

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 100 765

②1 N° d'enregistrement national : **19 10066**

⑤1 Int Cl⁸ : **B 60 P 7/08 (2019.01)**

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 12.09.19.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 19.03.21 Bulletin 21/11.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *PUSH4M Société par actions simplifiée — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : DE LUSSY Nicolas.

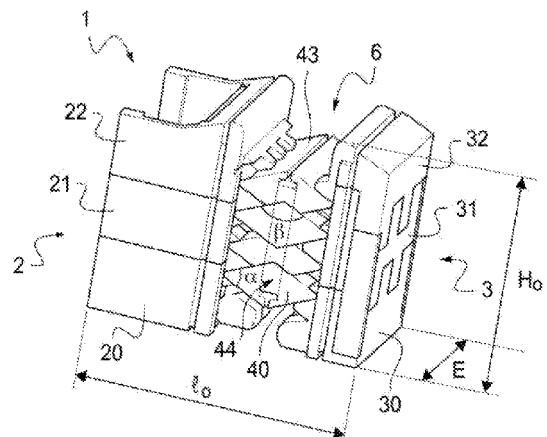
⑦3 Titulaire(s) : PUSH4M Société par actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet BENECH.

⑤4 Mécanisme pousseur et système de mise en tension d'une sangle incluant de tels mécanismes.

⑤7 La présente invention concerne un mécanisme pousseur comprenant une colonne (1) susceptible d'être soumise à une force de compression ou de tirage en fonctionnement et présentant une hauteur (H) définissant une première direction, une largeur (l) et une épaisseur (E), l'épaisseur (E) étant constante, la hauteur (H) étant variable en fonctionnement entre une valeur au repos (H₀) et une valeur maximale (H_M) et la largeur (l) étant variable en fonctionnement entre une valeur au repos (l₀) et une valeur minimale (l_m), ladite colonne comprenant deux montants (2,3) en vis-à-vis s'étendant selon la hauteur (H) et l'épaisseur (E), ainsi que des moyens réversibles (6) supportés par lesdits montants et conçus pour transformer une force de compression exercée sur les montants selon la largeur (l) de la colonne en un mouvement selon ladite première direction de la colonne dont la largeur (l) alors diminue (l < l₀) et la hauteur (H) augmente (H > H₀), et vice versa.

Figure pour l'abrégé : Fig. 1



FR 3 100 765 - A1



Description

Titre de l'invention : Mécanisme pousseur et système de mise en tension d'une sangle incluant de tels mécanismes.

- [0001] La présente invention appartient au domaine technique des mécanismes pousseurs.
- [0002] De tels moyens sont bien connus et peuvent consister en des pistons verticaux ou en des tiges fixées à des cames rotatives.
- [0003] Ils présentent cependant des inconvénients, lorsqu'une pluralité de dispositifs est utilisée avec une seule source motrice et que l'on souhaite commander individuellement chacun des dispositifs. Il est en effet alors nécessaire de prévoir des distributeurs et un système de contrôle. L'ensemble devient alors lourd, complexe et difficile à fabriquer et à gérer en fonctionnement. L'invention a pour objectif de pallier ces inconvénients en proposant un mécanisme pousseur d'une conception radicalement différente et qui est notamment basée sur l'observation du fonctionnement du muscle d'un bras et plus particulièrement du biceps.
- [0004] En effet, pour soulever une charge à la main située à l'extrémité de l'avant-bras, la longueur du muscle d'un bras diminue et le muscle se rigidifie en augmentant le volume transversal des fibres musculaires le constituant.
- [0005] C'est pourquoi le mécanisme pousseur selon l'invention trouvera une application intéressante dans des dispositifs de mise en tension de sangle pour par exemple permettre le levage d'une charge à distance.
- [0006] Ainsi, l'invention concerne un mécanisme pousseur comprenant une colonne susceptible d'être soumise à une force de compression ou de tirage en fonctionnement et présentant une hauteur (H) définissant une première direction, une largeur (l) et une épaisseur (E), l'épaisseur (E) étant constante, la hauteur (H) étant variable en fonctionnement entre une valeur au repos (H_0) et une valeur maximale (H_M) et la largeur (l) étant variable en fonctionnement entre une valeur au repos (l_0) et une valeur minimale (l_m), ladite colonne comprenant deux montants en vis-à-vis s'étendant selon la hauteur (H) et l'épaisseur (E), ainsi que des moyens réversibles supportés par lesdits montants et conçus pour transformer une force de compression exercée sur les montants selon la largeur (l) de la colonne en un mouvement selon ladite première direction de la colonne dont la largeur (l) alors diminue ($l < l_0$) et la hauteur (H) augmente ($H > H_0$), et vice versa.
- [0007] Dans des modes de réalisation avantageux, on a de plus recours à l'une ou à l'autre des dispositions suivantes :
- les moyens réversibles comprennent :
 - au moins deux premières pièces formant coin qui s'étendent selon l'épaisseur (E) et

présentent au moins une surface définissant un premier plan incliné par rapport à un plan perpendiculaire à ladite première direction, lesdites au moins deux premières pièces étant chacune solidaire d'un des deux montants en vis-à-vis, en étant situées sur des montants différents et

–au moins une deuxième pièce complémentaire qui s'étend selon l'épaisseur (E) et présente deux surfaces définissant chacune un deuxième plan incliné par rapport audit plan, cette au moins une deuxième pièce étant disposée entre deux premières pièces, le premier plan incliné d'une première pièce étant conçu pour glisser sur l'un des deuxièmes plans inclinés de la deuxième pièce, de telle sorte qu'un glissement des premières pièces formant coin sur ladite au moins une deuxième pièce entraîne un mouvement selon ladite première direction de la au moins une deuxième pièce.

