

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 07.08.91.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 12.02.93 Bulletin 93/06.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE Etablissement de Caractère Scientifique, Technique et Industriel — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Abbès Claude, Rouaud Christian, Villepoix Raymond et Volle Jean-Marie.

⑦3 Titulaire(s) :

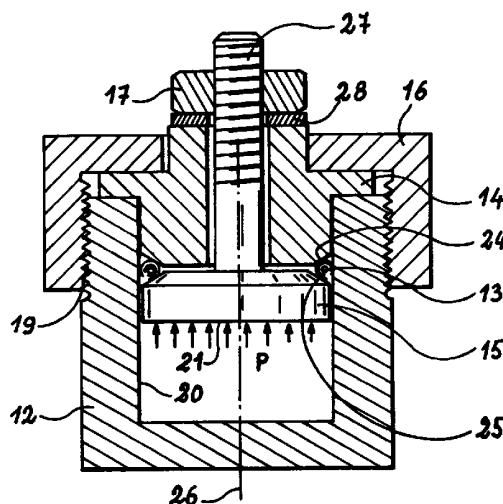
⑦4 Mandataire : Brevatome.

⑤4 Bouchon autoclave pour conteneur étanche haute pression et haute température.

⑤7 Le bouchon du conteneur (12) permet en même temps d'assurer l'étanchéité de la fermeture du conteneur et de maintenir à l'intérieur de ce dernier des très hautes pressions sous hautes températures.

Il est composé principalement d'une partie fixe (14) qui ferme le conteneur et dans laquelle peut coulisser légèrement une partie mobile (15). A la hauteur de leur plan de joint et à l'extérieur de celles-ci se trouve un joint d'étanchéité (13) qui se trouve écarté contre la surface interne (20) du conteneur lorsque la partie mobile (15) est rapprochée de la partie fixe (14). Le serrage du bouchon s'effectue par un écrou (16). La mise en place du joint d'étanchéité (13) est indépendante du serrage.

Application à la fermeture des extracteurs pour les installations d'extraction par fluides supercritiques et à la fermeture des conteneurs hautes pressions et hautes températures en général.



BOUCHON AUTOCLAVE POUR CONTENEUR ETANCHE
HAUTE PRESSION ET HAUTE TEMPERATURE

DESCRIPTION

DOMAINE DE L'INVENTION

5 L'invention concerne un conteneur étanche
à l'intérieur duquel peut régner une haute pression
et éventuellement sous une haute température. Une
application particulière est prévue pour les
extracteurs des installations d'extraction par fluides
10 supercritiques.

ART ANTERIEUR ET PROBLEME POSE

Dans le cadre de la fermeture d'un conteneur
étanche, on sait utiliser un bouchon vissé sur le
conteneur. Comme l'illustre la figure 1, un exemple
15 de ce type de fermeture comprend quatre pièces
principales. Un conteneur 1 est évidemment surmonté
d'un bouchon 2 qui obstrue complètement l'entrée
du conteneur 1. Un joint d'étanchéité 3 est placé
entre le conteneur 1 et le bouchon 2. Ce joint assure
20 l'étanchéité par serrage à l'aide d'un écrou de serrage
4 qui plaque le bouchon 2 contre le conteneur 1 et
qui comprime le joint d'étanchéité 3 placé entre
le conteneur 1 et le bouchon 2. La fermeture et
l'étanchéité complète sont obtenues une fois que
25 l'on obtient le contact du bouchon 2 sur le conteneur
1. On note toutefois que l'effort de réaction développé
par le joint d'étanchéité 3, pendant sa compression,
est repris par l'écrou de serrage 4 qui se trouve
ainsi sous contrainte mécanique pendant toute la
30 rotation due au serrage.

