

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 19.10.00.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 26.04.02 Bulletin 02/17.

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

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : *ATMOSTAT ETUDES ET RECHERCHES — FR.*

72 Inventeur(s) : LANGLOIS DENIS.

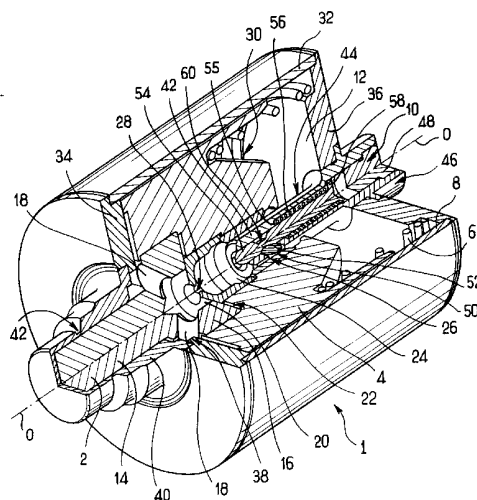
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : REGIMBEAU.

54 DISPOSITIF A SECURITE PASSIVE LEVEE PAR UNE ACCELERATION.

57 L'invention concerne un verrou de sécurité destiné à sécuriser un mécanisme comportant un tiroir mobile (102) apte à un déplacement guidé par rapport à un support (104), ce verrou (1) étant caractérisé par le fait qu'il comporte

- un doigt de verrou (2) pouvant occuper au moins une position, dite position de sécurité, dans laquelle il bloque le déplacement de l'élément d'actionnement (102), et une position, dite position de fonctionnement, dans laquelle ce déplacement est rendu possible,
- une masse d'inertie (4) apte à déplacer le doigt de verrou (2), sous l'action d'une accélération, entre la position de sécurité et la position de fonctionnement, et
- une enceinte (8) hermétique contenant un fluide (12) incompressible, le déplacement de la masse d'inertie (4) dans l'enceinte (8) étant amorti par le fait qu'il est asservi au passage du fluide (12) à travers un diaphragme (28).



DISPOSITIF A SECURITE PASSIVE LEVEE PAR UNE ACCELERATION

L'invention concerne le domaine des dispositifs sécurisés et des
5 moyens de sécurisation de tels dispositifs. Ces moyens de sécurisation sont
par exemple constitués d'un verrou.

Dans ce cas, le verrou comporte un doigt de verrou qui empêche le
déplacement d'un élément mobile d'un mécanisme, élément que l'on nomme
dans la suite tiroir, par rapport à un support, tant que ce support n'a pas subi
10 une accélération correspondant à un profil donné. En état de sécurité, c'est à
dire avant que le support n'ait subi cette accélération, le doigt de verrou
constitue un obstacle mécanique au déplacement du tiroir. En état de
fonctionnement, c'est à dire après que le support ait subi cette accélération,
la sécurité est levée et le déplacement du tiroir est autorisé.

15 De tels verrous sont montés par exemple sur des organes de
commande tels que des actionneurs, des tiroirs d'alimentation hydrauliques,
des désoperculateurs, etc., c'est-à-dire des organes dans lesquels le
déplacement du tiroir peut être une translation, une rotation ou une
combinaison des deux.

20 Ces tiroirs mécaniques doivent être sécurisés, afin de ne pas se
déclencher pendant, par exemple, les phases de vie au sol et / ou en emport
avant le tir des engins sur lesquels ils sont montés, ces engins étant par
exemple des missiles.

De tels tiroirs sont le plus souvent sécurisés par le biais de la
25 sécurisation de leur alimentation d'énergie (électrique) ou par des dispositifs
eux mêmes commandés par un apport d'énergie (électrique) délivré par
l'engin pendant ou après la séquence de lancement.

Un but de l'invention est de fournir un verrou accélérométrique plus
compact que ne le sont ceux de l'art antérieur.

Ce but est atteint, selon l'invention, grâce à un verrou de sécurité destiné à sécuriser un mécanisme comportant un tiroir mobile apte à un déplacement guidé par rapport à un support ,

ce verrou étant caractérisé par le fait qu'il comporte

5 - un doigt de verrou pouvant occuper au moins une position, dite position de sécurité, dans laquelle il bloque le déplacement du tiroir mobile, et une position, dite position de fonctionnement, dans laquelle ce déplacement est rendu possible,

10 - une masse d'inertie apte à déplacer le doigt de verrou, sous l'action d'une accélération, entre la position de sécurité et la position de fonctionnement, et

- une enceinte hermétique contenant un fluide incompressible, le déplacement de la masse d'inertie dans l'enceinte étant amorti par le fait qu'il est asservi au passage du fluide à travers un diaphragme.

