

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 561 737

②1 N° d'enregistrement national :

85 04600

⑤1 Int Cl⁴ : F 16 F 9/44, 9/02; A 63 B 25/02.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 20 mars 1985.

③0 Priorité : DE, 21 mars 1984, n° P 34 10 309.0.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 39 du 27 septembre 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : STABILUS GmbH, société
de droit allemand. — DE.

⑦2 Inventeur(s) : Winfried Wirges, Leo Lauderbach et Willi
Schäfer.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Germain et Maureau.

⑤4 Ressort pneumatique à force élastique variable.

⑤7 L'invention se rapporte aux ressorts pneumatiques.

Ce ressort pneumatique comprend un cylindre de travail 1 et un plongeur 4. Une chambre de travail 8 contenant une masse de gaz est formée dans le cylindre 1. Une chambre d'échange de gaz 10 est fixée au cylindre de travail. Un passage d'échange relie la chambre de travail 8 à la chambre d'échange de gaz 10. Un clapet d'échange 14 est intercalé dans le passage d'échange et une poignée de commande du clapet d'échange 14 est prévu séparément du plongeur 4.

Principale application : ressorts pneumatiques pour échasses à ressort.



FR 2 561 737 - A1

RESSORT PNEUMATIQUE A FORCE ELASTIQUE VARIABLE

Cette invention concerne un ressort pneumatique à force élastique variable. On utilise des ressorts pneumatiques, par exemple, dans ce qu'on appelle des échasses
5 à ressort. Dans les échasses à ressort, la force élastique du ressort pneumatique doit être adaptée au poids et à l'habileté de l'utilisateur. Cette invention apporte des moyens permettant de faire varier la force élastique de tels ressorts pneumatiques.

10 Pour l'adaptation de la force d'extension d'un ressort pneumatique, il est connu, par le brevet allemand 1 264 879, de relier la chambre de travail d'un ressort pneumatique à l'atmosphère, par exemple à partir d'une course d'extension prédéterminée, à l'encontre de la force
15 d'un ressort de compression hélicoïdal. De cette façon, la force d'extension du ressort pneumatique peut être réduite. Ce brevet allemand montre également que, pour augmenter la force d'extension d'un ressort pneumatique, un réservoir contenant un remplissage de gaz sous pression
20 peut être agencé dans la cavité du ressort pneumatique et être relié à la chambre de travail du ressort pneumatique à travers une soupape d'échange de gaz ; cette soupape d'échange peut être actionnée par une partie du plongeur, à savoir, un piston de travail relié à une tige de
25 piston de travail. Un inconvénient de ces formes de réalisation consiste en ce que la modification de la force d'extension du ressort pneumatique ne peut s'effectuer que dans des positions particulières du piston de travail.

Par ailleurs, il est connu, par le brevet allemand 1 282 364, de prévoir un réservoir sous haute pression
30 pour adapter le ressort pneumatique à la force d'extension désirée. D'une part, ce réservoir peut être relié à la chambre de travail d'un côté, à travers une première soupape d'échange, par le mouvement du piston de sorte que,
35 lorsque la soupape est poussée en position ouverte par le piston de travail qui se déplace vers l'intérieur, le fluide sous pression passe du réservoir dans la chambre

de travail et, de cette façon, la force d'extension est augmentée. D'autre part, une deuxième soupape d'échange relie au réservoir une chambre de pompe située sur le côté tige du piston de travail de sorte que, lorsque le piston se trouve dans sa position d'extension presque totale, un mouvement d'extension additionnel de la tige du piston provoque l'expulsion du fluide sous pression par la pompe en surmontant la force d'un ressort, de la chambre de la pompe dans le réservoir et que, de cette façon, la force d'extension du ressort pneumatique est réduite. Un inconvénient de cette construction consiste en ce qu'une manœuvre maladroite du ressort pneumatique, c'est-à-dire si l'on pousse ou l'on tire trop loin la tige du piston de travail, peut se traduire par une variation non désirée de la force d'extension.

Le montage d'un ressort pneumatique à force variable dans une échasse à ressort est connu du fait de la demande de brevet allemand 2 704 170. Une soupape d'échange est prévue dans le cylindre de travail du ressort pneumatique, ce qui donne la possibilité, soit de relâcher la pression intérieure de la chambre de travail, soit de regonfler le ressort. Un inconvénient de cette construction consiste en ce que le relâchement de la pression ne peut pas être exécuté avec un réglage fin et qu'une pompe séparée est nécessaire pour augmenter la pression. L'ajustement exact de la force porteuse sur la valeur désirée ne peut être exécuté qu'avec difficulté et, dans le cas de cette construction du ressort pneumatique, il exige une grande habileté de la part de l'opérateur.

