



(19) Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 2 431 530 A1

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
21.03.2012 Bulletin 2012/12

(51) Int Cl.:  
E02B 3/20 (2006.01) E02B 15/04 (2006.01)  
F41H 11/05 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: 11306181.6

(22) Date de dépôt: 19.09.2011

(84) Etats contractants désignés:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO

PL PT RO RS SE SI SK SM TR

Etats d'extension désignés:

BA ME

(30) Priorité: 20.09.2010 FR 1003719

(71) Demandeurs:

- Entreprise de Travaux Publics de l'Ouest  
44100 Nantes (FR)

- Bolina Ltd.  
Exeter, Devon EX3 0EH (GB)

(72) Inventeur: Bruder, Jean  
44000 NANTES (FR)

(74) Mandataire: Chauvin, Vincent et al  
Cabinet Harle et Phelip  
14/16 rue Ballu  
75009 Paris (FR)

### (54) Dispositif de protection du type barrage flottant

(57) Dispositif de protection (1) du type « barrage flottant », visant à empêcher un objet flottant d'heurter un ouvrage.

Ce dispositif de protection (1) comprend un élément barrière (2), consistant en un câble, muni de flotteurs (4), dont les deux extrémités (2a) sont chacune reliées à l'un

des pieux (3), l'une au moins par le biais d'un système de dissipation d'énergie (5).

Ce système de dissipation d'énergie (5) comporte avantageusement - au moins une chaîne repliée sur elle-même, qui se compose de maillons reliés deux à deux par des brins cassants, et - au moins un organe ressort.

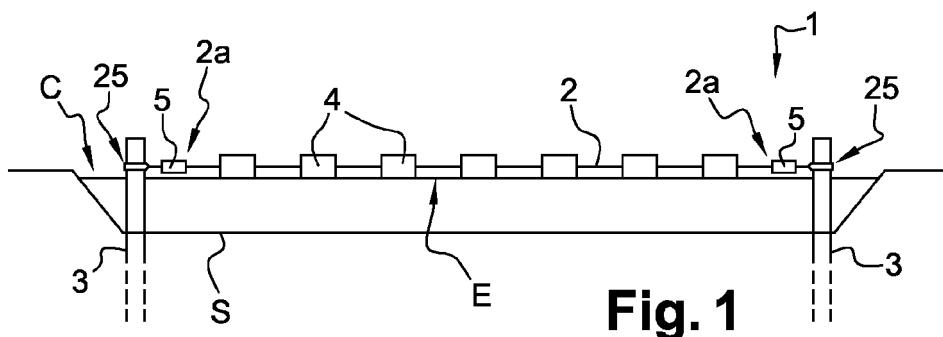


Fig. 1

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un dispositif de protection du type « barrage flottant », visant à empêcher un objet ou corps flottant en mouvement (notamment navire ou engin flottant) de venir heurter un ouvrage de manière à protéger cet ouvrage d'un choc éventuel.

**[0002]** Des barrages ayant des visées similaires ont été mis en place sur les canaux ou rivières, utilisant des vérins ou des systèmes d'ancres trainant sur le fond. Ces dispositifs présentent des contraintes d'exploitation, des coûts élevés de mise en oeuvre et des limites techniques.

**[0003]** De même, un dispositif pour stopper les sous-marins et torpilles est décrit dans le document US-A-1 151 607.

**[0004]** Ce dispositif comprend notamment une structure extérieure de défense comportant une barrière rigide immergée qui est portée par des bouées et qui est solidarisée entre deux poteaux par l'intermédiaire d'éléments en forme de lien souple.

**[0005]** Ce dispositif vise à détruire le corps à retenir ; il ne permet pas un captage de ce corps tout en préservant son intégrité (ou tout au moins en limitant les dégradations).

**[0006]** La présente invention concerne une nouvelle structure pour un dispositif de protection du type « barrage flottant ».

**[0007]** Ce dispositif de protection est du type comprenant un élément barrière qui est rapporté entre deux pieux d'ancrage et qui est associé avec une pluralité de flotteurs reposant à la surface de l'eau.