15 Ainsi, le verrou de sécurité selon l'invention constitue un obstacle mécanique au déplacement d'un tiroir mécanique, cet obstacle mécanique étant asservi à une masse d'inertie dont le déplacement est amorti. Cet amortissement évite le déplacement de la masse d'inertie lors d'un choc mécanique et empêche ainsi les déplacements du tiroir mécanique, même
20 en cas de déclenchement intempestif par des moyens de commande, tel que des systèmes d'alimentation d'énergie, situés en amont dans le processus d'activation du tiroir mécanique. Un tel verrou remplit ainsi une fonction de sécurisation du tiroir mécanique, mais en outre la masse d'inertie se déplaçant dans l'enceinte, le verrou selon l'invention peut être réalisé de
25 manière plus compacte.

Avantageusement, le verrou selon l'invention comporte les caractéristiques optionnelles suivantes prises indépendamment les unes des autres ou en combinaison :

30 - l'enceinte est rigide ;
- l'enceinte comprend une paroi enveloppant le doigt de verrou, apte à être coupée lorsque le doigt de verrou est en position de fonctionnement et

que le tiroir mobile se déplace par rapport au support (104) ;

- le diaphragme est constitué d'au moins un passage percé à travers la masse d'inertie ;

5 - il comporte au moins une bille dans un logement, ce logement étant obstrué lorsque le doigt de verrou est en position de fonctionnement, de manière à rendre impossible un retour du doigt de verrou en position de sécurité ; et

10 - l'enceinte comporte des parties compressibles et extensibles ayant des fonctions, telles que le réarmement du verrou ou la compensation de la dilatation du fluide.

Selon un autre aspect, l'invention est un mécanisme comportant un tiroir mobile, un support et un verrou, le tiroir mobile étant apte à un déplacement guidé par rapport à un support, ce mécanisme étant caractérisé par le fait que le verrou comporte

15 - un doigt de verrou pouvant occuper au moins une position, dite position de sécurité, dans laquelle il bloque le déplacement du verrou et une position, dite position de fonctionnement, dans laquelle ce déplacement est rendu possible,

20 - une masse d'inertie apte à déplacer le doigt de verrou, sous l'effet d'une accélération, entre la position de sécurité et la position de fonctionnement, et

- une enceinte hermétique contenant un fluide incompressible, le déplacement de la masse d'inertie dans l'enceinte étant amorti par le fait qu'il est asservi au passage du fluide à travers un diaphragme.

25 L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description détaillée qui suit et des références aux dessins sur lesquels :

- la figure 1 représente, schématiquement en perspective une vue semi arrachée d'un mode de réalisation d'un verrou conforme à la présente invention ;

30 - la figure 2 représente, schématiquement en coupe selon un plan passant par son axe de symétrie cylindrique, le verrou représenté sur la

figure 1, celui-ci étant en position de sécurité sur un tiroir ;

- la figure 3 représente, schématiquement selon une vue analogue à celle de la figure 2, le verrou correspondant aux figures 1 et 2, en position de fonctionnement ;

5 - la figure 4 représente, schématiquement selon une vue analogue à celle des figures 2 et 3, le verrou correspondant aux figures 1 à 3, en position de fonctionnement, le tiroir ayant été déplacé ;

- la figure 5 illustre le principe de fonctionnement d'un verrou conforme à l'invention, schématiquement par une coupe parallèle à son axe de
10 déplacement ; et

- la figure 6 illustre également, le principe de fonctionnement d'un verrou conforme à l'invention, par une vue schématique en coupe parallèle à son axe de déplacement.

Un mode de réalisation avantageux du verrou selon l'invention est
15 décrit de manière détaillé ci-dessous.

Comme représenté sur la figure 1, le verrou 1 selon l'invention comporte un doigt de verrou 2, une masse d'inertie 4, un ressort 6, une enceinte hermétique 8 et un sous-ensemble de verrouillage 10. L'enceinte 8 est remplie d'un fluide 12 incompressible.

20 Selon ce mode de réalisation le verrou comporte une symétrie cylindrique autour d'un axe 0-0. Le doigt de verrou 2 est constitué d'un cylindre plein 14 surmonté d'une tête 16. La tête 16 comporte quatre canaux 18 s'étendant à partir d'une cavité 20 s'enfonçant au centre du sommet de la tête 16, pour déboucher dans la région du doigt de verrou 2 située à la base
25 de la tête 16, dans zone de jonction du cylindre plein 14 et de cette tête 16.