Le but de la présente invention est d'éviter les inconvénients des constructions connues et de réaliser un ressort pneumatique à force variable dont la force d'extension puisse être adaptée exactement et sans difficulté au tarage demandé. Le ressort pneumatique doit être d'un assemblage simple et garantir une haute fiabilité de fonctionnement même lorsque la possibilité de course du piston est entièrement exploitée.

Pour atteindre le but précité, un ressort pneumatique comprend un cylindre de travail présentant un axe et définissant intérieurement une cavité. Un plongeur s'étend à l'intérieur de la cavité et émerge à l'extérieur et définit une première chambre de travail dans la cavité. Le plongeur peut se déplacer axialement par rapport au cylindre de travail, vers l'intérieur ou vers l'extérieur de la cavité. Une masse de gaz est contenue dans la première chambre de travail. La pression du gaz détermine la position axiale du plongeur par rapport au cylindre de travail. Des moyens d'échange de gaz sont prévus pour faire croître ou décroître sélectivement la masse de gaz contenue dans la première chambre de travail. Les moyens d'échange de gaz comprennent une chambre d'échange de gaz fixe par rapport au cylindre de travail. Des moyens formant passage d'échange relient la première chambre de travail à la chambre d'échange de gaz. Des moyens formant soupape d'échange sont prévus dans les moyens formant passage d'échange. Des moyens de commande de l'échange sont prévus séparément du plongeur.

Cet arrangement et ce mode d'actionnement de la soupape d'échange de gaz garantissent une haute fiabilité fonctionnelle du ressort pneumatique, avec exploitation totale de la course du piston, puisqu'il ne peut pas se produire de variations indésirables de la force d'extension par suite d'un déplacement excessif de la tige du piston de travail vers l'intérieur ou vers l'extérieur. Le ressort pneumatique est en lui-même d'un assemblage très simple et peut facilement être adapté à la charge voulue. La modification de la force peut être exécutée sans intervention d'une pompe à air séparée.

Le plongeur peut comprendre une tige de piston de travail guidée à joint étanche par des moyens d'étanchéité et de guidage de tige de piston qui sont adjacents à une première extrémité du cylindre de travail, et un piston de travail situé à l'extrémité intérieure de la tige du piston de travail. La tige du piston de travail

définit une première extrémité de la première chambre de travail. Une deuxième chambre de travail est définie autour de la tige du piston de travail, interposée axialement entre le piston de travail et les moyens de guidage et d'étanchéité de la tige de piston. Des moyens obturateurs de piston de travail du type clapet anti-retour peuvent être prévus entre la première chambre de travail et la deuxième chambre de travail. Ces moyens obturateurs se ferment en réponse à une valeur de la pression du gaz à l'intérieur de la première chambre de travail supérieure à celle de la pression du gaz dans la deuxième chambre de travail. Avec ces caractéristiques de construction, la sécurité de fonction du ressort pneumatique est augmentée puisque les moyens de guidage et d'étanchéité sont prévus de telle façon que de légères pertes entre le piston de travail et le cylindre de travail pendant le fonctionnement du ressort pneumatique ne conduisent pas à une perte de gaz et que, de cette façon, la force porteuse est conservée. Ceci résulte essentiellement du fait que toute perte par fuite entre le piston de travail et le cylindre de travail est renvoyée à travers les moyens obturateurs du piston de travail de la deuxième chambre de travail à la première chambre de travail lorsqu'on tire la tige du piston de travail vers l'extérieur.

Selon une première forme de réalisation préférée de l'invention, la chambre d'échange de gaz renferme un piston de pompe qui peut se déplacer entre une position extrême inférieure adjacente à la première chambre de travail et une position extrême extérieure qui est éloignée de la première chambre de travail. Le piston de pompe définit une chambre de pompe à l'intérieur de la chambre d'échange de gaz. Cette chambre de pompe est adjacente à la soupape d'échange de gaz. Le piston de pompe est muni de moyens obturateurs d'aspiration qui permettent une aspiration d'air vers la chambre de pompe lorsque le piston de pompe se déplace vers l'extérieur et qui ferment ladite chambre de pompe lorsque le piston de pompe se déplace

