

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 927 827 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
07.07.1999 Bulletin 1999/27

(51) Int. Cl.⁶: **F15B 15/22**

(21) Numéro de dépôt: **98460063.5**

(22) Date de dépôt: **29.12.1998**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **29.12.1997 FR 9716839**

(71) Demandeur: **Le Segement AB
72231 Arnage Cedex (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Poilpre, Joel
72190 Coulaines (FR)**
• **Liger, David
72000 Le Mans (FR)**

(74) Mandataire: **Vidon, Patrice
Cabinet Patrice Vidon,
Immeuble Germanium,
80, Avenue des Buttes-de-Coesmes
35700 Rennes (FR)**

(54) Vérin hydraulique intégrant un piston pourvu d'un segment d'amortissement

(57) L'invention concerne un vérin hydraulique comprenant au moins un piston (1) coulissant dans un cylindre (2) pourvu d'au moins un orifice (3) de passage d'un liquide hydraulique, le système étant pourvu de moyens d'amortissement destinés à éliminer les chocs du piston en fin de course dans le cylindre incluant au moins un segment de piston (4) à fente calibrée disposé dans une gorge (6) prévue à au moins l'une des extrémité dudit piston. Préférentiellement, le cylindre (2) présente à au moins l'une de ses extrémités une portion conique (7) destinée à coopérer avec le segment de piston (4) à fente calibrée (5) de façon à provoquer le rapprochement progressif des deux becs du segment (4) lors du déplacement du piston (1) dans ladite portion conique (7).

EP 0 927 827 A1

Description

[0001] L'invention concerne le domaine des vérins hydrauliques.

[0002] Plus précisément l'invention se rapporte à un vérin hydraulique pourvu de moyens permettant de diminuer progressivement la vitesse de son piston en fin de course de celui-ci dans un cylindre et ainsi d'éliminer les à-coups se produisant en l'absence de tels moyens.

[0003] Les vérins hydrauliques sont des équipements très courants qui sont utilisés sur de très nombreux dispositifs allant d'appareillages aussi simples que certains crics de voitures à des appareillages aussi complexes que les simulateurs de vols.

[0004] De tels dispositifs sont constitués par au moins un piston coulissant dans un cylindre sous l'effet de la pression exercée par un liquide hydraulique et dont une extrémité est reliée à un organe à actionner. Afin de permettre l'alimentation et l'évacuation de ce fluide dans ladite chambre et ainsi le mouvement du piston, les vérins sont pourvus d'au moins un orifice de passage de celui-ci. Le piston doit décrire, sous l'effet de la pression exercée par ce fluide dans le cylindre, un mouvement linéaire dans des conditions bien définies : charge, vitesse, etc...

[0005] L'utilisation fréquente des vérins hydrauliques sur la totalité de leur course a conduit les constructeurs à équiper ceux-ci de moyens d'amortissement permettant d'assurer une décélération constante et progressive du piston en fin de course dans le cylindre, afin d'éviter les chocs, les vibrations, les résonances mécaniques du système actionné.

[0006] Dans le domaine de l'hydraulique, les fluides sont incompressibles, la variation de vitesse du piston est donc obtenue en emprisonnant une quantité de liquide hydraulique. Plus précisément, l'amortissement est réalisé en emprisonnant du liquide hydraulique en fond de cylindre tout en organisant un débit de fuite contrôlé de ce fluide.

[0007] Afin de réaliser un tel amortissement, il est connu de prévoir à au moins une des extrémités du piston un amortisseur se présentant sous la forme d'une partie de diamètre moindre que le diamètre de ladite tête elle-même et destinée à coopérer en fin de course de ce piston dans le cylindre avec une partie de fond dudit cylindre de diamètre également réduit. Une telle partie peut ainsi présenter une section transversale droite, une section transversale conique ou encore une section transversale étagée en escalier. L'amortisseur peut également présenter une extrémité avec un plat fraisé ou une bague à trous.