La masse d'inertie 4 est formée d'un cylindre creux dans la région axiale. Cette région axiale comporte, à l'une de ces extrémités, un évidement 22 destiné à recevoir la tête 16, surmonté d'une première chambre 24 elle-même surmontée d'une deuxième chambre 26.

30 La première chambre 24 et la cavité 20 communiquent entre elles par l'intermédiaire d'un diaphragme 28.

La masse d'inertie 4 comporte également sur sa surface perpendiculaire à l'axe 0-0 et opposée à celle dans laquelle est formé l'évidement 22, une encoche circulaire 30 destinée à recevoir l'une des extrémités du ressort 6.

5 L'enceinte 8 est formée d'un paroi cylindrique 32 obturée à chacune de ses extrémités par une cloison 34 ou 36 perpendiculaire à l'axe 0-0.

Le diamètre interne de la paroi cylindrique 32 est légèrement supérieur au diamètre de la surface cylindrique périphérique de la masse d'inertie 4. Ainsi, la masse d'inertie 4 peut coulisser le long de l'axe 0-0, à l'intérieur de
10 l'enceinte 8, mais en limitant autant que possible l'écoulement du fluide 12, entre la paroi cylindrique 32 et l'enceinte 8.

L'une 34 des cloisons 34 et 36 comporte une ouverture circulaire 38 destinée au passage du cylindre 14 du doigt de verrou 2. Mais cette ouverture 38 est fermée par un doigt de gant 40 s'étendant parallèlement à
15 l'axe 0-0 vers l'extérieur de l'enceinte 8. Le doigt de gant 40 est lié de manière étanche au fluide 12, au bord périphérique de l'ouverture 38. Le doigt de gant 40 présente une forme de cylindre dont une extrémité est fermée par une cloison perpendiculaire à l'axe 0-0. Le diamètre interne de ce cylindre est légèrement supérieur au diamètre externe du cylindre 14 du
20 doigt de verrou 2, de manière à permettre un coulissement du doigt de verrou 2 dans le doigt de gant 40.

Le doigt de gant 40 est avantageusement constitué d'acier inoxydable. Le doigt de gant 40 présente une zone annulaire 42 au niveau de laquelle sa paroi cylindrique est amincie de manière à faciliter la découpe de l'extrémité
25 fermée du doigt de gant 40, lors d'un retrait du doigt de verrou 2, de cette extrémité du doigt de gant 40.

L'autre 36 des cloisons 34 et 36, c'est à dire celle opposée à celle sur laquelle est monté le doigt de gant 40, comporte également une ouverture centrale destinée au passage et à la fixation du sous ensemble de
30 verrouillage 10.

Le sous ensemble de verrouillage 10 a globalement une symétrie

cylindrique autour de l'axe 0-0. Il comporte un fût 42 perpendiculaire à la cloison 36.

Le fût 42 est lié de manière étanche à cette cloison 36. Le fût 42 présente une partie interne 44 et une partie externe 46, à l'enceinte 8.

5 La partie externe 46 est obturée par un bouchon 48. La paroi cylindrique du fût 42 est percée, à proximité de l'extrémité de la partie interne 44, de deux passages 50 destinés au passage d'une bille 52 dont le diamètre est légèrement inférieur à celui d'un passage 50.

10 Le fût 42 est adapté pour recevoir une tige 54 montée à coulissement le long de l'axe 0-0.

La paroi interne du fût 42 comporte un épaulement 55 destiné au logement et au blocage d'une extrémité axiale d'un ressort hélicoïdal 56 dont l'autre extrémité est en butée sur un rebord 58 de la tige 54.

15 Le ressort hélicoïdal 56 est monté en compression entre le fût 42 et la tige 54. La tige 54 comporte une restriction 60 annulaire dans laquelle peuvent être logées les billes 52. La deuxième chambre 26 maintient les billes 52 dans la restriction 60. La restriction 60 est biseautée de manière à faciliter la sortie des billes 52 de celle-ci, lorsque les billes 52 sont libérées de la deuxième chambre 26. Si les billes 52 sortent de cette restriction 60, la
20 tige 54 remonte dans le fût 42, vers le bouchon 48, sous l'effet de la détente du ressort 56.

Comme représenté sur la figure 2, le verrou 1 est destiné à être monté sur un mécanisme 100. Sur la figure 2, le verrou 1 est en position de sécurité. Ce mécanisme 100 est par exemple un actionneur. Il comporte un
25 tiroir mobile 102 et un support 104. Le support 104 correspond au corps du mécanisme 100. Le tiroir mobile 102 est apte à se déplacer par rapport au support 104. Le tiroir mobile 102 comporte une mortaise 106.