vers l'intérieur. Les moyens obturateurs d'échange sont du type clapet anti-retour et se ferment en réponse au fait que la pression régnant dans la première chambre de travail devient supérieure à celle de la pression régnant dans la chambre de pompe. D'un autre côté, les moyens obturateurs d'échange s'ouvrent en réponse au fait que la pression régnant dans la chambre de pompe devient supérieure à la pression régnant dans la première chambre de travail. Le piston de pompe est muni d'un élément de commande de pompe situé à l'extérieur de la chambre d'échange de gaz et d'une tige d'actionnement des moyens obturateurs d'échange qui ouvre ces moyens obturateurs d'échange lorsque le piston de pompe se trouve dans sa position extrême intérieure ou à proximité de cette position. Le piston de pompe comprend des moyens obturateurs de purge que l'on peut manoeuvrer manuellement pour relier la chambre de pompe à l'atmosphère. Ceci se traduit par une construction très compacte. La chambre de pompe peut être définie dans un cylindre de pompe fixé à une paroi d'extrémité du cylindre de travail. Dans cette construction préférée, les moyens obturateurs de purge peuvent comprendre un élément mobile de soupape de purge qui est relié pour se déplacer conjointement avec la tige d'actionnement des moyens obturateurs d'échange par rapport au piston de pompe. L'élément mobile des moyens obturateurs de purge peuvent être amenés manuellement, par un organe de commande des moyens obturateurs de purge d'une première position de fermeture à une deuxième position de fermeture en franchissant une position d'ouverture et il est rappelé vers la première position de fermeture. La tige d'actionnement des moyens obturateurs d'échange ouvre les moyens obturateurs d'échange lorsque les moyens obturateurs de purge se trouvent dans la deuxième position de fermeture. D'une part, cette forme de réalisation permet de laisser du gaz s'échapper du ressort pneumatique par petites bouffées tandis que, d'autre part, elle permet un réglage fin de l'introduction du fluide sous pression dans la chambre de travail.

Selon une autre forme préférée de réalisation, la chambre d'échange de gaz est un réservoir de gaz.

Le ressort pneumatique selon l'invention peut facilement être logé dans une échasse à ressort. L'échange de gaz peut s'effectuer facilement pendant que le ressort pneumatique reste en position de fonctionnement dans l'échasse.

Pour mieux comprendre l'invention, ses avantages de fonctionnement et les buts particuliers que l'on atteint en l'utilisant, on se reportera aux dessins annexés et à la description dans laquelle on décrit des formes préférées de réalisation de l'invention.

L'invention est exposée avec plus de détails ci-après à propos des formes de réalisation représentées sur les dessins sur lesquels :

Figure 1 représente un ressort pneumatique à force variable en coupe longitudinale, dans lequel une chambre de pompe est placée à l'extérieur du cylindre de travail ;

Figure 1a représente un détail de figure 1 ;

Figure 2 montre un ressort pneumatique à force variable muni d'une chambre d'échange de gaz agencée à l'intérieur du cylindre de travail ;

Figure 3 montre une forme de réalisation d'un ressort pneumatique à force variable dans lequel un piston séparateur est agencé entre la chambre de travail et la chambre d'échange de gaz et ce piston séparateur est réglable en position axiale ;

Figure 4 montre le montage d'un ressort pneumatique à force variable dans une échasse à ressort.

Le ressort pneumatique à force variable selon la figure 1 comprend un cylindre de travail (1) qui est fermé à une première extrémité par une paroi de fond (2) et qui comprend, à l'autre extrémité, une unité (6, 7) de guidage et d'étanchéité de tige de piston. Un piston de travail (4) qui coulisse sur la paroi intérieure du cylindre de travail (1) est solidaire d'une tige de piston de

travail (3) qui passe à travers l'unité de guidage et d'étanchéité (6, 7). Le piston de travail (4) divise la cavité intérieure du cylindre de travail (1) en une première chambre de travail (8) et une deuxième chambre de travail (9), ces deux chambres de travail (8, 9) étant remplies de gaz. Une chambre d'échange de gaz (10) est agencée à l'extérieur du cylindre de travail (1) dans un cylindre de pompe (11) relié à la paroi de fond (2). Un piston de pompe (12) est logé dans la chambre d'échange de gaz (10) et y définit une chambre de pompe (10a). Le piston de pompe (12) est fixé à une tige de piston de pompe (13) qui est tubulaire et porte un élément (13a) de commande de la pompe. Le piston de pompe (12) est muni d'un clapet d'aspiration (12a). A l'intérieur de la tige de piston de pompe (13), se trouve une tige de commande (15) munie d'un élément (15a) de commande de soupape de purge. La tige de commande (15) est munie, à son extrémité inférieure, d'un prolongement ou téton (16) d'actionnement de soupape. En outre, la tige de commande (15) possède une partie (17) de plus petit diamètre, qui coopère avec une bague d'étanchéité (18) serrée entre la face d'extrémité de la tige de piston de pompe (13) et le piston de pompe (12). La partie (17) et la bague d'étanchéité (18) définissent ensemble une soupape de purge (17, 18). La première chambre de travail (8) peut être reliée à la chambre de pompe (10a) par l'intermédiaire d'un clapet anti-retour (14) agencé dans la paroi de fond (2).

