

(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  
02 avril 2020 (02.04.2020)



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2020/065575 A1**

(51) Classification internationale des brevets :  
*B64G 1/22* (2006.01) *F16F 1/10* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/IB2019/058177

(22) Date de dépôt international :  
26 septembre 2019 (26.09.2019)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
1858811 26 septembre 2018 (26.09.2018) FR

(71) Déposant : SOTEREM [FR/FR] ; Zone Industrielle de Vic,  
5 rue de la Technique, 31322 Castanet-Tolosan (FR).

(72) Inventeur : VALEMBOIS, Guy ; 37 Coteaux de la Tuilerie, 31650 Lauzerville (FR).

(74) Mandataire : RHEIN, Alain ; Cabinet Bleger-Rhein-Poupon, 4a rue de l'Industrie, 67450 Mundolsheim (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: FASTENING DEVICE FOR ASSEMBLY AND QUICK RELEASE BETWEEN OBJECTS

(54) Titre : DISPOSITIF DE FIXATION SERVANT A ASSEMBLER ENTRE EUX DES OBJETS, PUIS A LES LIBERER RAPIDEMENT

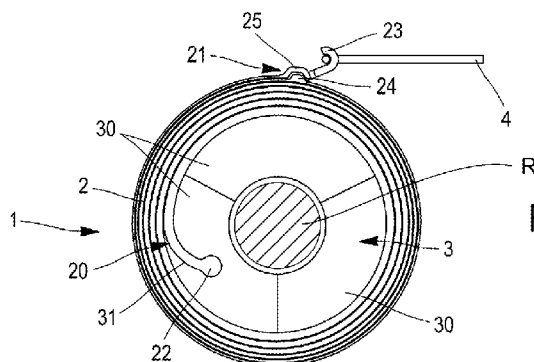


FIG. 3

(57) Abstract: Fastening device for assembly and quick release between objects, formed of a retaining means (3) designed to retain, before releasing, an attachment element (R), and consisting of bringing together, around a dockable portion of said attachment element, a plurality of separable parts (30) held close together around said attachment element (R) by means of at least one disengagable preloading mechanism (2) that consists of a link wound around the separable parts (30) in order to hold them closed on the attachment element, which has the appearance of a ribbon wound in a spiral and has spring properties. The ribbon (2) has a non-constant thickness, i.e. the thickness decreases from the inside towards the outside of the spiral, said thickness decreasing with the angle of the spiral. It is manufactured as such, in its final form, by a manufacturing process employing either the removal of material by machining, or by aggregation of material.

(57) Abrégé : Dispositif de fixation servant à assembler entre eux des objets, puis à les libérer rapidement, formé d'un moyen de retenue (3) configuré pour retenir avant libération un élément d'accrochage (R), et constitué du rapprochement, autour d'une partie arrimable dudit élément d'accrochage, de plusieurs pièces séparables (30) maintenues rapprochées autour dudit élément d'accrochage (R) par l'intermédiaire d'un moyen de précontrainte désengageable (2), qui consiste en un lien, enroulé autour desdites pièces séparables (30) pour les maintenir refermées sur ledit élément d'accrochage, lequel présente l'aspect d'un ruban enroulé en spirale et comporte des caractéristiques de ressort. Le ruban (2) présente une épaisseur non constante, à savoir que cette



WO 2020/065575 A1

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée:**

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

---

épaisseur est décroissante depuis l'intérieur vers l'extérieur de la spirale, cette épaisseur décroissant avec l'angle de la spirale. Il est fabriqué tel quel, dans sa forme finale, par un procédé de fabrication mettant en œuvre soit l'enlèvement de matière par usinage, soit par agrégation de matière.

DISPOSITIF DE FIXATION SERVANT A ASSEMBLER ENTRE EUX DES  
OBJETS, PUIS A LES LIBERER RAPIDEMENT

La présente invention concerne un dispositif de fixation  
5 servant à assembler entre eux des objets, puis à les libérer  
rapidement, formé d'un moyen de retenue configuré pour retenir  
avant libération un élément d'accrochage, ledit moyen de retenue  
étant constitué du rapprochement, autour d'une partie arrimable  
dudit élément d'accrochage, de plusieurs pièces séparables  
10 maintenues rapprochées par l'intermédiaire d'un moyen de  
précontrainte désengageable. Elle concerne plus particulièrement  
ledit moyen de précontrainte désengageable.