[0008] L'inconvénient de tels moyens d'amortissement est de nécessiter une grande précision dans la réalisation de l'amortisseur et du fond de cylindre afin de contrôler précisément la fuite de fluide hydraulique nécessaire à l'obtention de la décélération voulue. Il s'ensuit des coûts importants de réalisation résultant d'opérations d'usinage difficiles et de grande précision.

[0009] L'objectif de la présente invention est de proposer un vérin pourvu de moyens d'amortissement n'impliquant pas les inconvénients des dispositifs connus de l'état de la technique.

[0010] Notamment, un objectif de la présente invention est de décrire de tels moyens d'amortissement plus faciles à réaliser et en conséquence moins coûteux.

[0011] Encore un objectif de l'invention est de divulguer une technique permettant de contrôler précisément la fuite de fluide hydraulique en fin de course du piston dans le cylindre.

[0012] Ces différents objectifs sont atteints grâce à l'invention qui concerne un vérin hydraulique comprenant au moins un piston coulissant dans un cylindre pourvu d'au moins un orifice de passage d'un liquide hydraulique, ledit système étant pourvu de moyens d'amortissement destinés à éliminer les chocs dudit piston en fin de course dans ledit cylindre, caractérisé en ce que lesdits moyens d'amortissement incluent au moins un segment de piston à fente calibrée disposé dans une gorge prévue à au moins l'une des extrémités dudit piston.

[0013] Grâce à l'invention, lorsque le piston arrive en bout de course dans le cylindre, le liquide hydraulique présent à l'intérieur de la chambre définie par celui-ci, ne peut s'échapper vers ledit orifice qu'en transitant par la fente calibrée dont est pourvu le segment de piston. La vitesse de ce piston dans ce cylindre s'en trouve ainsi fortement diminuée ce qui permet d'amortir le choc qui résulterait d'une fin de course du piston à pleine vitesse.

[0014] Selon une variante préférentielle très intéressante de l'invention, ledit cylindre présente à au moins l'une de ses extrémités une portion conique destinée à coopérer avec ledit segment de piston à fente calibrée de façon à provoquer le rapprochement progressif des deux bords dudit segment lors du déplacement dudit piston dans ladite portion conique.

[0015] Grâce à une telle caractéristique, il est possible de réduire progressivement la vitesse du piston lors de la fin de sa course dans le cylindre et donc de supprimer tout choc lors de cette étape.

[0016] Une telle portion conique est avantageusement délimitée par un cône droit dont la génératrice forme un angle α inférieur à 45 ° avec l'axe de course dudit piston.

[0017] On comprendra que plus l'angle α sera important, plus la diminution progressive de la vitesse du piston sera rapide.

[0018] D'une façon préférée entre toutes, ledit angle α de ladite portion conique est d'environ 10°. Ainsi, la diminution de la vitesse du piston peut être très progressive.

[0019] De façon à autoriser une remise en pression du compartiment délimité par le fond du cylindre et le segment lors de l'inversion du sens de déplacement du piston, une fois le piston arrivé en bout de course dans le cylindre, un jeu est préférentiellement prévu entre ledit

segment de piston à fente calibrée et le fond de la gorge dans laquelle il est installé et ledit piston est préférentiellement pourvu d'au moins une fente de réalimentation en liquide hydraulique communiquant avec ladite gorge. Il est ainsi possible de remplir rapidement ledit

[0020] Afin, de permettre une remise en pression de ce compartiment très rapide, la tête dudit piston présente, selon une variante préférentielle de l'invention, au moins quatre fentes de réalimentation équiréparties sur le pourtour du piston.

[0021] Selon une variante préférentielle de l'invention, le segment de piston à fente calibrée présente une hauteur radiale supérieure à son épaisseur radiale.

[0022] Egalement préférentiellement, ledit segment de piston à fente calibrée présente un bord extérieur chanfreiné ou arrondi.

[0023] Ces caractéristiques permettent d'assurer une étanchéité parfaite entre la face extérieure du segment et la face interne du cylindre. Lorsque la paroi du cylindre présente une portion conique, de telles caractéristiques permettent de plus au segment de coopérer avec ladite portion conique sans présenter à celle-ci d'angle vif.