Cette solution ne peut donc pas être utilisée au-delà d'un certain diamètre de bouchon, car plus le joint d'étanchéité 3 est grand, plus l'effort nécessaire à sa compression est élevé, ni dans le cas des hautes températures qui nécessitent l'utilisation de joints métalliques ou "graphite" à effort de serrage élevé. Ainsi, l'écrou 4 risque de gripper au niveau de son filetage 5. De ce fait, le serrage correct du bouchon 2 sur le conteneur 1 ne peut plus être assuré car le coefficient de frottement se modifie de façon aléatoire.

Une solution consiste à serrer le joint d'étanchéité 3 par un moyen extérieur, par exemple un vérin hydraulique et d'approcher ensuite l'écrou 4 à la main jusqu'à obtenir le contact du bouchon 2 sur le conteneur 1. Mais, pour éviter la décompression du joint d'étanchéité 3, lors de la suppression du vérin, il est nécessaire d'appliquer à l'écrou 4 un important couple de serrage correspondant à l'effort développé par le joint d'étanchéité 3. Ceci nécessite une légère rotation supplémentaire de l'écrou 4 et le risque de grippage lors du serrage est maintenu.

En se référant maintenant à la figure 2, on connaît par la demande de brevet français déposée le 23 janvier 1981, sous le numéro de dépôt 81 01250, une autre solution. Elle consiste à utiliser le principe d'un serrage élastique induit. Ce type de fermeture évite tous les risques de grippage ci-dessus mentionnés. Par contre, il nécessite l'utilisation d'un moyen extérieur, du type vérin hydraulique, pour comprimer les joints d'étanchéité 8 et 10 bloqués entre le bouchon 7 et le conteneur 9 et entre le

bouchon 7 et une pièce de serrage 11. Dans certains cas, cette contrainte peut rendre la solution impossible.

Le but de l'invention est de remédier aux
5 inconvénients relatifs aux solutions citées ci-dessus.

RESUME DE L'INVENTION

A cet effet, l'objet principal de l'invention est un bouchon autoclave pour conteneur étanche haute pression devant être vissé sur le conteneur qui
10 comprend une surface cylindrique interne et comportant au moins un joint d'étanchéité à placer entre le bouchon et le conteneur, de manière à pouvoir être comprimé et assurer l'étanchéité du conteneur.

Selon l'invention, on utilise :

- ., 15 - un logement radial pour le joint d'étanchéité, de manière à placer ce dernier contre la surface interne cylindrique du conteneur ;
- des moyens pour serrer le joint d'étanchéité contre cette surface interne cylindrique.

20 Dans la réalisation principale de l'invention, le logement est constitué par une face d'une partie fixe du bouchon qui est placée dans le conteneur et une face d'une partie mobile du bouchon par rapport à la partie fixe dans la direction de
25 la fermeture. Les moyens pour serrer le joint d'étanchéité sont constitués par des moyens de rapprochement de la partie mobile vers la partie fixe, pour réduire le logement dans lequel est placé le joint en rapprochant les faces de ce logement
30 et presser le joint d'étanchéité radialement vers l'extérieur.

De préférence, ces moyens de rapprochement sont constitués par un écrou central qui se visse sur une tige de la partie mobile et d'axe parallèle à la direction de fermeture.

5 Dans ce cas, on peut prévoir un empilage de rondelles élastiques sous l'écrou central pour conserver le serrage du joint d'étanchéité après une première utilisation en pression et permettre ainsi plusieurs utilisations en pression.

10 Dans une première mise en oeuvre de l'invention, le bouchon est constitué entre autres d'un écrou de serrage portant un taraudage pour se visser sur un filetage externe du conteneur de manière à faire pénétrer la partie fixe dans le conteneur.

15 Dans deux réalisations particulièrement intéressantes, le joint d'étanchéité est constitué soit d'un joint torique métallique, soit d'un joint en graphite souple qui supportent les hautes températures, de l'ordre de 800°C.