30 La figure 3 représente le verrou 1 monté sur un mécanisme, selon une vue analogue à celle de la figure 2, mais en position de fonctionnement. Le doigt de verrou 2 et la masse d'inertie 4 ont été déplacés le long de l'axe 0-0 sous l'effet d'une accélération de profil approprié. Le fluide 12 est passé à

travers le diaphragme 28, de la partie située entre la cloison 36, sur laquelle est monté le sous ensemble de verrouillage 10, et la masse d'inertie 4, vers la partie située entre la cloison 34, sur laquelle est monté le doigt de gant 40, et la masse d'inertie 4. Le ressort 6 est comprimé. La deuxième chambre 5 26 a été déplacée le long du fût 42 du fait du déplacement de la masse d'inertie 4, libérant ainsi les billes 52. Grâce à la forme biseautée de la restriction 60 les billes 52 s'écartent de l'axe 0-0, lors du déplacement de la tige 54 vers le bouchon 48 sous l'effort de détente du ressort 56. La tige 54 vient en butée sur le bouchon 48. Le ressort 6 repousse la masse d'inertie 4 10 vers la cloison 34 sur laquelle est montée le doigt de la gant 40. Mais ce mouvement de la masse d'inertie 4 est bloquée par les billes 52 coincées entre la première 24 et la deuxième chambre 26, l'encombrement de la tige 54, hors de la restriction 60, et des billes 52 étant trop important pour que celles-ci rentrent à nouveau dans la deuxième chambre 26.

15 Dans cette position de fonctionnement, le doigt de verrou 2 est bloqué, l'extrémité du doigt de verrou opposée à la tête 16, étant rentrée dans le support 104. Seule l'extrémité fermée du doigt de gant 40 reste dans la mortaise 106.

20 Comme représenté sur la figure 4, si le tiroir mobile 102 est déplacé par rapport au support 104, il provoque la rupture de l'extrémité du doigt de gant 40 dans la mortaise 106.

Le principe à la base du fonctionnement du verrou 1 selon l'invention est décrit ci-dessous.

25 Le verrou 1 selon l'invention répond aux deux objectifs fonctionnels suivants.

- En position de sécurité le doigt de verrou 2 doit, quelque soit sa position, au sol en particulier, rester engagé dans la mortaise 106. Pour cela la force du ressort 6 doit être suffisante pour empêcher la masse d'inertie 4 et le doigt de verrou 2 d'être déplacés sous l'action des forces 30 gravitationnelles (voir fig. 5). Ainsi, si F_{RA} est l'effort du ressort 6 en position de sécurité, m est la masse de la masse d'inertie 4 et du doigt de verrou 2, g

est l'accélération gravitationnelle et F_F représente les forces de frottements, on doit avoir

$$F_{RA} > m.g + F_F$$

5

- Par ailleurs, le ressort 6 ne doit pas empêcher le déplacement de la masse d'inertie 4 et du doigt de verrou 2 sous l'effet d'une accélération γ de quelques dizaines de $m.s^{-2}$, dont on souhaite que le profil convienne pour lever la sécurité de l'organe de commande (voir fig.6). Ainsi si F_{RB} est la force exercée par le ressort 6, on doit avoir

$$m.\gamma > F_{RB} + F_F$$

Le tableau 1 ci-dessous regroupe à titre d'exemple des valeurs des différentes grandeurs mentionnées ci-dessus et adaptées pour fournir le fonctionnement souhaité du verrou 1 selon l'invention.