**[0008]** Selon l'invention, l'élément barrière comprend un câble muni des flotteurs ; ce câble comporte deux extrémités qui sont chacune reliées à l'un des pieux ; et l'une au moins desdites extrémités du câble est reliée à l'un des pieux par le biais d'un système de dissipation d'énergie.

**[0009]** Un tel dispositif de protection offre une absorption particulièrement efficace de l'énergie cinétique d'un objet flottant, assurant ainsi une protection particulièrement efficace d'un ouvrage à l'encontre d'un choc éventuel par cet objet flottant.

**[0010]** Ce dispositif de protection permet en outre de ne pas endommager l'objet flottant retenu, par exemple la coque d'un bateau, et de le maintenir en flottaison à distance de l'ouvrage à protéger.

**[0011]** Les deux extrémités du câble sont avantageusement chacune reliées à l'un des pieux par le biais d'un système de dissipation d'énergie.

**[0012]** Selon un mode de réalisation préféré, le ou les systèmes de dissipation d'énergie comprennent chacun : (i) au moins une chaîne repliée sur elle-même, qui se compose de maillons reliés deux à deux par des brins cassants, et (ii) au moins un organe ressort.

**[0013]** L'organe ressort est apte à subir des mouvements entre une configuration au repos et une configuration déformée ; et ledit organe ressort est avantageusement associé avec des moyens pour fournir une force

de freinage destinée à limiter la vitesse du mouvement depuis ladite configuration déformée jusqu'à ladite configuration au repos.

**[0014]** Cette caractéristique permet d'éviter une vitesse excessive des maillons de la chaîne, créant un effet dynamique susceptible de faire céder simultanément plusieurs brins cassants.

**[0015]** Dans ce cas, l'organe ressort consiste avantageusement en un ressort de compression apte à subir des mouvements de compression et de décompression ; ledit organe ressort est engagé dans un boîtier renfermant un piston de translation qui se compose d'une tête et d'une tige, pour former un ensemble amortisseur comprenant le boîtier, le piston et l'organe ressort ; le boîtier et la tête de piston forment deux surfaces emprisonnant ledit organe ressort ; et le boîtier et la tige de piston sont chacun munis d'un point d'attache permettant de les relier selon les cas au câble, à la chaîne ou au pieu.

**[0016]** Le boîtier est alors avantageusement rempli de liquide, avantageusement d'eau ; la tête de piston est munie d'ouvertures permettant une circulation du liquide, pour fournir une force de freinage lors des mouvements de compression et de décompression.

**[0017]** Selon le mode de réalisation préféré, la chaîne du système de dissipation d'énergie est intercalée entre deux organes ressorts.

**[0018]** Dans ce cas, un premier ensemble amortisseur est relié au câble d'un côté et à la chaîne de l'autre, et un second ensemble amortisseur est relié d'un côté au pieu et à la chaîne de l'autre.

**[0019]** Toujours selon le mode de réalisation préféré, les brins cassants sont constitués d'un lien métallique ou d'un lien du genre cordage, réalisé par exemple en polymère synthétique.

**[0020]** Selon une autre caractéristique, le système de dissipation d'énergie est avantageusement relié au pieu via un collier mobile en transaction verticale le long dudit pieu, afin de permettre au dispositif de protection de rester en flottaison en cas de variation du niveau de l'eau.

**[0021]** La présente invention concerne également le système de dissipation d'énergie comprenant :

- au moins une chaîne repliée sur elle-même, qui se compose de maillons reliés deux à deux par des brins cassants, et
- au moins un organe ressort.

**[0022]** Dans ce cas, l'organe ressort est apte à subir des mouvements entre une configuration au repos et une configuration déformée ; et cet organe ressort est avantageusement associé avec des moyens pour fournir une force de freinage destinée à limiter la vitesse du mouvement depuis ladite configuration déformée jusqu'à ladite configuration au repos.