Un tel dispositif de fixation est utilisé dans le domaine  
des mécanismes de séparation utiles, non limitativement, lors du  
15 largage de charge sur avion, d'ouverture de générateurs solaires  
sur satellite, de libération de tout mécanisme de sécurité, etc.

Un tel dispositif de fixation est décrit dans le document  
WO 2009/138625 au Nom de la présente Demanderesse, et représenté  
sur la figure 1.

20 Selon ce document, le moyen de retenue se présente la forme  
d'une pince P, où les pièces séparables E sont liées les unes  
aux autres au travers de moyens déformables élastiquement qui  
tendent à les rappeler en écartement les unes des autres; tandis  
que lesdits moyens de précontrainte consistent en un élément  
25 constituant un lien L, enroulé autour desdites pièces séparables  
E en sorte de les maintenir refermées sur un élément  
d'accrochage R munie d'une extrémité arrimable non visible sur  
la figure, et dont au moins une extrémité est fixée à un  
mécanisme T de maintien de la tension exercée sur ce lien, qui  
30 comprend des moyens permettant de libérer cette tension à la  
demande.

De manière préférentielle, le lien se présente sous la  
forme d'un ruban en métal ou en matériau composite ou  
synthétique, enroulé sur lui-même pour être conformé une forme  
35 de ressort en spirale qui présente des caractéristiques de  
ressort, dont une extrémité, du côté de la spire intérieure, est  
solidarisée à l'une des parties séparables du moyen de retenue,

tandis que l'autre extrémité, du côté de la spire extérieure est, après enroulement dudit ruban sur ledit moyen de retenue autour desdites parties séparables, solidarisée à un mécanisme de maintien permettant l'expansion dudit ruban à la libération.

5 Il a toutefois été constaté que ce mode de réalisation présente des inconvénients.

Le chargement dû à la sollicitation de la pince sous charge est principalement supporté par les spires intérieures du ressort spiral, ce qui induit donc une sur-contrainte sur ces  
10 spires intérieures alors que les spires extérieures sont sous-sollicitées.

Lors de l'usage simultané de plusieurs mécanismes de relâchement, la synchronisation des relâchements est directement dépendante du dispositif de commande qui doit libérer les rubans  
15 en spirale en même temps, en association avec la dynamique d'ouverture de ces rubans. Cela nécessite que ces rubans soient strictement identiques, ce qui est extrêmement difficile à réaliser par déformation plastique du métal.

En pratique la zone d'accrochage de l'extrémité intérieure  
20 est obtenue par pliage du ruban de métal, alors même que cette zone est la plus sollicitée. De ce fait cette zone cumule la sollicitation de traction fonctionnelle due à l'expansion sous charge avec la contrainte de dépliage du ruban métallique. Ce phénomène est particulièrement crucial car le métal plié à cet  
25 endroit est déjà fragilisé par sa mise en forme. En résumé, cette zone d'accrochage est un point très faible du ressort spiral.

La résistance à l'expansion du ressort spiral se fait principalement par friction entre les spires du ressort, ce qui  
30 n'interdit pas des glissements relatifs entre les spires, particulièrement constatés lors des cycles thermiques provoquant des dilatations propres à favoriser ces glissements. Ce dernier phénomène provoque la réduction du chargement des éléments à relâcher lors des cyclages thermiques.

35 La présente invention a pour but de proposer un dispositif de fixation, tel que défini précédemment, et dont moyen de

précontrainte désengageable présente des caractéristiques permettant de remédier aux divers inconvénients précités.

Selon l'invention, le lien présente l'aspect d'un ruban enroulé en spirale et comporte des caractéristiques de ressort, et ce lien se caractérise en ce qu'il présente une épaisseur non constante, à savoir que cette épaisseur est décroissante depuis l'intérieur vers l'extérieur de la spirale, cette épaisseur décroissant avec l'angle de la spirale.

Le ressort ainsi obtenu, présente une inertie faible, en tous cas moins élevée que si l'épaisseur du ruban était constante comme pour un ressort spiral de type classique. Puisque de cette inertie découle la vitesse de déroulement du ressort lors de son relâchement, le moyen de précontrainte désengageable selon l'invention permet une dynamique d'ouverture plus rapide de la pince.

