

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 888 295

21) N° d'enregistrement national : 06 05925

51) Int Cl⁸ : F 15 B 15/26 (2006.01)

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 30.06.06.

30) Priorité : 07.07.05 JP 2005199421.

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 12.01.07 Bulletin 07/02.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : SMC KABUSHIKI KAISHA — JP.

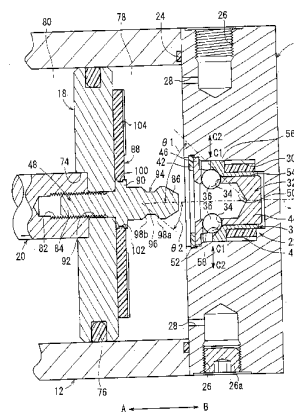
72) Inventeur(s) : TAKAHASHI KAZUYOSHI et TAMAI ATSUSHI.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CASALONGA ET JOSSE.

54) MECANISME DE VERROUILLAGE DESTINE A SERVIR AVEC UN DISPOSITIF FONCTIONNANT PAR LA PRESSION D'UN FLUIDE.

57) Mécanisme de verrouillage (22) disposé dans un couvercle (14) côté tête d'un tube (12) de cylindre. Le mécanisme de verrouillage (22) comprend une pièce de tenue (32), qui est installée dans le couvercle (14) côté tête, une pluralité de billes (36) qui sont retenues de manière à pouvoir se déplacer dans une direction radiale par rapport à la pièce de tenue (32), et un élément de déplacement (38) qui déplace les billes (36) sous l'effet de l'action élastique exercée par un élément élastique (40). Les billes (36) s'engagent dans une gorge (94) pour billes d'un doigt de verrouillage (48). Les billes (36) sont retenues par une force élastique exercée par l'élément élastique (40), afin d'empêcher le déplacement du doigt de verrouillage (48).



FR 2 888 295 - A1



MECANISME DE VERROUILLAGE DESTINE A SERVIR AVEC UN DISPOSITIF FONCTIONNANT PAR LA PRESSION D'UN FLUIDE

La présente invention est relative à un mécanisme de verrouillage qui est employé avec un dispositif fonctionnant par la pression d'un fluide, le dispositif étant entraîné par un fluide sous pression. En particulier, la présente invention est relative à un mécanisme de verrouillage employé avec un dispositif fonctionnant par la pression d'un fluide, qui est capable d'empêcher le déplacement d'un piston dans un corps de cylindre.

10

Un dispositif fonctionnant par la pression d'un fluide (par exemple, un dispositif de vérin), qui est entraîné par un fluide sous pression, a jusqu'à présent été utilisé comme mécanisme d'entraînement pour transporter et mettre en place une pièce à usiner, ou comme mécanisme d'entraînement pour entraîner divers types de machines industrielles.

15

Par exemple, le dispositif de vérin, lequel, comme décrit plus haut, sert de dispositif fonctionnant par la pression d'un fluide, comprend un piston mobile dans une direction axiale d'un corps de cylindre ayant une forme cylindrique. Lorsqu'un fluide sous pression est envoyé depuis un orifice d'alimentation dans une chambre de cylindre, qui est formée entre le corps de cylindre et le piston, le piston est amené à se déplacer le long du corps de cylindre sous l'action de la poussée exercée par le fluide sous pression. Occasionnellement, le dispositif de vérin ci-dessus est pourvu d'un mécanisme de verrouillage qui empêche le déplacement du piston de façon qu'une pièce à usiner transportée par le dispositif de vérin puisse être retenue dans une position voulue.

25

Le mécanisme de verrouillage comprend un moyen de retenue, qui fait saillie à une extrémité du piston. Un tampon cylindrique est installé dans un trou disposé à une extrémité du corps de cylindre opposée au moyen de retenue. Lorsque le piston se déplace, le moyen de retenue pénètre dans le tampon, grâce à quoi une opération de retenue est obtenue par suite d'un contact entre le moyen de retenue et le tampon. De la sorte, le moyen de retenue est retenu par le tampon en créant de ce fait un état de verrouillage dans lequel le déplacement du piston pourvu du moyen de retenue est empêché (cf., par exemple, modèle d'utilité allemand n° 29 920 639).

30

Dans la technique classique décrite plus haut, le tampon, qui constitue le mécanisme de verrouillage, est en matière élastique qui se déploie diamétralement

35

afin de retenir le moyen de retenue. Par conséquent, après plusieurs années d'utilisation du mécanisme de verrouillage, des points d'abrasion, une déformation permanente par fatigue et/ou affaissement risquent de survenir dans le tampon par suite d'une action de contact entre le moyen de retenue et le tampon. En outre, la force de retenue exercée sur le moyen de retenue par le tampon peut être amoindrie. De la sorte, il risque de devenir difficile d'empêcher d'une manière fiable le déplacement du piston. Par ailleurs, la force de retenue exercée sur le moyen de retenue par le tampon dans le mécanisme de verrouillage, et l'état de retenue pour empêcher le déplacement du piston, ont tendance à devenir instables.

10

La présente invention vise globalement à réaliser un mécanisme de verrouillage qui permette d'empêcher d'une manière fiable et stable le déplacement d'un piston tout en améliorant également la durée de vie du mécanisme de verrouillage.

15

L'invention sera mieux comprise à l'étude de la description détaillée d'un mode de réalisation pris à titre d'exemple non limitatif et illustré par les dessins annexés sur lesquels :

la Fig. 1 est une vue en coupe longitudinale représentant un dispositif de vérin comportant un mécanisme de verrouillage selon une forme de réalisation de la présente invention ;

la Fig. 2 est une vue partielle éclatée en perspective illustrant un état démonté d'un piston, d'une tige de piston et du mécanisme de verrouillage constituant le dispositif de vérin représenté sur la Fig. 1 ;

la Fig. 3 est une vue agrandie en coupe longitudinale représentant un état déverrouillé dans lequel la tige de piston est libérée par le mécanisme de verrouillage, par rapport au dispositif de vérin représenté sur la Fig. 1 ;

la Fig. 4 est une vue agrandie en coupe longitudinale illustrant un état dans lequel la tige de piston représentée sur la Fig. 3 a continué à se rapprocher du mécanisme de verrouillage, et dans lequel une extrémité avant d'un doigt de verrouillage est insérée dans une pièce de tenue ; et

la Fig. 5 est une vue agrandie en coupe longitudinale illustrant l'état verrouillé, dans lequel la tige de piston est verrouillée par le mécanisme de verrouillage représenté sur la Fig. 4.