- [0008] les montants sont réalisés en au moins deux parties indépendantes dont la hauteur, la largeur et l'épaisseur sont constantes, leur hauteur étant inférieure à (H_0).
- [0009] les dites au moins deux premières pièces formant coin sont en vis-à-vis ou décalées selon la hauteur (H) de la colonne.
- [0010] la colonne comporte plusieurs deuxièmes pièces complémentaires disposées de manière adjacente selon ladite première direction, des moyens élastiques étant prévus pour maintenir lesdites deuxièmes pièces selon cet agencement, durant les mouvements de ces deuxièmes pièces selon ladite première direction.
- [0011] L'invention concerne également un dispositif poussoir permettant la génération d'une série de poussées décalées dans le temps, comprenant au moins trois mécanismes pousseurs selon l'invention, reliés entre eux par leurs montants adjacents.
- [0012] De façon avantageuse, au moins deux colonnes ont des montants adjacents reliés entre eux par une liaison verticale par glissière.
- [0013] L'invention concerne aussi un système de mise en tension d'une sangle inextensible ou sensiblement inextensible s'étendant longitudinalement entre une portion d'extrémité distale et une portion d'extrémité proximale, respectivement fixées à des points d'attache correspondants, caractérisé en ce qu'il comprend au moins trois mécanismes pousseurs selon l'invention, à savoir un premier mécanisme poussoir pour la mise en tension transversale sur une première portion centrale de la sangle, et deux mécanismes pousseurs pour la mise en tension transversale sur une deuxième et une troisième portions de sangle situées de part et d'autre de la première portion centrale.
- [0014] De façon avantageuse, le système comprenant de plus un bras de levier s'étendant longitudinalement entre une partie proximale et une partie distale de support d'une charge, la partie proximale étant mobile en rotation autour d'un axe fixé à un socle, la portion distale de la sangle étant quant à elle fixée à ladite partie proximale du bras par un des points d'attache, et la portion d'extrémité proximale de la sangle étant fixée à un point fixe formant le deuxième des points d'attache.

- [0015] De façon préférée, le nombre de mécanismes pousseurs est égal à $n+2$ ($n \geq 3$), ces moyens étant répartis longitudinalement le long de la sangle, de façon symétrique par rapport au mécanisme pousseur central situé à équidistance entre le point fixe et une poulie ou un cylindre rotatif de rappel situé dans le même plan longitudinal que le point fixe.
- [0016] L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, avantages et caractéristiques de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit de modes de réalisation donnés à titre d'exemples non limitatifs :
- [0017] [fig.1] La figure 1 est une vue de trois-quart face d'un exemple de mécanisme pousseur selon l'invention, à l'état de repos.
- [0018] [fig.2] La figure 2 est une vue en perspective et éclatée de la figure 1.
- [0019] [fig.3] La figure 3 est une vue frontale de la figure 2.
- [0020] [fig.4] La figure 4 est une vue en perspective du mécanisme pousseur de la figure 1 en position compressé.
- [0021] [fig.5] La figure 5 comprend les figures 5A et 5B qui sont des schémas expliquant le principe de fonctionnement d'un mécanisme pousseur selon l'invention.
- [0022] [fig.6] La figure 6 est une vue frontale illustrant un dispositif selon l'invention, seule une moitié de ce dispositif étant illustrée.
- [0023] [fig.7] La figure 7
- [0024] [fig.8] La figure 8
- [0025] [fig.9] La figure 9 et
- [0026] [fig.10] La figure 10 sont des vues frontales du dispositif pousseur illustré à la figure 6, représentant quatre étapes différentes de la mise en compression du système illustré à la figure 6, lorsqu'une tension est exercée sur le dispositif.
- [0027] [fig.11] La figure 11
- [0028] [fig.12] La figure 12 et
- [0029] [fig.13] La figure 13 sont des vues frontales illustrant le dispositif de la figure 6 lors de sa mise en compression sans charge.
- [0030] [fig.14] La figure 14 est une vue frontale illustrant un mécanisme pousseur selon l'invention, à l'état de repos, présentant une forme différente du mécanisme pousseur illustré à la figure 1.
- [0031] [fig.15] La figure 15 illustre un dispositif pousseur formé de deux mécanismes pousseurs tels qu'illustrés aux figures 1 et 14, après avoir subi une compression.
- [0032] [fig.16] La figure 16
- [0033] [fig.17] La figure 17
- [0034] [fig.18] La figure 18 et
- [0035] [fig.19] La figure 19 sont des vues frontales illustrant un mécanisme de levage de charge utilisant un dispositif pousseur selon l'invention, lors de différentes étapes de

fonctionnement.

- [0036] [fig.20] La figure 20 est un schéma de principe illustrant le fonctionnement d'un dispositif pousseur selon l'invention avec une sangle exerçant une pression sur le dispositif.
- [0037] Les éléments communs aux différentes figures seront illustrés par les mêmes références.
- [0038] Il est tout d'abord fait référence aux figures 1 à 3 qui illustrent un exemple de mécanisme pousseur selon l'invention.
- [0039] Ce mécanisme comporte une colonne 1 avec deux montants 2, 3 en vis-à-vis, entre lesquels sont disposés des moyens 6 qui vont être décrits plus en détail.
- [0040] Cette colonne présente une hauteur (H) qui est ici égale à (H_0), le mécanisme étant au repos, c'est-à-dire qu'aucune force de compression ou de tirage n'est exercée sur la colonne 1.
- [0041] Cette valeur (H_0) est la valeur minimale de la hauteur de la colonne 1.
- [0042] Chacun des montants s'étend sur cette hauteur (H), ici égale à H_0 .
- [0043] La colonne 1 présente également une largeur (l) qui est ici égale à (l_0), valeur de la largeur de la colonne au repos, c'est-à-dire en l'absence de toute force de compression ou de tirage.
- [0044] Cette valeur (l_0) correspond à la largeur maximale de la colonne.
- [0045] Enfin, cette colonne 1 présente une épaisseur (E), cette valeur (E) restant constante au cours du fonctionnement du mécanisme pousseur. Cette notion de « constante » signifie que la valeur (E) a une marge de variation faible, c'est-à-dire inférieure à 10% et de préférence inférieure à 5% par rapport à la valeur de l'épaisseur du mécanisme lorsqu'il est au repos.
- [0046] A l'opposé, les dimensions (H) et (l) sont variables car elles varient dans des proportions beaucoup plus importantes, par exemple d'au moins 25% par rapport à leur valeur dans la position de repos du mécanisme pousseur, cette variation étant avantageusement d'au moins 50% voire même d'au moins 100% pour (H).
- [0047] Chacun des montants s'étend également sur cette épaisseur (E) et présente une largeur déterminée.
- [0048] La hauteur (H) des deux montants 2 et 3 définit une première direction, laquelle est une direction verticale lorsque le mécanisme pousseur est disposé sur un support plan, les deux montants 2 et 3 étant en appui sur ce support. Celui-ci peut être constitué par une sangle.
- [0049] Dans l'exemple illustré sur la figure 1, chacun des deux montants 2 et 3 est formé de plusieurs parties indépendantes, trois d'entre elles respectivement 20,21 et 22 et 30,31 et 32 étant visibles sur la figure 1. La hauteur, la largeur et l'épaisseur de chacune de ces parties sont constantes mais ces différentes parties peuvent s'écarter l'une de l'autre

selon la direction définie par la hauteur (H), comme cela sera décrit ultérieurement.