Selon une caractéristique additionnelle du dispositif de fixation selon l'invention, le ruban est fabriqué tel quel, dans sa forme finale, par un procédé de fabrication mettant en œuvre soit l'enlèvement de matière par usinage, soit l'agrégation de matière.

Un tel ressort en spirale n'est pas réalisé de manière habituelle par la mise en forme sous contrainte d'une bande de métal, il n'en présente donc pas les défauts. De manière avantageuse des ressorts conçus ainsi dans le même matériau présentent tous les mêmes caractéristiques, en sorte qu'ils peuvent être utilisés pour des déclenchements simultanés.

Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le procédé d'usinage est un procédé d'électroérosion au fil.

Selon un autre mode de réalisation particulier de l'invention, le procédé de fabrication par agrégation de matière est un procédé d'impression métallique 3D.

Selon un autre mode de réalisation particulier de l'invention, le procédé de fabrication par agrégation de matière est complété par une opération de moulage puis de solidification.

Le mode de fabrication du ressort selon l'invention permet des donner des formes particulières non réalisables par la

méthode classique de mise en forme d'un ruban. Ainsi, non limitativement, chacune des extrémités peut présenter une forme fonctionnelle.

5 Selon une caractéristique additionnelle du dispositif de fixation selon l'invention, l'extrémité interne du ruban est rendue solidaire de l'un des éléments séparables, à cet effet ladite extrémité comporte un renflement engagé dans une cavité ménagée dans ledit élément séparable, de forme complémentaire et rétentrice.

10 Selon une autre caractéristique additionnelle du dispositif de fixation selon l'invention, l'extrémité externe du ruban est conformée en un crochet permettant la fixation d'un moyen apte à maintenir la tension.

15 Selon une autre caractéristique additionnelle du dispositif selon l'invention, l'extrémité externe du ruban comporte un moyen permettant de garantir le verrouillage de la position fermée, lequel consiste en un élément faisant saillie radialement dudit ruban, associé à une partie creuse de forme complémentaire apte à venir s'ancrer ledit élément lors de la  
20 mise en tension.

Selon une autre caractéristique additionnelle du dispositif selon l'invention, le ruban comporte sur une portion, susceptible de comprendre plusieurs spires, une multiplicité d'éléments faisant saillie radialement dudit ruban, ainsi qu'une  
25 multiplicité de parties creuses de forme complémentaire, les pas d'espacement étant choisis pour qu'en position de contrainte de la pince, chacun desdits éléments faisant saillie soit engagé dans une desdites parties creuses.

Selon une autre caractéristique additionnelle du dispositif  
30 selon l'invention, l'extrémité externe du ruban comporte un moyen permettant de garantir le verrouillage de la position fermée, lequel consiste en un rivet monté à ladite extrémité externe, et présentant une protubérance apte à coopérer avec un trou percé dans la spire extérieure dudit ruban.

35 Ce mode de réalisation du moyen de précontrainte désengageable selon l'invention présente d'autres avantages.

En position fermée et lors d'une sollicitation d'expansion, la contrainte de traction est quasi uniforme dans les spires.

Il est particulièrement résistant au niveau de son  
5 extrémité intérieure, ce qui permet d'y réaliser des moyens solides de fixation à la pince.

Dans le cas d'une fabrication par électroérosion au fil, cela permet l'usage de matériaux prétraités, donc particulièrement résistant tel que TA6V en grade 5, Inconel,  
10 acier dur etc.

D'autre part, une fabrication par électroérosion au fil permet également de garantir une précision propre à autoriser des dynamiques de déroulement similaires pour toute une population de ressorts, ce qui est particulièrement recherché  
15 pour un usage simultané et synchrone.

Les avantages et les caractéristiques du dispositif de fixation selon l'invention, ressortiront plus clairement de la description qui suit et qui se rapporte au dessin annexé, lequel en représente plusieurs modes de réalisation non limitatifs.