[0024] Dans le but de réduire le coefficient de frottement entre le segment et le cylindre, ledit segment de piston à fente calibrée est réalisé en un matériau, ou recouvert par un matériau, permettant de favoriser son glissement dans ledit cylindre. A titre d'exemple, un tel segment pourra notamment être réalisé en fonte revêtu d'un matériau de type Téflon (marque déposée).

[0025] L'invention, ainsi que les différents avantages qu'elle présente seront plus facilement compris grâce à la description qui va suivre de deux modes non limitatifs de réalisation de celle-ci en référence aux dessins dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue en coupe transversale d'un premier mode de réalisation d'un vérin selon l'invention ;
- la figure 2 représente une vue partielle en coupe transversale d'un second mode de réalisation d'un vérin selon l'invention ;
- la figure 3 représente une vue partielle du piston du vérin représenté à la figure 2 ;
- la figure 4 représente une vue agrandie partielle en coupe transversale du second mode de réalisation ;
- la figure 5 représente une vue de face d'un segment à fente calibrée selon l'invention ;
- la figure 6 représente une vue en coupe d'une partie du segment 4.

[0026] En référence à la figure 1, le premier mode de réalisation du vérin selon l'invention représenté comprend un piston 1 constitué par une tête 1a et par une tige 1b pour se déplacer dans un cylindre 2 pourvu à chacune de ces extrémités d'un orifice 3 d'admission et d'évacuation d'un fluide hydraulique dans la chambre

interne définie par l'intérieur dudit cylindre (la figure 1 montrant un coupe partielle du vérin, un seul orifice 3 est visible sur celle-ci). Une extrémité de la tige de piston 1b est reliée à ladite tête tandis que, de façon classique, son autre extrémité est reliée à un organe à déplacer (non représentée). Également de façon classique, la tête de piston 1a est pourvue sur sa périphérie d'un segment d'étanchéité 1c et de deux porteurs 1d.

[0027] Conformément à la présente invention, chaque extrémité de la tête de piston 1a est pourvue d'un segment d'amortissement à fente calibrée permettant de diminuer progressivement la vitesse du piston dans le cylindre lorsque ce piston arrive à chacune des extrémités de celui-ci.

[0028] Comme il sera explicité ci-après plus en détails, lesdits segments d'amortissement 4 se présentent sous la forme d'un anneau pourvu d'une fente transversale. Dans le cadre du présent mode de réalisation, ces segments 4 ont été réalisés en fonte. Toutefois, on notera qu'il pourra être envisagé d'utiliser d'autres matériaux que la fonte, ainsi qu'un revêtement de surface, destinés à diminuer le coefficient de frottement de ces segments avec la paroi intérieure du cylindre.

[0029] La chambre interne définie par le cylindre 2 est divisée par la tête de piston 1a en deux compartiments 11a, 11b situés de part et d'autre de celle-ci et rempli par un liquide hydraulique. Chacun de ces compartiments est mis alternativement sous pression afin d'organiser le mouvement du piston dans le cylindre dans un sens ou dans le sens inverse. Par exemple, lorsque le compartiment 11a est mis sous pression, le piston se déplace dans le sens de la flèche portée sur la figure 1 et le fluide présent dans le compartiment 11b s'échappe par l'orifice 3. Pour obtenir un mouvement du piston dans le sens inverse à celui indiqué par la flèche, le compartiment 11b est mis sous pression en alimentant ce compartiment en fluide hydraulique par l'orifice 3, le fluide hydraulique présent dans le compartiment 11a s'échappant alors par un orifice semblable à l'orifice 3 et prévu à l'autre extrémité du cylindre.

[0030] Le fonctionnement du vérin représenté est le suivant. Lors du déplacement du piston 1 dans le cylindre 2 sous l'effet de la pression exercée par le fluide hydraulique dans un des deux compartiments (compartiment amont 11a), le fluide hydraulique présent dans l'autre compartiment (compartiment aval 11b) s'échappe d'abord librement par l'orifice 3. En fin de course de la tête de piston 1a dans le cylindre 2, la tête de piston obture cet orifice et le liquide du compartiment aval 11b se trouve alors emprisonné entre le fond du cylindre et la tête de piston et ne peut donc s'échapper de ce compartiment vers l'orifice 3 que par la fente calibrée dont est pourvu le segment 4 équipant cette tête de piston. La vitesse du piston dans le cylindre se trouve alors soit progressivement diminuée dans un cylindre conique, soit figée dans un cylindre droit avant l'arrêt du piston.