20 Dans une première réalisation du logement pour le joint d'étanchéité, les faces de pression sont constituées par des surfaces inclinées en sens opposés, pour presser le joint vers l'extérieur contre la surface cylindrique interne du conteneur (cas
25 du joint torique métallique).

Dans une deuxième réalisation, ces deux faces de pression sont constituées par deux surfaces parallèles entre elles et perpendiculaires à la direction de fermeture, pour serrer le joint
30 d'étanchéité de manière à ce que ce dernier ait tendance à s'écarter radialement contre la surface cylindrique interne du conteneur (cas du joint en graphite souple).

LISTE DES FIGURES

L'invention et ses différentes caractéristiques techniques seront mieux comprises à la lecture de la description qui suit et qui est annexée des quatre figures représentant respectivement :

- figures 1 et 2, deux solutions de bouchon de l'art antérieur déjà décrites ;
- figure 3, une première réalisation du bouchon selon l'invention ; et
- figure 4, une deuxième réalisation du bouchon selon l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE DEUX REALISATIONS DU BOUCHON SELON L'INVENTION

En référence à la figure 3, qui représente un exemple de réalisation de l'invention, on s'est proposé de séparer la fonction de fermeture du conteneur 12 et la fonction d'étanchéité du bouchon 14, 15. On a utilisé la caractéristique mécanique d'élasticité du joint d'étanchéité 13, lui permettant de se développer et de s'élargir. On a donc créé des moyens pour presser le joint d'étanchéité 13 de manière à créer une composante radiale de pression pour forcer ce joint d'étanchéité 13 à venir se plaquer contre la surface interne 20 du conteneur 12 qui est généralement cylindrique. Le joint d'étanchéité 13 est placé dans un logement radial du bouchon.

Les moyens pour presser le joint d'étanchéité sont ici constitués par deux surfaces inclinées 24 et 25. La première surface inclinée 24 est celle d'une partie fixe 14 du bouchon. La deuxième surface inclinée 25 est celle d'une partie mobile 15 du bouchon. Le mouvement de la partie mobile 15 par

rapport à la partie fixe 14 se fait parallèlement à la direction de fermeture du bouchon, c'est-à-dire le long de l'axe 26 de révolution du conteneur 12 quand celui-ci est cylindrique.

5 On prévoit bien évidemment des moyens de rapprochement de la partie mobile 15 par rapport à la partie fixe 14. Dans le cas de la réalisation de la figure 3, ces moyens sont constitués d'une tige 27 solidaire de la partie mobile 15 et coaxiale
10 à l'axe 26 et d'un écrou central 17. Ce dernier agit, par l'intermédiaire ou non d'une rondelle 28 sur la partie fixe 14 du bouchon. On obtient ainsi le rapprochement de la partie mobile 15 par rapport à la partie fixe 14. Dans ce cas, le joint d'étanchéité
15 13 est comprimé contre la surface interne cylindrique 20 du conteneur 12.

 Comme on peut le constater, cette mise en place du joint d'étanchéité 13 est indépendante du serrage du bouchon lui-même. Les deux fonctions
20 sont dissociées.

 En effet, le serrage du bouchon peut être obtenu par un écrou de serrage 16 placé au-dessus de la partie fixe 14 et ayant une forme de capuchon. Dans ce cas, cet écrou de serrage 16 a un taraudage
25 19 correspondant avec un filetage du conteneur 12.

 L'écrou de serrage 16 permet d'assurer le contact métal/métal du bouchon 14 sur le conteneur 12 par un serrage à la main et sans effort. Effectivement, le joint d'étanchéité 13 n'a pas besoin
30 d'être serré à ce niveau et on évite ainsi les risques de grippage. Une fois qu'on a effectué la mise en place de l'écrou de serrage 16 avec un effort déterminé, le joint d'étanchéité 13 est serré en

exerçant la mise en tension de la vis 27 par l'intermédiaire de l'écrou central 17, ce qui provoque bien entendu le rapprochement de la partie mobile 15 par rapport à la partie fixe 14 du bouchon.