20 Dans le dessin annexé :

- la figure 1 représente une vue en perspective d'un dispositif de fixation de l'état de la technique et plus précisément selon le document WO 2009/138625
- la figure 2 représente une vue en perspective d'un de  
25 moyen de précontrainte d'un dispositif de fixation selon l'invention,
- la figure 3 représente une vue schématique du même dispositif de fixation, en utilisation.
- la figure 4 représente une vue schématique de plusieurs  
30 dispositifs de fixation selon l'invention mis en œuvre.

En référence à la figure 2, on peut voir un moyen de précontrainte désengageable 1 selon l'invention, lequel se présente sous la forme d'un ruban 2 enroulé en spirale, présentant la particularité d'être d'une épaisseur non  
35 constante, c'est-à-dire qu'elle est décroissante depuis l'extrémité interne 20 jusqu'à l'extrémité externe 21.

Cette caractéristique est liée au mode de fabrication de ce ruban, à savoir, selon l'invention, par enlèvement de matière par usinage, soit par agrégation de matière par impression 3D ou moulage.

5 De préférence, mais non limitativement, la décroissance est constante.

En référence maintenant à la figure 3, on peut voir le moyen de précontrainte désengageable 1 associé à une pince 3, du type de celle P de la figure 1 et décrite dans le document WO  
10 2009/138625. De cette pince 3 ne sont visibles que trois éléments séparables 30, destinés à entourer et retenir un élément d'accrochage R, représenté schématiquement, pour former un dispositif de fixation.

Ces éléments séparables 30 sont par ailleurs rappelés  
15 élastiquement en écartement, le moyen de précontrainte désengageable 1 étant apte à les contraindre en rapprochement.

L'extrémité interne 20 et l'un des éléments séparables 30, sont conformés pour être solidarisés l'un à l'autre.

Selon le mode de réalisation représenté, l'extrémité  
20 interne 20 présente un renflement 22, tandis que l'élément séparable 30 comporte une cavité 31 de forme complémentaire, rétentric, dans laquelle est engagé et retenu le renflement 22.

En l'occurrence, le renflement 22 est en forme de cylindre, d'axe parallèle à celui d'enroulement du ruban 2.

25 L'extrémité externe 21 est conformée en un crochet 23, permettant la fixation d'un moyen 4 de verrouillage.

De manière avantageuse, le moyen de précontrainte désengageable 1 selon l'invention, comporte en outre un moyen permettant de garantir le verrouillage de la position fermée,  
30 pour réaliser un blocage dans la direction ortho radiale pour verrouiller l'ouverture de la pince 3 et aussi un blocage dans le sens axial permettant une maîtrise de la position bloquée pendant les chocs et vibrations pouvant provoquer des glissement parasites des spires entre elles dans le sens axial. Le  
35 verrouillage se fait alors par obstacle, ce qui interdit tout glissement, même lors de sollicitations dues aux cyclages thermiques

Ce moyen consiste en deux éléments de formes complémentaires, un premier élément 24 faisant saillie de périphérie du ruban 2, et un second élément 25, disposé à la base du crochet 23, formant une empreinte creuse complémentaire de la forme du premier élément 24, et destiné après fermeture, à  
5 venir s'ancrer sur ce dernier.

De manière avantageuse et préférentielle, l'élément 24 se présente sous la forme d'une barre saillante disposée transversalement sur le ruban 2, et dont les côtés 26 et 27 sont  
10 biseautés, en sorte de ne pas s'opposer au décrochage et ne pas contrarier l'expansion lors du déverrouillage.

Selon une variante, non représentée, le ruban 2 comporte plusieurs éléments 24 disposés et espacés longitudinalement éventuellement sur plusieurs spires, ainsi que plusieurs  
15 éléments 25 chacun apte à coopérer avec un élément 24, en position resserrée autour de la ponce 3.

En référence à la figure 4, on peut voir l'utilisation de trois pinces 3, chacune équipée d'un moyen de précontrainte désengageable 1 selon l'invention.

20 Les trois pinces 3 sont toutes en position fermée, les moyens de précontrainte désengageable 1 verrouillés au travers de liens 40, qui passent sur une goupille de déclenchement 5 qui renvoie angulairement les liens 40 vers des moyens 41 de fixation et de maintien en tension des liens 40.

25 On comprendra que le retrait de la goupille de déclenchement 5 provoque le relâchement simultané de la tension de tous les liens 40, et l'expansion des moyens de précontrainte désengageable 1 et l'ouverture des pinces 3.