[0031] En référence aux figures 2, 3 et 4, un second

mode de réalisation du dispositif se l'invention est représenté.

[0032] Selon ce mode de réalisation l'extrémité du piston 1 est pourvue d'une tête 1a de facture classique équipée de part et d'autre de parties 1e, 1f pourvues chacune d'un segment 4 à fente calibrée prévue dans une gorge 6, la partie 1f étant prévue entre la tête de piston 1a et la tige de piston 1b. Chacune des parties 1e et 1f est conçue pour coopérer avec une extrémité du cylindre 2. Conformément à une variante préférentielle de l'invention, ce cylindre 2 présente à chacune de ses extrémités (une seule extrémité est représentée sur la figure 2) une portion conique 7 destinée à coopérer avec les segments de piston 4 à fente calibrée 5 de façon à provoquer le rapprochement progressif des deux becs d'un de ces segments 4 lors du déplacement dudit piston 1 dans ladite portion conique 7.

[0033] En référence à la figure 5, un segment d'amortissement 4 à fente calibrée 5 est représenté de face. On comprendra que les dimensions de ce segment, ainsi que la taille de la fente calibrée 5, délimitées par les becs 5a, 5b seront déterminées par l'homme de l'art en fonction du vérin sur lequel il sera installé et en fonction du temps de décélération souhaité du piston, lequel est fonction du système actionné. On notera que ce type de segment présente avantageusement une hauteur radiale H supérieure à son épaisseur radiale et un bord extérieur 10 chanfreiné ou très légèrement arrondi comme on peut le voir sur la figure 6.

[0034] Le fonctionnement du vérin représenté aux figures 2 à 4 est le suivant. Lors du déplacement du piston 1 dans le cylindre 2 sous l'effet de la pression exercée par le fluide hydraulique dans un des deux compartiments 11a ou 11b (compartiment amont), le fluide hydraulique présent dans l'autre compartiment (compartiment aval) s'échappe d'abord librement par l'orifice 3. En fin de course du piston dans le cylindre 2, c'est-à-dire lorsque la partie 1f aborde la portion conique 7 le fluide ne peut plus s'échapper de ce compartiment vers l'orifice 3 que par la fente calibrée dont est pourvu le segment 4 équipant cette partie. A partir de ce moment, la vitesse du piston dans le cylindre diminue. Le piston poursuivant sa course, la coopération de la partie 1f avec la portion conique 7, provoque la diminution progressive de la fente calibrée du segment délimité par les becs 5a, 5b de celui-ci jusqu'à l'arrêt du piston dans la position représentée en figure 4, et donc la décélération progressive du piston. Il est ainsi possible d'éviter tout choc ou toute vibration en fin de course du piston dans le cylindre.

[0035] Dans le but de remplir rapidement le compartiment 11b de fluide hydraulique sous pression, lors de l'inversion du sens de déplacement du piston, les parties 1e et 1f du piston sont pourvues chacune de quatre fentes de réalimentation 9 équiréparties sur le pourtour de ces pièces comme on peut le voir (pour la partie 1f) sur la figure 3 et un faible jeu 8 est prévu entre les segments d'amortissement 4 et les gorges 6 pour permet-

tre le passage du fluide hydraulique provenant de l'orifice 3.

[0036] L'invention permet donc non seulement la réalisation d'un bon amortissement du piston mais permet également de remettre très rapidement les compartiments en pression.

[0037] Les modes de réalisation de l'invention ici décrits n'ont pas pour objet de réduire la portée de celle-ci. Il pourra donc y être apporté de nombreuses modifications sans sortir de son cadre. En particulier on notera que les segments d'amortissement pourront être prévus en différentes zones d'extrémités du piston et que le segment d'amortissement à fente calibrée pourra montrer une forme et une section différentes de celles représentées.