**[0023]** L'organe ressort consiste alors avantageusement en un ressort de compression apte à subir des mouvements de compression et de décompression ; ledit organe ressort est engagé dans un boîtier renfermant un

piston de translation qui se compose d'une tête et d'une tige, pour former un ensemble amortisseur comprenant le boîtier, le piston et l'organe ressort ; le boîtier et la tête de piston forment deux surfaces emprisonnant ledit organe ressort ; et le boîtier et la tige de piston sont chacun munis d'un point d'attache permettant de les relier selon les cas au câble, à la chaîne ou au pieu.

[0024] Dans ce cas et selon une forme de réalisation préférée, le boîtier est rempli de liquide, avantageusement d'eau, et la tête de piston est munie d'ouvertures permettant une circulation du liquide.

[0025] Encore selon une forme de réalisation préférée, la chaîne du système de dissipation d'énergie est intercalée entre deux organes ressorts.

[0026] La présente invention sera encore illustrée, sans aucunement être limitée, par la description suivante en relation avec les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente, de manière générale et schématique, le dispositif de protection selon l'invention, dans son contexte de barrage flottant ;
- la figure 2 illustre, encore de manière schématique, l'un des systèmes de dissipation d'énergie équipant le dispositif de protection selon la figure 1 ;
- la figure 3 représente schématiquement l'un des ensembles amortisseurs constitutif du système de dissipation d'énergie selon la figure 2 ;
- la figure 4 montre, vue de face et en détails, la tête d'un piston de translation équipant l'ensemble amortisseur selon la figure 3.

[0027] Le dispositif de protection 1, représenté sur la figure 1, est du type « barrage flottant ».

[0028] Ce dispositif de protection 1 est prévu pour retenir un objet flottant en mouvement (non représenté), par exemple un engin flottant ou navire, de sorte à empêcher que ce dernier ne vienne heurter un ouvrage (également non représenté) ; il est par exemple destiné à être implanté en travers d'un cours d'eau pour protéger un ouvrage située en aval.

[0029] Ce dispositif de protection 1 permet, en revanche et avantageusement, le passage des embâcles flottants.

[0030] Pour cela, le dispositif de protection 1 selon l'invention comprend un élément barrière 2, constitué ici par un câble, qui est agencé ici pour barrer un cours d'eau C et pour retenir l'objet flottant en mouvement (non représenté).

[0031] Le câble 2 est rapporté, avantageusement de manière tendue ou de manière quasi-tendue, entre deux pieux 3 pour l'ancrage en berge.

[0032] Le câble 2 comporte deux extrémités 2a qui sont chacune relié à l'un de ces pieux 3.

[0033] Ce câble 2 est avantageusement destiné à s'étendre horizontalement, ou au moins approximativement horizontalement, entre les pieux 3.

[0034] Chaque pieu 3 présente avantageusement une section constante, ou au moins approximativement cons-

tante, sur toute sa hauteur. Chaque pieu 3 est ancré dans le sol S.

[0035] Ce câble 2 est associé avec une pluralité de flotteurs 4 reposant à la surface de l'eau E.

5 [0036] Les flotteurs 4 sont convenablement répartis sur la longueur du câble 2 associé.

[0037] Ces flotteurs 4 sont ici de forme cylindrique, et ils sont chacun traversés axialement par le câble 2 associé.

10 [0038] Pour absorber l'énergie cinétique d'un objet flottant retenu par le dispositif de protection 1, les extrémités 2a du câble 2 sont chacune reliées avec l'un des pieux 4 par le biais d'un système de dissipation d'énergie 5.

15 [0039] Chaque système de dissipation d'énergie 5 est ainsi intercalé entre l'une des extrémités 2a du câble 2 et l'un des pieux 3.

[0040] L'un de ces systèmes de dissipation d'énergie 5 est décrit ci-dessous en relation avec la figure 2.

20 [0041] Ce système de dissipation d'énergie 5 comprend une boucle de dissipation d'énergie 6 qui est intercalée entre deux organes ressorts 7.

[0042] La boucle de dissipation d'énergie 6 consiste en une chaîne 8 repliée sur elle-même (selon une forme générale de U), qui se compose d'une pluralité de maillons 9 liés deux à deux par des brins cassants 10.