- [0050] Les moyens 6 vont maintenant être décrits plus en détail en référence aux figures 2 et 3 qui montrent la colonne 1 en vue éclatée.
- [0051] Tout d'abord, ces deux figures montrent que chacune des colonnes 2 et 3 comporte deux parties complémentaires insérées entre celles illustrées à la figure 1.
- [0052] Ainsi, pour le montant 2, sont insérées entre les parties constitutives 20 et 21, une autre partie 23 et, entre les parties constitutives 21 et 22, une autre partie 24.
- [0053] De même, pour le montant 3, entre les parties de montant 30 et 31 illustrées à la figure 1, est insérée une autre partie 33 et entre les parties constitutives 31 et 32, une autre partie 34.
- [0054] Les moyens 6 sont composés d'un assemblage de premières pièces et de deuxièmes pièces complémentaires qui vont être maintenant décrites.
- [0055] Les premières pièces sont des pièces formant coin qui s'étendent selon l'épaisseur (E) de la colonne 1.
- [0056] Les premières pièces 51,53, 55, 57 et 59 sont solidaires du montant 2, tandis que les pièces 50,52,54, 56 et 58 sont solidaires du montant 3.
- [0057] Chacune de ces premières parties 50 à 59 formant coin est ici solidaire d'une partie constitutive du montant correspondant.
- [0058] Chacune d'elles présente une section frontale triangulaire avec un angle au sommet α qui est identique pour toutes ces premières pièces.
- [0059] Cet angle α est par exemple sensiblement égal à 22° lorsque le matériau constitutif des premières pièces (et des deuxièmes pièces décrites ensuite) est de l'acier.
- [0060] Par ailleurs, chacune de ces premières pièces définit un premier plan 510 à 590, incliné par rapport à un plan transversal, c'est-à-dire un plan perpendiculaire à la première direction définie par la hauteur des montants de la colonne, d'un angle $\alpha/2$.
- [0061] On note sur les figures 2 et 3 que certaines premières pièces, 52 à 57, définissent un autre premier plan incliné 521 à 571 qui est symétrique du premier plan incliné 530 à 570 par rapport à un plan transversal.
- [0062] Les moyens 6 comprennent également quatre deuxièmes pièces 40 à 43, complémentaires des premières pièces et qui s'étendent également selon l'épaisseur (E) de la colonne.
- [0063] Chacune de ces deuxièmes pièces présente deux surfaces définissant chacune un deuxième plan qui est incliné par rapport à un plan sagittal.
- [0064] Dans l'exemple illustré sur les figures, chacune de ces deuxièmes pièces présente une section dans le plan frontal en forme de losange, si bien qu'elle présente quatre surfaces définissant chacune un deuxième plan incliné par rapport à un plan transversal.
- [0065] Comme l'illustrent les figures 1 à 3, ces quatre surfaces sont symétriques par paire par rapport à un plan sagittal et par rapport à un plan transversal.

- [0066] Ainsi, par exemple pour la deuxième pièce 40, les plans inclinés 400,402, d'une part et 401, 403, d'autre part sont symétriques par rapport à un plan sagittal et chacune de ces deux paires définissent un angle au sommet α , identique à celui défini par les premières pièces en coin. Les plans 400 à 403 sont donc inclinés d'un angle $\alpha/2$ par rapport à un plan transversal.
- [0067] Par ailleurs, les plans inclinés 400,401, d'une part et 402,403, d'autre part sont symétriques par rapport à ce plan transversal et forment un angle au sommet β . Ces plans 400 à 403 sont donc inclinés d'un angle $\beta/2$ par rapport à ce plan sagittal.
- [0068] Par ailleurs, ces figures montrent qu'une deuxième pièce est disposée entre deux premières pièces.
- [0069] Ainsi, par exemple pour la deuxième pièce 41, cette dernière est située entre les deux premières pièces 52 et 53 qui sont solidaires de deux montants en vis-à-vis et situées à la même hauteur.
- [0070] On peut aussi considérer que cette deuxième pièce 41 est située entre les deux premières pièces 53 et 54, solidaires des deux montants en vis-à-vis mais cette fois décalées selon la hauteur (H) de la colonne.
- [0071] On comprend qu'avec le choix du même angle α , un premier plan incliné d'une première pièce est conçu pour glisser sur l'un des deuxièmes plans inclinés de la deuxième pièce.
- [0072] Ainsi, pour la deuxième pièce 41, le premier plan incliné 530 de la première pièce 53 est conçu pour glisser sur le deuxième plan incliné 411 de la deuxième pièce 41.
- [0073] De même, le premier plan incliné 520 de la première pièce 52 est conçu pour glisser sur le deuxième plan incliné 410 de la deuxième pièce 41.
- [0074] Il en est de même pour le premier plan incliné 541 de la deuxième pièce 54, sur le deuxième plan incliné 412 de la deuxième pièce 41.
- [0075] Les deuxièmes pièces complémentaires 40 à 43 sont disposées dans les moyens 6 de telle sorte que les arêtes de chacune de ces pièces correspondant à l'angle au sommet β sont alignées selon la première direction de la colonne définie par sa hauteur (H).
- [0076] Dans l'état assemblé du mécanisme pousseur illustré à la figure 1, les deuxièmes pièces sont maintenues dans cette position grâce à des moyens élastiques 44. Ces moyens autorisent un mouvement relatif de ces deuxièmes pièces selon la première direction.
- [0077] De façon à maintenir les premières pièces et les deuxièmes pièces en vis-à-vis pour assurer leur glissement relatif, des butées 404, 405 à 434, 435 sont prévues sur les deuxièmes pièces 40 à 43 et coopèrent avec des glissières 512 à 572 prévues sur la face supérieure des premières pièces 50 à 57 et des glissières 531 à 591 prévues sur la face inférieure des premières pièces 50 à 59 (seules les glissières prévues sur les premières pièces 51 à 59 sont visibles sur la figure 2).