35

En référence à la Fig. 1, le repère 10 désigne un dispositif de vérin comprenant un mécanisme de verrouillage selon une forme de réalisation de la présente invention.

Comme représenté sur la Fig. 1, le dispositif de vérin 10 comprend un tube de cylindre (corps de cylindre) 12 de forme cylindrique, un couvercle côté tête (corps de cylindre) 14 fixé à une première extrémité du tube de cylindre 12, et un couvercle 16 côté tige fixé à l'autre extrémité du tube 12 de cylindre. Le dispositif de vérin 10 comprend en outre un piston 18, mobile dans une direction axiale dans le tube 12 de piston, une tige 20 de piston reliée au piston 18 et un mécanisme de verrouillage 22, lequel est disposé dans le couvercle 14 côté tête et qui empêche le déplacement du piston 18 et de la tige 20 de piston.

Des éléments d'étanchéité 24 sont installés dans des gorges annulaires présentes dans les deux surfaces d'extrémités du tube de cylindre. Les éléments d'étanchéité 24 butent contre des surfaces d'extrémités du couvercle 16 côté tige et du couvercle 14 côté tête, qui sont fixées au tube 12 de cylindre, en préservant de ce fait l'étanchéité à l'air dans le tube 12 de cylindre.

Des premiers orifices (orifices d'alimentation) 26, auxquels un fluide sous pression est fourni depuis une source d'alimentation, non représentée, en fluide sous pression, sont ménagés dans le couvercle 14 côté tête. La première paire d'orifices 26 est disposée sur les deux surfaces latérales de manière symétrique par rapport à l'axe central du couvercle 14 côté tête. Les premiers orifices 26 communiquent avec l'intérieur du tube 12 de cylindre via des premiers passages de communication 28, qui s'étendent depuis des parties inférieures des premiers orifices 26 dans une direction axiale (le sens des flèches A et B) du couvercle 14 côté tête. L'un ou l'autre des orifices de la paire de premiers orifices 26 peut être choisi et utilisé, par exemple en fonction du mode et de l'environnement d'utilisation du dispositif 10 de vérin, tandis que l'autre premier orifice 26 est fermé par un bouchon 26a.

Un trou d'installation 30, qui débouche vers le tube 12 de cylindre (dans le sens de la flèche A), est ménagé dans une partie sensiblement centrale du couvercle 14 côté tête. Le mécanisme de verrouillage 22 est installé dans le trou d'installation 30. Le mécanisme de verrouillage 22 est logé dans le trou d'installation 30 de telle sorte que le mécanisme de verrouillage 22 ne dépasse pas de la surface d'extrémité du couvercle 14 côté tête.

Comme représenté sur les figures 1 à 3, le mécanisme de verrouillage 22 comprend une pièce de tenue 32, qui est en matière métallique et se présente sous

une forme cylindrique équipée dans le bas, une pluralité de billes (éléments de retenue) 36 étant retenues dans des trous 34 de billes de la pièce de tenue 32. Le mécanisme de verrouillage 22 comprend en outre un élément de déplacement (élément de conversion) 38, qui est mobile dans la direction axiale, disposé sur un
5 pourtour extérieur de la pièce de tenue 32, un élément élastique 40 disposé entre la surface périphérique extérieure de l'élément de déplacement 38 et la surface périphérique intérieure du trou d'installation 30, et une bague de fixation 42, qui est engagée au voisinage d'une ouverture du trou d'installation 30 et qui empêche l'engagement/le dégagement de la pièce de tenue 32.

10 Comme représenté sur les figures 3 à 5, la pièce de tenue 32 est composée d'un corps 44, d'un rebord 46 qui se déploie diamétralement à l'extrémité du corps 44, et qui est disposé du côté de l'ouverture du trou d'installation 30, et une pluralité de trous 34 de billes, qui sont ménagés au niveau de limites entre le corps 44 et le rebord 46 sur la surface périphérique du corps 44. Un trou 50 de doigt, dans lequel
15 est inséré un doigt de verrouillage 48 relié à la tige de piston 20, est ménagé dans le corps 44. Le diamètre du pourtour intérieur du trou 50 de doigt est formé de façon à être un peu plus grand que le diamètre du pourtour extérieur du doigt de verrouillage 48 (cf. Fig. 5).

Le rebord 46 vient contre une partie étagée 52 (cf. Fig. 3), laquelle est
20 formée au voisinage de l'ouverture du trou d'installation 30. Par ailleurs, la bague de fixation 42 s'engage dans une gorge annulaire, laquelle est formée sur un côté plus proche de l'ouverture en comparaison de la partie étagée 52. De la sorte, le rebord 46 de la pièce de tenue 32 est immobilisé par la bague de fixation 42, laquelle est installée dans la gorge annulaire en faisant saillie radialement vers l'intérieur. Par
25 conséquent, la pièce de tenue 32 ne peut pas venir à se dégager du trou d'installation 30. Autrement dit, le déplacement du rebord 46 dans la direction axiale est empêché à l'intérieur du trou d'installation 30 par la partie étagée 52 et la bague de fixation 42.

Une pluralité (par exemple, quatre) de trous 34 de billes sont ménagés dans
30 le corps 44, les trous 34 de billes étant séparés les uns des autres de manière équidistante sur une surface périphérique du corps 44 (cf. Fig. 2). Les trous 34 de billes disposés sur le pourtour intérieur de la pièce de tenue 32 (dans le sens de la flèche C1) ont des diamètres qui sont progressivement réduits vers le pourtour intérieur du corps 44. En outre, les trous 34 de billes disposés sur le pourtour extérieur de la pièce de tenue 32 (dans le sens de la flèche C2) ont des diamètres

formés de manière à être sensiblement équivalents aux diamètres des billes 36 insérées dans les trous 34 de billes.

Ainsi, les billes 36 sont déplaçables, dans les trous 34 de billes, dans des mesures prédéterminées dans une direction radialement vers l'intérieur (sens de la flèche C1) du corps 44. Les billes 36 sont retenues de façon que des parties des billes 36 dépassent des trous 34 de billes dans la direction radialement vers l'intérieur du corps 44 (cf. Fig. 3). Inversement, en raison de la configuration des trous 34 de billes, les billes 36 sont mobiles dans une direction radialement vers l'extérieur (sens de la flèche C2) par rapport au corps 44. Les billes 36 sont disposées dans la pièce de tenue 32 de telle sorte que les billes 36 soient opposées les unes aux autres autour de l'axe central de la pièce de tenue 32.