[0043] Les brins cassants 10 forment des fusibles, raccordant ensemble deux maillons 9 éloignés.

25 [0044] La longueur d'un brin cassant 10 est inférieure à la longueur de la chaîne 8 séparant les deux maillons 9 associés de sorte que, lorsque le dispositif de protection 1 est soumis à une force de poussée générée par le corps en mouvement à stopper, la rupture du brin cassant 10 (ou au moins sa déformation) absorbe au moins une partie de l'énergie générée par le corps en mouvement.

[0045] Afin de limiter des effets dynamiques décrits plus en détails par la suite, les brins cassants 10 sont choisis dans un matériau présentant une certaine élasticité.

30 [0046] Ces brins cassants 10 sont avantageusement réalisés en matériau métallique ou en cordeage (par exemple en polymère synthétique), ayant une force de rupture prédéfinie.

35 [0047] Chaque organe ressort 7 consiste ici en un ressort de compression, apte à subir des mouvements de compression (depuis une configuration au repos jusqu'à une configuration déformée) et de décompression (depuis une configuration déformée jusqu'à une configuration au repos).

40 [0048] Chaque organe ressort 7 est ici engagé dans un dispositif 12 en forme de vérin (figure 3), destiné à limiter la vitesse de ses mouvements de compression et de décompression.

45 [0049] Tel que représenté sur la figure 3, ce dispositif en forme de vérin 12 comprend un boîtier 13 délimitant un volume interne 14 renfermant l'organe ressort 7 et un piston de translation 15.

50 [0050] L'organe ressort 7, associé avec le boîtier 13

et le piston 15, forment un ensemble 16, dénommé ci-après « ensemble amortisseur ».

**[0051]** Le boîtier 13 consiste ici en un tube cylindrique, de sorte que le volume interne 14 est également de forme générale cylindrique.

**[0052]** Le piston de translation 15 se compose :

- d'une tête 15a, en forme de disque, divisant le volume interne 14 en deux chambres 14a et 14b, dont une première chambre 14a contient l'organe ressort 7, et
- d'une tige 15b, traversant axialement l'organe ressort 7 et ladite première chambre 14a.

**[0053]** Ce piston 15 est mobile en translation au sein, et sur la longueur, du volume interne 14.

**[0054]** Le boîtier 13 et la tête de piston 15a forment deux surfaces en regard délimitant la première chambre 14a, désignées respectivement par les repères 17 et 18 sur la figure 3, pour emprisonner l'organe ressort 7.

**[0055]** Pour freiner les mouvements de compression et de décompression de l'organe ressort 7, le volume interne 14 du boîtier 13 est rempli d'un liquide, avantageusement d'eau.

**[0056]** De plus, la tête de piston 15a, sur lequel s'appuie l'une des extrémités de l'organe ressort 7, présente des ouvertures traversantes 19 (figure 4) permettant le passage et la circulation du liquide entre les deux chambres 14a et 14b.

**[0057]** Ainsi ce piston de translation 15 crée deux chambres 14a et 14b, entre lesquelles se crée une circulation de liquide lors des mouvements en translation de sa tête 15a. Cette circulation fournit une force de freinage qui limite notamment la vitesse du mouvement de décompression de l'organe ressort 7.

**[0058]** Pour être complet, le boîtier 13 et la tige 15b du piston de translation 15 sont chacun munis d'un point d'attache, désignés respectivement par les repères 20 et 21 sur la figure 3, permettant de les relier selon les cas au câble 2, à la chaîne 8 ou au pieu 3.

**[0059]** Ces deux points d'attache 20 et 21 sont avantageusement opposés axialement / longitudinalement.

**[0060]** Ainsi, dans chaque système de dissipation d'énergie 5, un premier ensemble amortisseur 16, dit « intérieur » (à distance du pieu 3), est monté de sorte que :

- le point d'attache 20 de son boîtier 13 est relié au câble 2, et
- le point d'attache 21 de sa tige 15b de piston 15 est relié à la chaîne 8.

