C'est seulement pendant cette charge relativement petite que les corps extensibles 5 sont supportés par la ligne de sommet 12 sur un appui en forme de ligne. Ce mode de constitution de la soupape de l'invention présente des avantages extraordinaires par rapport aux modes de construction connus.

Grâce à la construction conforme à l'invention, une conversion particulièrement avantageuse de la force de fermeture en une force d'étanchéité est en outre obtenue. Cette transposition de force est environ le double de celle des mécanismes extensibles connus, de telle sorte que, avec des forces de manoeuvre faibles, peuvent être atteintes des forces de fermeture élevées; et que, en conséquence, le mécanisme de manoeuvre peut être de dimensions plus réduites.

R E V E N D I C A T I O N S

1°) Soupape à tiroir étanche au vide comprenant une plaque de soupape déplaçable perpendiculairement à l'axe de la soupape et une plaque de butée, ainsi qu'un
5 mécanisme extensible disposé entre ces plaques, par lequel, avec une tige de manoeuvre, la plaque de soupape peut être appliquée par pression, de manière étanche, contre le siège de soupape, soupape caractérisée en ce que,
entre la tige de poussée (3), d'une part, et la plaque de
10 soupape (1) ainsi que la plaque de butée (3), d'autre part, sont prévus des corps extensibles (5), de forme quadrangulaire, lesquels, lorsque le mécanisme extensible est déchargé, enferment, dans la direction dans laquelle
la tige de poussée (3) est déplacée pour fermer la soupape,
15 un angle aigu (α), les corps extensibles quadrangulaires (5) s'appliquant, avec leurs petits côtés (8, 9) transversaux à la direction de déplacement de la tige de poussée (3) par la moitié de leur surface, contre des surfaces d'appui (6, 7) orientées angulairement l'une par rapport
20 à l'autre, prévues sur la tige de manoeuvre (3) et sur la plaque de soupape (1) ainsi que sur la plaque de butée (2), ces corps extensibles, lors de l'actionnement de la tige de poussée (3) dans le sens d'un déplacement de fermeture (4), basculant autour de la ligne de sommet
25 (12) des surfaces d'appui (6, 7) disposées angulairement l'une par rapport à l'autre, et s'orientant de manière à accroître l'angle aigu (α).

2°) Soupape suivant la revendication 1, caractérisée en ce que les surfaces d'appui, orientées angulairement l'une par rapport à l'autre, sont formées par
30 des décrochements en gradins dans des logements creusés dans la tige de poussée (3) ainsi que dans la plaque de soupape (1) et la plaque de butée (2).

3°) Soupape suivant l'une des revendications
35 1 et 2, caractérisée en ce que, la soupape étant en position ouverte, les logements creux délimitent des

évidements, fermés sur leur pourtour, recevant les corps extensibles (5).

4°) Soupape suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les logements creux prévus, d'une part, dans la tige de poussée (3), et, d'autre part, dans la plaque de soupape (1) et la plaque de butée (2), qui délimitent des évidements de réception des corps extensibles quadrangulaires (5), sont de forme se correspondant entre eux, mais cependant sont décalés latéralement en ce qui concerne le plan de séparation des évidements.

5°) Soupape suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la surface d'appui (7) qui est au moins approximativement parallèle à la direction de coulissement (4) de la tige de poussée (3) présente une largeur au moins égale à la largeur de la moitié de la surface de la face étroite (8, 9) du corps extensible (5), étant notamment un peu plus grande que celle-ci, le corps extensible (5) se trouvant, lorsque la soupape est fermée, dressé verticalement sur cette surface d'appui (7).

6°) Soupape suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que la surface d'appui (7), sur laquelle le corps extensible (5) est dressé verticalement lorsque la soupape est fermée, est légèrement incoïnée par rapport à la direction de déplacement (4) de la tige, de telle sorte que, lorsque la soupape est en position de fermeture, le corps extensible (5) se trouve dans une position de dépassement de sa position de point mort.