L'élément de déplacement 38 est en matière métallique. L'élément de déplacement 38 comprend une partie cylindrique 54, qui coulisse tout en butant contre une surface périphérique extérieure du corps 44 de la pièce de tenue 32, et une partie déployée diamétralement 56, qui est pourvue d'un diamètre agrandi à une extrémité de la partie cylindrique 54. Une surface inclinée 58, ayant un diamètre qui est progressivement réduit vers la partie cylindrique 54 (dans le sens de la flèche B) est présente sur un pourtour intérieur de la partie déployée diamétralement 56. Les billes 36, qui sont retenues dans la pièce de tenue 32, butent contre la surface inclinée 58. Plus particulièrement, il est réalisé un état dans lequel les surfaces périphériques extérieures des billes 36 butent toujours contre la surface inclinée 58 de l'élément de déplacement 38.

Comme représenté sur la Fig. 3, l'angle d'inclinaison θ_1 de la surface inclinée 58 est établi de manière à être d'environ 45° par rapport à l'axe L de l'élément de déplacement 38 ($\theta_1 \approx 45^\circ$). Ainsi, la surface inclinée 58 bute de façon fiable et appropriée contre la pluralité de billes 36, grâce à quoi il est possible de pousser les billes 36 dans une direction radialement vers l'intérieur (sens de la flèche C1).

L'élément élastique 40 est doté d'une forme cylindrique, il est par exemple constitué d'une matière élastique telle que l'uréthane. L'élément élastique 40 exerce une force élastique dans une direction axiale (sens de la flèche A). L'élément élastique 40 est agencé de telle sorte que la surface périphérique intérieure de l'élément élastique 40 bute contre la surface périphérique extérieure de la partie cylindrique 54 de l'élément de déplacement 38. Par ailleurs, la surface périphérique

extérieure de l'élément élastique 40 est séparée, d'une distance prédéterminée, de la surface périphérique intérieure du trou d'installation 30.

Une première extrémité de l'élément élastique 40 bute contre la partie inférieure du trou d'installation 30 et l'autre extrémité de celui-ci bute de façon continue contre la partie déployée diamétralement 56 de l'élément de déplacement 38. Ainsi, la force élastique de l'élément élastique 40 pousse et sollicite l'élément de déplacement 38 vers le tube 12 de cylindre (dans le sens de la flèche A).

Ainsi, l'élément de déplacement 38 est sollicité par la force de poussée exercée vers le tube 12 de cylindre (dans le sens de la flèche A), grâce à quoi l'élément de déplacement 38 est déplacé par la force de poussée vers le tube 12 de cylindre. Ainsi, les billes 36 sont toujours sollicitées radialement vers l'intérieur (dans le sens de la flèche C1) par la surface inclinée 58. En ce qui concerne l'élément élastique 40, on peut par exemple adopter un ressort hélicoïdal ou analogue à la place de l'élément en uréthane. De la sorte, il suffit que l'élément élastique 40 ait une force élastique capable de pousser l'élément de déplacement 38 vers le tube 12 de cylindre (dans le sens de la flèche A), dans la mesure où l'élément élastique 40 sert de moyen de poussée pour pousser l'élément de déplacement 38 dans la direction axiale.

Comme représenté sur la Fig. 1, le couvercle 16 côté tige est installé dans une position telle que le couvercle 16 côté tige se trouve à l'opposé du couvercle 14 côté tête, le tube 12 de cylindre étant intercalé entre eux. Un trou 60 de tige, dans lequel est insérée la tige 20 de piston, est formé dans une partie sensiblement centrale du couvercle 16 côté tige. Un manchon annulaire 62 est installé dans une surface périphérique intérieure du trou 60 de tige, du côté du tube 12 de cylindre (dans le sens de la flèche B). Une garniture 64 de tige est installée tout en étant séparée du manchon 62 par une distance prédéterminée. La tige 20 de piston est supportée de façon appropriée par le manchon 62 dans la direction axiale, tout en préservant la possibilité de mouvement linéaire de celle-ci. La garniture 64 de tige sert à conserver l'étanchéité à l'air dans le tube 12 de cylindre. En outre, l'intérieur du tube 12 de cylindre est protégé contre la pénétration de poussières ou analogue susceptibles d'adhérer à la garniture 64 de tige.

Des extrémités d'une pluralité de boulons 66, qui sont insérées dans le couvercle 14 côté tête et dans le tube 12 de cylindre, sont également insérées dans le couvercle 16 côté tige. Des écrous 68 sont vissés sur les boulons 66 depuis le côté de la surface d'extrémité du couvercle 16 côté tige, grâce à quoi le couvercle 16 côté tige est fixé d'une manière intégrée.

Des seconds orifices (orifices d'alimentation) 70 sont formés dans le couvercle 16 de tige, ils sont alimentés en fluide sous pression depuis une source, non représentée, d'alimentation en fluide sous pression. Les seconds orifices 70 sont ménagés sous la forme d'une paire sur les deux surfaces latérales, qui sont symétriques par rapport à l'axe central du couvercle 16 côté tige. Les seconds orifices 70 communiquent avec l'intérieur du tube 12 de cylindre via des seconds passages de communication 72, qui s'étendent depuis des parties inférieures des seconds orifices 70 dans la direction axiale du couvercle 16 côté tige (sens de la flèche B). L'un ou l'autre des orifices de la paire de seconds orifices 70 peut être sélectionné et utilisé en fonction, par exemple, du mode et de l'environnement d'utilisation du dispositif 10 de vérin, tandis que l'autre des seconds orifices 70 est fermé par un bouchon 70a.

Une extrémité de la tige 20 de piston est engagée dans un évidement 74 ménagé dans une partie sensiblement centrale du piston 18, depuis un côté du couvercle 16 côté tige. Le piston 18 est fixé à la tige 20 côté piston à l'aide d'un doigt de verrouillage 48.