- [0078] La figure 3 montre que les deuxièmes pièces 40 et 43 situées aux deux extrémités de la colonne comportent des encoches 440,441 pour le passage de ces moyens élastiques.
- [0079] L'invention n'est bien sûr pas limitée à ce mode de réalisation et un autre système pourrait être prévu pour maintenir les deuxièmes pièces selon cet agencement.
- [0080] Il est maintenant fait référence à la figure 4 qui illustre la colonne 1 du mécanisme pousseur après qu'une force de compression a été exercée sur chacun des montants 2 et 3 selon la largeur de la colonne et vers l'intérieur de la colonne.
- [0081] Cette force de compression est illustrée par les flèches F_1 et F_2 .
- [0082] Cette force de compression est exercée sur la colonne 1 par tous moyens appropriés qui peuvent ou non faire partie du mécanisme pousseur. Il peut s'agir de vérins, d'étaux à vis sans fin, de câbles enroulés sur un treuil, de vérins hydrauliques ou de vérins pneumatiques par exemple.
- [0083] On peut également envisager de réaliser le mécanisme pousseur en un matériau déformable sous l'action d'un champ électrique, comme un élastomère diélectrique par exemple. L'action du champ électrique se traduirait alors également par une forme de compression ou de tirage.
- [0084] Lorsqu'une telle force de compression est exercée sur les montants de la colonne, les premières pièces formant coin glissent sur les plans inclinés définis par les deuxièmes pièces complémentaires en se rapprochant de l'intérieur de la colonne. Ce mouvement des premières pièces provoque l'écartement des deuxièmes pièces les unes par rapport aux autres, selon la première direction de la colonne, ainsi que l'écartement les unes des autres des différentes parties constitutives de chacun des montants, toujours selon cette première direction.
- [0085] La figure 4 illustre ainsi la colonne 1 en position totalement comprimée.
- [0086] On voit que dans cette position, la hauteur (H) de la colonne a augmenté pour atteindre une valeur maximale (H_M). Par ailleurs, la largeur (l) de la colonne a diminué pour atteindre une valeur minimale (l_m).
- [0087] L'effet généré par le glissement relatif des premières pièces et deuxièmes pièces est schématiquement illustré sur les figures 5A et 5B.
- [0088] Ces figures illustrent schématiquement deux premières pièces 5a et 5b formant coin, ainsi que deux deuxièmes pièces complémentaires 4a et 4b.
- [0089] Les premières pièces 5a et 5b définissent deux premiers plans inclinés par rapport au plan sagittal, référencés 50a,51a et 50b,51b, chaque paire définissant un angle au sommet α .
- [0090] De même, les deux pièces complémentaires 4a et 4b définissent une paire de plans inclinés 42a, 43a et 40b, 41b définissant un angle au sommet β et symétriques par rapport à un plan transversal.
- [0091] La figure 5A illustre l'assemblage des quatre pièces au repos, avec les deuxièmes

pièces disposées de manière adjacente selon un plan transversal et les premières pièces étant en vis-à-vis et en appui sur la partie extérieure des plans inclinés définis par les deuxièmes pièces.

- [0092] La figure 5B illustre l'assemblage illustré à la figure 5A, après qu'une force de compression, schématisée par les flèches F1 et F2, a été exercée sur les premières pièces 5a et 5b, en direction de l'intérieur de l'assemblage.
- [0093] La figure 5B montre que les premières pièces 5a et 5b glissent alors sur les plans inclinés des deuxièmes pièces avec lesquelles elles sont en contact et provoquent l'écartement des deuxièmes pièces 5a et 5b.
- [0094] Celles-ci se déplacent donc selon les flèches F3 et F4.
- [0095] La hauteur de l'assemblage augmente donc depuis sa position de repos lorsqu'une force de compression est exercée sur lui.
- [0096] De manière générale, la hauteur maximale de l'assemblage dépend de la longueur des plans inclinés des premières et deuxièmes pièces et de l'angle au sommet α .
- [0097] Le fonctionnement de cet assemblage est réversible.
- [0098] Ainsi, si des forces de tirage, c'est-à-dire selon un sens opposé à celui des flèches F1 et F2, sont exercées sur les premières pièces 5a et 5b, les deuxièmes pièces 4a et 4b vont se rapprocher l'une de l'autre jusqu'à retrouver la position de repos illustrée à la figure 5A.
- [0099] Cependant, en l'absence de force de tirage, l'assemblage garde la position qu'il a atteinte, même si la force de compression a cessé d'être exercée. Ceci est obtenu grâce au frottement entre les plans inclinés des premières et deuxièmes pièces.
- [0100] A titre d'exemple, cette stabilité de l'assemblage peut être obtenue lorsque toutes les pièces sont réalisées en acier avec un angle α inférieur à 22° , le coefficient de frottement étant de 0,2.
- [0101] Ainsi, de façon générale, l'angle α est choisi en fonction du matériau constitutif des pièces de façon à assurer la stabilité du dispositif tout en maintenant à une valeur minimale la force de compression ou de tirage nécessaire pour assurer le fonctionnement du dispositif.
- [0102] Il est maintenant fait référence à la figure 6 qui illustre un dispositif poussoir 8 selon l'invention, lequel comporte neuf colonnes, seule une moitié du dispositif étant illustrée. Ce dispositif est à l'état de repos.
- [0103] La figure 6 montre donc des colonnes 10 à 13 et partiellement la colonne 14.
- [0104] Chacune de ces colonnes est du type de celle illustrée à la figure 1 et elles sont agencées de manière adjacente.
- [0105] De plus, deux colonnes adjacentes, comme les colonnes 10 et 11, présentent des montants adjacents liés entre eux par une liaison du type glissière verticale.
- [0106] Ainsi, le montant 103 regroupe deux montants des colonnes 10 et 11. Il en est de

même pour le montant 113 et les colonnes 11 et 12, pour le montant 123 et les colonnes 12 et 13 et enfin, pour le montant 133 et les colonnes 13 et 14.