**[0061]** Un second ensemble amortisseur 16, dit « extérieur » (à proximité du pieu 3), est monté de sorte que :

- le point d'attache 20 de son boîtier 13 est relié à la chaîne 8, et

- le point d'attache 21 de sa tige 15b de piston 15 est relié au pieu 3.

**[0062]** Selon une forme de réalisation alternative, l'ensemble amortisseur 16 « intérieur » et/ou l'ensemble amortisseur 16 « extérieur » sont rapportés de sorte que leurs points d'attache 20 et 21 soient solidarisés dans un sens inverse à celui décrit ci-dessus.

**[0063]** Selon un mode de réalisation non représenté, le ou les organes ressorts peuvent encore consister en un ressort de traction.

**[0064]** Ce ressort de traction peut être intégré dans un dispositif en forme de vérin tel que décrit ci-dessus en relation avec la figure 3, pour fournir une force de freinage qui limite notamment la vitesse du mouvement depuis la configuration déformée allongée jusqu'à la configuration au repos.

**[0065]** La liaison sur chaque pieu d'ancrage 3 est ici réalisée au moyen d'un collier coulissant 25 (figure 1), apte à cheminer sur la hauteur du pieu 3 associé.

**[0066]** Cette caractéristique permet au câble 2 avec flotteurs 4 de reposer en permanence à la surface de l'eau E, ou juste au-dessus de la surface de l'eau E, quel que soit les variations du niveau de la surface de l'eau E.

**[0067]** En fonctionnement, lorsqu'un objet flottant atteint le dispositif de protection 1, il vient exercer une force de poussée sur son câble 2.

**[0068]** La force du corps en mouvement est transmise depuis le câble 2 vers les systèmes de dissipation d'énergie 5.

**[0069]** Dans un premier temps, le travail fourni par les organes ressorts 7, subissant un mouvement de compression, absorbe une partie de l'énergie cinétique de l'objet flottant à stopper.

**[0070]** Ce mouvement de compression est obtenu par le rapprochement des surfaces 17 et 18 emprisonnant l'organe ressort 7.

**[0071]** Les organes ressorts 7 ayant une course limitée par rapport à la distance d'arrêt de l'objet flottant, les boucles de dissipation d'énergie 6 assurent un allongement progressif du câble 2 entre les pieux 3 et participent à la dissipation progressive de l'énergie cinétique.

**[0072]** Pour cela, lorsque les organes ressorts 7 sont en fin de mouvement de compression, la poursuite de la traction sur les systèmes de dissipation d'énergie 5 aboutit à la rupture de l'un de leurs brins cassants 10, libérant ainsi une longueur permettant un mouvement de décompression des organes ressorts 7.

**[0073]** Ces brins cassants 10 assurent ainsi l'absorption d'une partie de l'énergie cinétique du corps en mouvement, pour obtenir son ralentissement.

**[0074]** La vitesse du mouvement de décompression des organes ressorts 7 ne doit avantageusement pas être excessive, notamment pour éviter que la vitesse d'écartement des maillons 9 de la chaîne 8 ne crée un effet dynamique aboutissant à une rupture concomitamment de plusieurs brins cassants 10 successifs.

**[0075]** Pour cela, le mouvement des organes ressorts

7 est ici amorti par la circulation de liquide au travers des orifices 19 de la tête de piston 15a associée.

**[0076]** Une fois le mouvement de décompression terminé, les organes ressorts 7 peuvent entamer un nouveau mouvement de compression du fait de la poursuite de la poussée sur le câble 2, accompagné le cas échéant de la rupture d'un nouveau brin cassant 10 en fonction de l'énergie cinétique restant à dissiper.

**[0077]** Des mouvements de compression / décompression des organes ressorts 7, séparés par les ruptures successives des brins cassants 10, se reproduisent jusqu'à l'arrêt de l'objet flottant.

**[0078]** Cet objet flottant est ainsi stoppé, avantageusement sans subir de détérioration et avec un maintien en flottaison à distance de l'ouvrage.