Une garniture 76 de piston est installée dans une gorge annulaire disposée sur la surface latérale extérieure du piston 18. La garniture 76 de piston bute contre la surface de la paroi intérieure du tube 12 de cylindre. Ainsi, la garniture 76 de piston est soumise à un déplacement par coulissement en fonction du déplacement du piston 18, tandis que l'étanchéité à l'air est préservée à l'intérieur du tube 12 de cylindre.

Ainsi, une première chambre 78 de cylindre, qui est fermée par le piston 18 et le couvercle 14 côté tête, et une seconde chambre 80 de cylindre, qui est fermée par le piston 18 et le couvercle 16 côté tige, sont formées dans le tube 12 de cylindre. De la sorte, la première chambre 78 de cylindre communique avec le premier orifice 26 via le premier passage de communication 28, et la seconde chambre 80 de cylindre communique avec le second orifice 70 via le second passage de communication 72.

Le doigt de verrouillage 48 est réalisé, par exemple, en acier au carbone soumis à un traitement de durcissement. Comme représenté sur les figures 3 à 5, le doigt de verrouillage 48 comporte une partie filetée 84 formée du côté d'une première extrémité de celui-ci, laquelle est vissée dans un trou fileté 82 de la tige 20 de piston, et un moyen de fixation 86 formé à l'autre extrémité du doigt de verrouillage 48, qui est inséré dans la pièce de tenue 32 installée dans le couvercle 14 côté tête. Une collerette d'amortissement 90, sur laquelle est installée une plaque d'amortissement 88, est formée entre la partie filetée 84 et le moyen de fixation 86.

La partie fileté 84 est insérée dans un trou traversant 92, lequel est ménagé dans une partie sensiblement centrale du piston 18, puis est vissée dans le trou fileté 82 de la tige 20 de piston. De la sorte, le piston 18 est intercalé entre la collerette d'amortissement 90 du doigt de verrouillage 48 et l'extrémité de la tige 20 de piston. Ainsi, le piston 18 fait corps avec la tige 20 de piston grâce au doigt de verrouillage 48.

Le moyen de fixation 86 est doté d'une forme en colonne ayant un diamètre sensiblement constant. Une gorge annulaire 94 pour billes, qui a un diamètre réduit, est formée dans une partie sensiblement centrale de celui-ci, dans la direction axiale. Comme représenté sur la Fig. 3, la gorge 94 pour billes est composée d'une surface plane 96 à section transversale sensiblement plane et d'une paire de parties inclinées 98a, 98b, qui sont placées de manière adjacente à la surface plane 96 et sont inclinées suivant des angles prédéterminés de façon que les diamètres des parties inclinées 98a, 98b augmentent progressivement depuis la surface plane 96. Les parties inclinées 98a, 98b sont respectivement formées à une extrémité avant du moyen de fixation 86 (dans le sens de la flèche B) ainsi que du côté de la collerette d'amortissement 90 (dans le sens de la flèche A).

Comme représenté sur la Fig. 3, l'angle d'inclinaison θ_2 de la partie inclinée 98a est établi de façon à se situer dans un intervalle de 30° à 60° par rapport à l'axe L du doigt de verrouillage 48 ($30^\circ \leq \theta_2 \leq 60^\circ$). De préférence encore, un angle optimal d'inclinaison θ_2 de la partie inclinée 98a est établi de manière à se situer dans un intervalle de 40° à 50° ($40^\circ \leq \theta_2 \leq 50^\circ$). Ainsi, lorsque la pluralité de billes s'engagent dans la gorge 94 pour billes à l'aide de la partie inclinée 98a, le doigt de verrouillage 98 est retenu d'une manière appropriée et fiable par une force de poussée exercée par les billes 36 radialement vers l'intérieur (dans le sens de la flèche C1).

L'extrémité avant du moyen de fixation 86 est doté d'une forme conique, avec un diamètre qui diminue progressivement vers le trou 50 de doigt de la pièce de tenue 32. Lorsque le doigt de verrouillage 48 est inséré dans le trou 50 de doigt de la pièce de tenue 32, la gorge 94 pour billes est en regard des billes 36 retenues dans cette position par la pièce de tenue 32.

Une gorge d'amortissement 100, qui est creusée radialement vers l'intérieur, est formée sur la collerette d'amortissement 90. La collerette d'amortissement 90 est insérée dans un trou 88a ménagé dans la plaque d'amortissement 88, grâce à quoi une saillie 102 de la plaque d'amortissement 88 s'engage dans la gorge d'amortissement 100. De la sorte, la plaque d'amortissement 88 est retenue sur le doigt de verrouillage

48 et le déplacement de celle-ci dans la direction axiale est empêché. La plaque d'amortissement 88 est réalisée en matière élastique (par exemple, de l'uréthane ou du caoutchouc) dotée d'une forme de plaque. Une première face de la plaque d'amortissement 88 bute contre la surface latérale du piston 18, tandis que l'autre face de celle-ci bute contre une surface d'extrémité du couvercle 14 côté tête dans une position de fin de course dans laquelle le piston 18 se déplace en direction du couvercle 14 côté tête (dans le sens de la flèche B) (cf. Fig. 1).

Comme décrit plus haut, le piston 18 ne vient pas directement au contact du couvercle 14 côté tête dans sa position de fin de course. Tout choc subi par le piston 18 est amorti par la plaque d'amortissement 88, qui est constituée d'une matière élastique. Ainsi, la plaque d'amortissement 88 sert à amortir les chocs et, en particulier, la plaque d'amortissement 88 est apte à amortir des chocs exercés sur le piston 18.

Comme représenté sur la Fig. 2, la plaque d'amortissement 88 comporte des gorges en dépouille 104, qui sont creusées sur une profondeur prédéterminée, et qui sont formées sur l'autre face de manière à pouvoir venir buter contre le couvercle 14 côté tête. Les gorges 104 en dépouille s'étendent sous une forme sensiblement en croix, de façon que les gorges 104 en dépouille soient perpendiculaires l'une à l'autre par rapport au centre du trou 88a. Du fait de la présence des gorges en dépouille 104 décrites plus haut, toute la surface d'extrémité de la plaque d'amortissement 88 ne crée pas un contact serré lorsque la plaque d'amortissement 88 bute contre le couvercle 14 côté tête. Au contraire, on obtient un état dans lequel des parties des gorges en dépouille 104 sont séparées du couvercle 14 côté tête, et par conséquent, lorsque le piston 18 se déplace dans une direction (le sens de la flèche A) pour se séparer du couvercle 14 côté tête, la plaque d'amortissement 88 en matière élastique peut se séparer d'une manière fiable et appropriée du couvercle 14 côté tête.