Lorsque la tige de piston de travail (3) se déplace vers l'intérieur du cylindre de travail (1), la bague (5) du piston, qui est logée dans une gorge du piston de travail (4) et peut se déplacer axialement dans cette gorge, se plaque contre le disque (5a) du piston et, de cette façon, isole la première chambre de travail (8) de la deuxième chambre de travail (9) à joint étanche. Lorsqu'on tire la tige de piston de travail (3) à l'extérieur du cylindre de travail (1), la bague (5) du piston formant le clapet de piston de travail (5) se

plaque contre le plateau (5b) du piston de travail et dégage le passage de gaz entre les chambres de travail (8) et (9). De cette façon, il peut s'accumuler une pression de gaz dans la deuxième chambre de travail (9) qui
5 forme un coussin de gaz d'autant plus comprimé que la tige de piston (3) se déplace plus loin vers l'extérieur et, de cette façon amortit le mouvement d'extension de la tige de piston (3).

S'il est nécessaire d'augmenter la force porteuse
10 du ressort pneumatique selon la figure 1, on obtient ce résultat par un mouvement de pompage du piston de pompe (12). Lorsqu'on pousse vers le bas la tige de piston de pompe (13), le piston de pompe (12) se déplace vers le bas ; la chambre de pompe (10a) est isolée de l'extérieur
15 à joint étanche par le clapet d'aspiration (12a). Sous l'effet de l'excès de pression qui est engendré dans la chambre de pompe (10a), comparativement à la pression régnant dans la première chambre de travail (8), le clapet anti-retour (14) s'ouvre et l'air peut passer de la
20 chambre de pompe (10a) dans la première chambre de travail (8). On poursuit ce mouvement de pompage jusqu'à ce que la pression régnant dans la première chambre de travail (8) se soit élevée suffisamment pour qu'on atteigne la force porteuse désirée sur la tige de piston (3).

25 Pour réduire la force porteuse qui s'exerce sur la tige de piston de travail (3), on déplace la tige de commande (15) vers le bas dans la direction axiale à l'intérieur de la tige du piston de pompe (13), et la partie (17) de diamètre réduit passe de sa première position de
30 fermeture représentée sur la figure 1 à une deuxième position de fermeture située au-delà de la bague d'étanchéité (18), en passant par une position d'ouverture. Ceci peut se produire dans une position prédéterminée du piston de pompe (12), qui peut être définie par un élément
35 de butée (non représenté). Le clapet (14) est poussé par le prolongement (16) de la tige de commande (15), de sorte que le gaz peut s'écouler de la première chambre de

travail (8) dans la chambre de pompe (10). Maintenant, on relâche la tige de commande (15), de sorte qu'elle est ramenée à sa première position de fermeture sous l'effet de la force du ressort de rappel (15b) et sous
5 l'effet de la force du gaz et, dans ce mouvement, la partie (17) de plus petit diamètre franchit alors la bague d'étanchéité (18). Le remplissage du gaz situé dans la chambre de pompe (10) s'échappe alors dans l'atmosphère à travers l'alésage de la tige de piston de pompe
10 (13). Cette opération permet de relâcher le gaz comprimé de la première chambre de travail (8) par petites bouffées. On répète cette opération jusqu'à ce qu'on ait réglé la force d'extension de la tige de piston sur la valeur désirée.

15 Dans la forme de réalisation d'un ressort pneumatique à force variable représentée sur la figure 2, une chambre d'échange (119) est agencée à l'intérieur du cylindre de travail (101) et n'a pas de communication avec l'atmosphère. Cette chambre d'échange (119) est isolée
20 de la première chambre de travail (108) par un piston séparateur (121) qui est rendu solidaire du cylindre de travail (101) par des ondulations (122). Un élément de soupape (120) appartenant à une soupape d'échange munie d'une tige de commande (115) est prévue dans le piston
25 séparateur (121) et peut ouvrir et fermer un passage d'échange (123). La tige de commande (115) est, dans ce cas, mobile axialement dans l'alésage de la tige de piston séparateur (124) qui pénètre à travers la paroi de fond (102) et est reliée au piston séparateur (121), cet alé-
30 sage étant isolé de l'atmosphère intérieure à joint étanche. La force porteuse maximum que l'on peut obtenir avec cette forme de réalisation est déterminée par la pression de remplissage contenue dans la première chambre de travail (108), pression qui est obtenue lorsqu'on ouvre la
35 soupape d'échange (120) alors que le piston de travail (104) se trouve dans sa position extrême extérieure et qu'on ferme ensuite la soupape d'échange (120). Si l'on