- [0107] Le fonctionnement du dispositif pousseur 8 illustré à la figure 6 va tout d'abord être illustré en référence aux figures 7 à 10.
- [0108] Dans ce mode de fonctionnement, le dispositif pousseur 8 est disposé sur un support solide plan (non illustré sur les figures) et les colonnes 10 à 14 s'étendent donc alors selon une première direction qui est verticale, par rapport à ce support horizontal. Ce support est choisi pour faciliter le glissement des colonnes lorsque le dispositif pousseur est en fonctionnement.
- [0109] De plus, dans ce mode de fonctionnement, une sangle est tendue de part et d'autre du dispositif pousseur 1 et exerce une pression sur ce dispositif, du côté opposé au socle, ou encore sur la partie supérieure du dispositif.
- [0110] Cette sangle est inextensible ou sensiblement inextensible et l'on peut se référer aux figures 16 à 19 qui seront décrites ultérieurement, pour visualiser son positionnement par rapport au dispositif pousseur.
- [0111] On entend par organe sensiblement inextensible, un organe agencé pour subir un allongement inférieur à 5% de sa longueur pour une traction maximale déterminée inférieure à son point de rupture, par exemple de 500 MPa. Cet allongement est par exemple inférieur à 3%, avantageusement inférieur à 1%, voire 0,5% ou 0,05%.
- [0112] La figure 7 illustre une étape du fonctionnement du dispositif pousseur selon l'invention, après qu'une force de compression a commencé à être exercée sur les montants d'extrémité 102 du dispositif, selon la largeur du dispositif. Cette force de compression est schématisée par les deux flèches (F_1) et (F_2).
- [0113] La figure 7 montre que cette force de compression a essentiellement eu un effet sur les colonnes situées au centre du dispositif. En effet, seules les différentes parties constitutives des montants 123 et 133 ont commencé à s'écarter l'une de l'autre, ce mouvement d'écartement étant plus important pour le montant 133 situé le plus au centre du dispositif.
- [0114] On comprend que, dans la mesure où le dispositif est placé sur un support solide, les colonnes se déforment selon la première direction, en s'éloignant de ce support. En d'autres termes, les deuxièmes parties de chacune des colonnes s'écarterent les unes des autres en se déplaçant verticalement, dans la mesure où le support est horizontal, tandis que la largeur de ces colonnes diminue.
- [0115] La figure 8 illustre une étape suivante, après que la force de compression a continué à être exercée sur les montants d'extrémité du dispositif pousseur.
- [0116] La figure 8 montre que les parties constitutives de tous les montants se sont écartées les unes des autres, l'écartement étant cependant plus important pour le montant 133 situé le plus au centre du dispositif, cet écartement diminuant depuis le montant 123

jusqu'au montant 102.

- [0117] La figure 9 illustre encore une étape ultérieure du fonctionnement du dispositif lorsqu'une force de compression a continué à être exercée.
- [0118] On constate que le montant 133 situé sensiblement au centre du dispositif a pratiquement atteint sa hauteur maximale, tandis que les autres montants 123 à 102 ont vu leurs parties constitutives s'écarter de plus en plus.
- [0119] Enfin, la figure 10 illustre la position totalement compressée du dispositif pousseur selon l'invention. Tous les montants 133 à 102 ont atteint la hauteur maximale (H_M), telle qu'illustrée sur la figure 4, tandis que la largeur de chacune des colonnes 10 à 14 a atteint sa valeur minimale (l_m).
- [0120] Dans ce mode de fonctionnement avec une sangle exerçant une pression, les différentes colonnes se déforment selon le principe suivant, illustré à la figure 20, de façon à agir sur la sangle.
- [0121] Le dispositif pousseur considéré comporte trois colonnes, par exemple du type illustré à la figure 1, espacées les unes des autres.
- [0122] Par ailleurs, la sangle 83 est fixée par sa portion d'extrémité proximale 830 à un socle 832 et par sa portion d'extrémité distale 831 à la partie proximale 810 d'un bras de levier.
- [0123] La référence 82 désigne l'axe autour duquel le bras de levier est mobile en rotation et la référence 833 un axe fixe de maintien de la sangle. Les références 84, 85 et 86 désignent chacune le centre d'une portion de sangle, cette dernière étant donc divisée en trois portions.
- [0124] Dans l'exemple illustré à la figure 20, ces centres sont répartis sensiblement à des distances égales entre eux et avec les points fixes 832 et 833.
- [0125] Une colonne (non représentée) est disposée en vis-à-vis de chacun de ces trois centres.
- [0126] A l'état de repos, la sangle 83 s'étend horizontalement entre le socle 832 et l'axe 82 (position illustrée en trait plein).
- [0127] Une compression exercée sur le dispositif pousseur génère une première mise en tension, schématisée par la flèche 90, sur la portion sensiblement centrale de la sangle 83 (schématisée par son centre 84). Cette mise en pression conduit à soulever cette portion d'une hauteur h_1 et entraîne la formation d'un angle α entre la direction de la sangle au repos et après cette première mise en pression (position illustrée en pointillés sur la figure 20).
- [0128] Cette première mise en pression, comme les suivantes, est exercée perpendiculairement à la position initiale de la sangle, c'est-à-dire ici verticalement.
- [0129] La compression sur le dispositif pousseur génère simultanément ou successivement une deuxième et une troisième mises en pression, schématisées par les flèches 91 et 92.