## REVENDICATIONS

1. Dispositif de fixation servant à assembler entre eux des objets, puis à les libérer rapidement, formé d'un moyen de retenue (P ; 3) configuré pour retenir avant libération un élément d'accrochage (R), ledit moyen de retenue (P ; 3) étant constitué du rapprochement, autour d'une partie arrimable dudit élément d'accrochage (R), de plusieurs pièces séparables (E ; 30) rappelées élastiquement en écartement les unes des autres et maintenues rapprochées autour dudit élément d'accrochage (R) par l'intermédiaire d'un moyen de précontrainte désengageable (L ; 2), lequel moyen de précontrainte (L ; 2) consiste en un élément constituant un lien, enroulé autour desdites pièces séparables (E ; 30) en sorte de les maintenir refermées sur ledit élément d'accrochage (R), et dont au moins une extrémité est fixée à un mécanisme (T ; 4) de maintien de la tension exercée sur ce lien, qui comprend également des moyens permettant de libérer cette tension à la demande, et où ledit lien (L ; 2) présente l'aspect d'un ruban enroulé en spiral et comporte des caractéristiques de ressort, caractérisé en ce que ledit ruban (2) présente une épaisseur non constante, à savoir que cette épaisseur est décroissante depuis l'intérieur vers l'extérieur de la spirale, cette épaisseur décroissant avec l'angle de la spirale.

2. Dispositif de fixation selon l'invention la revendication 1, caractérisé en ce que ce qu'il est fabriqué tel quel, dans sa forme finale, par un procédé de fabrication mettant en œuvre soit l'enlèvement de matière par usinage, soit l'agrégation de matière.

3. Dispositif de fixation selon la revendication 2, caractérisé en ce que le procédé d'usinage est un procédé d'électroérosion au fil.

4. Dispositif de fixation selon la revendication 2, caractérisé en ce que le procédé de fabrication par agrégation de matière est un procédé d'impression métallique 3D.

5. Dispositif de fixation selon la revendication 2, caractérisé en ce que le procédé de fabrication par agrégation

de matière est complété par une opération de moulage puis de solidification.

6. Dispositif de fixation selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que l'extrémité interne (20) du ruban (2) est rendue solidaire de l'un des éléments séparables (30), à cet effet ladite extrémité (20) comporte un renflement (22) engagé dans une cavité (31) ménagée dans ledit élément séparable (30), de forme complémentaire et rétentric.

7. Dispositif de fixation selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que l'extrémité externe (21) du ruban (2) est conformée en un crochet (23) permettant la fixation d'un moyen (40) apte à maintenir la tension.

8. Dispositif de fixation selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'extrémité externe (21) du ruban (2) comporte un moyen permettant de garantir le verrouillage de la position fermée, lequel consiste en un élément (24) faisant saillie radialement dudit ruban (2), associé à une partie creuse (25) de forme complémentaire apte à venir s'ancrer ledit élément (24) lors de la mise en tension.

9. Dispositif de fixation selon la revendication 8, caractérisé en ce que le ruban (2) comporte sur une portion, susceptible de comprendre plusieurs spires, une multiplicité d'éléments (24) faisant saillie radialement dudit ruban (2), ainsi qu'une multiplicité de parties creuses (25) de forme complémentaire, les pas d'espacement étant choisis pour qu'en position de contrainte de la pince, chacun desdits éléments (24) faisant saillie soit engagé dans une desdites parties creuses (25).

10. Dispositif de fixation selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'extrémité externe (21) du ruban (2) comporte un moyen permettant de garantir le verrouillage de la position fermée, lequel consiste en un rivet monté à ladite extrémité externe (21), et présentant une protubérance apte à coopérer avec un trou percé dans la spire extérieure dudit ruban (2).