Par ailleurs, la face extérieure de la plaque d'amortissement 88 est formée de manière à être plus petite que la surface latérale extérieure du piston 18. Par conséquent, la face extérieure de la plaque d'amortissement 88 ne touche pas la surface de paroi intérieure du tube 12 de cylindre. Par ailleurs, lorsque la plaque d'amortissement 88 bute contre la surface d'extrémité du couvercle 14 côté tête, la première paire de passages de communication 28, qui débouchent sur la surface d'extrémité, ne sont pas fermés par la plaque d'amortissement 88.

Le dispositif de vérin 10, dans lequel est appliqué le mécanisme de verrouillage 22 selon une forme de réalisation de la présente invention, est

essentiellement construit de la manière décrite plus haut. On expliquera ensuite les fonctionnements, les fonctions et les effets du dispositif de vérin 10 et du mécanisme de verrouillage 22. Les explications devront être fournies dans l'hypothèse selon laquelle une position initiale consiste en un état dans lequel le piston 18 est déplacé
5 vers le couvercle 16 côté tige (dans le sens de la flèche A). Dans cette situation, le déplacement du piston 18 n'est pas empêché par le mécanisme de verrouillage 22 et, par conséquent, le piston 18 peut se déplacer librement.

Pour commencer, lorsqu'un fluide sous pression est envoyé au second orifice 70 depuis une source d'alimentation, non représentée, en fluide sous pression,
10 le fluide sous pression est introduit depuis le second orifice 70 et dans la seconde chambre 80 de cylindre via le second passage de communication 72. Le piston 18 se déplace vers le couvercle 14 côté tête (dans le sens de la flèche B) sous l'effet de la poussée exercée par le fluide sous pression. Par ailleurs, la tige 20 de piston et le doigt de verrouillage 48, qui sont reliés au piston 18, se déplacent solidairement.
15 Dans cette situation, le premier orifice 26 débouche dans l'atmosphère.

Comme représenté sur la Fig. 3, sous l'effet du déplacement du piston 18, le doigt de verrouillage 48 se déplace dans le sens de la flèche B en direction du trou 50 de doigt de la pièce de tenue 32. L'extrémité avant du doigt de verrouillage 48 s'insère dans le trou 50 de doigt et est en outre déplacée tout en butant contre les
20 billes 36 (cf. Fig. 4). L'extrémité avant du doigt de verrouillage 48 est dotée d'une forme conique. Par conséquent, le déplacement est provoqué pendant que l'extrémité avant pousse progressivement les billes 36 radialement vers l'extérieur (dans le sens de la flèche C2). Les billes poussées 36 se déplacent radialement vers l'extérieur (dans le sens de la flèche C2) le long des trous 34 de billes.

De ce fait, l'élément de déplacement 38, qui bute contre les surfaces périphériques extérieures des billes 36, est poussé par l'intermédiaire de la surface inclinée 58 dans une direction telle qu'il vient à s'écarter du tube 12 de cylindre (dans le sens de la flèche B). L'élément de déplacement 38 se déplace afin de se séparer du tube 12 de cylindre (dans le sens de la flèche B) à l'encontre d'une force élastique de
30 l'élément élastique 40. Dans cette situation, l'élément élastique 40 se contracte et rentre dans une direction axiale sous l'effet de la poussée exercée par l'élément de déplacement 38. L'élément élastique 40 se déploie diamétralement de façon que l'élément élastique 40 se déploie radialement vers l'extérieur. La partie périphérique extérieure de l'élément élastique 40 est reçue dans l'intervalle entre l'élément
35 élastique 40 et le trou d'installation 30 (cf. Fig. 4).

Comme représenté sur la Fig. 5, le doigt de verrouillage 48 continue à être déplacé par le piston 18 vers le couvercle 14 côté tête (dans le sens de la flèche B) sous l'effet de la poussée exercée par le fluide sous pression. Lorsque la plaque d'amortissement 88 bute contre la surface d'extrémité du couvercle 14 côté tête, une position de fin de course est atteinte. Dans cette situation, tout impact exercé lorsque le piston 18 bute contre le couvercle 14 côté tête est amorti par la plaque d'amortissement 88.

D'autre part, lorsque le piston 18 arrive à sa position de fin de course, la gorge 94 pour billes du doigt de verrouillage 48, qui est insérée dans la pièce de tenue 32, est placée dans une position dans laquelle la gorge 94 pour billes se trouve en regard de la pluralité de billes 36. Par rapport aux billes 36, l'élément de déplacement 38 est poussé vers le tube 12 de cylindre (dans le sens de la flèche A) sous l'effet de l'action élastique exercée par l'élément élastique rentré 40. Par conséquent, les billes 36 sont poussées et reviennent à nouveau radialement vers l'intérieur (dans le sens de la flèche C1) du fait de la surface inclinée 58, sous l'effet d'une action de déplacement exercée par l'élément de déplacement 38. En particulier, les billes 36 sont poussées radialement vers l'intérieur le long des trous 34 de billes du fait de la surface inclinée 58 de la partie diamétralement déployée 56 de l'élément de déplacement 38. Les billes 36 se déplacent vers la surface plane 96 le long de la partie inclinée 98a de la gorge 94 pour billes, de telle sorte que les billes 36 sont au contact à la fois de la surface plane 96 et de la partie inclinée 98a.

Ainsi, des parties des billes 36 font saillie sur le pourtour intérieur de la pièce de tenue 32 à travers les trous 34 de billes (dans le sens de la flèche C1), et s'engagent respectivement dans la gorge 94 pour billes du doigt de verrouillage 48. Par conséquent, le déplacement dans la direction axiale est empêché du fait de la coopération des billes 36 avec le doigt de verrouillage 48. Ainsi, l'ampleur de la force de poussée appliquée aux billes 36 vers le doigt de verrouillage 48 est sensiblement équivalente à l'ampleur de la force élastique de l'élément élastique 40, qui est transmise aux billes 36 par l'intermédiaire de l'élément de déplacement 38. La force de retenue exercée sur le doigt de verrouillage 48 par les billes 36 a une ampleur approximativement équivalente à celle de la force élastique de l'élément élastique 40. De ce fait, on obtient un état de verrouillage dans lequel le piston 18 et la tige 20 de piston reliée au doigt de verrouillage 48 sont empêchés de se déplacer dans la direction axiale par le mécanisme de verrouillage 22 (cf. Fig. 5).