**[0079]** Uniquement à titre d'exemple, le dispositif de protection 1 comporte avantageusement les caractéristiques suivantes

- les pieux d'ancrage 3 servant à retenir le câble 2 a une résistance à une force horizontale de 100 tonnes environ,
- les organes ressorts 7 ont un poids de plus de 300 kg et un diamètre d'environ 50 cm, présentent une flèche de 24 cm pour une compression de 50 tonnes,
- la chaîne 2 a une résistance minimum à la rupture de 130 tonnes,
- les brins cassants 10 ont une résistance minimum à la rupture de 50 tonnes, cette résistance ne devant pas dépasser 70 tonnes,
- le câble 2 utilisé a une résistance à la rupture minimum de 200 tonnes.

## Revendications

1. Dispositif de protection du type « barrage flottant », visant à empêcher un objet flottant d'heurter un ouvrage, lequel dispositif de protection (1) comprend un élément barrière (2) qui est rapporté entre deux pieux d'ancrage (3) et qui est associé avec une pluralité de flotteurs (4) destinés à reposer à la surface de l'eau (E), **caractérisé en ce que** ledit élément barrière (2) comprend un câble muni desdits flotteurs (4), **en ce que** ledit câble (2) comporte deux extrémités (2a) qui sont chacune reliées à l'un desdits pieux (3), et **en ce que** l'une au moins desdites extrémités (2a) dudit câble (2) est reliée à l'un desdits pieux (3) par le biais d'un système de dissipation d'énergie (5).
2. Dispositif de protection selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les deux extrémités (2a) du câble (2) sont chacune reliées à l'un des pieux (3) par le biais d'un système de dissipation d'énergie (5).
3. Dispositif de protection selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le ou

les systèmes de dissipation d'énergie (5) comprennent chacun :

- au moins une chaîne (8) repliée sur elle-même, qui se compose de maillons (9) reliés deux à deux par des brins cassants (10), et
- au moins un organe ressort (7).

4. Dispositif de protection selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'organe ressort (7) est apte à subir des mouvements entre une configuration au repos et une configuration déformée, et **en ce que** ledit organe ressort (7) est associé avec des moyens (12, 13, 14, 15) pour fournir une force de freinage destinée à limiter la vitesse du mouvement depuis ladite configuration déformée jusqu'à ladite configuration au repos.
5. Dispositif de protection selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'organe ressort (7) consiste en un ressort de compression apte à subir des mouvements de compression et de décompression, **en ce que** ledit organe ressort (7) est encagé dans un boîtier (13) renfermant un piston de translation (15) qui se compose d'une tête (15a) et d'une tige (15b), pour former un ensemble amortisseur (16) comprenant ledit boîtier (13), ledit piston de translation (15) et ledit organe ressort (7), lequel boîtier (13) et laquelle tête de piston (15a) forment deux surfaces (17, 18) emprisonnant ledit organe ressort (7), et lequel boîtier (13) et laquelle tige de piston (15b) sont chacun munis d'un point d'attache (20, 21) permettant de les relier selon les cas au câble (2), à la chaîne (8) ou au pieu (3).
6. Dispositif de protection selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le boîtier (13) est rempli de liquide, et **en ce que** la tête de piston (15a) est munie d'ouvertures (19) permettant une circulation de liquide.
7. Dispositif de protection selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** la chaîne (8) du système de dissipation d'énergie (5) est intercalée entre deux organes ressorts (7).
8. Dispositif de protection selon la revendication 7 en combinaison avec la revendication 5, **caractérisé en ce que** un premier ensemble amortisseur (16) est relié au câble (2) d'un côté et à la chaîne (8) de l'autre, et **en ce que** un second ensemble amortisseur (16) est relié d'un côté au pieu (3) et à la chaîne (8) de l'autre.
9. Dispositif de protection selon l'une quelconque des revendications 3 à 8, **caractérisé en ce que** les brins cassants (10) sont constitués d'un lien métallique ou d'un lien en cordage.