5 Les deux surfaces inclinées ou coniques 24 et 25 ont tendance à augmenter le diamètre du joint d'étanchéité 13 et de développer un effort radial sur la paroi cylindrique interne 20 du conteneur 12. Il est ainsi possible de régler le contact du
10 joint d'étanchéité 13 à l'intérieur du conteneur 12. Il suffit que la surface de contact soit de quelques millimètres de largeur et l'étanchéité de l'ensemble est maintenue lorsque le conteneur 12 est mis en pression.

15 On signale même que le contact d'un ou de plusieurs millimètres du joint d'étanchéité 13 sur la surface interne cylindrique 20 admet en effet un léger déplacement axial de l'ordre de quelques centièmes de millimètre du bouchon, lors de la mise
20 en tension de l'écrou de serrage 16 sous l'effet de la pression interne et (ou) de la température.

On souligne également l'aspect autoclave du bouchon selon l'invention. En effet, après la mise en place du bouchon 14, 15 et de l'écrou de
25 serrage 16, il suffit d'initier à la main l'étanchéité du joint d'étanchéité 13 par le simple serrage de l'écrou central 17. On précise que la mise ultérieure en pression du conteneur 12 assure un serrage supplémentaire automatique du joint d'étanchéité
30 13 par l'effet autoclave dû à la pression P agissant sur la surface inférieure 21 de la partie mobile 15. On peut même affirmer que plus la pression P est importante, plus le joint d'étanchéité 13 voit

ses réactions radiales et axiales augmenter, avec comme conséquence l'obtention d'une meilleure étanchéité de l'ensemble. Un tel joint peut être torique, métallique et élastique, par exemple du type "HELICOFLEX" ou du type métal "O'RING". Ce dispositif permet également de limiter l'effet autoclave. En effet, en limitant le jeu initial entre la partie fixe 14 et la partie mobile 15 du bouchon, on peut limiter l'écrasement du joint 13 et par suite limiter l'effort radial qui, dans certains cas, peut provoquer une déformation du conteneur 12.

Lors de la chute de pression à l'intérieur du conteneur 12, l'écrou de serrage 16 se dévisse facilement à la main et le bouchon est extrait sans aucune difficulté.

La figure 4 montre une deuxième réalisation des moyens pour presser le joint d'étanchéité 30 contre la surface interne cylindrique 20 du conteneur 12. En effet, il est possible de placer le joint d'étanchéité 30 dans un logement annulaire délimité par au moins deux surfaces parallèles 34 et 35 respectives des parties mobile 31 et fixe 33. On peut ainsi, par ses surfaces 34 et 35, qui sont également perpendiculaires à l'axe 26 du conteneur, presser le joint d'étanchéité 30. La déformation de la section de ce dernier crée une pression de contact suffisante sur la surface interne cylindrique 20 du conteneur 12.

Un tel joint d'étanchéité 30 peut être réalisé en graphite souple. La mise en oeuvre peut également être faite au moyen d'un dispositif de serrage élastique réalisé par exemple par un empilage 32 de rondelles métalliques élastiques placées sous

L'écrou central 17. Ce dispositif maintient un certain effort de serrage minimal au niveau du joint d'étanchéité 30 après une première utilisation en pression. Il permet en outre de conserver l'étanchéité et assure la possibilité d'emploi du conteneur
5 plusieurs fois de suite avec des pressions successives régnant à l'intérieur du conteneur 12.

Le jeu initial existant entre les pièces fixe et mobile 14, 15 ou 33, 31 permet de contrôler
10 la compression du joint 13, 30 et par suite l'effort radial qui s'exerce sur la paroi du conteneur 12.

On note que le principe de fermeture selon l'invention n'a pas de limitation en diamètre car l'écrou de serrage 16 du bouchon fileté peut facilement
15 être remplacé par d'autres systèmes, comme les galets mobiles, les mâchoires spéciales, les couronnes à rampes hélicoïdales, les brides classiques boulonnées.