- [0130] Chacune de ces mises en tension s'exerce sur une portion latérale de la sangle (schématisée par son centre 85, 86) et conduit à soulever cette portion de sangle d'une hauteur h_2 , h_3 .
- [0131] Elle conduit donc à former un angle β entre la direction de la sangle 83 après la première mise en pression (illustrée en pointillés) et après les deuxième et troisième mises en pression (illustrées en traits pleins).
- [0132] La compression sur le dispositif pousseur génère encore une quatrième mise en pression, cette fois sur la portion sensiblement centrale de la sangle, schématisée par la flèche 93. Elle conduit à soulever cette portion de sangle d'une hauteur h_4 .
- [0133] Comme cela sera expliqué en référence aux figures 16 à 19, ces mises en pression permettent de soulever la sangle dans la mesure où celle-ci est inextensible ou sensiblement inextensible, ce qui entraîne pour compenser un mouvement du bras de levier qui va tourner autour de l'axe 82 dans un sens anti-horaire.
- [0134] Bien entendu, la figure 20 n'est qu'un schéma de principe et, en pratique, le dispositif pousseur selon l'invention peut générer une succession de cycles de poussée sur la sangle et ce, sur plus de trois portions de sangle dans la mesure où le dispositif comprend plus de trois colonnes.
- [0135] Il reste que toute portion d'une sangle est susceptible de se déformer sous l'effet d'une colonne qui se déforme en hauteur (et donc en largeur) si cette colonne est entourée de deux colonnes adjacentes compressées par la sangle.
- [0136] Bien entendu, le fonctionnement du dispositif pousseur 8 illustré à la figure 6 est réversible.
- [0137] En d'autres termes, si une force de tirage, c'est-à-dire opposée à la force de compression schématisée par les flèches F1 et F2 est exercée sur le dispositif pousseur illustré à la figure 10, ce dispositif va pouvoir retrouver l'état de repos illustré à la figure 6, en passant par les étapes de fonctionnement illustrées par exemple par les figures 9, 8 et 7.
- [0138] En revanche, en l'absence de force de tirage, le dispositif pousseur garde la position dans laquelle la force de compression l'a placé, même si celle-ci est supprimée. Ceci est permis si des forces de frottement suffisantes existent entre les plans inclinés en vis-à-vis.
- [0139] Il va maintenant être fait référence aux figures 11 à 13 et 10, pour illustrer un autre mode de fonctionnement du dispositif pousseur 8 illustré à la figure 6.
- [0140] Comme pour le mode de fonctionnement précédemment décrit, le dispositif pousseur est disposé sur un support plan (non illustré sur les figures).
- [0141] En revanche, aucune compression n'est exercée sur le dispositif 8.
- [0142] La figure 11 illustre une étape du fonctionnement du dispositif pousseur de la figure 6, après qu'une force de compression a commencé à être exercée sur les montants

d'extrémité 102 du dispositif, selon la largeur du dispositif. Cette force de compression est schématisée par les deux flèches F1 et F2.

- [0143] La figure 12 montre que cette force de compression a essentiellement eu un effet sur les colonnes situées aux extrémités du dispositif. En effet, seules les différentes parties constitutives des montants 102 et 103 ont commencé à s'écarter l'une de l'autre, ce mouvement d'écartement étant plus important pour le montant 102 situé à l'extrémité du dispositif.
- [0144] On comprend que, dans la mesure où le dispositif est placé sur un support solide, les colonnes se déforment selon la première direction, en s'éloignant de ce support. Ainsi, les deuxièmes parties situées entre deux montants d'une colonne ont tendance à s'écarter l'une de l'autre en s'éloignant du support, ou encore selon une direction verticale dans la mesure où le support est horizontal.
- [0145] La figure 12 illustre une étape suivante, après que la force
- [0146] de compression a continué à être exercé sur les montants d'extrémité du dispositif pousseur.
- [0147] La figure 12 montre que les parties constitutives de tous les montants se sont écartées les unes des autres, l'écartement étant cependant plus important pour le montant 102 situé à l'extrémité du dispositif, cet écartement diminuant depuis le montant 102 jusqu'au montant 133.
- [0148] La figure 13 illustre encore une étape ultérieure du fonctionnement du dispositif lorsqu'une force de compression a continué à être exercée sur le dispositif pousseur.
- [0149] On constate que le montant 102 situé à l'extrémité du dispositif a pratiquement atteint sa valeur maximale, tandis que les autres montants 103 à 123 ont vu leurs parties constitutives s'écarter de plus en plus.
- [0150] Comme précédemment, la figure 10 illustre la position totalement compressée du dispositif pousseur selon l'invention, dans ce deuxième mode de fonctionnement.
- [0151] Ainsi, tous les montants 102 à 133 ont atteint la hauteur maximale (H_M), telle qu'illustrée sur la figure 4, tandis que la largeur de chacune des colonnes 10 à 14 a atteint sa valeur minimale (l_m).
- [0152] Là encore, le fonctionnement du dispositif pousseur 8 est réversible mais stable, comme expliqué au regard des figures 7 à 10.
- [0153] On constate également que le fonctionnement du dispositif pousseur selon l'invention ne nécessite aucun mécanisme de commande, incluant notamment des moyens électroniques.
- [0154] La déformation des colonnes est générée uniquement par la force de compression ou de tirage exercée sur le dispositif.
- [0155] Comme expliqué précédemment, les colonnes qui se déforment en premier lieu diffèrent selon qu'une compression est ou non exercée sur la partie supérieure du

dispositif.

- [0156] Par ailleurs, les étapes de fonctionnement montrées sur les figures sont purement illustratives. En effet, elles ne rendent pas compte de toutes les déformations successives et alternées des différentes colonnes .
- [0157] Il est maintenant fait référence à la figure 14 qui illustre un mécanisme pousseur selon l'invention de conception différente de celui illustré à la figure 1.
- [0158] Dans l'exemple de dispositif pousseur 8 selon l'invention tel qu'illustré à la figure 6, toutes les colonnes de ce dispositif sont identiques et présentent la structure illustrée à la figure 1, c'est-à-dire comportant quatre deuxièmes pièces adjacentes.
- [0159] L'invention n'est cependant pas limitée à ce mode de réalisation et une colonne peut comporter des premières et deuxièmes pièces en nombre plus important ou moins important, la structure des montants de la colonne étant alors modifiée en conséquence.
- [0160] Ainsi, la figure 14 illustre un mode de réalisation différent dans lequel la colonne 7 comporte deux montants en vis-à-vis 27 et 37 entre lesquels sont montés des moyens réversibles 67.
- [0161] La figure 14 montre que ces moyens 67 comportent un assemblage de huit deuxièmes pièces 407 à 477 qui sont disposées de manière adjacente selon la hauteur H de la colonne 7 et maintenues ensemble par des moyens élastiques 44.
- [0162] Ces moyens 67 comprennent également une pluralité de premières pièces 60 qui sont portées par les cinq parties constitutives de chaque montant, respectivement 270 à 278 pour le montant 27 et 370 à 374, pour le montant 37.
- [0163] Cette colonne 7 est conçue pour être utilisée dans un dispositif pousseur avec la colonne 1 illustrée à la figure 1.
- [0164] Ainsi, la hauteur (H) de la colonne 7 est égale à (H_0) , lorsque que le mécanisme est au repos, c'est-à-dire dans la position illustrée à la figure 14 et qu'aucune force de compression ou de tirage n'est exercée sur la colonne 7.
- [0165] Comme pour la colonne 1 illustrée à la figure 1, cette valeur (H_0) est la valeur minimale de la hauteur de la colonne 7.
- [0166] La colonne 7 présente une largeur (l) qui est ici égale à (l'_0) , correspondant à la valeur de la largeur de la colonne 7 au repos, c'est-à-dire en l'absence de toute force de compression ou de tirage.
- [0167] Cette valeur (l'_0) correspond à la largeur maximale de la colonne.
- [0168] On note que la structure du montant 37 de la colonne 7 est différente de celle du montant 27, pour permettre de connecter la colonne 7 à la colonne 1 par l'intermédiaire de leurs montants adjacents 37, respectivement 2. Il s'agit d'une liaison verticale par glissière.
- [0169] Ainsi, les montants sont imbriqués l'un dans l'autre de façon à autoriser leur glissement relatif vertical.

