



(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2006/10/23
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2007/05/03
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2011/02/08
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2008/04/24
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2006/002371
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2007/048911
(30) Priorité/Priority: 2005/10/27 (FR0510977)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B64C 25/60* (2006.01)

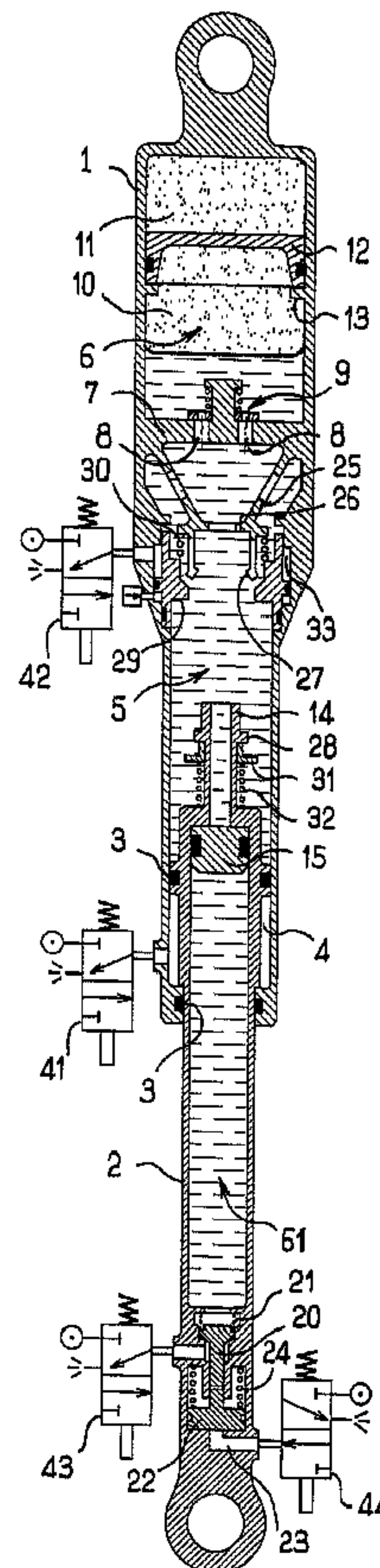
(72) Inventeurs/Inventors:
LAHARGOU, ANDRE, FR;
BRUNE, MARC, FR;
ROBUCHON, ALAIN, FR

(73) Propriétaire/Owner:
MESSIER-DOWTY SA, FR

(74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : AMORTISSEUR D'ATTERRISEUR A RETENUE POSITIVE EN POSITION RETRACTEE ET SURCOURSE
DE CRASH

(54) Title: OLEO STRUT WITH POSITIVE RETENTION IN A RETRACTED AND CRASH OVERTRAVEL POSITION



(57) Abrégé/Abstract:

L'invention concerne un amortisseur télescopique pour atterrisseur d'aéronef, comportant un caisson (1) dans lequel une tige (2) est montée pour coulisser, l'amortisseur comportant des moyens commandés de rétraction (41...43) de la tige dans le caisson



(57) **Abrégé(suite)/Abstract(continued):**

jusqu'à une position rétractée. L'amortisseur comporte des moyens de retenue positive (27, 29) de la tige dans le caisson adaptés à retenir la tige en position rétractée lorsque la tige y est amenée par les moyens de rétraction, les moyens de retenue positive étant agencés pour, au moins lors d'un atterrissage sévère de l'aéronef, autoriser l'enfoncement de la tige dans le caisson au delà de la position rétractée.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété

Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
3 mai 2007 (03.05.2007)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/048911 A1(51) Classification internationale des brevets :
B64C 25/60 (2006.01)(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2006/002371(22) Date de dépôt international :
23 octobre 2006 (23.10.2006)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

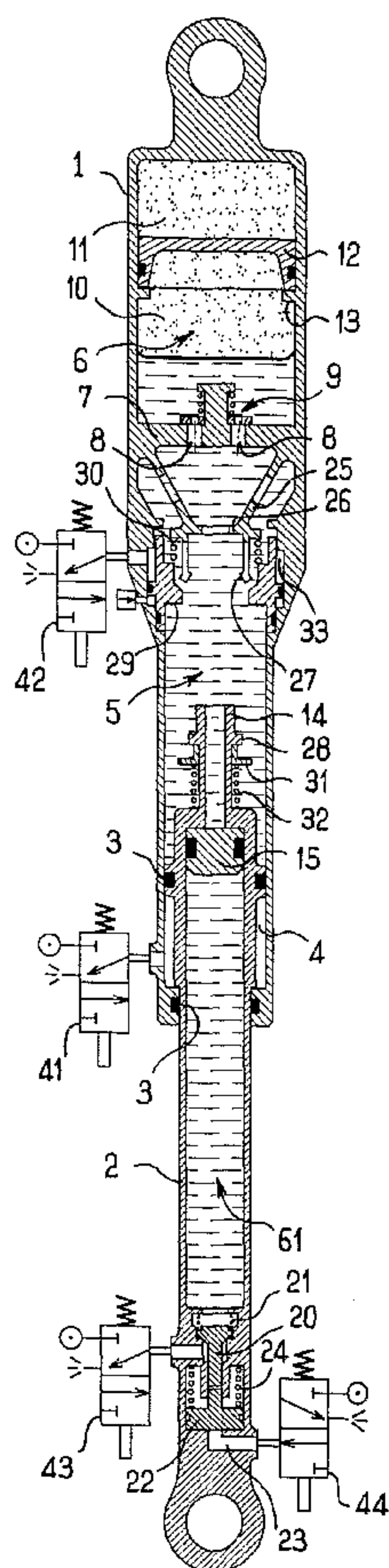
(30) Données relatives à la priorité :
0510977 27 octobre 2005 (27.10.2005) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
MESSIER-DOWTY SA [FR/FR]; Zone Aéronautique
Louis Bréguet, F-78140 Velizy Villacoublay (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **LAHAR-**
GOU, André [FR/FR]; 19 Rue de la Grande Fontaine,F-91430 Vauhallan (FR). **BRUNE, Marc** [FR/FR]; 53 Avenue des Marguerites, F-77340 Pontault Combault (FR).
ROBUCHON, Alain [FR/FR]; 7 Chemin de la Mère Dieu, F-91310 Montlhéry (FR).(74) Mandataires : **PARZY, Benjamin** etc.; c/o Cabinet
Boettcher, 22 Rue du Général Foy, F-75008 Paris (FR).(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: OLEO STRUT WITH POSITIVE RETENTION IN A RETRACTED AND CRASH OVERTRAVEL POSITION

(54) Titre : AMORTISSEUR D'ATTERRISEUR A RETENUE POSITIVE EN POSITION RETRACTEE ET SURCOURSE DE
CRASH

(57) Abstract: The invention relates to a telescopic shock strut for aircraft landing gear, comprising a strut assembly (1) in which a rod (2) is mounted for sliding, the shock strut comprises controlled means (41 43) for retracting the rod into the strut assembly up to a retracted position. The strut assembly comprises means (27, 29) for positively retaining the rod in the strut assembly and are designed for holding the rod in a retracted position when the rod is brought therein by the retracting means, the positive retaining means being designed for, at least during a hard landing of the aircraft, enabling the rod to push into the strut assembly beyond the retracted position.