REVENDEICATIONS

1. Bouchon autoclave pour conteneur étanche (12) haute pression et haute température devant être vissé sur le conteneur (12) qui comprend une surface cylindrique interne (20), le bouchon comportant au moins un joint d'étanchéité (13, 30) à placer entre le bouchon et le conteneur (12), de manière à pouvoir être comprimé et assurer l'étanchéité du conteneur (12), caractérisé en ce qu'il comprend :
- 10 - un logement radial pour le joint d'étanchéité (13, 30) pour le placer contre la surface cylindrique interne (20) du conteneur (12) ;
 - des moyens pour serrer le joint d'étanchéité (13, 30) contre cette surface cylindrique interne (20).
- 15 2. Bouchon selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une partie fixe (14, 33) et une partie mobile (25, 31), le logement étant constitué par une face (24, 35) de la partie fixe (14, 33) et une face (25, 34) de la partie mobile (15, 31), les moyens pour serrer le joint d'étanchéité (13, 30) étant des moyens de rapprochement de la partie mobile (15, 31) de la partie fixe (14, 33) dans la direction de fermeture du conteneur (12), pour réduire le logement et presser le joint d'étanchéité (13, 30) radialement vers l'extérieur.
- 25 3. Bouchon selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de rapprochement sont constitués d'un écrou central (17) se vissant sur une tige (27) de la partie mobile (15, 31) et d'axe parallèle à la direction de la fermeture du conteneur (12).
- 30

4. Bouchon selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend un empilage de rondelles élastiques (32) placé sous l'écrou central (17) pour conserver un effort minimum après une première montée en pression et permettre ainsi plusieurs utilisations en pression.

5. Bouchon selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un écrou de serrage (16) portant un taraudage (19) pour se visser sur un filetage externe correspondant du conteneur (12) de manière à faire pénétrer la partie fixe (14, 33) dans le conteneur (12).

6. Bouchon selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le joint d'étanchéité (13) est un joint torique métallique.

7. Bouchon selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le joint d'étanchéité (30) est en graphite souple.

8. Bouchon selon la revendication 6, caractérisé en ce que les faces du logement sont constituées par des surfaces de pression inclinées (24) de la partie fixe (14, 25) de la partie mobile (15) inclinée en sens opposés pour presser le joint d'étanchéité (13) vers l'extérieur et contre la surface interne cylindrique (20) du conteneur (12).

9. Bouchon selon la revendication 7, caractérisé en ce que les faces du logement sont constituées par des surfaces de pression parallèles entre elles (34, 35) et perpendiculaires à la direction de fermeture du conteneur (12) pour serrer le joint (30) de manière à ce qu'il s'écarte radialement contre la surface cylindrique interne (20) du conteneur (12).