Revendications

1. Vérin hydraulique comprenant au moins un piston (1) coulissant dans un cylindre (2) pourvu d'au moins un orifice (3) de passage d'un liquide hydraulique, ledit système étant pourvu de moyens d'amortissement destinés à éliminer les chocs dudit piston en fin de course dans ledit cylindre, caractérisé en ce que lesdits moyens d'amortissement incluent au moins un segment de piston (4) à fente transversale calibrée (5) disposé dans une gorge (6) prévue à au moins l'une des extrémités dudit piston.
2. Vérin selon la revendication 1 caractérisé en ce que ledit cylindre (2) présente à au moins l'une de ses extrémités une portion conique (7) destinée à coopérer avec ledit segment de piston (4) à fente calibrée (5) de façon à provoquer le rapprochement progressif des deux becs (5a, 5b) dudit segment (4) lors du déplacement dudit piston (1) dans ladite portion conique (7).
3. Vérin selon la revendication 2 caractérisé en ce que ladite portion conique (7) est délimitée par un cône droit dont la génératrice forme un angle α inférieur à 45° avec l'axe de course dudit piston.
4. Vérin selon la revendication 3 caractérisé en ce que ledit angle α de ladite portion conique est d'environ 10°.
5. Vérin selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce qu'un jeu (8) est prévu entre ledit segment de piston (4) à fente calibrée (5) et le fond de ladite gorge (6).
6. Vérin selon la revendication 5 caractérisé en ce que la tête (1a) dudit piston (1) est pourvu d'au moins une fente de réalimentation (9) en liquide hydraulique communiquant avec ladite gorge (6).

7. Vérin selon la revendication 6 caractérisé en ce qu'il comprend au moins quatre fentes de réalimentation (9) équiréparties sur le pourtour dudit piston (1).

5

8. Vérin selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que ledit segment de piston (4) à fente calibrée (5) présente une hauteur radiale H supérieure à son épaisseur radiale E.

10

9. Vérin selon l'une des revendications 1 à 8 caractérisé en ce que ledit segment de piston (4) à fente calibrée (5) présente un bord extérieur (10) chanfreiné ou arrondi.

15

10. Vérin selon l'une des revendications 1 à 9 caractérisé en ce que ledit segment de piston (4) à fente calibrée (5) est réalisé en un matériau, ou recouvert par un matériau, permettant de favoriser son glissement dans ledit cylindre (2).