désire qu'une plus faible force porteuse s'exerce sur la tige de piston (103), on ouvre la soupape d'échange (120) à l'aide de la tige de commande (115) et, sous cet effet, la chambre d'échange (119) est reliée à la première chambre de travail (108) à travers le passage d'échange (123) et la tige de piston de travail (103) est alors poussée dans le cylindre de travail (101) de sorte que le milieu de remplissage est expulsé de la première chambre de travail (108) dans la chambre d'échange (119), après quoi on referme le passage d'échange (123). Cette expulsion du gaz de la chambre de travail (108) vers la chambre d'échange (119) a pour effet que la pression moyenne régnant dans les chambres de travail (108) et (109) diminue et que, de cette façon, il s'exerce une plus faible force porteuse sur la tige de piston.

La forme de réalisation représentée sur la figure 3 diffère essentiellement de celle selon la figure 2 par le fait que le piston séparateur (221) est agencé dans le cylindre de travail (201) de manière à pouvoir y être déplacé axialement au moyen de la tige de piston séparateur (224) qui lui est reliée. La tige de piston séparateur (224) possède, à son extrémité supérieure, un dispositif de fixation essentiellement constitué par un filetage (225) qui est vissé dans un taraudage correspondant de la paroi de fond (202). Lorsqu'on a atteint la position désirée du piston séparateur (221), on bloque cette position au moyen d'un contre-écrou (226). Le piston séparateur ajustable (221) donne la possibilité d'agrandir le volume de la première chambre de travail (208), la chambre d'échange (219) diminuant en conséquence. Cette mesure apporte une autre possibilité de réglage de la pression.

Sur la figure 4, on a représenté un montage d'un ressort pneumatique à force variable dans une échasse à ressort (27). Cette échasse (27) comprend une partie tubulaire (28) dans laquelle le cylindre de travail (1) du ressort pneumatique selon la figure 1 est fixé. A une

première extrémité de la partie tubulaire (28) de l'échasse (27), est prévue une partie (29) formant poignée tandis qu'un repose-pieds (30) est fixé à l'extrémité inférieure. La tige de piston (3) du ressort pneumatique émerge à

5 l'extrémité inférieure de la partie tubulaire (28) de l'échasse (27) et est munie, à son extrémité libre, d'un sabot élastique anti-dérapant (31). Pour protéger la tige de piston (3), un soufflet plissé (32) est interposé entre le sabot (31) et l'extrémité inférieure de la partie

10 tubulaire (28). Un levier de manoeuvre (34) relié à l'élément séparateur (13a) et un levier d'actionnement (35) relié à l'élément de commande (15a) débouchent à l'extérieur à travers une ouverture (33) de la partie tubulaire (28). En particulier dans les échasses à ressort, il est

15 nécessaire que la force porteuse du ressort pneumatique puisse être facilement adaptée au poids de l'utilisateur. Ceci s'effectue au moyen des leviers de commande (34) et (35) de la façon qui a été décrite à propos de la forme de réalisation selon la figure 1.

20 Bien qu'une forme particulière de réalisation ait été représentée et décrite en détails pour illustrer l'application des principes de l'invention, il va de soi que l'invention peut être mise en oeuvre d'une autre façon sans sortir de ses principes.

REVENDEICATIONS

1 - Ressort pneumatique caractérisé en ce qu'il comprend : un cylindre de travail (1) présentant un axe et définissant intérieurement une cavité (8, 9) ;

5 un plongeur (3, 4) qui s'étend à l'intérieur de la cavité (8, 9) et émerge à l'extérieur de cette cavité, et définit, dans la cavité (8, 9), une première chambre de travail (8), ce plongeur (3, 4) pouvant se déplacer axialement par rapport au cylindre de travail (1) en se
10 dirigeant vers l'intérieur ou vers l'extérieur de la cavité (8, 9) ;

une masse de gaz logée dans la première chambre de travail (8), la pression de ce gaz étant sensible à la position axiale du plongeur (3, 4) par rapport au
15 cylindre de travail (1) ;

des moyens d'échange de gaz permettant d'augmenter ou de diminuer sélectivement la masse de gaz contenue dans la première chambre de travail (8), les moyens d'échange de gaz comprenant :

20 une chambre d'échange de gaz (10) fixe par rapport au cylindre de travail (1) ; des moyens formant passage d'échange qui s'étendent entre la première chambre de travail (8) et la chambre d'échange de gaz (10) ; des moyens obturateurs d'échange logés dans lesdits moyens
25 formant passage d'échange ; et des moyens de commande d'échange séparés du plongeur (3, 4).