15

TABLEAU 1

F_{RA}	4 N
F_{RB}	6 N
F_f	1 N
M	150 g
g	9,81 $m.s^{-2}$
γ	50 $m.s^{-2}$

20

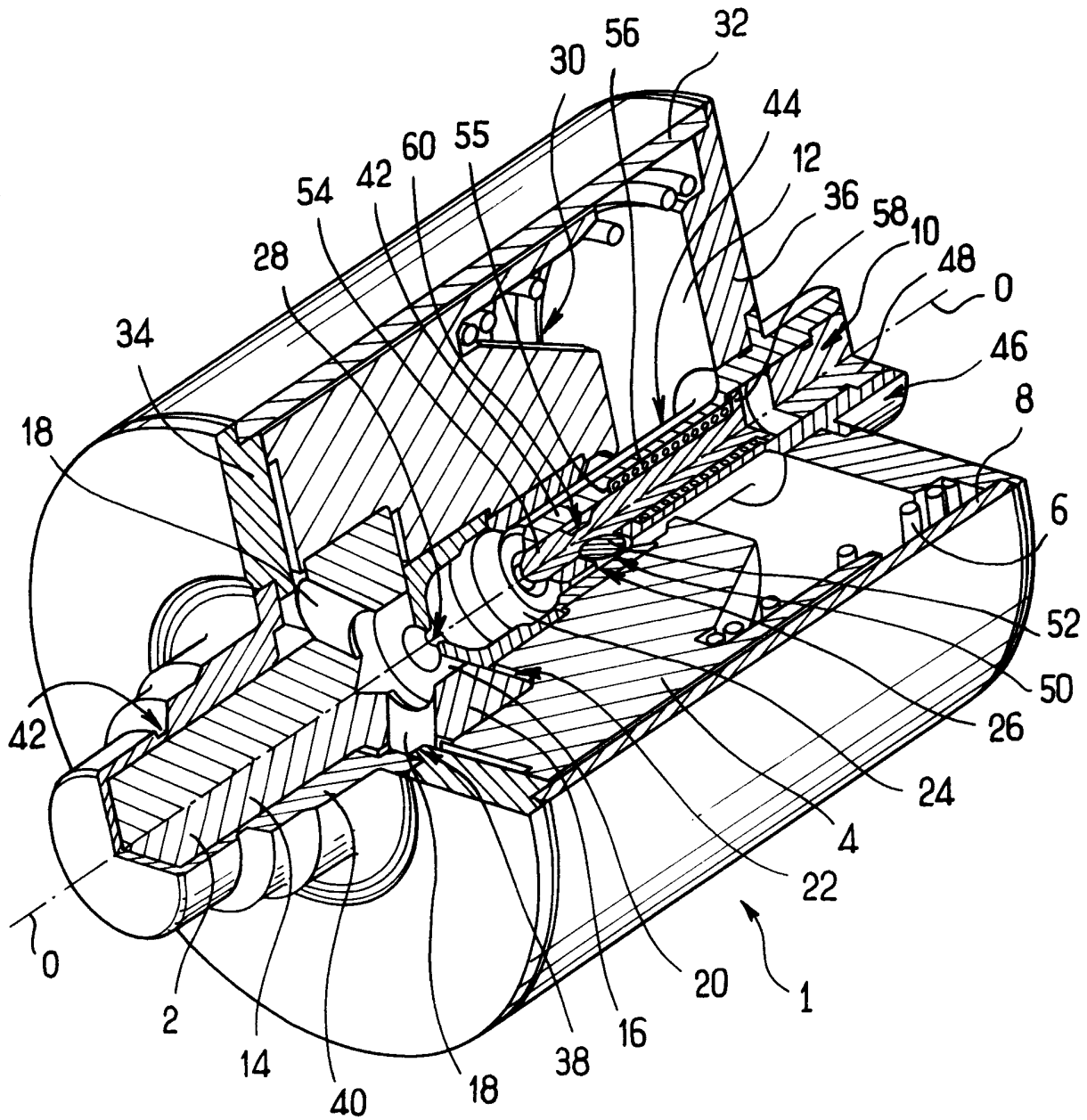
REVENDEICATIONS

1. Verrou de sécurité destiné à sécuriser un mécanisme comportant un tiroir mobile (102) apte à un déplacement guidé par rapport à un support
5 (104),
ce verrou (1) étant caractérisé par le fait qu'il comporte
- un doigt de verrou (2) pouvant occuper au moins une position, dite position de sécurité, dans laquelle il bloque le déplacement du tiroir mobile (102), et une position, dite position de fonctionnement, dans laquelle ce
10 déplacement est rendu possible,
 - une masse d'inertie (4) apte à déplacer le doigt de verrou (2), sous l'action d'une accélération, entre la position de sécurité et la position de fonctionnement, et
 - une enceinte (8) hermétique contenant un fluide (12) incompressible,
15 le déplacement de la masse d'inertie (4) dans l'enceinte (8) étant amorti par le fait qu'il est asservi au passage du fluide (12) à travers un diaphragme (28).
2. Verrou de sécurité selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'enceinte (8) est rigide.
- 20 3. Verrou de sécurité selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'enceinte (8) comprend une paroi (40) enveloppant le doigt de verrou (2), apte à être coupée lorsque le doigt de verrou (2) est en position de fonctionnement et que l'élément d'actionnement (102) se déplace par rapport au support (104).
- 25 4. Verrou de sécurité selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le diaphragme (28) est constitué d'au moins un passage percé à travers la masse d'inertie (4).
- 30 5. Verrou de sécurité selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comprend au moins une bille (52) dans un logement, ce logement étant obstrué lorsque le doigt de verrou (2) est en position de fonctionnement, de manière à rendre impossible un retour du

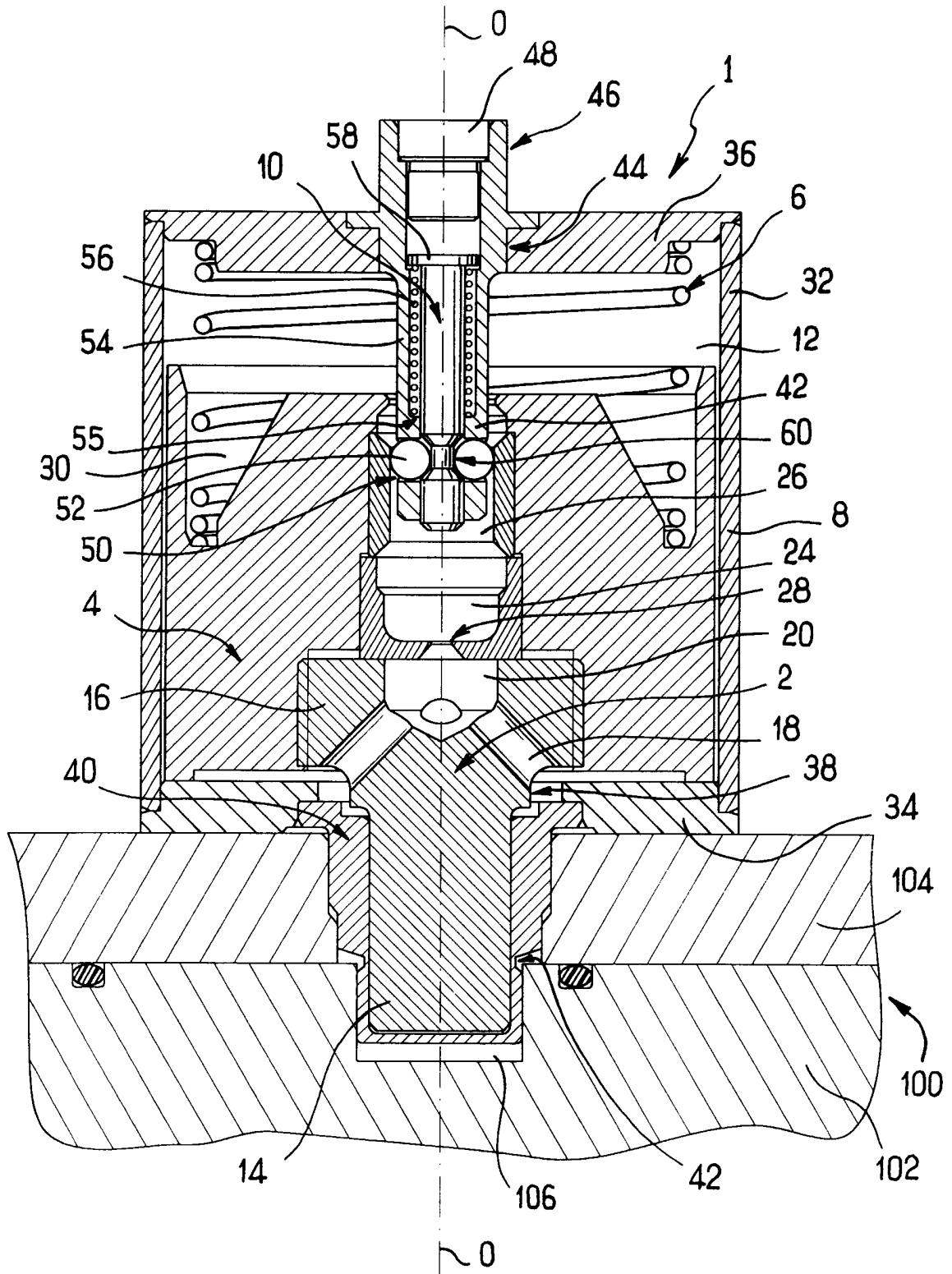
doigt de verrou (2) en position de sécurité.