Dans cet agencement, l'élément de déplacement 38 convertit la force élastique exercée par l'élément élastique 40 dans la direction axiale (sens de la flèche A) en une force dans la direction radiale, sensiblement perpendiculaire à l'axe, cette force étant transmise aux billes 36 sous la forme d'une force de poussée dans une direction radialement vers l'intérieur (dans le sens de la flèche C1). Autrement dit, l'élément de déplacement 38 fonctionne comme mécanisme de conversion, qui transmet aux billes 36 la force exercée par l'élément élastique 40 tout en convertissant la direction dans laquelle agit la force de poussée.

On va maintenant expliquer une procédure pour supprimer l'état de verrouillage du piston 18 et de la tige 20 de piston, dont le déplacement a été empêché par le mécanisme de verrouillage 22.

Tout d'abord, lorsque le fluide sous pression qui a été envoyé au second orifice 70 depuis une source d'alimentation, non représentée, en fluide sous pression, change de direction et est envoyé au premier orifice 26, sous l'effet d'une action de commutation exécutée, par exemple, par un distributeur non représenté, le fluide sous pression venant du premier orifice 26 s'introduit dans la première chambre 78 de cylindre via le premier passage de communication 28. Dans cette situation, le second orifice 70 débouche dans l'atmosphère.

Une force de poussée est appliquée au piston 18 sous l'effet d'une poussée exercée par le fluide sous pression, qui vise à amener le piston 18 à se séparer du couvercle 14 côté tête (dans le sens de la flèche A). Le piston 18 se déplace vers le couvercle 16 côté tige. En outre, le doigt de verrouillage 48, qui est relié au piston 18, se déplace dans la direction axiale tout en surpassant la force de poussée exercée radialement vers l'intérieur (dans le sens de la flèche C1) depuis les billes 36 via la gorge 94 à billes. Par conséquent, dans cette situation, les billes 36 sont poussées énergiquement radialement vers l'extérieur (dans le sens de la flèche C2), à l'aide de la partie inclinée 98a, de manière à se séparer de la surface plane 96 de la gorge 94 pour billes du fait de l'action de déplacement du doigt de verrouillage 48. Par conséquent, un état verrouillé, qui repose sur la coopération des billes 36 avec le doigt de verrouillage 48, est supprimé. On obtient un état déverrouillé dans lequel le doigt de verrouillage 48 devient librement mobile dans la direction axiale.

Lorsque le fluide sous pression est en outre envoyé dans la première chambre 78 de cylindre, le doigt de verrouillage 48 se dégage du trou 50 de doigt de la pièce de tenue 32 et le piston 18 se déplace vers le couvercle 16 côté tige (dans le

sens de la flèche B) d'une manière solidaire du doigt de verrouillage 48 et de la tige 20 de piston.

Comme décrit plus haut, dans la forme de réalisation de la présente invention, le mécanisme de verrouillage 22 est disposé dans le trou d'installation 30
5 au niveau d'une partie sensiblement centrale du couvercle 14 côté tête. Plusieurs billes 36 sont disposées dans le mécanisme de verrouillage 22 de façon que les billes 36 puissent se déplacer dans des directions radiales (dans les sens des flèches C1, C2) par rapport aux trous 34 de billes de la pièce de tenue 32. Par ailleurs, l'élément de déplacement 38, qui peut se déplacer dans une direction axiale sous l'effet de la
10 force élastique exercée par l'élément élastique 40, est disposé sur un pourtour extérieur de la pièce de tenue 32.

Ainsi, lorsque le doigt de verrouillage 48 relié au piston 18 est inséré dans la pièce de tenue 32, les billes 36 se déplacent radialement vers l'extérieur (dans le sens de la flèche C2) tout en surpassant la force élastique exercée par l'élément élastique
15 40. Lorsque la gorge 94 pour billes du doigt de verrouillage 48 se déplace jusqu'à une position en regard des billes 36, les billes 36 sont alors à nouveau poussées radialement vers l'intérieur (dans le sens de la flèche C1) sous l'effet de la force élastique exercée par l'élément élastique 40 agissant sur l'élément de déplacement 38, dans lequel les billes 36 s'engagent dans la gorge 94 pour billes.

De la sorte, les différentes billes 36 coopèrent avec le doigt de verrouillage
20 48 par l'intermédiaire de la gorge 94 à billes, grâce à quoi il est possible d'empêcher le déplacement du piston 18 dans la direction axiale (le sens de la flèche A). Dans cet agencement, la force de poussée exercée sur les billes 36 radialement vers l'intérieur a une ampleur qui est sensiblement équivalente à celle de la force élastique de
25 l'élément élastique 40. Autrement dit, la force de poussée exercée par les billes 36 sur le doigt de verrouillage 48 peut être accrue ou réduite en modifiant l'ampleur de la force élastique de l'élément élastique 40. Par conséquent, la force de retenue pour le doigt de verrouillage 48 dans le mécanisme de verrouillage 22 peut être réglée en fonction de celle-ci.

Le doigt de verrouillage 48, les billes 36 qui coopèrent avec le doigt de
30 verrouillage 48, la pièce de tenue 32 servant à retenir les billes 36, et l'élément de déplacement 38, qui constituent tous des éléments du mécanisme de verrouillage 22, sont réalisés en matières métalliques. Par conséquent, lorsque le doigt de verrouillage 48 est retenu par les billes 36, il est possible de supprimer l'abrasion provoquée par le
35 contact entre les éléments respectifs. Par conséquent, la durée de vie peut être

améliorée en comparaison du mécanisme de verrouillage selon la technique antérieure, dans lequel une opération de verrouillage est effectuée par un tampon en matière élastique.

5 Puisque l'abrasion des éléments constituant le mécanisme de verrouillage 22 est supprimée, la force de retenue exercée sur le doigt de verrouillage 48 ne diminue pas en raison de cette abrasion, même après que plusieurs années se sont écoulées. Ainsi, il est possible d'obtenir une force de retenue sensiblement constante, qui reste stable pendant de nombreuses années.

10 Puisque l'abrasion du mécanisme de verrouillage 22 est supprimée, il est possible d'allonger la périodicité d'entretien des éléments respectifs qui constituent le mécanisme de verrouillage 22. Ainsi, il est possible de réduire des interventions d'entretien complexes.