Fig. 1

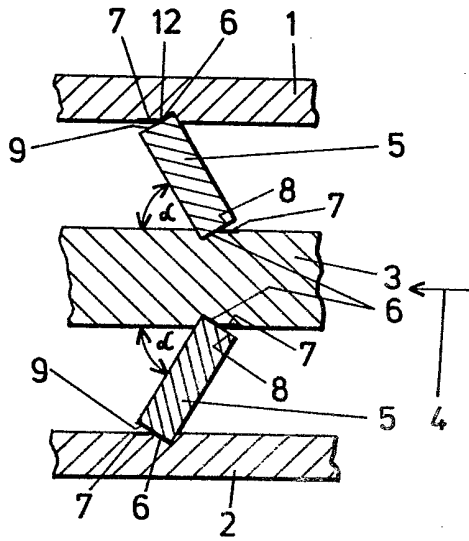


Fig. 2

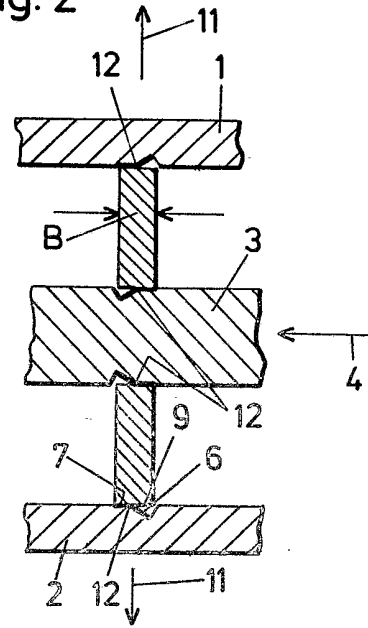


Fig. 5

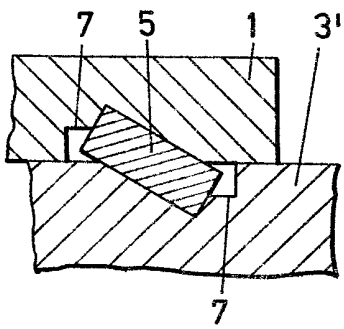


Fig. 6

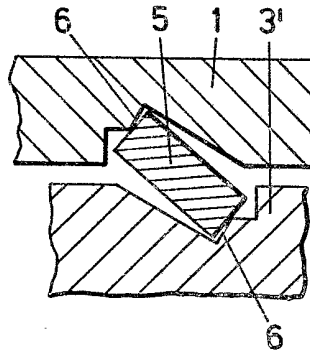


Fig. 7

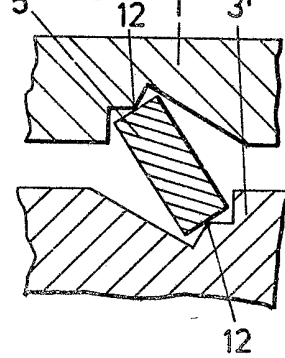


Fig. 8

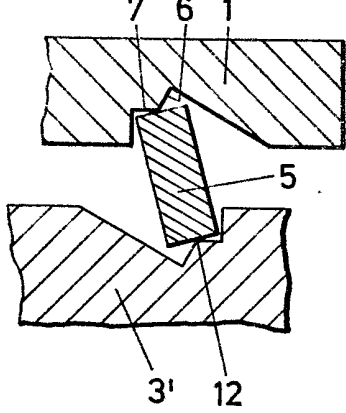


Fig. 9

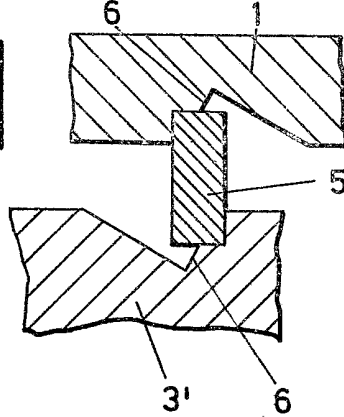


Fig. 10

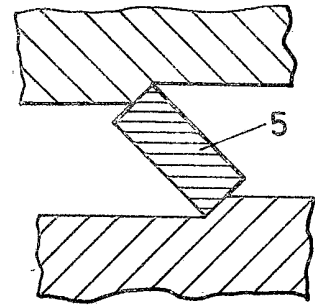


Fig. 3

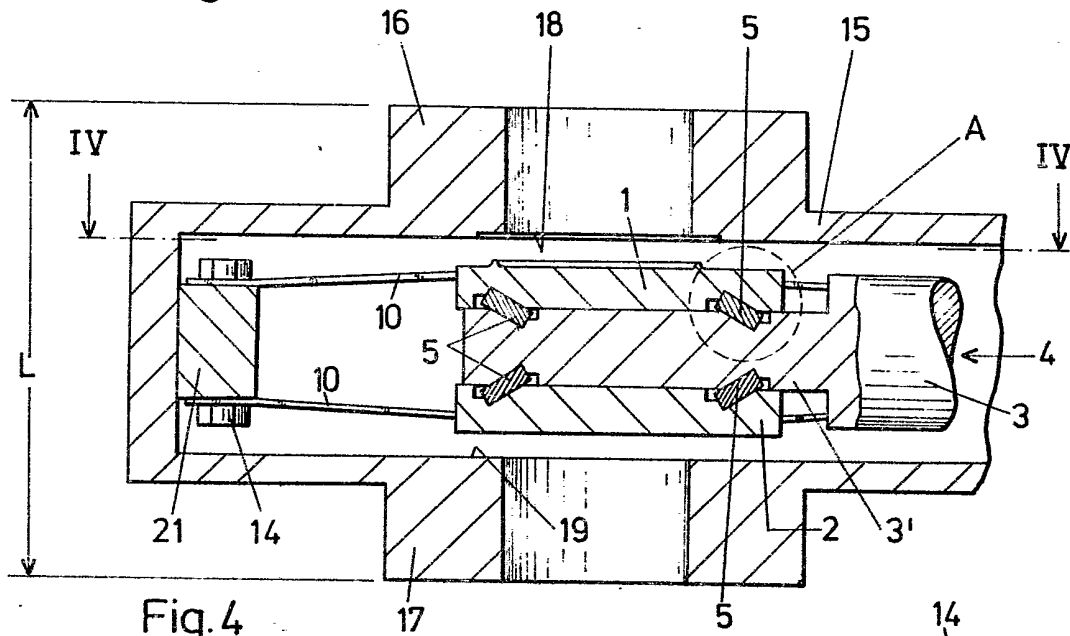


Fig. 4