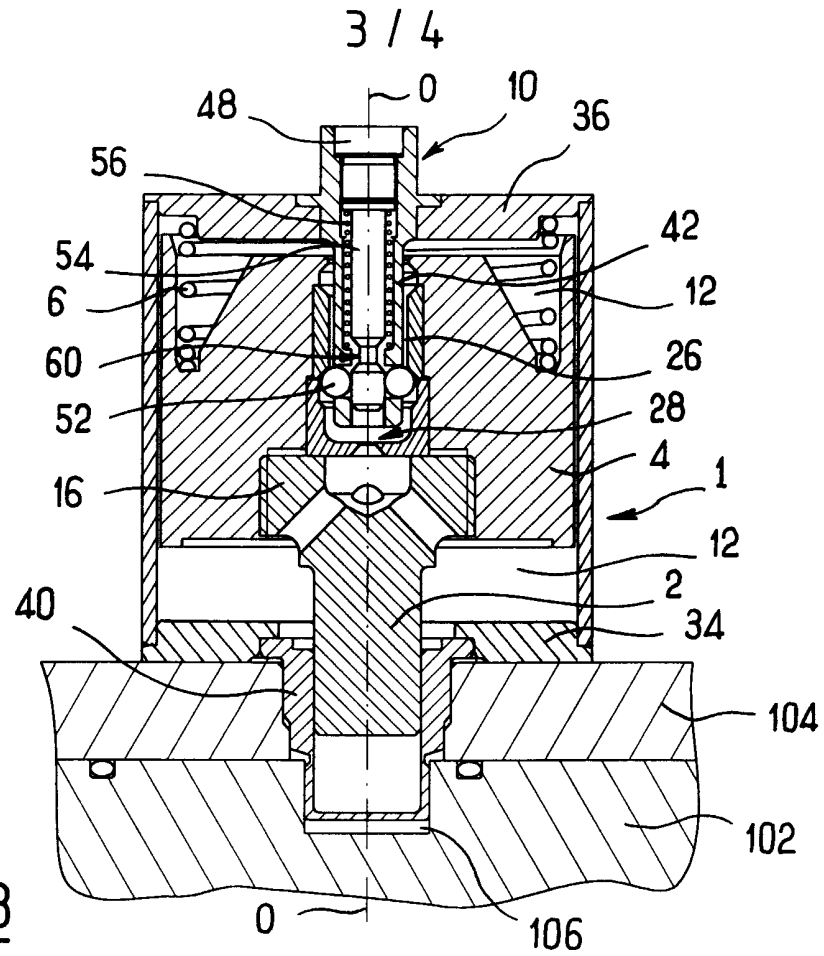
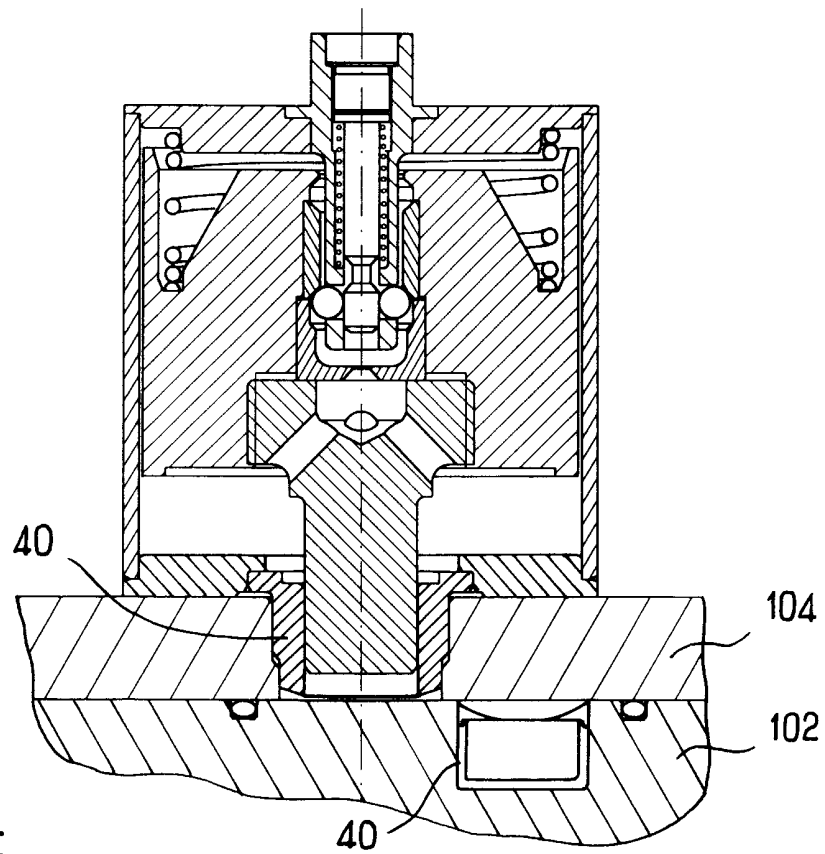
6. Verrou de sécurité selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'enceinte (8) comporte des parties compressibles et extensibles ayant des fonctions, telles que le réarmement du verrou (1) ou la compensation de la dilatation du fluide (12).