REVENDICATIONS

1. Mécanisme de verrouillage (22) servant à empêcher le déplacement d'un piston (18), utilisable dans un dispositif (10) fonctionnant par la pression d'un fluide, comprenant un corps (12) de cylindre auquel un fluide sous pression est fourni via un orifice d'alimentation (26, 70), et dans lequel ledit piston (18) peut se déplacer dans une direction axiale dans ledit corps (12, 14, 16) de cylindre sous l'effet d'une action de poussée exercée par ledit fluide sous pression, ledit mécanisme de verrouillage (22) comprenant :

10 un moyen de fixation (48) faisant corps avec ledit piston (18), qui fait saillie du côté d'une première extrémité dudit corps (12, 14, 16) de cylindre dans une direction de déplacement dudit piston (18), et qui comporte une gorge annulaire (94) ménagée sur une surface périphérique extérieure de celui-ci ;

15 un moyen de retenue disposé dans ledit corps (12, 14, 16) de cylindre, dans lequel est inséré ledit moyen de fixation (48) et qui comporte un élément de retenue (36) pouvant se déplacer dans une direction sensiblement perpendiculaire à un axe (L) dudit moyen de fixation (48) ; et

un moyen de sollicitation pour solliciter ledit élément de retenue (36) vers ledit moyen de fixation (48),

20 caractérisé en ce que ledit élément de retenue (36) se déplace vers ledit moyen de fixation (48) sous l'effet d'une action de sollicitation exercée par ledit moyen de sollicitation, et ledit élément de retenue (36) coopère avec ladite gorge annulaire (94) lorsque ledit moyen de fixation (48) s'insère dans ledit moyen de retenue et que ladite gorge annulaire (94) est en regard dudit élément de retenue (36).

25 2. Mécanisme de verrouillage selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit moyen de retenue comprend :

une pièce de tenue (32) disposée dans un couvercle (14) côté tête montée à une extrémité d'un tube (12) de cylindre ; et

30 une pluralité d'éléments de retenue (36) qui peuvent se déplacer à travers des trous (34) de ladite pièce de tenue (32).

3. Mécanisme de verrouillage selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit élément de retenue (36) est constitué par une bille.

4. Mécanisme de verrouillage selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit moyen de sollicitation comprend :

un élément élastique (40) qui exerce une force élastique dans ladite direction axiale dudit corps (12, 14, 16) de cylindre ; et

un élément de conversion (38), qui peut être déplacé dans la direction axiale par ladite force élastique dudit élément élastique (40), et qui convertit une direction de sollicitation de ladite force élastique en une direction sensiblement perpendiculaire audit axe, de façon que ladite force soit transmise audit élément de retenue (36).

5. Mécanisme de verrouillage selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit élément de conversion (38) comporte une surface inclinée (58), laquelle est inclinée suivant un angle prédéterminé par rapport audit axe dudit élément de conversion (38), et qui est en regard et bute contre ledit élément de retenue (36).

6. Mécanisme de verrouillage selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'un angle d'inclinaison (θ_1) de ladite surface inclinée (58) est établi à 45° par rapport audit axe (L) dudit élément de conversion (38).

7. Mécanisme de verrouillage selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit élément de conversion (38) se déplace sous l'effet de l'action élastique exercée par ledit élément élastique (40), et ledit élément de retenue (36) est poussé vers ledit moyen de fixation (48) par ladite surface inclinée (58).

8. Mécanisme de verrouillage selon la revendication 6, dans lequel ladite surface inclinée (58) est poussée par ledit élément de retenue (36), et ledit élément de conversion (38) est déplacé vers ledit élément élastique (40), lorsque ledit élément de retenue (36) est déplacé sous l'effet de la poussée exercée par ledit moyen de fixation (48).

9. Mécanisme de verrouillage selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite gorge annulaire (94) comporte :

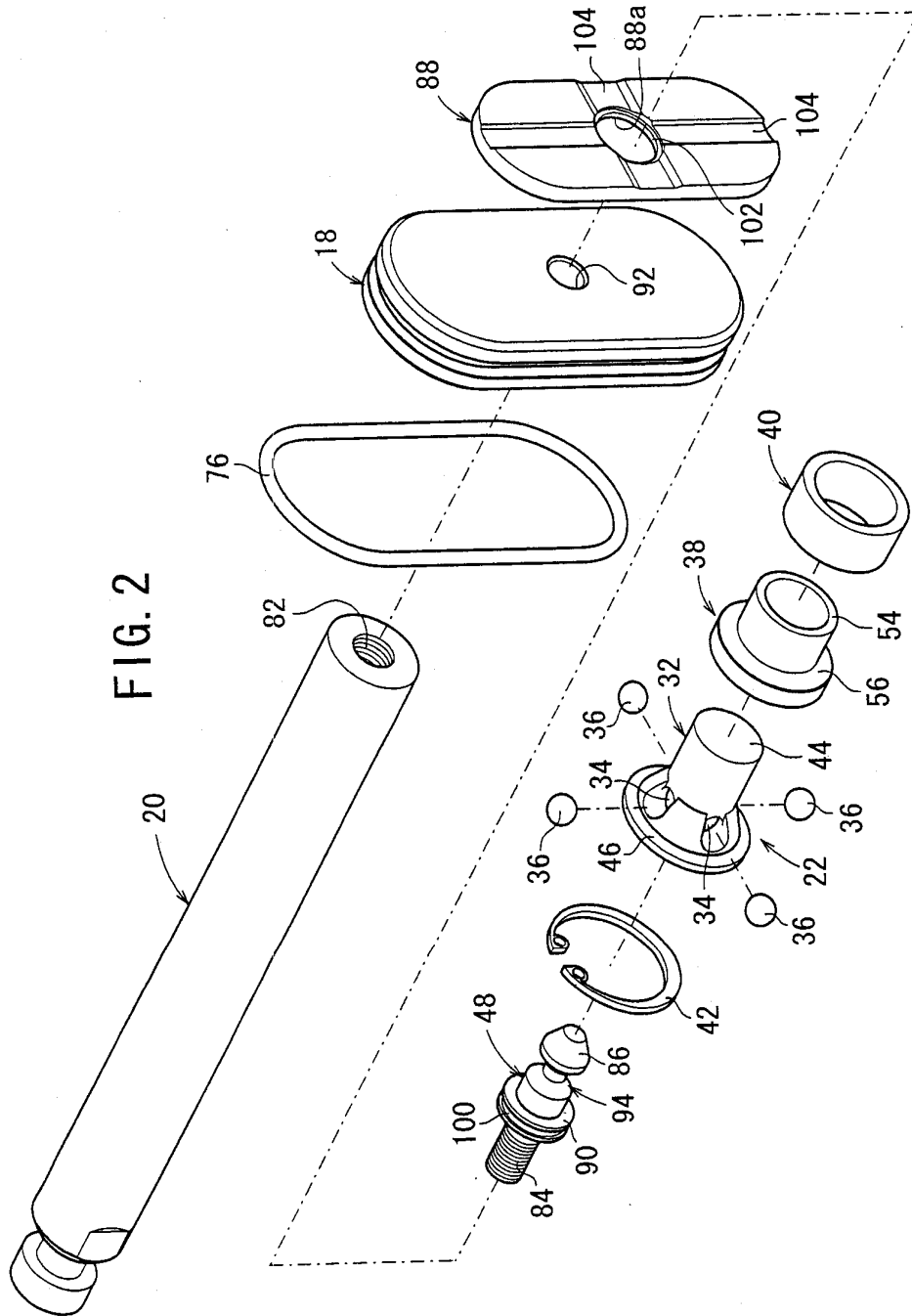
une surface plane (96) formée de manière sensiblement parallèle audit axe dudit moyen de fixation (48) ; et