10. Dispositif de protection selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le système de dissipation d'énergie (5) est relié au pieu (3) via un collier (25) mobile en transaction verticale le long dudit pieu (3), afin de permettre au câble (2) de rester en flottaison en cas de variation du niveau de l'eau (E). 5

11. Système de dissipation d'énergie pour un dispositif de protection selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, comprenant : 10

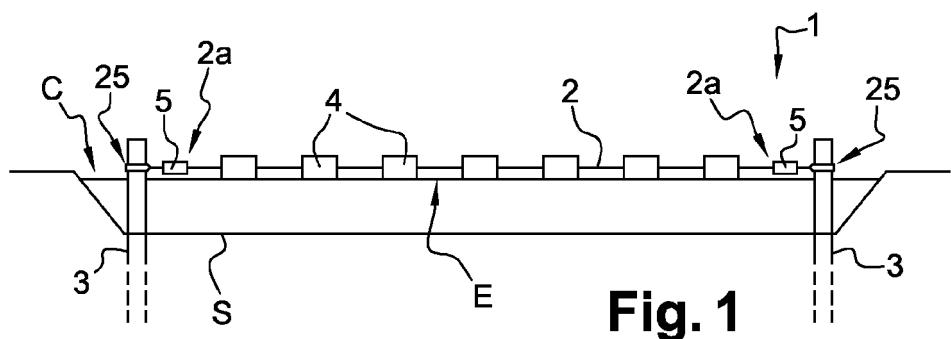
- au moins une chaîne (8) repliée sur elle-même, qui se compose de maillons (9) reliés deux à deux par des brins cassants (10), et 15
- au moins un organe ressort (7).

12. Système de dissipation d'énergie selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** l'organe ressort (7) est apte à subir des mouvements entre une configuration au repos et une configuration déformée, et **en ce que** ledit organe ressort (7) est associé avec des moyens (12, 13, 14, 15) pour fournir une force de freinage destinée à limiter la vitesse du mouvement depuis ladite configuration déformée jusqu'à ladite configuration au repos. 20 25

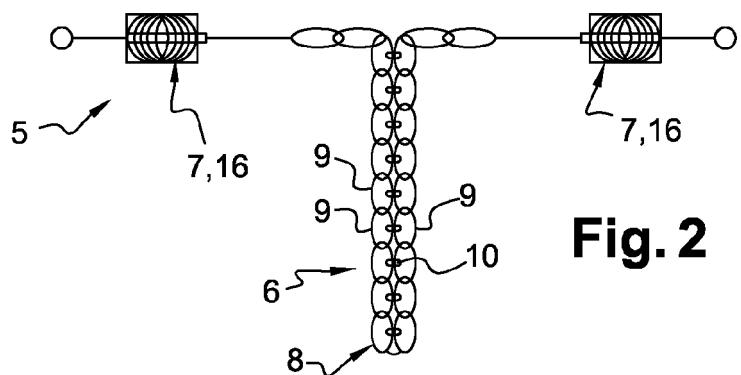
13. Système de dissipation d'énergie selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'organe ressort (7) consiste en un ressort de compression apte à subir des mouvements de compression et de décompression, **en ce que** ledit organe ressort (7) est encagé dans un boîtier (13) renfermant un piston de translation (15) qui se compose d'une tête (15a) et d'une tige (15b), pour former un ensemble amortisseur (16) comprenant ledit boîtier (13), ledit piston de translation (15) et ledit organe ressort (7), lequel boîtier (13) et laquelle tête de piston (15a) forment deux surfaces (17, 18) emprisonnant ledit organe ressort (7), et lequel boîtier (13) et laquelle tige de piston (15b) sont chacun munis d'un point d'attache (20, 21) permettant de les relier selon les cas au câble (2), à la chaîne (8) ou au pieu (3). 30 35 40

14. Système de dissipation d'énergie selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le boîtier (13) est rempli de liquide, et **en ce que** la tête de piston (15a) est munie d'ouvertures (19) permettant une circulation de liquide. 45 50