2 - Ressort pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le plongeur (3, 4) comprend une tige de piston de travail (3) guidée à joint étanche par
30 des moyens (6, 7) d'étanchéité et de guidage de la tige de piston adjacents à une première extrémité du cylindre de travail (1) et un piston de travail (4) situé à l'extrémité intérieure de la tige de piston de travail (3), le piston de travail (4) définissant une extrémité de la
35 première chambre de travail (8), une deuxième chambre de travail (9) étant formée autour de la tige de piston de travail (3), interposée axialement entre le piston de

travail (4) et les moyens (6, 7) de guidage et d'étanchéité de la tige de piston.

3 - Ressort pneumatique selon la revendication 2, caractérisé en ce que des moyens obturateurs de piston de travail (5), du type clapet anti-retour, sont prévus entre la première chambre de travail (8) et la deuxième chambre de travail (9), ces moyens obturateurs de piston de travail (5) se fermant lorsque la pression du gaz régnant à l'intérieur de la première chambre de travail (8) est supérieure à la pression de gaz régnant dans la deuxième chambre de travail (9).

4 - Ressort pneumatique selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens obturateurs de piston de travail (5) répondent au mouvement axial de la tige de piston de travail de manière à s'ouvrir en réponse à un mouvement de la tige de piston de travail (3) vers l'extérieur par rapport au cylindre de travail (1).

5 - Ressort pneumatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la chambre d'échange de gaz (10) est axialement adjacente à la première chambre de travail (8) et alignée axialement sur celle-ci.

6 - Ressort pneumatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ladite chambre d'échange de gaz (10) renferme un piston de pompe (12) pouvant se déplacer entre une position extrême inférieure adjacente à ladite première chambre de travail (8) et une position extrême extérieure éloignée de la première chambre de travail (8), le piston de pompe (12) délimitant une chambre de pompe (10a) à l'intérieur de la chambre d'échange (10), la chambre de pompe (10a) étant adjacente aux moyens obturateurs d'échange (14), le piston de pompe (12) étant muni de moyens (12a) formant clapet d'aspiration qui permettent la pénétration d'air dans la chambre de pompe (10a) par aspiration lorsque le piston de pompe (12) se déplace vers l'extérieur et qui ferment la chambre de pompe (10a) lorsque le piston de pompe (12)

se déplace vers l'intérieur, les moyens obturateurs d'échange (14) étant du type clapet anti-retour et se fermant lorsque la pression régnant dans la première chambre de travail (8) est supérieure à la pression régnant dans la chambre de pompe (10a) et s'ouvrant lorsque la pression régnant dans la chambre de pompe (10a) est supérieure à la pression régnant dans la première chambre de travail (8), le piston de pompe (12) étant muni d'un élément de commande de pompe (13a) situé à l'extérieur de la chambre d'échange de gaz (10) et d'une tige (16) d'actionnement des moyens obturateurs d'échange, qui ouvre les moyens obturateurs d'échange (14) lorsque le piston de pompe (12) se trouve dans sa position extrême intérieure ou à proximité de cette position, et ce piston de pompe (12) comprenant des moyens obturateurs de purge (17, 18) que l'on peut manoeuvrer manuellement pour relier la chambre de pompe (10a) à l'atmosphère.

7 - Ressort pneumatique selon la revendication 6, caractérisé en ce que la chambre de pompe (10a) est définie à l'intérieur d'un cylindre de pompe (11) fixé à une paroi de fond (2) du cylindre de travail (1).

8 - Ressort pneumatique selon l'une des revendications 6 et 7, caractérisé en ce que les moyens obturateurs de purge (17, 18) comprennent un élément mobile d'obturateur de purge (17), cet élément mobile d'obturateur de purge (17) étant monté pour se déplacer conjointement avec la tige (16) d'actionnement des moyens obturateurs d'échange de gaz par rapport au piston de pompe (12), l'élément mobile d'obturateur de purge (17) pouvant être amené manuellement, au moyen d'un élément (15a) de commande des moyens obturateurs de purge, d'une première position de fermeture à une deuxième position de fermeture en franchissant une position d'ouverture et étant rappelé vers la première position de fermeture, la tige (16) d'actionnement des moyens obturateurs d'échange ouvrant ces moyens obturateurs d'échange (14) lorsque le piston de pompe (12) se trouve dans une position adja-

centé aux moyens obturateurs d'échange (14) et que l'élément mobile de moyens obturateurs de purge (17) se trouve dans sa deuxième position de fermeture.