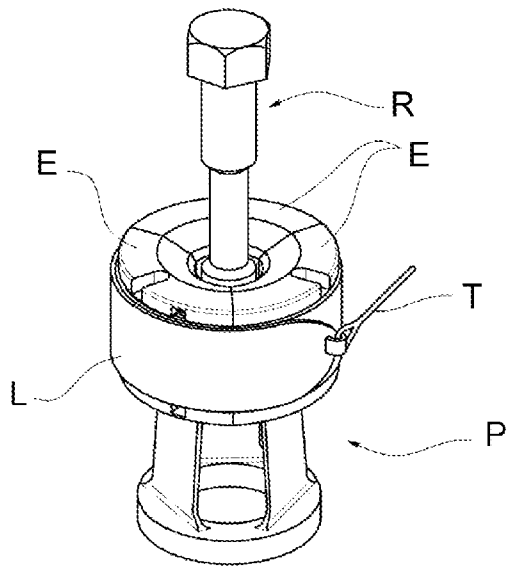


FIG. 1

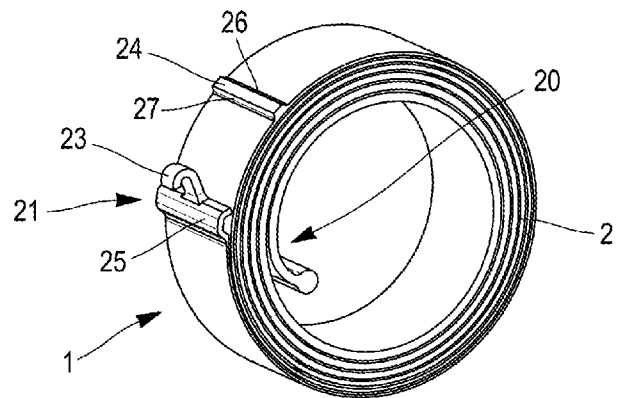


FIG. 2

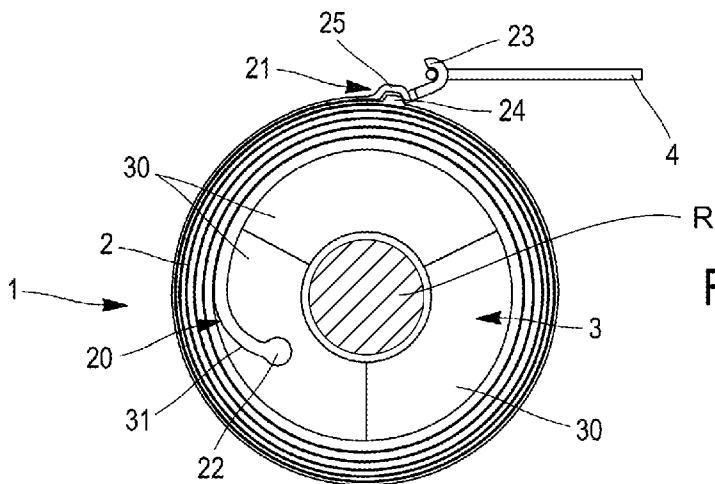


FIG. 3

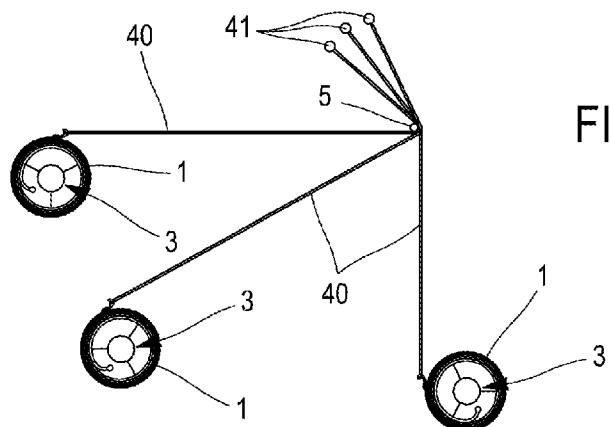


FIG. 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2019/058177

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B64G 1/22**(2006.01)i; **F16F 1/10**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B64G; F16F; B21F; B33Y

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | FR 2930305 A1 (CONSEIL ET TECH SARL [FR]) 23 October 2009 (2009-10-23)<br>page 1, lines 1-11<br>page 8, line 16 - page 9, line 16<br>page 13, line 1 - page 14, line 5<br>figures | 1-10                  |
| A         | WO 2007050561 A1 (BOEING CO [US]; ENGLUND NORMAN J [US]; FINIGAN JOHN S [US]) 03 May 2007 (2007-05-03)<br>paragraph [0151]<br>figure 22                                           | 1-10                  |
| A         | US 2015233293 A1 (GROGG GARY L [US]) 20 August 2015 (2015-08-20)<br>paragraphs [0046], [0050] - [0052]<br>figures 5-9                                                             | 1-10                  |
| A         | EP 0684216 A1 (ACROSS CO [JP]) 29 November 1995 (1995-11-29)<br>page 2, lines 42-52<br>page 3, lines 5-34<br>page 4, lines 5-43<br>figures                                        | 1-10                  |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 November 2019