7. Mécanisme (100) comportant un tiroir mobile (102), un support (104) et un verrou (1), le tiroir mobile (102) étant apte à un déplacement guidé par rapport à un support (104), caractérisé par le fait que le verrou (1) comporte un doigt de verrou (2) pouvant occuper au moins une position, dite position de sécurité, dans laquelle il bloque ce déplacement et une position, dite position de fonctionnement, dans laquelle le déplacement du verrou est rendu possible, une masse d'inertie (4) apte à déplacer le doigt de verrou (2), sous l'effet d'une accélération, entre la position de sécurité et la position de fonctionnement, et une enceinte (8) hermétique contenant un fluide (12) incompressible, le déplacement de la masse d'inertie (4) dans l'enceinte (8) étant amorti par le fait qu'il est asservi au passage du fluide (12) à travers un diaphragme (28).

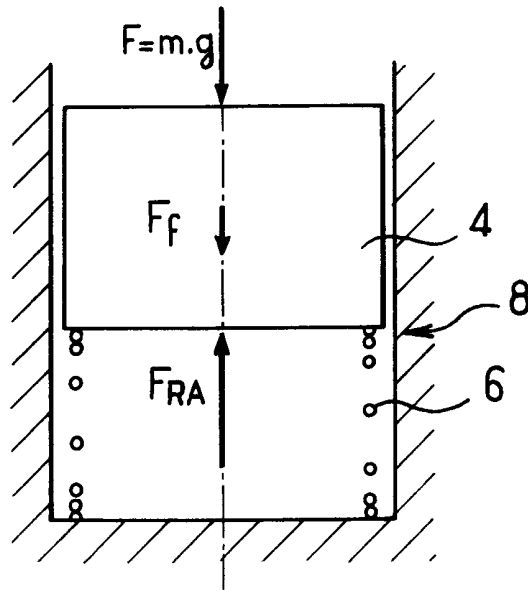
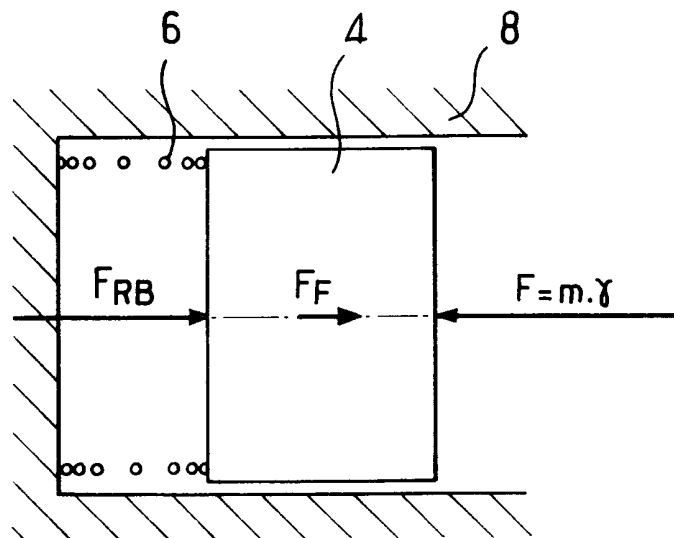
FIG. 1

2 / 4

FIG. 2

FIG. 3FIG. 4

4 / 4

FIG. 5FIG. 6

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 4 653 402 A (GEBRÜDER HALSSIG ET AL.) 31 mars 1987 (1987-03-31) * le document en entier * ---	1,2,4,7	E05B63/00 E05B65/00
A	US 5 705 767 A (ROBINSON) 6 janvier 1998 (1998-01-06) * le document en entier * ---	1	
A	US 3 118 379 A (JASSE) 21 janvier 1964 (1964-01-21) * le document en entier * ---	1,5	
A	US 2 167 197 A (BRANDT) 25 juillet 1939 (1939-07-25) * le document en entier * ---	1,5	
A	US 2 243 621 A (DENOIX) 27 mai 1941 (1941-05-27) * le document en entier * -----	1,5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			F42C E05B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 octobre 2001		Westin, K	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			