5 9 - Ressort pneumatique selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que le piston de pompe (12) est rappelé vers sa position extrême extérieure.

10 10 - Ressort pneumatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la chambre d'échange de gaz (119) est un réservoir de gaz isolé de l'atmosphère.

15 11 - Ressort pneumatique selon la revendication 10, caractérisé en ce que la chambre d'échange de gaz (119) est définie dans la cavité du cylindre de travail et isolée de la première chambre de travail (108) par un piston séparateur (121), les moyens (123) formant passage d'échange traversant le piston séparateur (121), et les moyens obturateurs d'échange (120) étant placés adjacents au piston séparateur (121).

20 12 - Ressort pneumatique selon la revendication 11, caractérisé en ce que les moyens obturateurs d'échange (120) sont actionnés par une tige de commande (115) guidée dans un élément de guidage tubulaire (124) qui s'étend le long de la chambre d'échange de gaz (119) entre le piston séparateur (121) et une paroi de fond (102) de la chambre d'échange de gaz (119) qui est éloignée du piston séparateur (121).

30 13 - Ressort pneumatique selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'élément de guidage tubulaire (224) est fixé au piston séparateur (221) et peut être réglé par rapport à la paroi de fond (202) de manière à modifier le rapport de volume entre la première chambre de travail (208) et la chambre d'échange de gaz (219).

35 14 - Ressort pneumatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce qu'il est logé dans une échasse à ressort.

15 - Ressort pneumatique selon la revendication 14, caractérisé en ce que le ressort pneumatique comprend une tige de piston (3) qui émerge à l'extérieur d'une partie tubulaire (28) de l'échasse à ressort (27), cette
5 tige de piston (3) étant entourée par un soufflet (32).

16 - Ressort pneumatique selon l'une quelconque des revendications 14 et 15, caractérisé en ce que l'échasse à ressort (27) est munie d'au moins une rainure ou équivalent (33) qui donne passage à au moins un élé-
10 ment de commande (34, 35) des moyens obturateurs d'échange de gaz.