1/2

FIG. 1

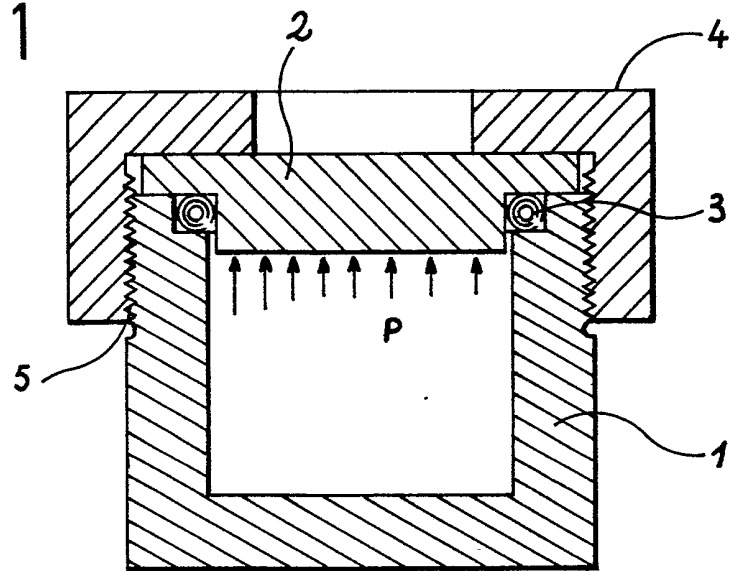
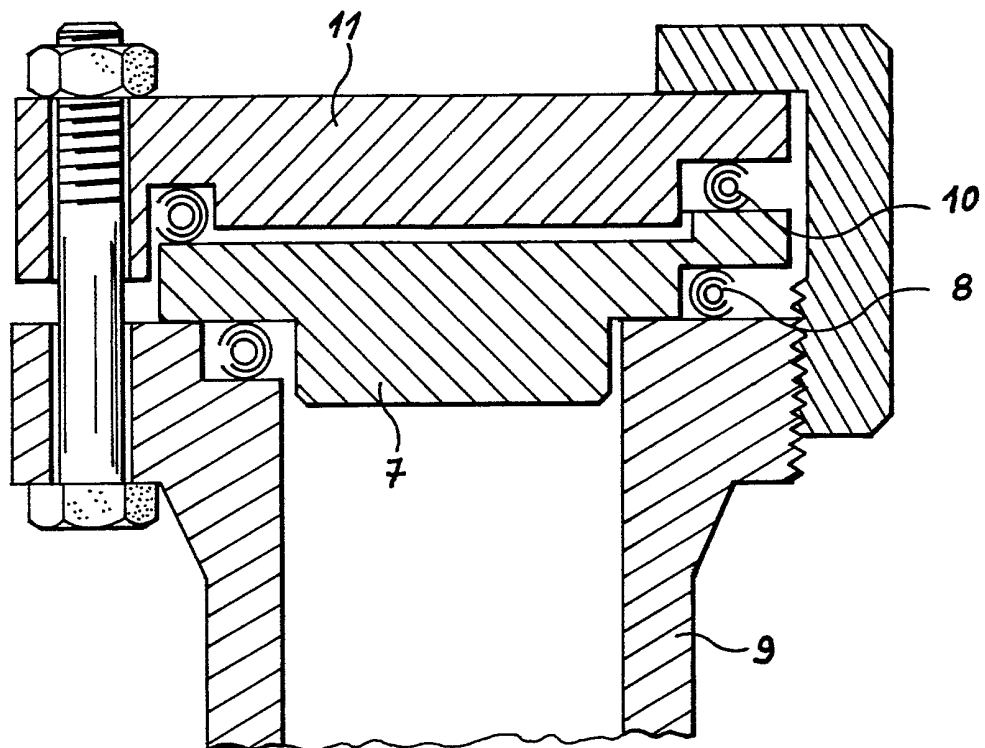