15. Système de dissipation d'énergie selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, **caractérisé en ce que** la chaîne (8) du système de dissipation d'énergie (5) est intercalée entre deux organes ressorts (7). 55



**Fig. 1**



**Fig. 2**

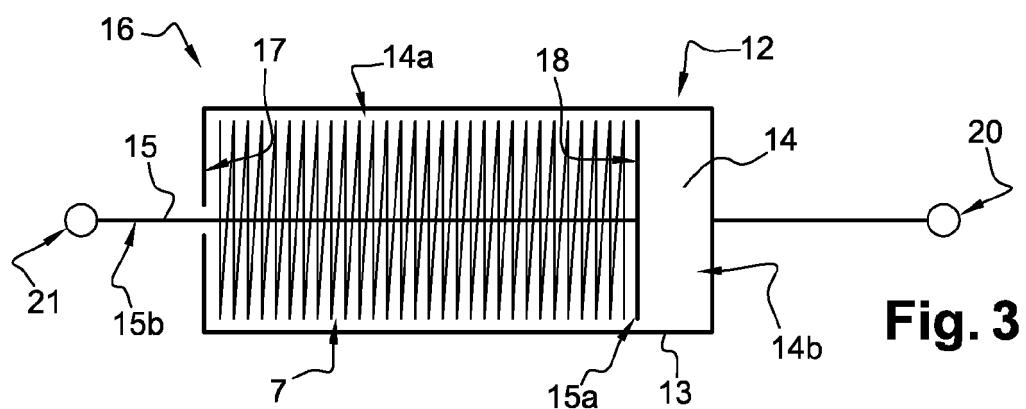


Fig. 3

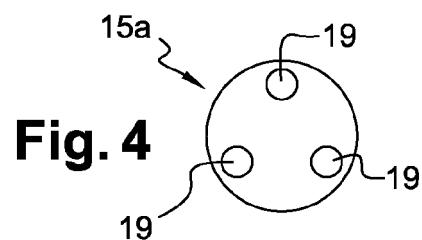


Fig. 4



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 11 30 6181

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 1 151 607 A (NEWHALL, H.; HESCOCK, E.) 31 août 1915 (1915-08-31) * page 1, ligne 14-19 * * page 1, ligne 83-87 * * page 1, ligne 107 - page 2, ligne 6 * * figure 1 * -----	1,2,10	INV. E02B3/20 E02B15/04 F41H11/05
Y	WO 2006/083429 A2 (LAMORE MICHAEL J [US]) 10 août 2006 (2006-08-10)	11,12	
A	* page 2, ligne 8-23 * * page 16, ligne 9-31 * * figures 13-15 *	2	
Y	EP 1 840 269 A1 (THOMEL LAURENT [FR]; CUGGE BERNARD [FR]) 3 octobre 2007 (2007-10-03)	11,12	
A	* alinéas [0014], [0028], [0030], [0032] * * figures 1,2,7 *	3,4	
A	US 2002/085880 A1 (SCHNEIDER WILLIAM C [US] ET AL) 4 juillet 2002 (2002-07-04) * figures 3a, 4a * * alinéas [0028] - [0030] *	3-15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
X	US 2009/035068 A1 (TERAI JEFFREY B [US] ET AL) 5 février 2009 (2009-02-05)	1	E02B F41H F16F E01F
A	* alinéas [0007], [0021] - [0028] * * figures 1,2,4a-d *	2-4	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
1	Lieu de la recherche La Haye	Date d'achèvement de la recherche 22 décembre 2011	Examinateur Urbahn, Stephanie
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 11 30 6181

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

22-12-2011

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 1151607	A	31-08-1915	AUCUN		
WO 2006083429	A2	10-08-2006	AUCUN		
EP 1840269	A1	03-10-2007	EP 1840269 A1 FR 2899251 A1	03-10-2007 05-10-2007	
US 2002085880	A1	04-07-2002	AUCUN		
US 2009035068	A1	05-02-2009	US 2009035068 A1 WO 2009023450 A2	05-02-2009 19-02-2009	

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- US 1151607 A [0003]