(57) Abrégé : L'invention concerne un amortisseur télescopique pour atterrisseur d'aéronef, comportant un caisson (1) dans lequel une tige (2) est montée pour coulisser, l'amortisseur comportant des moyens commandés de rétraction (41...43) de la tige dans le caisson jusqu'à une position rétractée. L'amortisseur comporte des moyens de retenue positive (27, 29) de la tige dans le caisson adaptés à retenir la tige en position rétractée lorsque la tige y est amenée par les moyens de rétraction, les moyens de retenue positive étant agencés pour, au moins lors d'un atterrissage sévère de l'aéronef, autoriser l'enfoncement de la tige dans le caisson au delà de la position rétractée.

WO 2007/048911 A1

WO 2007/048911 A1

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

— *relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii)*

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Amortisseur d'atterrisseur a retenue positive en position rétractée et surcourse de crash.

5 L'invention concerne un amortisseur d'atterrisseur à retenue positive en position rétractée et surcourse de crash.

ARRIERE-PLAN DE L'INVENTION

10 On connaît des amortisseurs télescopiques pour atterrisseur d'aéronef, notamment hélicoptère, comportant un caisson dans lequel une tige est montée pour coulisser, l'amortisseur comportant des moyens commandés de rétraction de la tige dans le caisson jusqu'à une position rétractée.

15 A titre d'exemple, le document FR 2 608 242 décrit un tel amortisseur dans lequel la position rétractée est définie par une butée du caisson. La tige est amenée en position rétractée en injectant du fluide hydraulique dans la chambre annulaire s'étendant entre la tige et le caisson. La tige est alors maintenue en position rétractée en emprisonnant le fluide hydraulique dans la chambre
20 annulaire.

La butée est ici montée dans le caisson en extrémité d'un tube support qui est susceptible de flamber pour un effort supérieur à un seuil prédéterminé de sorte qu'en cas de crash de l'aéronef générant un effort de
25 compression de l'amortisseur supérieur audit seuil, la tige déforme le tube support et peut ainsi s'enfoncer dans le caisson au delà de la position rétractée.

En cas de fuite de fluide hydraulique alors que la tige est maintenue dans la position rétractée, la position rétractée n'est plus assurée et l'amortisseur
30 s'allonge progressivement sous l'action du gaz compressé contenu dans l'amortisseur en fonction du volume de fluide qui s'échappe de la chambre annulaire.

Pour tenir la position rétractée même en cas de
35 fuite de fluide hydraulique, on a songé à disposer dans

l'amortisseur un moyen de retenue mécanique positive de la tige dans le caisson en position rétractée. De tels moyens de retenue positive sont bien connus dans le domaine des vérins comportant un caisson dans lequel une tige est montée pour coulisser, certains de ces vérins étant équipés de moyens de retenue positive de la tige en position complètement rentrée dans le caisson. Les moyens de retenue sont par exemple constitués d'un mécanisme à griffe ou à crochet. A cet égard, le document GB 561 275 décrit des moyens de retenue d'une tige dans un cylindre en position complètement enfoncée, de sorte que de tels moyens, dans leur agencement, ne sont pas compatibles avec une surcourse au-delà de la position rétractée.

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

Selon l'invention, on propose un amortisseur télescopique pour atterrisseur d'aéronef, comportant un caisson dans lequel une tige est montée pour coulisser, l'amortisseur comportant des moyens commandés de rétraction de la tige dans le caisson jusqu'à une position rétractée. Selon l'invention, l'amortisseur est équipé de moyens de retenue positive de la tige dans le caisson adaptés à retenir la tige en position rétractée lorsque la tige y est amenée par les moyens de rétraction, les moyens de retenue positive étant agencés pour, au moins lors d'un atterrissage sévère de l'aéronef, autoriser l'enfoncement de la tige dans le caisson au delà de la position rétractée, soit en laissant libre un coulisserment de la tige au-delà de la position rétractée, soit en cédant sous la poussée de la tige.

Ainsi, les moyens de retenue positive ainsi agencés assurent le maintien de la tige en position rétractée même en cas de fuite de fluide hydraulique, mais ne s'opposent pas à ce que la tige puisse s'enfoncer dans le caisson au delà de la position rétractée.

On ménage ainsi une surcourse d'enfoncement s'étendant au delà de la position rétractée qui peut être mise à profit pour absorber de l'énergie supplémentaire et ainsi diminuer les risques associés à un atterrissage sévère.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description qui suit en référence aux figures des dessins annexés parmi lesquelles :

- 10 - les figures 1 à 4 sont des vues en coupe d'un amortisseur d'aéronef selon un premier mode de réalisation particulier de l'invention, illustré dans diverses positions d'enfoncement ;
- 15 - la figure 5 est une vue en coupe d'un amortisseur d'aéronef selon une variante de réalisation de l'invention ;
- la figure 6 est une vue de détail de la figure 5 au niveau des moyens de retenue positive de la tige;
- la figure 7 est une vue en coupe d'un amortisseur d'aéronef selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

En référence à la figure 1, l'amortisseur de l'invention comporte de façon connue en soi un caisson 1 dans lequel une tige 2 est montée à coulissement étanche.

A cet effet, le caisson 1 et la tige 2 portent des joints d'étanchéité 3 qui définissent entre la tige 2 et le caisson 1 une chambre annulaire 4.

Le caisson est séparé en une chambre inférieure 5 et une chambre supérieure 6 par un diaphragme 7 comportant des orifices de laminage 8. La chambre inférieure 5 s'étend du diaphragme 7 au joint d'étanchéité 3 porté par la tige 2.