une paire de parties inclinées (98a, 98b) adjacentes à ladite surface plane (96), lesquelles sont respectivement inclinées de façon que leurs diamètres augmentent progressivement vers ledit moyen de retenue et ledit piston (18).

10. mécanisme de verrouillage selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'un angle d'inclinaison (θ_2) de ladite partie inclinée (98a, 98b) est établi de façon à se situer dans un intervalle de 30° à 60° par rapport audit axe (L) dudit moyen de fixation (48).

11. Mécanisme de verrouillage selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'un angle d'inclinaison (θ_2) de ladite partie inclinée (98a, 98b) est établi de façon à se situer dans un intervalle de 40° à 50° par rapport audit axe (L) dudit moyen de fixation (48).

5 12. Mécanisme de verrouillage selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une extrémité dudit moyen de fixation (48) est dotée d'une forme conique ayant un diamètre qui diminue progressivement vers ledit moyen de retenue.



4/5

FIG. 4

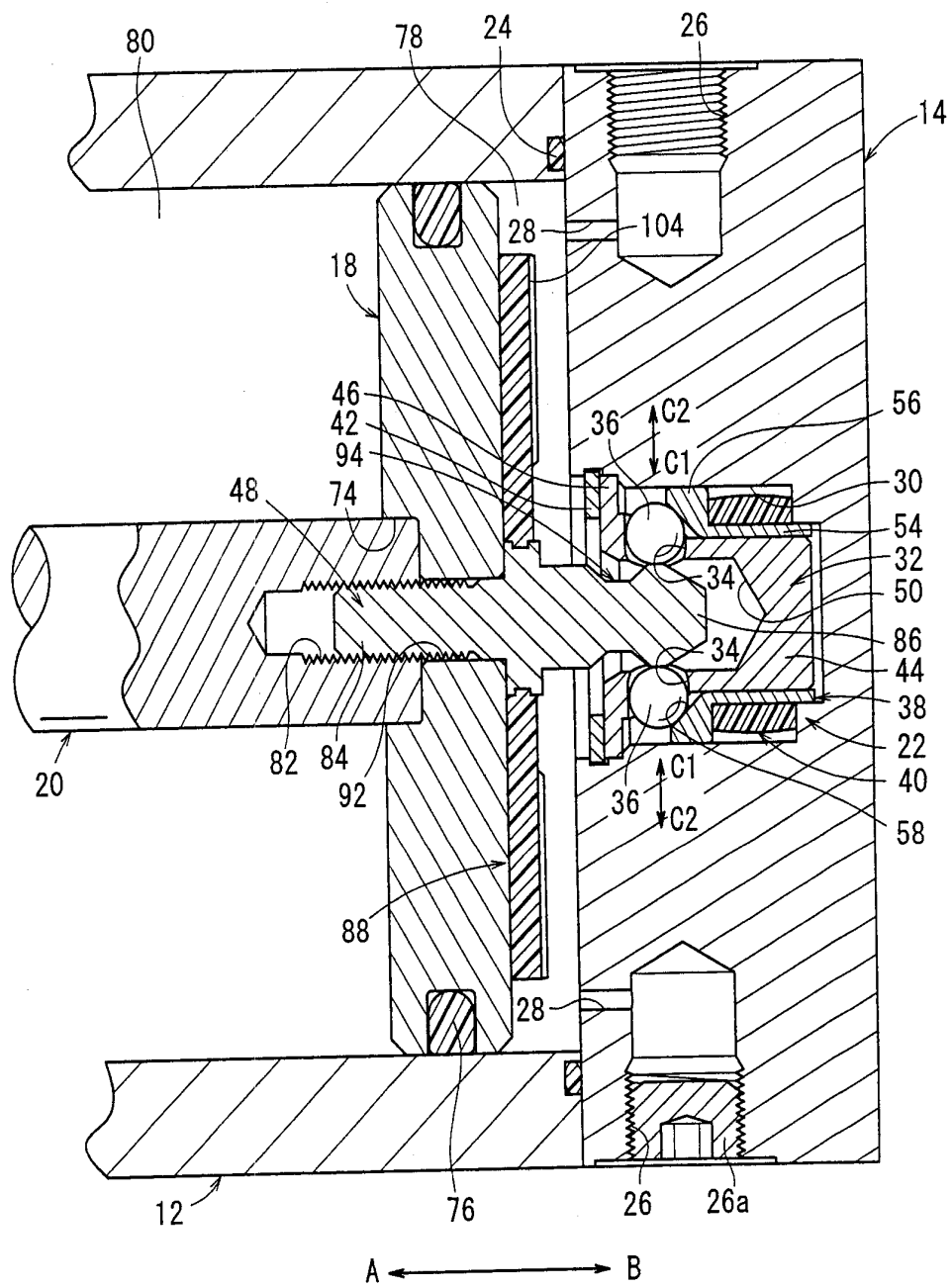


FIG. 5