FIG. 1

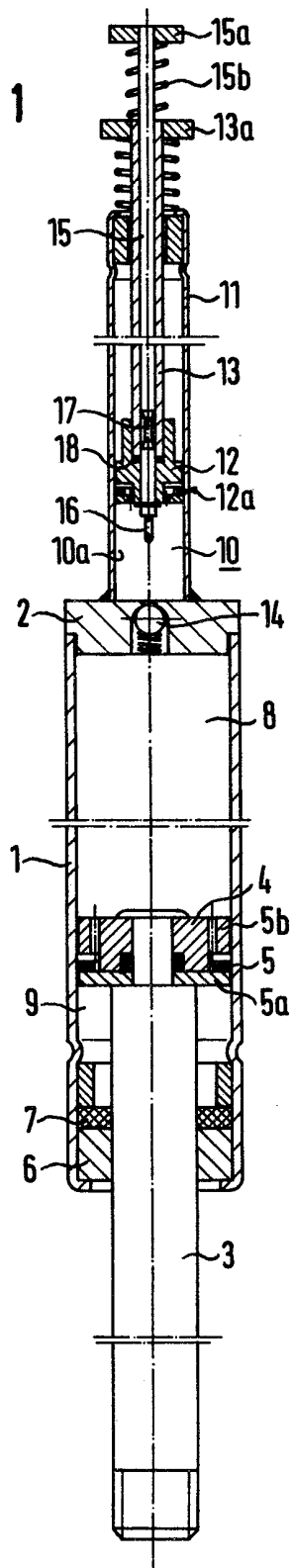


FIG. 1a

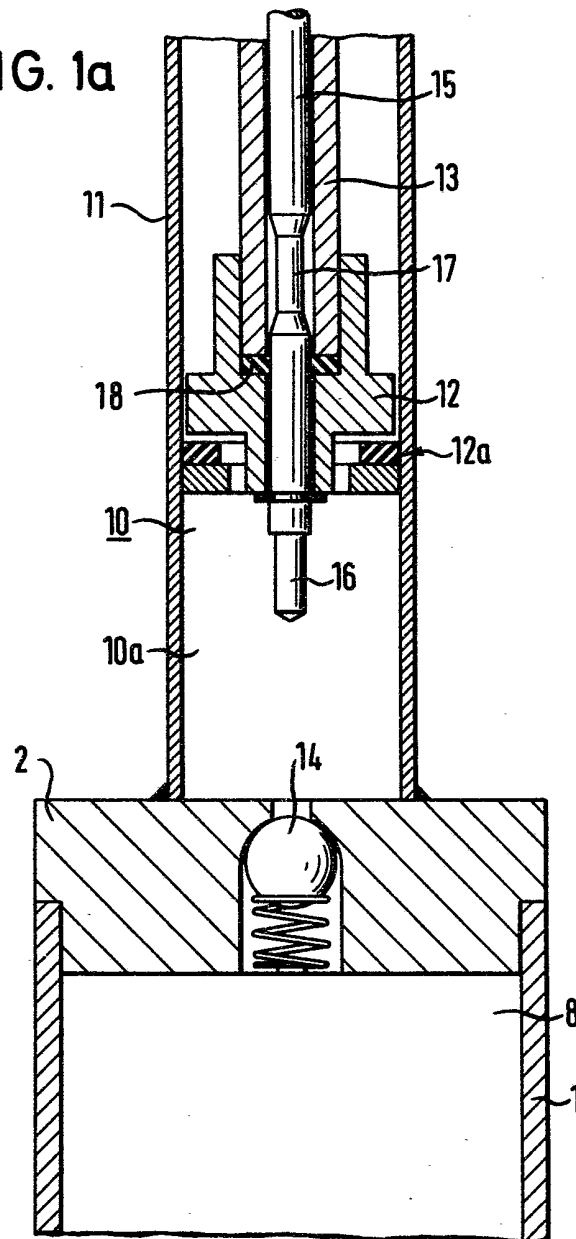


FIG. 2

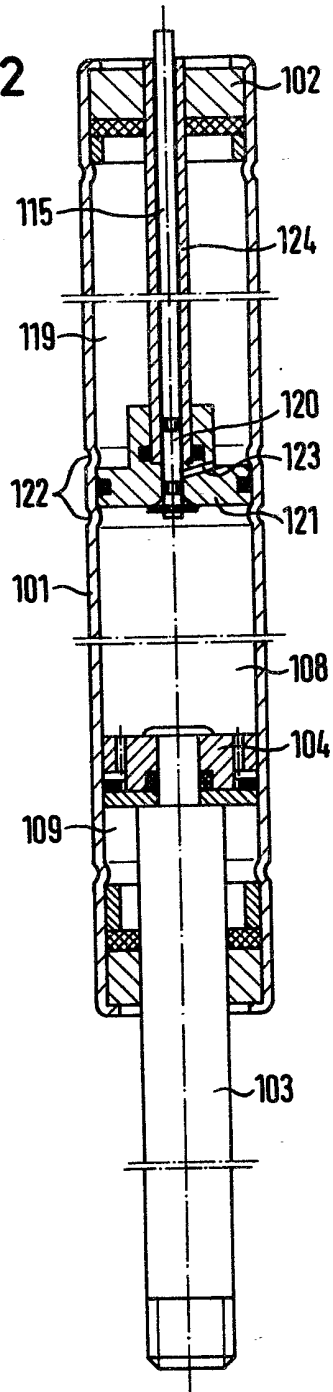


FIG. 3

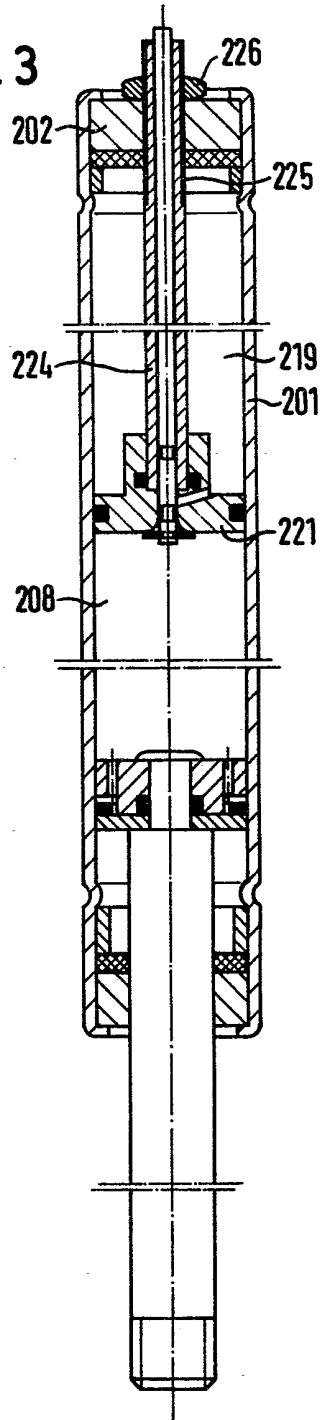


FIG. 4