Un organe d'ajutage 9 permet de modifier le diamètre utile de laminage selon le sens de passage du

fluide hydraulique au travers des orifices de laminage 8.

Dans la position illustrée à la figure 1, qui est la position de repos de l'amortisseur, du fluide hydraulique emplit la chambre inférieure 5 et une partie de la chambre supérieure 6. L'autre partie de la chambre supérieure 6 est subdivisée en deux compartiments gazeux (ici de l'azote): un compartiment basse pression 10 en contact avec le fluide hydraulique, et un compartiment haute pression 11 séparé du compartiment basse pression 10 par un piston séparateur 12 qui est maintenu contre une butée 13 par l'effet du différentiel de pression s'exerçant sur lui.

La tige 2 est creuse et comporte une extrémité supérieure 14 en forme de cheminée ouverte sur la chambre inférieure 5 du caisson 6. Un bouchon 15 est monté coulissant à étanchéité dans la tige 2 entre une butée inférieure et une butée supérieure pour définir dans la tige une chambre de rétraction 61 et isoler le fluide contenu dans le caisson 1 du fluide contenu dans la chambre de rétraction 61.

L'extrémité inférieure de la tige 2 comporte un clapet commandé 20 qui, lorsqu'il est activé, met la chambre de rétraction 61 en communication avec un circuit hydraulique extérieur. En position de repos illustrée ici, la chambre de rétraction 61 de la tige 2 est remplie de fluide de sorte que le bouchon 15 est en butée supérieure, le clapet 20 étant maintenu fermé par un ressort 21. Le bouchon 15 ne peut dès lors s'enfoncer dans la tige 2.

Selon l'invention, le caisson comporte un support 25 en forme de cône s'étendant sous le diaphragme 7 et portant un plateau 26 qui forme une butée pour la tige 2 en position rétractée, comme cela sera explicité ultérieurement. Le plateau 26 porte une griffe 27 adaptée à coopérer avec un redan 28 portée par l'extrémité 14 de la

tige 2 pour retenir la tige 2 en position rétractée dans le caisson 1.

5 Un piston de verrouillage 29 de la griffe 27 est monté dans le caisson pour coulisser axialement entre la position de repos illustrée ici dans laquelle il laisse libre la griffe 27 de s'expanser radialement au passage du redan 28, et une position de verrouillage illustrée à la figure 2 dans laquelle il empêche la griffe de s'expanser radialement de sorte que la griffe 27 retienne positivement la tige 2.

10 Le piston de verrouillage 29 est maintenu en position de repos par un ressort 30 s'étendant entre le piston de verrouillage 29 et le caisson 1. Lorsque la tige est amenée en position rétractée, le piston de verrouillage 29 est amené en position de verrouillage par une collerette 31 montée coulissante sur l'extrémité supérieure de la tige 2 et maintenue en butée contre le redan 28 par un ressort 32 plus fort que le ressort 30.

15 Le piston de verrouillage 29 définit avec le caisson 1 une chambre annulaire de déverrouillage 33 qui, lorsqu'elle est mise sous pression, force le piston de verrouillage 29 en position de repos.

20 L'opération de l'amortisseur illustré à la figure 1 requiert quatre communications avec un circuit extérieur, via quatre sélecteurs parmi lesquels :

25 - un premier sélecteur 41 adapté à mettre par défaut la chambre annulaire 4 en communication avec le retour hydraulique (pressurisé à quelques bars) de l'aéronef, et, lorsqu'il est commandé, à mettre la chambre annulaire 4 en communication avec une source de pression de l'aéronef (typiquement plusieurs centaines de bars) ;

30 - un deuxième sélecteur 42 adapté à mettre par défaut la chambre annulaire de déverrouillage 33 en communication avec le retour hydraulique de l'aéronef, et, lorsqu'il est commandé, à mettre la chambre annulaire de

35

déverrouillage 33 en communication avec la source de pression de l'aéronef ;

5 - un troisième sélecteur 43 qui, via le clapet 20, est adapté à mettre par défaut l'intérieur de la tige 2 en communication avec le retour hydraulique, et, lorsqu'il est commandé, à mettre l'intérieur de la tige 2 en communication avec la source de pression de l'aéronef ;

10 - enfin un quatrième sélecteur 44 qui est adapté à commander le clapet 20 via un piston de commande 22 qui définit avec la tige une chambre de commande 23 et qui par défaut est placé par un ressort 24 en position de repos telle qu'illustrée dans laquelle il n'agit pas sur le clapet 20. Le quatrième sélecteur 44 est adapté à mettre par défaut la chambre de commande 23 en communication
15 avec le retour hydraulique de l'aéronef, et, lorsqu'il est commandé, à mettre la chambre de commande 23 en communication avec la source de pression de l'aéronef de sorte que le piston de commande 22 est déplacé à l'encontre du ressort 24 pour placer le clapet 20 en position
20 ouverte.

La mise en oeuvre de l'amortisseur de l'invention se fait comme suit.

25 Partant de la position illustrée à la figure 1, qui est la position de l'amortisseur lorsque l'aéronef a quitté le sol, on désire provoquer la rétraction de l'amortisseur, par exemple afin de minimiser la traînée aérodynamique de l'atterrisseur associé.

30 A cette fin, et comme cela est visible à la figure 2, on commande le premier sélecteur 41 pour mettre la chambre annulaire 4 en communication avec la source de pression de l'aéronef. Simultanément, on commande le quatrième sélecteur 44 pour mettre la chambre de commande 23 en communication avec la source de pression de l'aéronef, ce qui a pour effet d'ouvrir le clapet 20.

35 Le fluide sous pression pénètre dans la chambre

annulaire 4, ce qui a pour effet d'enfoncer la tige 2 dans le caisson 1. Cet enfoncement provoque une diminution du volume de la chambre inférieure 5, de sorte qu'une partie du fluide hydraulique contenu dans la chambre inférieure 5 est forcé à migrer dans la tige 2 en repoussant le bouchon 15. Le fluide hydraulique contenu dans la chambre de rétraction 61 de tige 2 sous le bouchon 15 est alors forcé vers le retour hydraulique de l'aéronef au travers du clapet 20 ouvert et du troisième sélecteur.

La tige 2 s'enfonce alors progressivement dans le caisson 1 sans que les compartiments gazeux 10 et 11 soient comprimés. Ainsi, la pression régnant dans l'amortisseur ne dépasse jamais la pression de gonflage du compartiment basse pression 10.

En fin de course, le redan 28 porté par l'extrémité supérieure de la tige 2 s'engage dans la griffe 27, jusqu'à ce que l'extrémité supérieure 14 vienne buter contre le plateau 26. La collerette 31 entraîne le piston de verrouillage 29 en position de verrouillage, de sorte que la griffe ne peut plus s'expanser et empêche le redan 28 de descendre. La tige 2 est retenue positivement en position rétractée.

On relâche alors le premier sélecteur 41 de sorte que la chambre annulaire est de nouveau en communication avec le retour hydraulique de l'aéronef. On relâche également le quatrième sélecteur 44 pour fermer le clapet 20.

Pour faire revenir l'amortisseur dans la position de repos illustrée à la figure 1, on commande le deuxième sélecteur 42 pour placer le piston de verrouillage 29 dans sa position de repos dans laquelle il ne s'oppose pas à l'expansion radiale de la griffe 27, et on commande le troisième sélecteur 43 pour mettre l'intérieur de la tige 2 en communication avec la source de pression de

l'aéronef. Le fluide arrive sur le clapet à l'encontre du ressort 21 de sorte que le clapet 20 s'ouvre automatiquement sans qu'il soit nécessaire de commander le quatrième sélecteur 44. Le fluide pénètre dans la chambre de rétraction 61 de tige 2 en repoussant le bouchon 15, qui pousse à son tour le fluide hydraulique qui avait pénétré dans la tige 2 en provenance de la chambre inférieure 5. Le fluide ainsi repoussé migre dans la chambre inférieure 5, ce qui a pour effet de forcer la tige 2 à sortir du caisson 1. Ce faisant, le fluide hydraulique contenu dans la chambre hydraulique 4 est refoulé vers le retour hydraulique via le premier sélecteur 41.

La tige sort alors progressivement jusqu'en butée sortie. On remet alors le deuxième sélecteur 42 et le troisième sélecteur 43 en position de repos.

En configuration d'atterrissage, l'amortisseur est dans la position détendue illustrée à la figure 1, tous les sélecteurs étant au repos. Le bouchon 15 est alors en butée supérieure dans la tige 2 et la chambre de rétraction 61 est fermée par le clapet 20. Tout se passe comme si le bouchon 15 formait une barrière pour le fluide contenu dans la chambre inférieure 5 de sorte que celui-ci ne peut pénétrer dans la tige 2.

Comme cela est visible à la figure 3, l'enfoncement de la tige 2 sous l'effet de l'effort d'atterrissage provoque alors le transfert de fluide de la chambre inférieure 5 vers la chambre supérieure 6 au travers des orifices de laminage 8 qui provoquent de fortes pertes de charge, ralentissant l'enfoncement de la tige 2 dans le caisson 1.

Le fluide ainsi transféré provoque une diminution du volume disponible pour le gaz dans la chambre supérieure 6 de sorte qu'au moins le compartiment gazeux basse pression 10 se trouve comprimé. Dès lors que la pression dans le compartiment gazeux basse pression 10

atteint ou dépasse la pression de gonflage du compartiment gazeux haute pression 11, celui-ci se trouve comprimé à son tour.

5 La chambre annulaire 4 reste connectée au retour hydraulique de l'aéronef, de sorte qu'elle reste en permanence sous pression et aucune cavitation n'y apparaît.

10 Lors d'atterrissages courants, l'énergie mécanique d'impact à absorber pour arrêter la chute de l'aéronef peut être absorbée (par dégagement de chaleur lors du laminage de fluide ou par compression des compartiments gazeux) pour une course d'enfoncement de la tige dans le caisson telle que la tige reste en deçà de la position rétractée illustrée à la figure 2.

15 Cependant, en cas d'atterrissage sévère, par exemple un cas de crash à vitesse verticale très importante, de telles courses sont insuffisantes pour absorber l'énergie mécanique d'impact.

20 Dans de telles situations, et comme cela est illustrée à la figure 4, la tige 2 arrive en position rétractée en exerçant sur la butée 26 un effort supérieur à un seuil de déformation du support conique 25 de sorte que celui-ci se déforme et la tige 2 continue à s'enfoncer dans le caisson 1 en emmenant avec elle le plateau 26 et la griffe 27. Dans le même temps, la collerette 31
25 vient en appui contre le piston de verrouillage 29 puis cède, ne s'opposant pas à l'enfoncement de la tige 2 au delà de la position rétractée.

30 On dégage ainsi au delà de la position rétractée une surcourse de crash grâce à laquelle un supplément d'énergie mécanique peut être absorbé par laminage de fluide hydraulique et compression des compartiments gazeux (sans compter l'énergie mécanique qui a été absorbée pour déformer le support conique 25).

35 Ainsi, conformément à l'invention, les moyens de retenue positive de la tige en position rétractée sont

adaptés à autoriser un enfoncement de la tige 2 au delà de la position rétractée.

5 Cette possibilité d'enfoncement au delà de la position rétractée tient en particulier à ce que les éléments des moyens de retenue positive qui sont emportés par la tige (griffe, redan, butée, collerette) peuvent coulisser sans blocage (ou en cédant) par rapport aux éléments des moyens de retenue positive qui restent immo-

10 En référence à la figure 5, une variante de réalisation possible de l'invention consiste, dans un amortisseur similaire à celui des figures 1 à 4, à remplacer le mécanisme effaçable à griffe par un mécanisme à doigts escamotables. Sur la figure 5, les éléments communs avec
15 ceux des figures 1 à 4 portent une référence numérique augmentée d'une centaine.

Le caisson 101 porte deux doigts 151 qui sont montés coulissants dans des logements 152 selon une direction perpendiculaire à la direction de coulissement de
20 la tige 102 dans le caisson 101. Les doigts 151 sont rappelés par des ressorts 153 en position d'accrochage illustrée ici dans laquelle les doigts s'étendent en saillie des logements 152.

Les doigts 151 sont associés à des pistons coulis-
25 lissant à étanchéité dans les logements 152 et définissant dans ceci une chambre annulaire qui peut être mise en communication avec la source de pression de l'aéronef par l'intermédiaire d'un sélecteur 154 pour provoquer l'escamotage des doigts 151 à l'encontre des ressorts
30 153.

Les doigts 151 sont destinés à coopérer avec l'extrémité supérieure 114 de la tige 102 pour retenir positivement celle-ci en position rétractée, qui est illustrée ici.

35 Comme cela est plus nettement visible à la figure

6, l'extrémité supérieure 114 comporte une première portion 155 conique, qui lors de son passage en regard des doigts 151, forcent ces derniers à s'escamoter dans les logements 152 à l'encontre des ressorts 153.

5 La portion conique 155 est suivie d'une gorge 156 dans laquelle les doigts sont poussés par les ressorts 153, tel qu'illustré à la figure 6. Les doigts 151 retiennent alors positivement la tige 102 en position rétractée. Pour relâcher la tige 102, on commande le sélec-
10 teur 154 pour escamoter les doigts 151 et permettre le déplacement de la tige 102 vers le bas.

 On notera que contrairement à l'amortisseur illustré aux figures 1 à 4, il n'y a pas ici de butée pour définir la position rétractée de la tige. Celle-ci est
15 définie par l'engagement des doigts 151 dans la gorge 156. Cet engagement peut être repéré par un capteur de position des doigts (non représenté) dont le changement de valeur du signal de sortie au moment de l'engagement est avantageusement utilisé pour arrêter l'alimentation
20 en fluide de la chambre annulaire 104 et fermer le clapet 120.

 La gorge 156 est suivie d'une portion conique 157 qui vient en continuité de la surface définissant la paroi de la gorge 156. En cas d'atterrissage sévère, la
25 tige a tendance à s'enfoncer dans le caisson et la portion conique 157 force les doigts 151 à s'escamoter dans les logements 152 à l'encontre des ressorts 153. La tige 102 peut dès lors s'enfoncer au delà de la position rétractée sans que les moyens de retenue positive ne s'op-
30 posent à cet enfoncement.

 L'amortisseur présente ainsi une position rétractée qui est assurée par les moyens de retenue positive formés par les doigts 151, tout en présentant une sur-
course au delà de la position rétractée en cas d'atter-
35 rissage sévère.

Contrairement au mode de réalisation précédent (et au mode de réalisation suivant), l'enfoncement de la tige au delà de la position rétractée ne nécessite pas de casser ou déformer une pièce interne de l'amortisseur.

5 Cette possibilité d'enfoncement au delà de la position rétractée tient en particulier à ce que les éléments des moyens de retenue positive qui sont entraînés par la tige (gorge 156) peuvent coulisser sans blocage par rapport aux éléments des moyens de retenue positive
10 (doigts) qui restent immobiles sur le caisson.

Selon un deuxième mode de réalisation illustré à la figure 7, on a ici modifié un amortisseur de type inversé, par exemple comme celui décrit dans le document EP 0 533 530, pour l'équiper de moyens de retenue positive
15 effaçables selon l'invention.

L'amortisseur comporte un caisson 201 dans lequel une tige 202 est montée à coulissement étanche. Comme précédemment, le caisson 201 et la tige 202 définissent une chambre annulaire 204.

20 L'amortisseur comporte un tube plongeur 251 qui s'étend dans la tige et qui porte à son extrémité inférieure un diaphragme 207 qui sépare une chambre inférieure 205 remplie de fluide hydraulique s'étendant dans la tige 202 sous le diaphragme 207 et une chambre supérieure 206 s'étendant au dessus du diaphragme 207 dans le
25 caisson 201.

La chambre supérieure 206 est partiellement remplie de fluide hydraulique, l'espace restant formant un compartiment gazeux basse pression 210. Un compartiment gazeux haute pression 211 s'étend dans l'extrémité inférieure de la tige 2, en étant séparée du fluide hydraulique par un piston séparateur 212.

30 La chambre annulaire 204 est séparée en deux par un piston flottant 252 qui divise la chambre annulaire
35 entre une chambre de poussée 253 et une chambre de dé-

tente 254.

Le diaphragme 207 comporte des orifices de laminage 208 pour permettre le transfert de fluide hydraulique entre la chambre inférieure 205 et la chambre supérieure 206. De même, la tige 202 porte des orifices de laminage 209 pour permettre le transfert de fluide hydraulique entre la chambre supérieure 206 et la chambre de détente 254.

Lors d'un enfoncement au cours d'un atterrissage, du fluide est transféré de la chambre inférieure 205 vers la chambre supérieure 206 par les orifices 208 qui provoquent de fortes pertes de charge, ralentissant l'enfoncement de la tige 202 dans le caisson 201. En parallèle, du fluide est transféré de la chambre supérieure 206 vers la chambre de détente 254.

Le fluide ainsi transféré provoque une diminution du volume disponible pour le gaz dans la chambre supérieure 206 de sorte qu'au moins le compartiment gazeux basse pression 210 se trouve comprimé. Dès lors que la pression dans la chambre inférieure 205 atteint ou dépasse la pression de gonflage du compartiment gazeux haute pression 211, celui-ci se trouve comprimé à son tour.

Le tube plongeur 251 définit une chambre de rétraction 261 fermée par un bouchon 215 coulissant à étanchéité dans le tube plongeur 251. La chambre de rétraction est fermée par un clapet commandé 220.

De la même façon que pour l'amortisseur illustré aux figures 1 à 4, pour amener la tige 202 en position rétractée on admet du fluide hydraulique dans la chambre de poussée 253 et on ouvre le clapet commandé 220 pour laisser le fluide contenu dans la chambre de rétraction 251 s'évacuer.

Le caisson 201 comporte une butée 226 portée par une structure conique 225. La butée 226 coopère avec

l'extrémité supérieure 214 de la tige 202 pour définir la position rétractée.

Selon l'invention, le caisson est équipé d'une griffe 227 qui s'étend pour coopérer avec un redan 228 porté par l'extrémité supérieure 214 de la tige 202. Un piston de verrouillage 229 est monté coulissant dans le caisson entre une position de repos (illustrée ici) dans laquelle il laisse la griffe 227 libre de s'expanser radialement au passage du redan 228, et une position de verrouillage dans laquelle il empêche une telle expansion, de sorte que la griffe 227 retienne positivement la tige 202.

Le piston de verrouillage 229 est maintenu en position de repos par un ressort 230 s'étendant entre le piston de verrouillage 229 et le caisson 201. Le piston de verrouillage 229 est amené en position de verrouillage par une collerette 231 montée coulissante sur l'extrémité supérieure 214 de la tige 202 et maintenue en butée contre le redan 228 par un ressort 232 plus fort que le ressort 230.

Le piston de verrouillage 229 définit avec le caisson 1 une chambre annulaire de déverrouillage 233 qui, lorsqu'elle est mise sous pression, force le piston de verrouillage 229 en position de repos.

L'opération de cet amortisseur est en tout point semblable à l'opération de l'amortisseur illustré aux figures 1 et 2, de sorte que son détail ne sera pas repris ici.

En cas d'atterrissage sévère, par exemple en cas de crash, l'extrémité supérieure 214 de la tige 202 appuie sur la butée 226 et déforme la structure conique 225 de sorte que la tige peut continuer à s'enfoncer au delà de la position rétractée. On notera qu'à la différence de l'amortisseur illustré aux figures 1 à 4, la griffe 227 n'est pas solidaire de la butée 226, de sorte que la

griffe 227 n'est pas entraînée par la tige 202 lors de son enfoncement au delà de la position rétractée.

5 Une nouvelle fois, la possibilité d'enfoncement au delà de la position rétractée tient en particulier à ce que les éléments des moyens de retenue positive qui sont emportés par la tige (redan, butée, collerette) peuvent coulisser sans blocage (ou en cédant) par rapport aux éléments des moyens de retenue positive qui restent immobiles sur le caisson (griffe, piston de verrouil-
10 lage).

L'invention n'est pas limitée à ce qui vient d'être décrit, mais bien au contraire englobe toute variante entrant dans le cadre défini par les revendications.

15 En particulier, bien que l'on ait illustré l'invention en application à des amortisseurs comportant deux compartiments gazeux, cet exemple n'est pas limitatif et l'invention s'applique de la même façon aux amortisseurs ne comportant qu'un seul, ou au contraire plus de deux
20 compartiments gazeux.

Bien que dans les exemples illustrés, la partie commandable des moyens de retenue positive (griffe/piston d'un côté ou doigt/ressort de l'autre) est placée dans le caisson tandis que la partie passive des moyens de rete-
25 nue positive (redan d'un côté ou gorge de l'autre) est placée sur la tige, on pourra bien sûr inverser cet agencement et placer la partie commandable des moyens de retenue positive sur la tige et la partie passive des moyens de retenue positive dans le caisson.

30 En outre, bien que dans les exemples illustrés, le verrouillage de la tige en position rétractée se produise de façon purement passive, seul le déverrouillage devant être commandé, on pourra utiliser des moyens de retenue positive qui nécessitent d'être activés pour re-
35 tenir la tige.

REVENDICATIONS

1. Amortisseur télescopique pour atterrisseur d'aéronef, comportant un caisson (1 ; 101 ; 201) dans lequel une tige (2 ; 102 ; 202) est montée pour coulisser, l'amortisseur comportant des moyens commandés de rétraction (41...43) de la tige dans le caisson jusqu'à une position rétractée,

caractérisé en ce que l'amortisseur comporte des moyens de retenue positive (27, 29 ; 152, 153 ; 227, 229) de la tige dans le caisson adaptés à retenir la tige en position rétractée lorsque la tige y est amenée par les moyens de rétraction, les moyens de retenue positive étant agencés pour, au moins lors d'un atterrissage sévère de l'aéronef, permettre l'enfoncement de la tige dans le caisson au delà de la position rétractée soit en laissant libre un coulisement de la tige au-delà de la position rétractée, soit en cédant sous la poussée de la tige.

2. Amortisseur selon la revendication 1, dans lequel l'amortisseur comporte une butée (26 ; 226) définissant la position rétractée de la tige dans le caisson qui est associée à des moyens de son effacement (25 ; 225) par poussée de la tige sur la butée en cas d'atterrissage sévère de l'aéronef.

3. Amortisseur selon la revendication 2, dans lequel les moyens d'effacement de la butée (26 ; 226) comportent une structure déformable (25 ; 225).

4. Amortisseur selon la revendication 2, dans lequel les moyens de retenue positive comportent, sur l'un des éléments de la tige ou du caisson, une griffe (27 ; 227) associée à un piston de verrouillage (29 ; 229), et, sur l'autre des éléments de la tige ou du caisson, un redan (28 ; 228) adapté à coopérer avec la griffe pour retenir positivement la tige en position rétractée.

5 5. Amortisseur selon la revendication 4, dans lequel la griffe (27) est montée sur le caisson en étant solidaire de la butée (26), de sorte que la griffe suit la tige lors d'un enfoncement de la tige au-delà de la position rétractée.

10 6. Amortisseur selon la revendication 4, dans lequel la griffe (227) est montée sur le caisson en étant indépendante de la butée (226) de sorte que la griffe reste immobile lors d'un enfoncement de la tige au delà de la position rétractée.

15 7. Amortisseur selon la revendication 1, dans lequel les moyens de retenue positive comprennent des doigts (151) montés coulissants sur le caisson perpendiculairement à une direction de coulissement de la tige, et rappelés par des ressorts vers une position d'accrochage dans laquelle ils sont aptes à coopérer avec une extrémité supérieure de la tige pour retenir celle-ci en position rétractée.

20 8. Amortisseur selon la revendication 7, dans lequel l'extrémité de la tige comporte successivement :

- une première portion conique (155),
 - une gorge (156) pour recevoir les doigts lorsque la tige est en position rétractée,
 - une deuxième portion conique (157) venant en
- 25 continuité d'une surface définissant une paroi de la gorge de sorte qu'en cas d'atterrissage sévère, les doigts soient repoussés par cette deuxième portion conique.

1 / 3

FIG.1

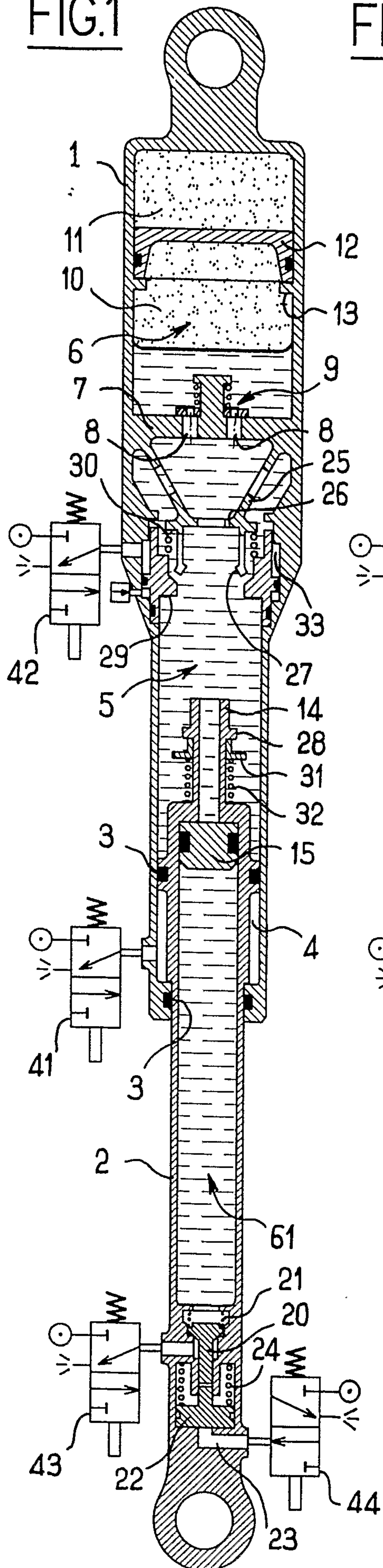


FIG.2

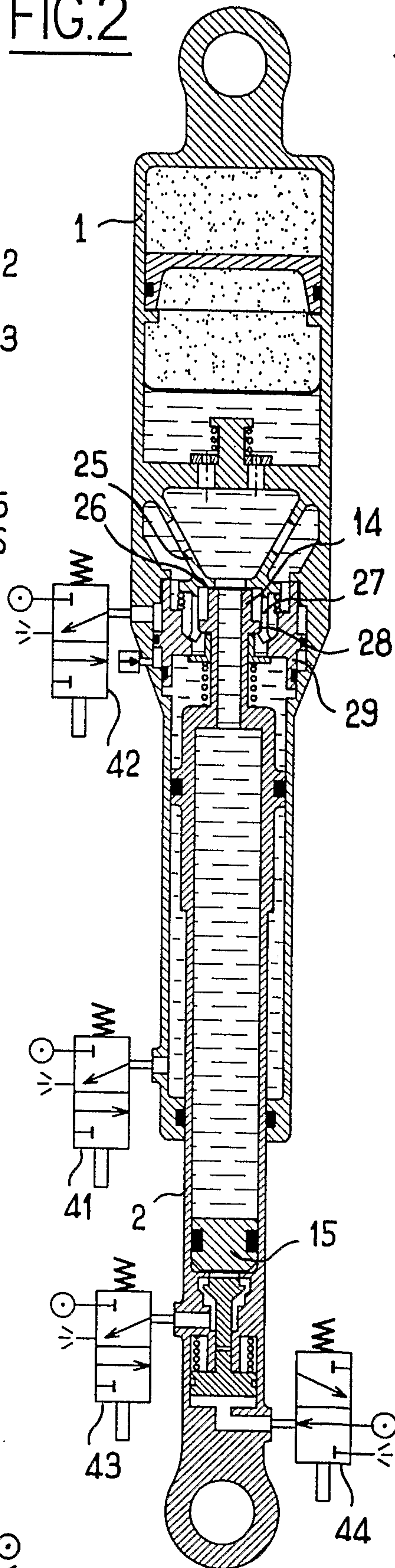
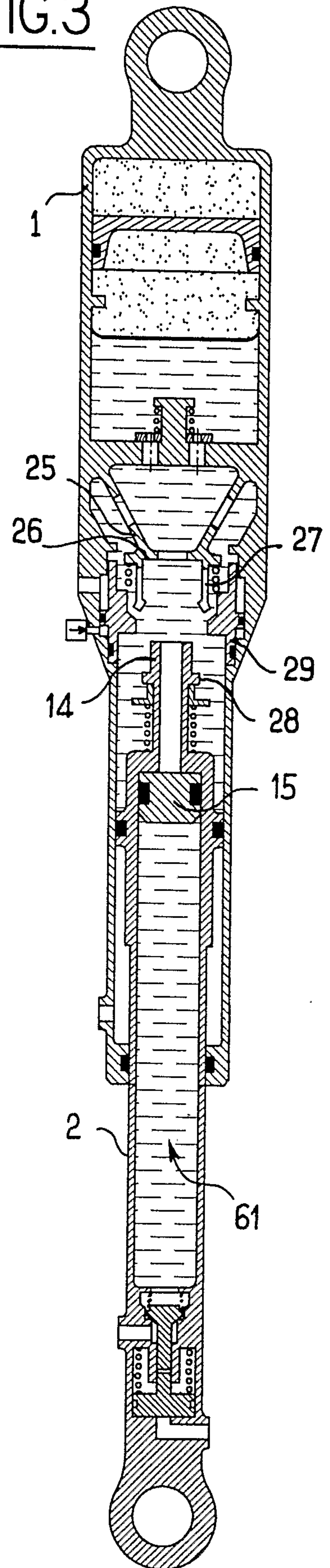
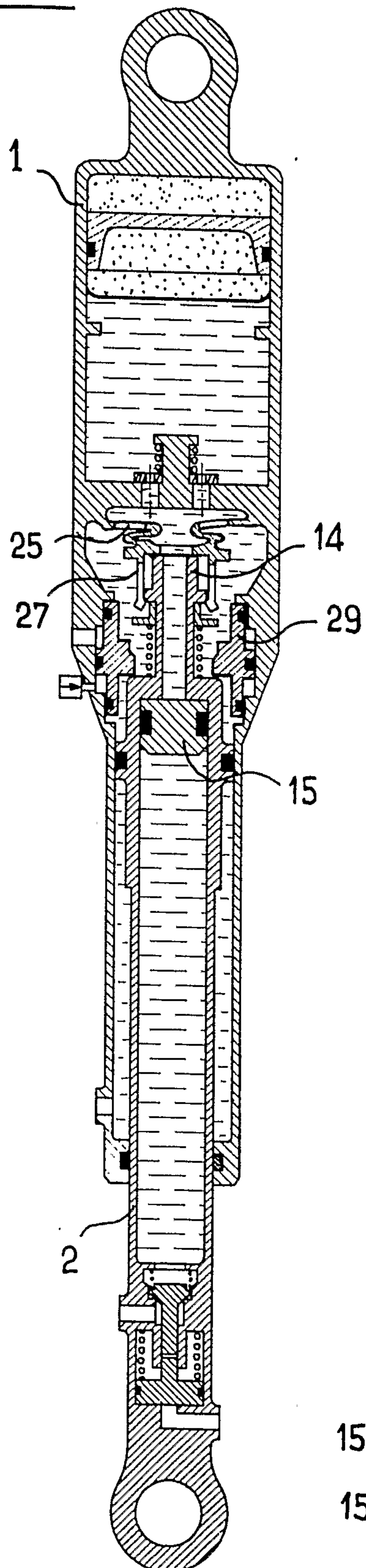
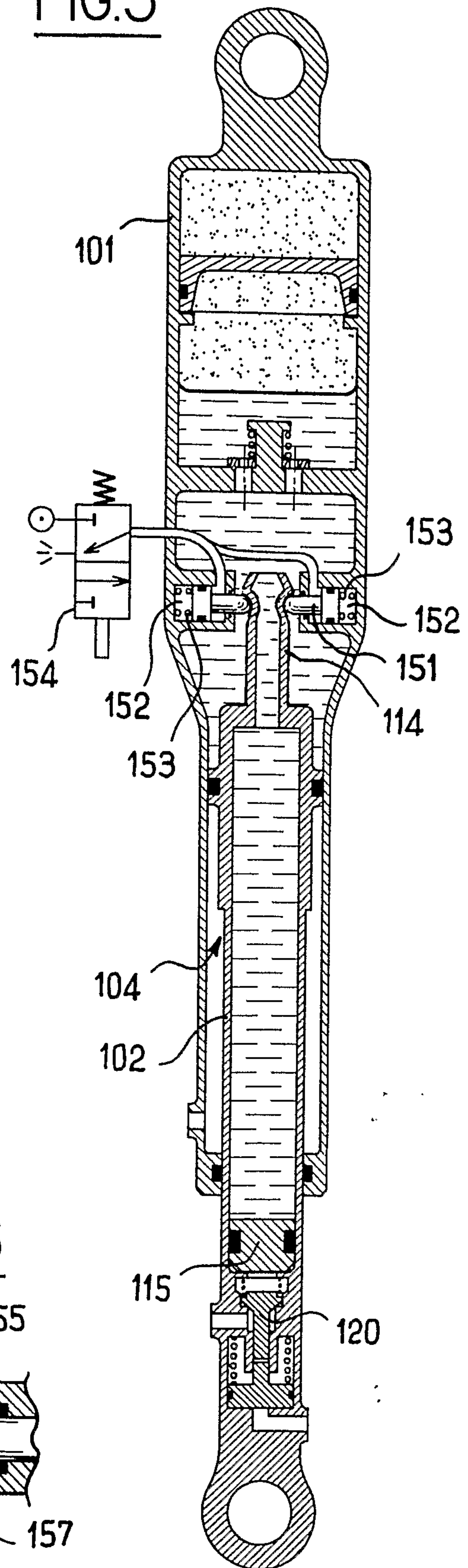
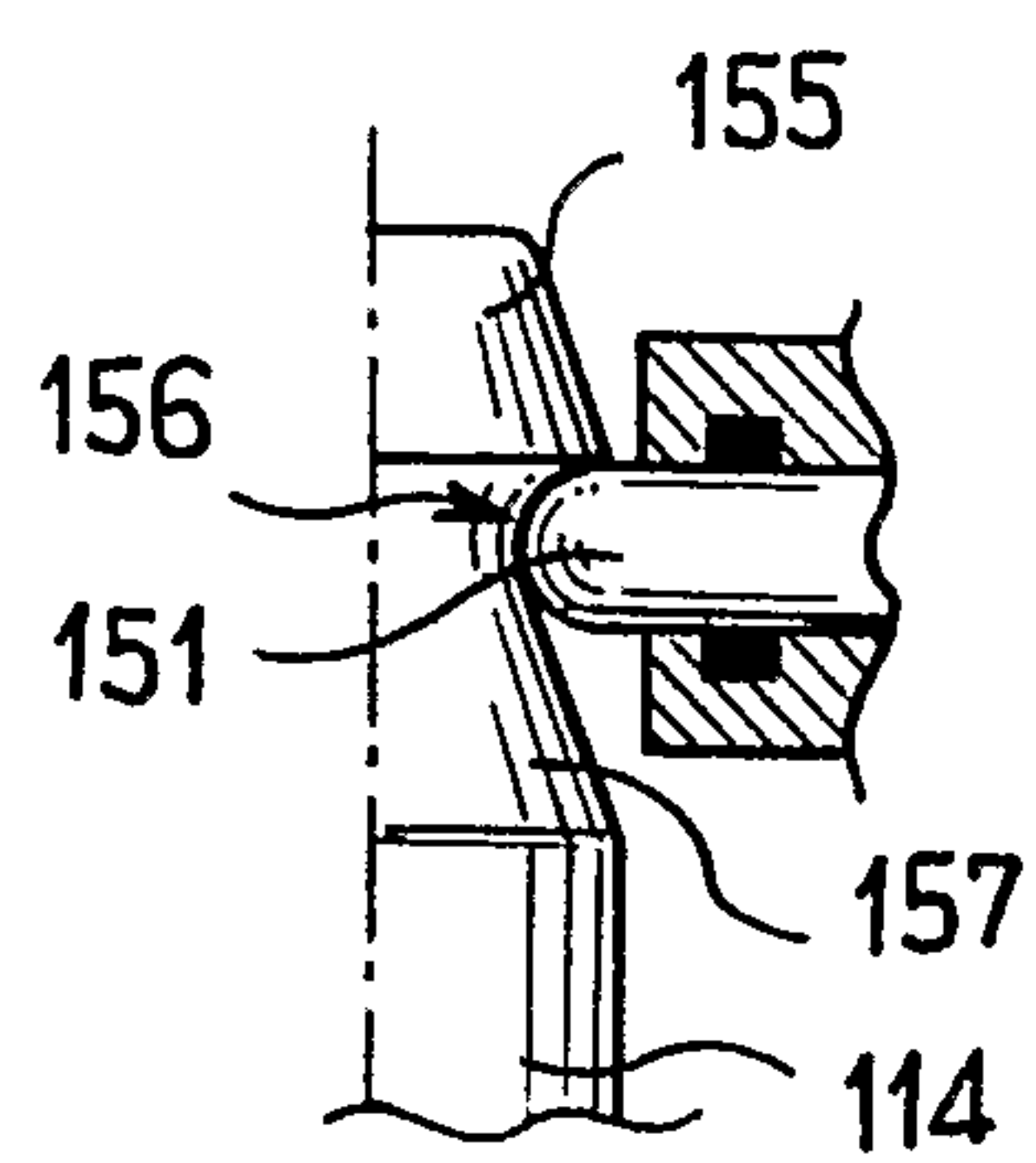


FIG.3



2 / 3

FIG.4FIG.5FIG.6

3 / 3

FIG.7