Date of mailing of the international search report

10 December 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office  
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk  
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Weber, Carlos

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/IB2019/058177****C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                             | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | US 8021069 B2 (LORAL SPACE SYSTEMS INC [US]) 20 September 2011 (2011-09-20)<br>the whole document                                              | 1-10                  |
| A         | AT 510027 A4 (RUAG SPACE GMBH [AT]) 15 January 2012 (2012-01-15)<br>the whole document                                                         | 1-10                  |
| A         | EP 3354578 A1 (UNISON IND LLC [US]) 01 August 2018 (2018-08-01)<br>the whole document                                                          | 1-10                  |
| A         | DE 102014000288 A1 (MATTHIAS GRAMENZ UND MARTIN ZWICK GBR<br>VERTRETUNGSBERECHTIGTER GESELLSC) 16 July 2015 (2015-07-16)<br>the whole document | 1-10                  |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/IB2019/058177**

| Patent document<br>cited in search report |              |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |            |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|--------------|----|--------------------------------------|-------------------------|------------|----|--------------------------------------|
| FR                                        | 2930305      | A1 | 23 October 2009                      | AT                      | 527171     | T  | 15 October 2011                      |
|                                           |              |    |                                      | EP                      | 2279120    | A2 | 02 February 2011                     |
|                                           |              |    |                                      | FR                      | 2930305    | A1 | 23 October 2009                      |
|                                           |              |    |                                      | FR                      | 2930306    | A1 | 23 October 2009                      |
|                                           |              |    |                                      | US                      | 2011030178 | A1 | 10 February 2011                     |
|                                           |              |    |                                      | WO                      | 2009138625 | A2 | 19 November 2009                     |
| WO                                        | 2007050561   | A1 | 03 May 2007                          | AT                      | 538421     | T  | 15 January 2012                      |
|                                           |              |    |                                      | EP                      | 1941332    | A1 | 09 July 2008                         |
|                                           |              |    |                                      | US                      | 2007089533 | A1 | 26 April 2007                        |
|                                           |              |    |                                      | WO                      | 2007050561 | A1 | 03 May 2007                          |
| US                                        | 2015233293   | A1 | 20 August 2015                       | NONE                    |            |    |                                      |
| EP                                        | 0684216      | A1 | 29 November 1995                     | EP                      | 0684216    | A1 | 29 November 1995                     |
|                                           |              |    |                                      | JP                      | 3045889    | B2 | 29 May 2000                          |
|                                           |              |    |                                      | JP                      | H06264947  | A  | 20 September 1994                    |
|                                           |              |    |                                      | US                      | 5503783    | A  | 02 April 1996                        |
| US                                        | 8021069      | B2 | 20 September 2011                    | NONE                    |            |    |                                      |
| AT                                        | 510027       | A4 | 15 January 2012                      | NONE                    |            |    |                                      |
| EP                                        | 3354578      | A1 | 01 August 2018                       | CA                      | 2991622    | A1 | 25 July 2018                         |
|                                           |              |    |                                      | EP                      | 3354578    | A1 | 01 August 2018                       |
|                                           |              |    |                                      | JP                      | 2018136024 | A  | 30 August 2018                       |
|                                           |              |    |                                      | US                      | 2018209569 | A1 | 26 July 2018                         |
| DE                                        | 102014000288 | A1 | 16 July 2015                         | NONE                    |            |    |                                      |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/IB2019/058177