20

11. Segment à fente calibrée pour la réalisation d'un vérin selon l'une des revendications 1 à 10.

25

30

35

40

45

50

55

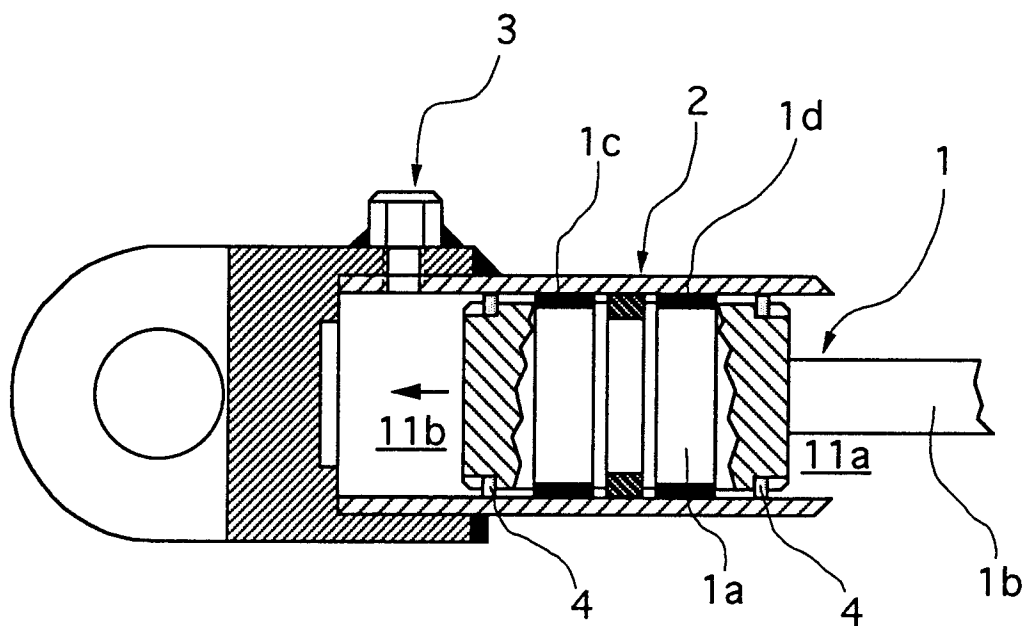


Fig. 1

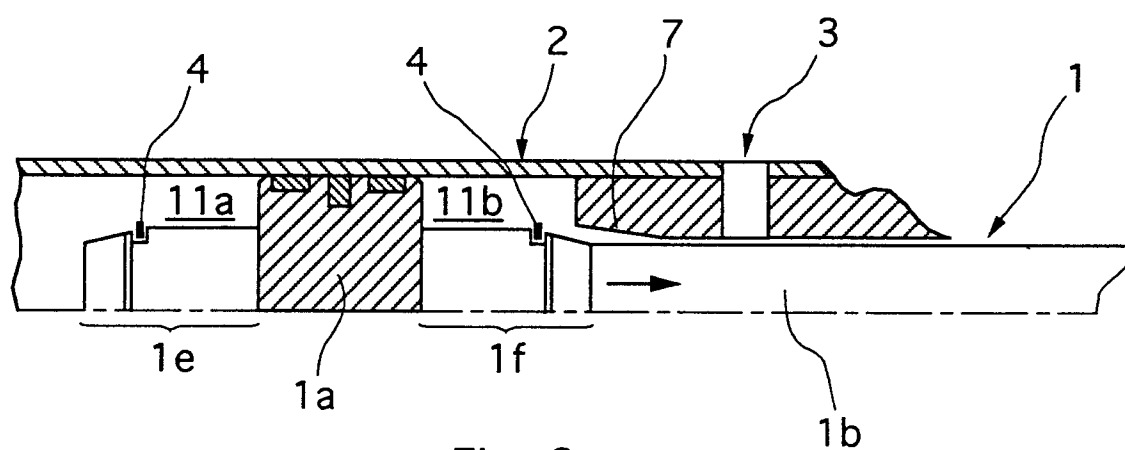


Fig. 2

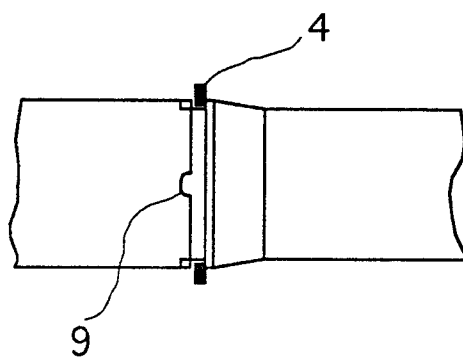


Fig. 3

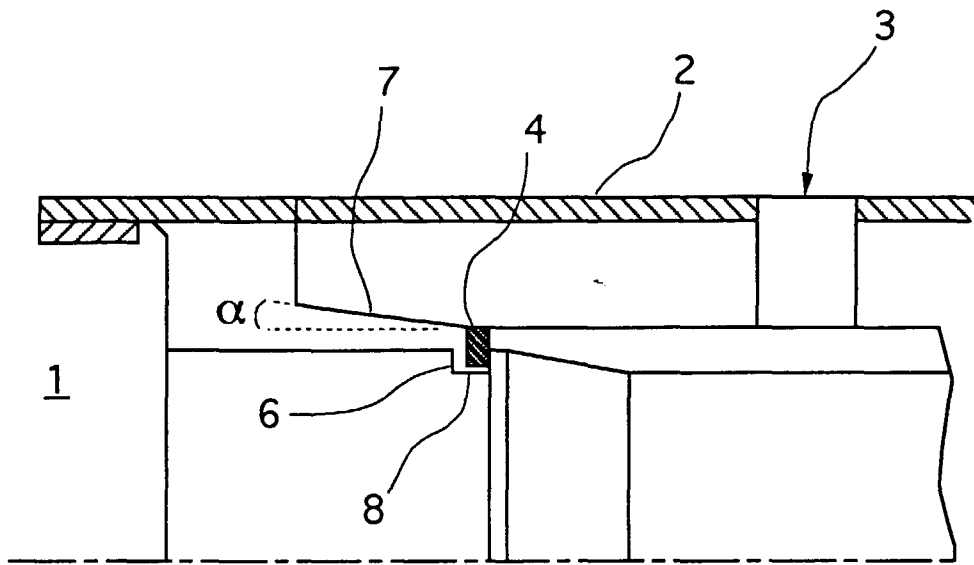


Fig. 4

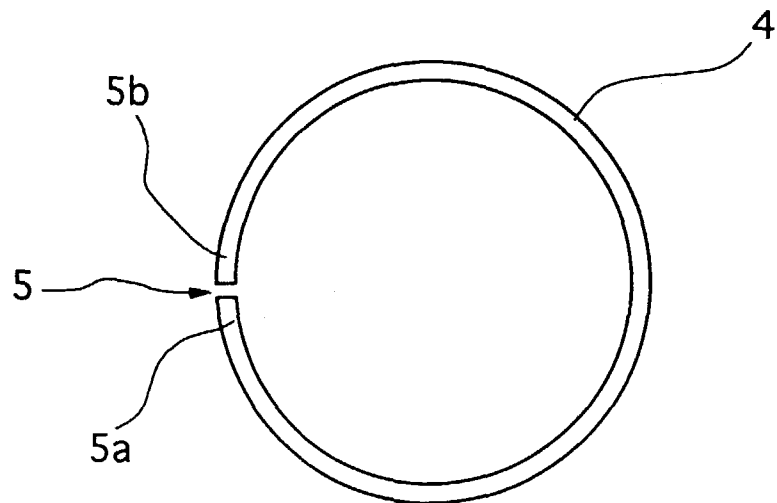


Fig. 5

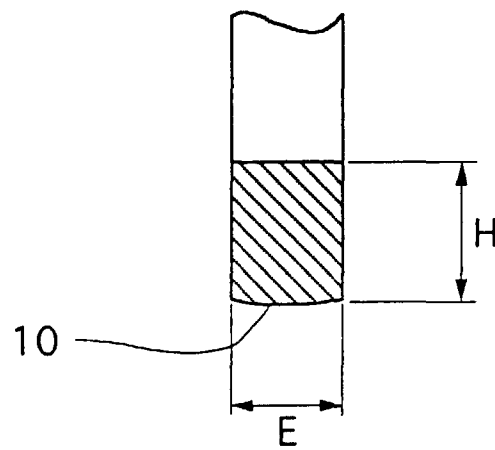


Fig. 6



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 46 0063

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	US 4 207 800 A (HOMUTH) 17 juin 1980 * colonne 4, ligne 21 - ligne 28 * * colonne 8, ligne 49 - ligne 55; figures 3,4A * ---	1,5-11	F15B15/22
A	DE 43 07 265 C (MANNESMANN) 11 août 1994 * colonne 4, ligne 58 - ligne 60 * * colonne 5, ligne 66 - colonne 6, ligne 12; figures 3,7 * ---	2-4	
A	US 4 296 675 A (GIES) 27 octobre 1981 * colonne 4, ligne 46 - colonne 5, ligne 9 * * colonne 5, ligne 57 - ligne 66; figures 1,4 * -----	1,10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F15B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 31 mars 1999	Examineur SLEIGHTHOLME, G
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 98 46 0063

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

31-03-1999

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4207800	A	17-06-1980	AUCUN	
DE 4307265	C	11-08-1994	AUCUN	
US 4296675	A	27-10-1981	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82