FIG. 2



2/2

FIG. 3

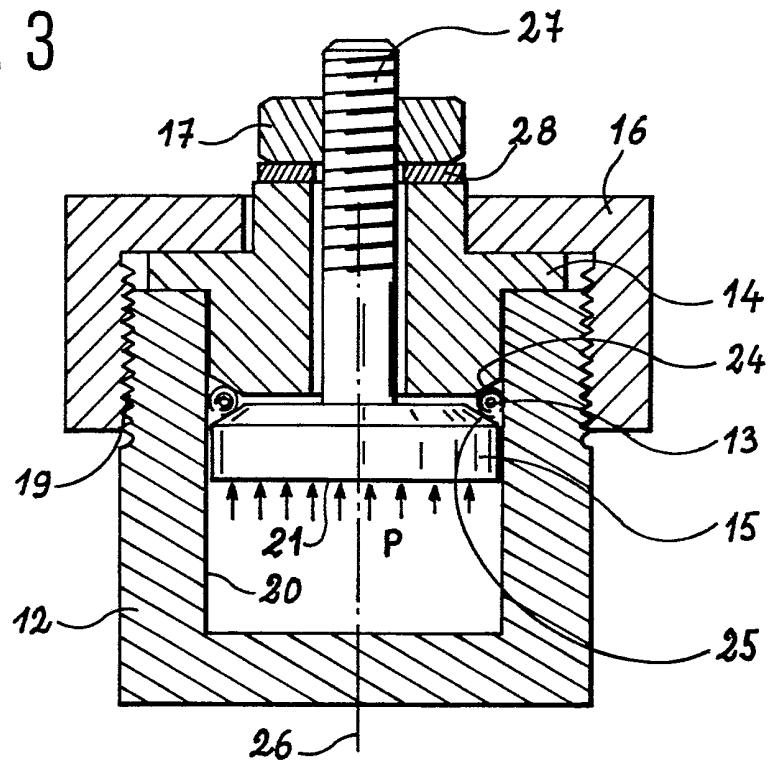
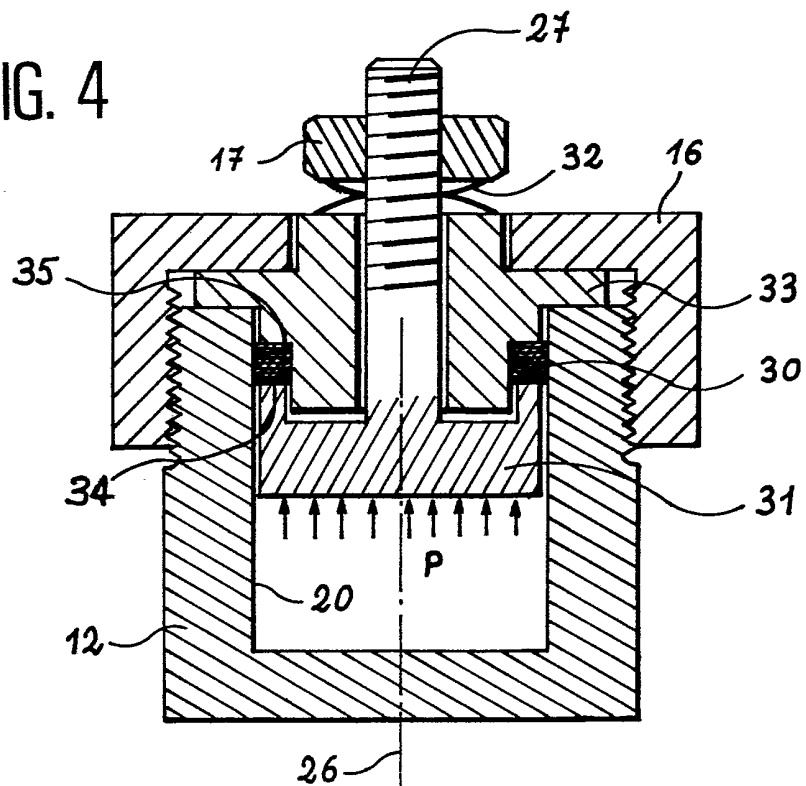


FIG. 4



INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FR 9110043
FA 465190

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US-A-3 419 180 (H.J. HOMRIG et al.) * colonne 3, ligne 50 - colonne 4, ligne 66; figure 1 * ---	1-3,5,6
A	GB-A-2 074 551 (FISONS LTD.) * page 1, ligne 80 - page 2, ligne 25; figure 1 * ---	1,8
A	US-A-4 455 334 (K. OGINO et al.) * résumé; figure 1 * ---	7
X	DE-C- 950 523 (BASF) * page 2; figure 1 * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		F 16 J F 16 L
Date d'achèvement de la recherche 19-03-1992		Examineur HOFFMANN M. P.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		