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                          |                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b><br>INV. B64G1/22 F16F1/10<br>ADD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                          |                               |
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                          |                               |
| <b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b><br>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)<br>B64G F16F B21F B33Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                          |                               |
| Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                          |                               |
| Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)<br>EPO-Internal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                          |                               |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                          |                               |
| Catégorie*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                                                                           | no. des revendications visées |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | FR 2 930 305 A1 (CONSEIL ET TECH SARL [FR]) 23 octobre 2009 (2009-10-23)<br>page 1, lignes 1-11<br>page 8, ligne 16 - page 9, ligne 16<br>page 13, ligne 1 - page 14, ligne 5<br>figures | 1-10                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -----<br>WO 2007/050561 A1 (BOEING CO [US]; ENGLUND NORMAN J [US]; FINIGAN JOHN S [US])<br>3 mai 2007 (2007-05-03)<br>alinéa [0151]<br>figure 22                                         | 1-10                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -----<br>US 2015/233293 A1 (GROGG GARY L [US])<br>20 août 2015 (2015-08-20)<br>alinéas [0046], [0050] - [0052]<br>figures 5-9<br>-----<br>-/-                                            | 1-10                          |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</span> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                          |                               |
| * Catégories spéciales de documents cités:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                          |                               |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>"&amp;" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div> |                                                                                                                                                                                          |                               |
| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale                                                                                                                         |                               |
| 28 novembre 2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10/12/2019                                                                                                                                                                               |                               |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                          | Fonctionnaire autorisé        |
| Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                          | Weber, Carlos                 |

| C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS |                                                                                                                                                              |                               |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Catégorie*                                      | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                                               | no. des revendications visées |
| A                                               | EP 0 684 216 A1 (ACROSS CO [JP])<br>29 novembre 1995 (1995-11-29)<br>page 2, lignes 42-52<br>page 3, lignes 5-34<br>page 4, lignes 5-43<br>figures<br>-----  | 1-10                          |
| A                                               | US 8 021 069 B2 (LORAL SPACE SYSTEMS INC [US]) 20 septembre 2011 (2011-09-20)<br>le document en entier<br>-----                                              | 1-10                          |
| A                                               | AT 510 027 A4 (RUAG SPACE GMBH [AT])<br>15 janvier 2012 (2012-01-15)<br>le document en entier<br>-----                                                       | 1-10                          |
| A                                               | EP 3 354 578 A1 (UNISON IND LLC [US])<br>1 août 2018 (2018-08-01)<br>le document en entier<br>-----                                                          | 1-10                          |
| A                                               | DE 10 2014 000288 A1 (MATTHIAS GRAMENZ UND MARTIN ZWICK GBR VERTRETUNGSBERECHTIGTER GESELLSC) 16 juillet 2015 (2015-07-16)<br>le document en entier<br>----- | 1-10                          |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/IB2019/058177

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|----|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| FR 2930305                                      | A1 | 23-10-2009             | AT 527171 T                             | 15-10-2011             |
|                                                 |    |                        | EP 2279120 A2                           | 02-02-2011             |
|                                                 |    |                        | FR 2930305 A1                           | 23-10-2009             |
|                                                 |    |                        | FR 2930306 A1                           | 23-10-2009             |
|                                                 |    |                        | US 2011030178 A1                        | 10-02-2011             |
|                                                 |    |                        | WO 2009138625 A2                        | 19-11-2009             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| WO 2007050561                                   | A1 | 03-05-2007             | AT 538421 T                             | 15-01-2012             |
|                                                 |    |                        | EP 1941332 A1                           | 09-07-2008             |
|                                                 |    |                        | US 2007089533 A1                        | 26-04-2007             |
|                                                 |    |                        | WO 2007050561 A1                        | 03-05-2007             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| US 2015233293                                   | A1 | 20-08-2015             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| EP 0684216                                      | A1 | 29-11-1995             | EP 0684216 A1                           | 29-11-1995             |
|                                                 |    |                        | JP 3045889 B2                           | 29-05-2000             |
|                                                 |    |                        | JP H06264947 A                          | 20-09-1994             |
|                                                 |    |                        | US 5503783 A                            | 02-04-1996             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| US 8021069                                      | B2 | 20-09-2011             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| AT 510027                                       | A4 | 15-01-2012             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| EP 3354578                                      | A1 | 01-08-2018             | CA 2991622 A1                           | 25-07-2018             |
|                                                 |    |                        | EP 3354578 A1                           | 01-08-2018             |
|                                                 |    |                        | JP 2018136024 A                         | 30-08-2018             |
|                                                 |    |                        | US 2018209569 A1                        | 26-07-2018             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| DE 102014000288                                 | A1 | 16-07-2015             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |