(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** ***3 144 958***

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **23 00461**

(51) Int Cl[8] : ***B 60 R 21/013*** *(2023.01), B 64 C 19/00, B 64 G 99/00*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 18.01.23.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 19.07.24 Bulletin 24/29.

(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 :**

( ) **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *SAFRAN ELECTRONICS & DEFENSE Société par actions simplifiées* — FR.

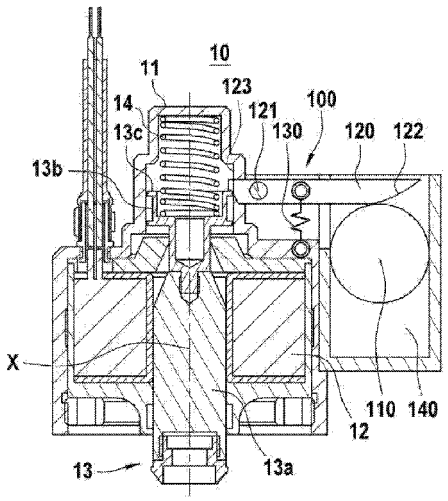
(72) **Inventeur(s) :** AGEDE Jean, SABOURET Gaetan et FRANCO Aurélien.

(73) **Titulaire(s) :** SAFRAN ELECTRONICS & DEFENSE Société par actions simplifiées.

(74) **Mandataire(s) :** CABINET BEAU DE LOMENIE.

(54) Dispositif et procédé de restreinte d'une pièce mobile.

(57) Dispositif et procédé de restreinte d'une pièce mobile
Dispositif (100) et procédé de restreinte d'une pièce mobile (13) pendant une accélération, avec une masse (110) et un organe (120). La masse (110) se déplace par inertie entre une première position et une deuxième position en réponse à l'accélération, tandis que l'organe se déplace entre une position de libération de la pièce mobile (13) quand la masse (110) est dans ladite première position et une position de restreinte de la pièce mobile (13) quand la masse (110) est dans ladite deuxième position.
Figure pour l'abrégé : Fig. 1B.



FR 3 144 958 - A1

Description

Titre de l'invention : Dispositif et procédé de restreinte d'une pièce mobile

Domaine technique

[0001] La présente divulgation concerne la protection de pièces mobiles contre les chocs et les accélérations et plus particulièrement un dispositif et un procédé de restreinte d'une pièce mobile pendant une accélération suivant une première direction.

Technique antérieure

[0002] Certains systèmes, notamment dans le domaine aérospatial, par exemple des drones, missiles, fusées, satellites ou projectiles, peuvent être soumis à des accélérations temporaires importantes, en particulier lors de lancements et catapultages. Or, ces accélérations peuvent être délétères pour des éléments tels que des actionneurs ou capteurs, comprenant des pièces mobiles et en particulier des pièces mobiles disposées pour se déplacer linéairement sur une course de déplacement sensiblement alignée avec la direction d'actionnement. Ainsi, sur des tels systèmes, il est généralement préféré d'utiliser des mécanismes non-réversibles, comme par exemple des vis à billes, pour des actionneurs linéaires ou vérins. Or, ces mécanismes ont les inconvénients d'accroître la masse et le temps de réponse par rapport aux actionneurs électromagnétiques à actionnement linéaire direct, par exemple.

Exposé de l'invention

[0003] La présente divulgation vise à proposer un dispositif de restreinte d'une pièce mobile pendant une accélération destiné à offrir une protection contre les accélérations ou les chocs à des mécanismes sensibles tels que les actionneurs ou les capteurs, sans en accroître excessivement la masse et sans affecter leur temps de réponse sous conditions normales.

[0004] Suivant un premier aspect, ce dispositif peut comprendre une masse apte à se déplacer par inertie entre une première position et une deuxième position, et un organe apte à se déplacer entre une position de libération de la pièce mobile quand la masse est dans ladite première position et une position de restreinte de la pièce mobile quand la masse est dans ladite deuxième position, ledit organe pouvant notamment être configuré pour contacter un épaulement de la pièce mobile dans la position de restreinte. Ainsi, la simple inertie de la masse lors de l'accélération peut déclencher l'organe servant à retenir la pièce mobile. Le dispositif peut en particulier être calibré pour restreindre la pièce mobile quand l'accélération atteint un seuil prédéterminé, ledit seuil prédéterminé étant par exemple de 490,5 m/s^2 (50 G) ou de 981 m/s^2 (100 G).

[0005] Ledit organe peut en particulier être un levier apte à basculer entre la position de libération et la position de restreinte. Une telle configuration basculante présente l'avantage de limiter le frottement et donc le temps de réaction et les risques de blocage. Toutefois, des configurations alternatives, comme par exemple celle d'un organe coulissant entre la position de libération et la position de restreinte, sont également envisageables.

[0006] Le dispositif peut par ailleurs comprendre un premier ressort disposé de manière à exercer une précontrainte sur ledit organe. En particulier, dans un premier mode de réalisation, le premier ressort peut être disposé de manière à exercer la précontrainte sur ledit organe vers la position de libération de la pièce mobile. Ainsi, l'organe peut être retenu par le premier ressort en position de libération de la pièce mobile tant que la masse est à sa première position avant l'accélération, et renvoyé à cette position dès que la masse quitte sa deuxième position après l'accélération. Toutefois, d'autres configurations sont également envisageables. Ainsi, dans un deuxième mode de réalisation, le dispositif peut comporter en outre un deuxième ressort disposé de manière à exercer une précontrainte sur la masse, et en particulier vers la première position de la masse et le premier ressort peut alors être disposé de manière à exercer la précontrainte sur ledit organe vers la position de restreinte de la pièce mobile. L'organe peut ainsi être retenu par le deuxième ressort, à travers la masse, dans la position de libération de la pièce mobile avant l'accélération, être déplacé par le premier ressort vers la position de restreinte quand la masse quitte sa première position sous l'effet de l'accélération, et être renvoyé par le deuxième ressort, à travers la masse, vers la position de libération de la pièce mobile après l'accélération. Alternativement à chacun des premier et deuxième ressorts, d'autres dispositifs peuvent toutefois être envisagés pour exercer des précontraintes analogues, comme par exemple des aimants permanents.

[0007] Afin de limiter les surfaces de contact et donc le frottement, la masse peut présenter une section ronde dans au moins un plan aligné avec une direction de déplacement de la masse entre les première et deuxième positions, et en particulier être cylindrique ou même sphérique. Pour la même raison, ledit organe peut comprendre une surface convexe de contact avec la masse. D'autres formes, notamment cunéiformes, sont toutefois envisageables pour la masse et/ou l'organe.

[0008] Un deuxième aspect de cette divulgation concerne un mécanisme pouvant comporter une pièce mobile et le dispositif de restreinte suivant le premier aspect pour restreindre la pièce mobile. Le mécanisme peut en particulier être un actionneur configuré pour actionner un mouvement à travers la pièce mobile, et notamment un actionneur linéaire configuré pour actionner un mouvement de translation à travers la pièce mobile et/ou un actionneur électromagnétique. Toutefois, il est également envisageable que le mécanisme soit un mécanisme d'un autre type, par exemple un capteur.

[0009] Un troisième aspect de cette divulgation concerne un procédé de restreinte d'une pièce mobile pendant une accélération suivant une première direction, pouvant comporter le déplacement d'une masse par inertie d'une première position à une deuxième position et le déplacement d'un organe d'une position de libération de la pièce mobile quand la masse est dans ladite première position à une position de restreinte de la pièce mobile quand la masse est dans ladite deuxième position.

Brève description des dessins

[0010] [Fig.1A] La [Fig.1A] illustre un actionneur électromagnétique linéaire avec un dispositif de restreinte suivant un premier mode de réalisation, au repos.

[0011] [Fig.1B] La [Fig.1B] illustre l'actionneur de la [Fig.1A], soumis à une accélération.

[0012] [Fig.1C] La [Fig.1C] illustre l'actionneur des figures 1A et 1B en fonctionnement après l'accélération.

[0013] [Fig.2A] La [Fig.2A] illustre un dispositif de restreinte suivant un deuxième mode de réalisation, au repos.

[0014] [Fig.2B] La [Fig.2B] illustre le dispositif de restreinte suivant le deuxième mode de réalisation, soumis à une accélération.

Description des modes de réalisation

[0015] Un actionneur électromagnétique linéaire 10 avec un dispositif de restreinte 100 suivant un premier mode de réalisation est illustré sur les figures 1A à 1C. Comme illustré, l'actionneur 10 peut comporter un carter 11. Ce carter 11 peut contenir un électroaimant 12 fixe à l'intérieur. Cet électroaimant 12 peut être annulaire et recevoir, dans son orifice central, une pièce mobile 13. Cette pièce mobile 13 peut comprendre un noyau ferromagnétique 13a, de telle manière que l'activation de l'électroaimant 12 puisse actionner un mouvement suivant la direction de l'axe central X de l'électroaimant 12 à travers la pièce mobile 13. La pièce mobile 13 peut aussi comprendre une douille 13b, solidaire du noyau ferromagnétique 13a et comportant un ou plusieurs épaulements 13c sensiblement perpendiculaires à la direction de l'axe central X de l'électroaimant 12. Un ressort 14 peut être interposé entre le carter 11 et la pièce mobile 13 afin de la rappeler vers une position de base quand l'électroaimant 12 est inactif.

[0016] Comme illustré, le dispositif de restreinte 100 peut être solidaire du carter 11 de l'actionneur 10. Ce dispositif de restreinte 100 peut notamment comprendre une masse 110, un organe 120 pour restreindre le mouvement de la pièce mobile 13 en fonction de la position de la masse 110, et un ressort 130 de rappel.

[0017] Le dispositif de restreinte 100 peut aussi comprendre une gouttière 140, dans laquelle la masse 110 peut être reçue, pour guider cette dernière entre une première position illustrée sur les figures 1A et 1C et une deuxième position illustrée sur la [Fig.1B], la

masse 110 pouvant se déplacer entre ces première et deuxième positions par inertie en fonction d'une accélération à laquelle l'actionneur 10 serait soumis dans la direction d'un axe de la gouttière 140 qui peut être, comme illustré, sensiblement parallèle à l'axe central X de l'électroaimant 12 et donc à la direction d'actionnement par l'actionneur 10. La masse 110 peut notamment être sphérique, comme illustré, afin de minimiser la surface de contact avec cette gouttière 140, et donc le frottement dans son déplacement entre lesdites première et deuxième positions.

[0018] Comme illustré, l'organe 120 peut notamment être un levier apte à basculer, autour d'un pivot 121 solidaire du carter 11, entre une position de libération de la pièce mobile 13, telle qu'illustrée sur les figures 1A et 1C, et une position de restreinte de la pièce mobile 13, telle qu'illustrée sur la [Fig.1B]. L'organe 120 peut présenter, à une extrémité, une surface convexe 122 de contact avec la masse 110, afin de transmettre une force d'inertie de la masse 110 à l'organe 120. A l'extrémité opposée, l'organe 120 peut présenter un doigt 123 disposé de manière à contacter un épaulement 13c de la pièce mobile 13 pour en restreindre le mouvement en direction de l'axe central X quand l'organe 120 est dans sa position de restreinte de la pièce mobile 13 illustrée sur la [Fig.1B]. Dans cette position de restreinte, le bras de levier L0 entre le point de contact de l'organe 120 avec la pièce mobile 13 et le pivot 121 peut être sensiblement supérieur au bras de levier L2 entre le point de contact de l'organe 120 avec la masse 110 et le pivot 121, de telle manière qu'une masse 110 sensiblement inférieure en masse à la pièce mobile 13 puisse équilibrer le couple de basculement contraire exercé par la pièce mobile 13, même après soustraction du couple de rappel exercé par le ressort 130.

[0019] Le ressort 130 de rappel peut être disposé de manière à rappeler l'organe 120 vers sa position de libération de la pièce mobile 13 et, avec celui-ci, la masse 110 vers sa première position. L'élasticité et précontrainte du ressort 130, son bras de levier L1 par rapport au pivot 121, la masse 110 et la distance L2 du pivot 121 au point de contact de la masse 110 avec la surface 122 peuvent être calibrés de manière à ce que l'organe 120 atteigne sa position de contrainte de la pièce mobile 13 quand l'accélération atteint un seuil prédéterminé, ledit seuil prédéterminé étant par exemple de 490,5 m/s² (50 G) ou de 981 m/s² (100 G).

[0020] Ainsi, en fonctionnement, une accélération suivant la direction de l'axe central X qui dépasse ledit seuil prédéterminé, peut déplacer la masse 110 par inertie de sa première position, illustrée sur la [Fig.1A], à sa deuxième position, illustrée sur la [Fig.1B]. Dans ce déplacement, la masse 110 peut faire basculer l'organe 120, le déplaçant ainsi simultanément de sa position de libération de la pièce mobile 13, illustrée sur la [Fig.1A], à sa position de restreinte de la pièce mobile 13, illustrée sur la [Fig.1B], contre la force de rappel exercée par le ressort 130. Dans cette position de restreinte,

l'organe 120 peut contacter la pièce mobile 13, restreignant ainsi son déplacement par inertie dans la direction de l'accélération. Il est ainsi possible d'empêcher un décrochage de la pièce mobile 13 par rapport à l'électroaimant 12 pendant cette accélération.

[0021] Quand l'accélération cesse ou diminue en dessous du seuil prédéterminé, le ressort 130 peut rappeler l'organe 120 vers sa position de libération de la pièce mobile 13, et avec lui la masse 110 vers sa première position, libérant ainsi la pièce mobile 13 en translation suivant la direction de l'axe central X. De cette manière, la pièce mobile 13 pourra à nouveau se déplacer suivant l'axe central X en réponse à l'activation de l'électroaimant 12, comme illustré sur la [Fig.1C].

[0022] Bien que, dans ce premier mode de réalisation, le déplacement de l'organe 120 vers sa position de restreinte de la pièce mobile 13 est directement actionné par l'inertie de la masse 110, d'autres modes de réalisation sont également envisageables, dans lesquels le déplacement de l'organe 120 vers sa position de restreinte de la pièce mobile 13 ne soit pas actionné, mais uniquement déclenché par le déplacement de la masse 110 de sa première position à sa deuxième position sous l'accélération.

[0023] Ainsi, dans un deuxième mode de réalisation, illustré sur les figures 2A et 2B, dans lequel les éléments analogues reçoivent les mêmes références que dans les figures 1A à 1C, le dispositif 100 peut comprendre, à part un premier ressort 130 exerçant une précontrainte sur l'organe 120, un deuxième ressort 150 exerçant une précontrainte sur la masse 110 vers sa première position dans la gouttière 140. Contrairement au premier mode de réalisation, dans ce deuxième mode de réalisation la précontrainte exercée par le premier ressort 130 sur l'organe 120 est exercée vers sa position de restreinte de la pièce mobile 13. La masse 110 peut être disposée de manière à bloquer, dans sa première position, l'organe 120 dans sa position de libération de la pièce mobile 13, comme illustré sur la [Fig.2A]. La précontrainte et l'élasticité du deuxième ressort 150 et la masse 110 peuvent être calibrés de manière à ce que la masse 110 quitte sa première position vers sa deuxième position, comme illustré sur la [Fig.2B] quand l'accélération atteint un seuil prédéterminé, ledit seuil prédéterminé étant par exemple de 490,5 m/s² (50 G) ou de 981 m/s² (100 G). Le premier ressort 130 peut alors actionner le déplacement de l'organe 120 vers sa position de restreinte de la pièce mobile 13, dans laquelle un doigt 123 de l'organe est disposé de manière à contacter un épaulement 13c de la pièce mobile 13 pour en restreindre le mouvement dans la direction de l'accélération. Le bras de levier L0 entre le point de contact de l'organe 120 avec la pièce mobile 13 et le pivot 121 et le bras de levier L1 du premier ressort 130 par rapport au pivot 121 ainsi que l'élasticité et précontrainte du ressort 130 peuvent être calibrés de manière à assurer que le déplacement de la pièce mobile 13 dans la direction de l'accélération reste restreint par l'organe 120 même aux plus

grandes accélérations envisageables. Contrairement au premier mode de réalisation, l'organe 120 peut ne pas revenir automatiquement vers sa position de libération de la pièce mobile 13 quand l'accélération cesse ou diminue en dessous du seuil prédéterminé. Des moyens (non illustrés) pour réarmer le dispositif 100 en ramenant l'organe 120 vers sa position de libération de la pièce mobile 13 peuvent toutefois être incorporés dans le dispositif 100 suivant ce deuxième mode de réalisation.

[0024] Quoique la présente invention ait été décrite en se référant à des exemples de réalisation spécifiques, il est évident que différentes modifications et changements peuvent être effectués sur ces exemples sans sortir de la portée générale de l'invention telle que définie par les revendications. En outre, des caractéristiques individuelles des différents modes de réalisation évoqués peuvent être combinées dans des modes de réalisation additionnels. Par conséquent, la description et les dessins doivent être considérés dans un sens illustratif plutôt que restrictif.

Revendications

[Revendication 1] Dispositif (100) de restreinte d'une pièce mobile (13) pendant une accélération, caractérisé en ce qu'il comprend :
une masse (110) apte à se déplacer par inertie entre une première position et une deuxième position, et
un organe (120) apte à se déplacer entre une position de libération de la pièce mobile (13) quand la masse (110) est dans ladite première position et une position de restreinte de la pièce mobile (13) quand la masse (110) est dans ladite deuxième position.

[Revendication 2] Dispositif (100) de restreinte suivant la revendication 1, dans lequel ledit organe (120) est un levier apte à basculer entre la position de libération et la position de restreinte.

[Revendication 3] Dispositif (100) de restreinte suivant l'une quelconque des revendications précédentes, comportant en outre un premier ressort (130) disposé de manière à exercer une précontrainte sur ledit organe (120).

[Revendication 4] Dispositif (100) de restreinte suivant la revendication 3, dans lequel le premier ressort (130) est disposé de manière à exercer la précontrainte sur ledit organe (120) vers la position de libération de la pièce mobile (13).

[Revendication 5] Dispositif (100) de restreinte suivant la revendication 3, comportant en outre un deuxième ressort (150) disposé de manière à exercer une précontrainte sur la masse (110).

[Revendication 6] Dispositif (100) de restreinte suivant la revendication 5, dans lequel le deuxième ressort (150) est disposé de manière à exercer la précontrainte sur la masse (110) vers la première position de la masse (110) et le premier ressort (130) est disposé de manière à exercer la précontrainte sur ledit organe (120) vers la position de restreinte de la pièce mobile (13).

[Revendication 7] Dispositif (100) de restreinte suivant l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la masse (110) présente une section ronde dans au moins un plan aligné avec une direction de déplacement de la masse (110) entre les première et deuxième positions.

[Revendication 8] Dispositif (100) de restreinte suivant la revendication 7, dans laquelle la masse (110) est sphérique.

[Revendication 9] Dispositif (100) de restreinte suivant l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit organe (120) comprend une surface convexe (122) de contact avec la masse (110).

[Revendication 10] Dispositif (100) de restreinte suivant l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit organe (120) est configuré pour contacter un épaulement (13c) de la pièce mobile (13) dans la position de restreinte.

[Revendication 11] Dispositif (100) de restreinte suivant l'une quelconque des revendications précédentes, calibré pour restreindre la pièce mobile (13) quand l'accélération atteint un seuil prédéterminé, ledit seuil prédéterminé étant par exemple de 490,5 m/s² (50 G) ou de 981 m/s² (100 G).

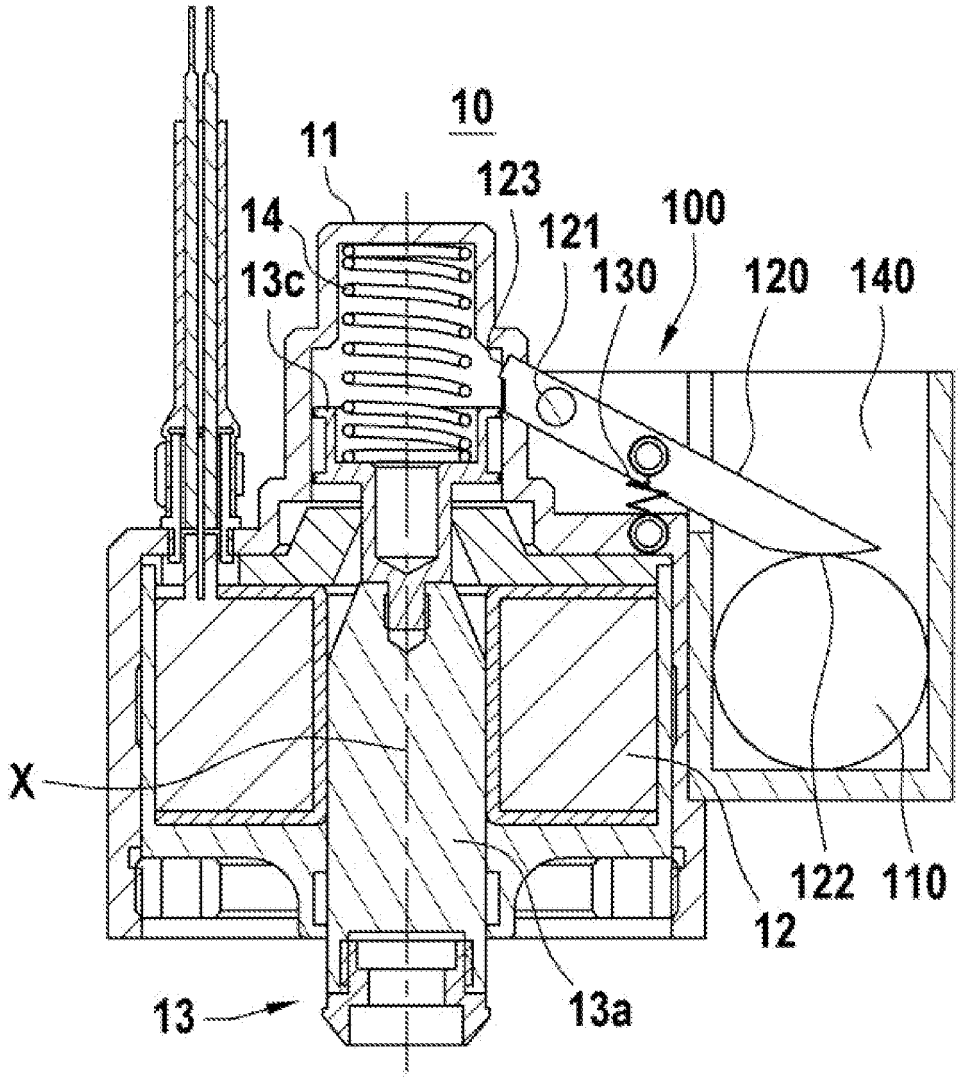
[Revendication 12] Mécanisme comportant une pièce mobile (13) et le dispositif de restreinte (100) suivant l'une quelconque des revendications 1 à 11 pour restreindre la pièce mobile (13).

[Revendication 13] Mécanisme suivant la revendication 12, caractérisé en ce que le mécanisme est un actionneur (10) configuré pour actionner un mouvement à travers la pièce mobile (13).

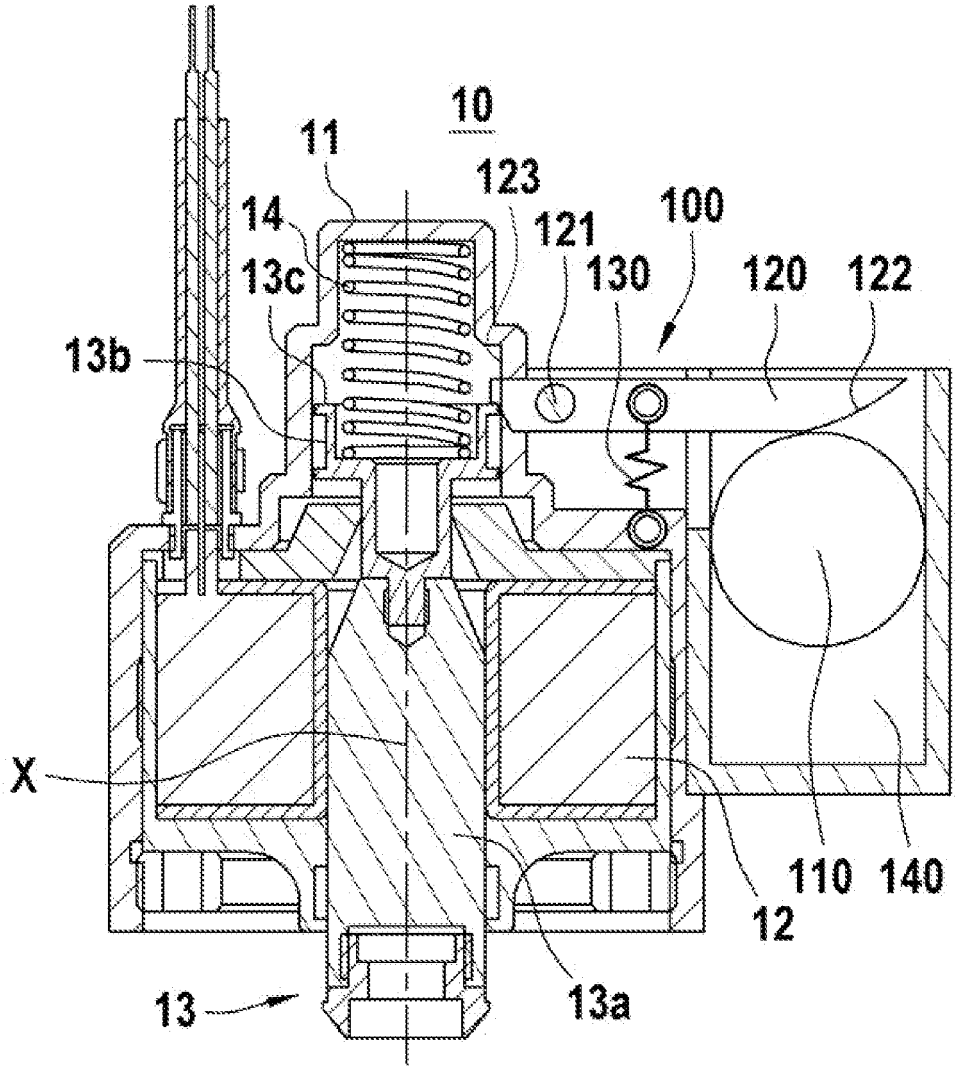
[Revendication 14] Mécanisme suivant la revendication 13, caractérisé en ce que l'actionneur (10) est un actionneur linéaire configuré pour actionner un mouvement de translation à travers la pièce mobile (13).

[Revendication 15] Procédé de restreinte d'une pièce mobile (13) pendant une accélération suivant une première direction, comportant les étapes suivantes :
déplacement d'une masse (110) par inertie d'une première position à une deuxième position ; et
déplacement d'un organe (120) d'une position de libération de la pièce mobile (13) quand la masse (110) est dans ladite première position à une position de restreinte de la pièce mobile (13) quand la masse (110) est dans ladite deuxième position.

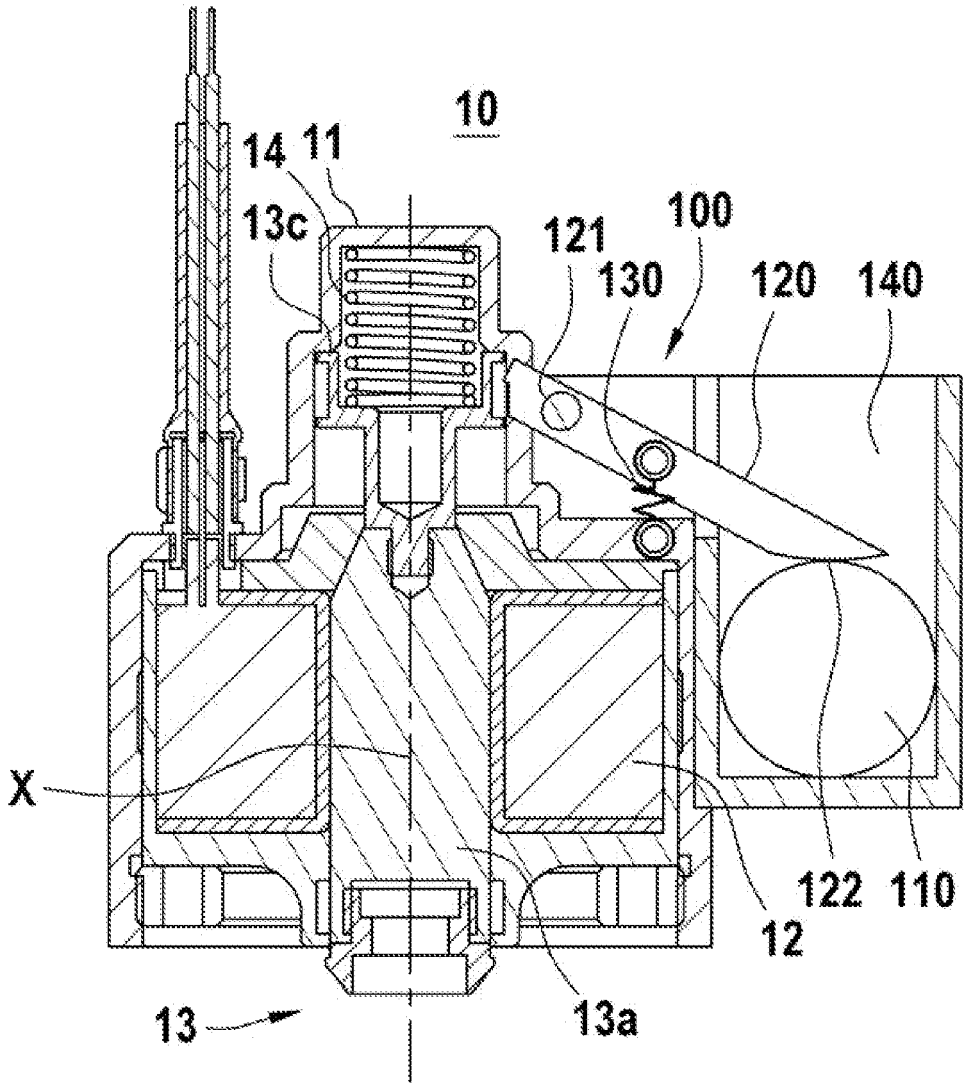
[Fig. 1A]



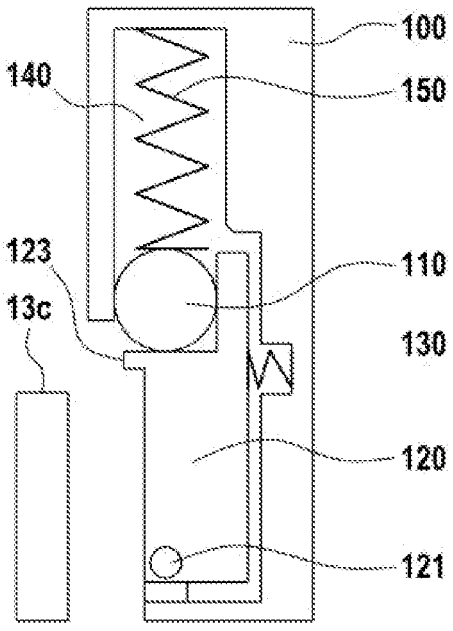
[Fig. 1B]



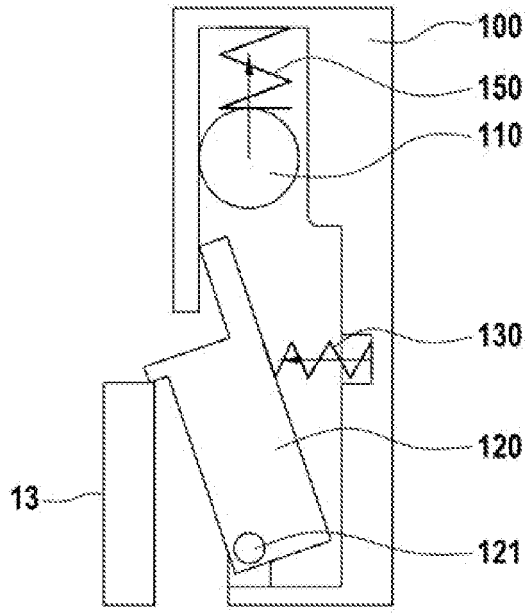
[Fig. 1C]


10
14
11
13c
121
100
130
120
140
X
122
110
12
13
13a

[Fig. 2A]


100
140
150
123
110
13c
130
120
121

[Fig. 2B]



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 917119
FR 2300461

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 A	JP H03 68159 U (UNKNOWN) 4 juillet 1991 (1991-07-04) * figure 8 * -----	1-4,7-15 5,6	B60R 21/0132 B64C 19/00 B64G 99/00
X	FR 2 661 145 A1 (TAKATA CORP [JP]) 25 octobre 1991 (1991-10-25) * abrégé * * page 4, ligne 14 - page 5, ligne 24; figures 1A, 1B * -----	1,2,7,8,15	
A	WO 96/04561 A1 (KOCH & SONS CO H [US]) 15 février 1996 (1996-02-15) * abrégé * * page 7, ligne 3 - page 9, ligne 31; figures 1-6 * -----	1-15	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)

H01F
G01P

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
5 octobre 2023	Warneck, Nicolas

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

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

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

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2300461 FA 917119

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 05-10-2023
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP H0368159 U	04-07-1991	AUCUN	
FR 2661145 A1	25-10-1991	CA 2040934 A1	24-10-1991
		DE 4113123 A1	14-11-1991
		DE 9104922 U1	05-09-1991
		FR 2661145 A1	25-10-1991
		GB 2244202 A	27-11-1991
		JP H045147 A	09-01-1992
		US 5186493 A	16-02-1993
WO 9604561 A1	15-02-1996	AU 683187 B2	30-10-1997
		CA 2187931 A1	15-02-1996
		DE 69520277 T2	27-09-2001
		EP 0775317 A1	28-05-1997
		JP 2782476 B2	30-07-1998
		JP H09506714 A	30-06-1997
		US 5636807 A	10-06-1997
		WO 9604561 A1	15-02-1996

EPO FORM P0465