- [0170] Ainsi, lorsqu'un dispositif pousseur constitué par les colonnes 1 et 7 est au repos, il présente une hauteur égale à H_0 et une largeur inférieure à $l_0 + l'_0$, compte tenu de l'imbrication des montants 37 et 2.
- [0171] Dans l'exemple illustré à la figure 14, l'angle au sommet α des premières parties 60 de la colonne 7 est égal à l'angle au sommet des premières parties 50 à 59 de la colonne 1. De même, les plans inclinés définis par les deuxièmes parties 407 à 477 de la colonne 7 font, avec le plan transversal, un angle $\alpha/2$, comme les plans inclinés des premières parties 40 à 43 de la colonne 1. Ces plans inclinés ne sont pas référencés sur la figure 14 par souci de clarté.
- [0172] Il est maintenant fait référence à la figure 15 qui illustre ce dispositif pousseur après qu'il a été complètement comprimé, suite à l'application d'une force de compression sur les montants 27 et 3 des colonnes 7 et 1, c'est-à-dire une force s'exerçant selon la largeur du dispositif pousseur et vers l'intérieur de ce dispositif.
- [0173] On constate alors que les différentes parties constitutives de chacun des montants 27, 37, 2 et 3 se sont écartées les unes des autres, tandis que les premières parties formant coin 60;50 à 59 ont glissé sur les plans inclinés définis par les deuxièmes parties complémentaires 407 à 477, respectivement 40 à 43, de façon à venir pratiquement en contact.
- [0174] La figure 15 montre que, dans cette position, chacune des colonnes 1 et 7 présente la même hauteur qui correspond à la valeur maximale de cette hauteur (H_m).
- [0175] Par ailleurs, la largeur de chacune des colonnes 1 et 7 a diminué pour atteindre une valeur minimale, respectivement (l_m) et (l'_m).
- [0176] Dans la mesure où les montants 37 et 2 des colonnes 7 et 1 sont imbriqués l'un dans l'autre, la largeur minimale du dispositif pousseur illustré à la figure 15 est inférieure à $l_m + l'_m$.
- [0177] Ainsi, le mode de réalisation illustré par la figure 15 montre qu'il est possible de concevoir des colonnes de largeur différente et qui permettent néanmoins d'atteindre la même hauteur maximale sous l'effet d'une force de compression.
- [0178] D'autres variantes du dispositif pousseur selon l'invention peuvent être envisagées. En particulier, un dispositif pousseur selon l'invention peut être constitué de mécanismes pousseurs dont les premières pièces et deuxièmes pièces présentent des angles au sommet différents d'un mécanisme pousseur à l'autre.
- [0179] En effet, comme expliqué précédemment, la hauteur maximale d'un mécanisme pousseur atteinte sous l'effet d'une force de compression dépend de la longueur des plans inclinés définis par les premières et deuxièmes pièces ainsi que de l'angle au sommet des premières pièces et, en conséquence, de l'inclinaison des plans inclinés des deuxièmes pièces.
- [0180] Il est maintenant fait référence aux figures 16 à 19 qui illustrent l'utilisation d'un

dispositif pousseur selon l'invention dans un mécanisme de levage.

- [0181] Les figures 16 à 19 sont des vues frontales représentant le dispositif pousseur 8 illustré à la figure 6 utilisé dans un mécanisme de Levage. Certaines références sont communes avec le schéma de principe illustré à la figure 20.
- [0182] Plus précisément, le dispositif pousseur 8 est agencé pour lever une charge 80 (représentée par une flèche figurant un poids) à l'extrémité ou partie distale d'un bras de levier 81.
- [0183] Le bras 81 est mobile en rotation autour d'un axe 82 entre une première position verticale basse (figure 16) et une dernière position, verticale haute(figure 19).
- [0184] Une sangle 83 inextensible ou quasi inextensible est mise en tension sur le dispositif pousseur 8, en fixant sa portion d'extrémité proximale 830 à un socle (non illustré sur la figure 16) et sa portion d'extrémité distale 831 à la partie proximale 810 du bras 81. Des moyens peuvent être prévus pour bloquer le déplacement vertical de la sangle, par exemple un galet (non représenté), situé en vis-à-vis de l'axe de rotation 82.
- [0185] Dans la position illustrée à la figure 16, le bras de levier est donc en position verticale basse et le dispositif pousseur 8 est au repos.
- [0186] Une force de compression est ensuite exercée sur le dispositif pousseur 8, comme cela a été décrit en référence aux figures 7 à 10.
- [0187] Entre la position verticale basse illustrée à la figure 16 (à -90° par rapport à l'horizontale) et la position intermédiaire illustrée à la figure 17 (à -45° par rapport à l'horizontale), le dispositif 8 fonctionne comme si la sangle était absente. Le fonctionnement du dispositif est donc celui décrit en référence aux figures 11 à 13.
- [0188] Ainsi, ce sont tout d'abord les colonnes situées le plus à l'extérieur du dispositif pousseur qui se déforment, et c'est également une région extérieure de la sangle sur laquelle sera exercée une première mise en tension. Elle permet donc de soulever la sangle inextensible, ce qui engendre pour compenser un mouvement vers le haut du bras de levier.
- [0189] En continuant à exercer une force de compression sur le dispositif pousseur 8, on génère des mises en tension successives ou simultanées sur différentes portions de la sangle, ce qui permet de déplacer à nouveau le bras de levier 80 vers le haut (flèche F6), comme l'illustre la figure 17.
- [0190] Une force de compression continue encore à être exercée sur le dispositif pousseur, de façon à générer encore des déplacements vers le haut des différentes colonnes constituant le dispositif. Chacun de ces déplacements verticaux génère une mise en tension d'une portion de la sangle inextensible. Chacune de ces mises en tension dépendent de la hauteur gagnée par chacune de ces colonnes.
- [0191] Ainsi, la figure 18 illustre une étape ultérieure du fonctionnement du dispositif pousseur 8, celui-ci ayant conduit à dépasser une position horizontale du bras de levier

81 qui continue à tourner autour de l'axe 82 (Flèche F7).

- [0192] Entre la position du bras de levier illustrée à la figure 17 (à -45° par rapport à l'horizontale) et la position illustrée à la figure 18 (à $+45^\circ$ par rapport à l'horizontale), le dispositif 9 fonctionne avec une sangle qui exerce une compression sur lui. Le fonctionnement du dispositif est donc celui décrit en référence aux figures 7 à 10.
- [0193] La figure 19 illustre l'état complètement compressé du dispositif pousseur 8, dans lequel toutes les colonnes ont atteint leur hauteur maximale, tel qu'illustré à la figure 10.
- [0194] Dans cet état complètement compressé du dispositif pousseur 8, le bras de levier 81 est en position verticale. Il a donc effectué une rotation de 180° par rapport à l'état initial illustré à la figure 16.
- [0195] Il convient de noter qu'entre la position illustrée à la figure 18 (à $+45^\circ$ par rapport à l'horizontale) et celle illustrée à la figure 19 (à $+90^\circ$ par rapport à l'horizontale), le dispositif 9 fonctionne comme si la sangle était absente, car elle ne comprime pas le dispositif.
- [0196] Le dispositif pousseur 8 étant réversible, une force de tirage lui permet de revenir à l'état de repos illustré à la figure 6, le bras de levier 81 reprenant sa position verticale basse.
- [0197] Comme il va de soi et comme il résulte de ce qui précède, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation plus particulièrement décrit. Elle en embrasse au contraire toutes les variantes notamment celle où la structure du mécanisme pousseur est modifiée tout en conservant son principe de fonctionnement et où des modes de réalisation alternatifs de ces mécanismes sont retenus.

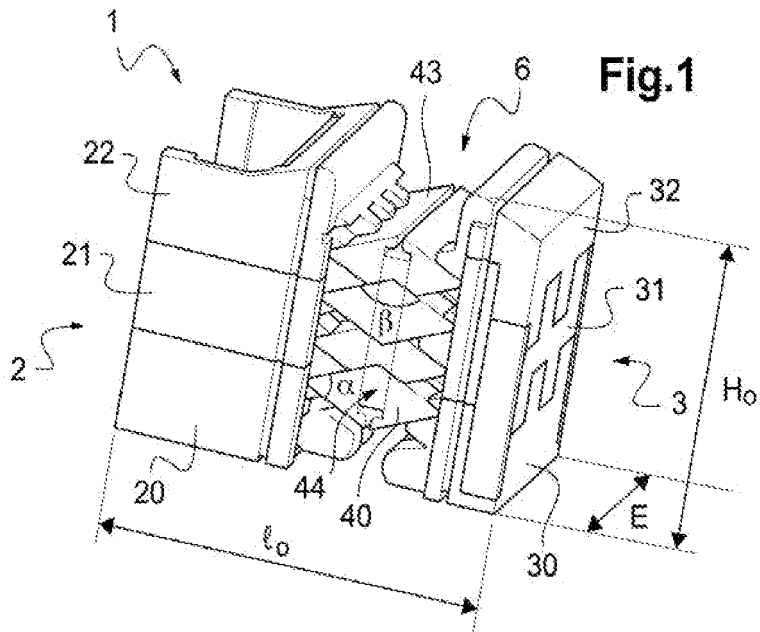
Revendications

- [Revendication 1] Mécanisme pousseur comprenant une colonne (1,7) susceptible d'être soumise à une force de compression ou de tirage en fonctionnement et présentant une hauteur (H) définissant une première direction, une largeur (l) et une épaisseur (E), l'épaisseur (E) étant constante, la hauteur (H) étant variable en fonctionnement entre une valeur au repos (H_0) et une valeur maximale (H_M) et la largeur (l) étant variable en fonctionnement entre une valeur au repos (l_0) et une valeur minimale (l_m), ladite colonne comprenant deux montants (2,3 ; 27, 37) en vis-à-vis s'étendant selon la hauteur (H) et l'épaisseur (E), ainsi que des moyens réversibles (6,67) supportés par lesdits montants et conçus pour transformer une force de compression exercée sur les montants selon la largeur (l) de la colonne en un mouvement selon ladite première direction de la colonne dont la largeur (l) alors diminue ($l < l_0$) et la hauteur (H) augmente ($H > H_0$), et vice versa.
- [Revendication 2] Mécanisme pousseur selon la revendication 1 dans lequel les moyens réversibles comprennent :
- au moins deux premières pièces (50 à 59,60) formant coin qui s'étendent selon l'épaisseur (E) et présentent au moins une surface définissant un premier plan incliné (510 à 590 ; 531 à 571), par rapport à un plan perpendiculaire à ladite première direction, lesdites au moins deux premières pièces étant chacune solidaire d'un des deux montants en vis-à-vis, en étant situées sur des montants différents et
 - au moins une deuxième pièce complémentaire (40 à 43, 407 à 477) qui s'étend selon l'épaisseur (E) et présente au moins deux surfaces définissant chacune un deuxième plan incliné (400 à 403 ; 410 à 413 ; 420 à 423 ; 430 à 433) par rapport audit plan, cette au moins une deuxième pièce étant disposée entre deux premières pièces,
- le premier plan incliné d'une première pièce étant conçu pour glisser sur l'un des deuxièmes plans inclinés de la deuxième pièce, de telle sorte qu'un glissement des premières pièces formant coin sur ladite au moins une deuxième pièce entraîne un mouvement selon ladite première direction de la au moins une deuxième pièce.
- [Revendication 3] Mécanisme pousseur selon la revendication 1 ou 2 dont les montants (2,3 ; 27, 37) sont réalisés en au moins deux parties indépendantes (20 à 24 ; 30 à 34 ; 270 à 278 ; 370 à 374) dont la hauteur, la largeur et l'épaisseur sont constantes, leur hauteur étant inférieure à (H_0).

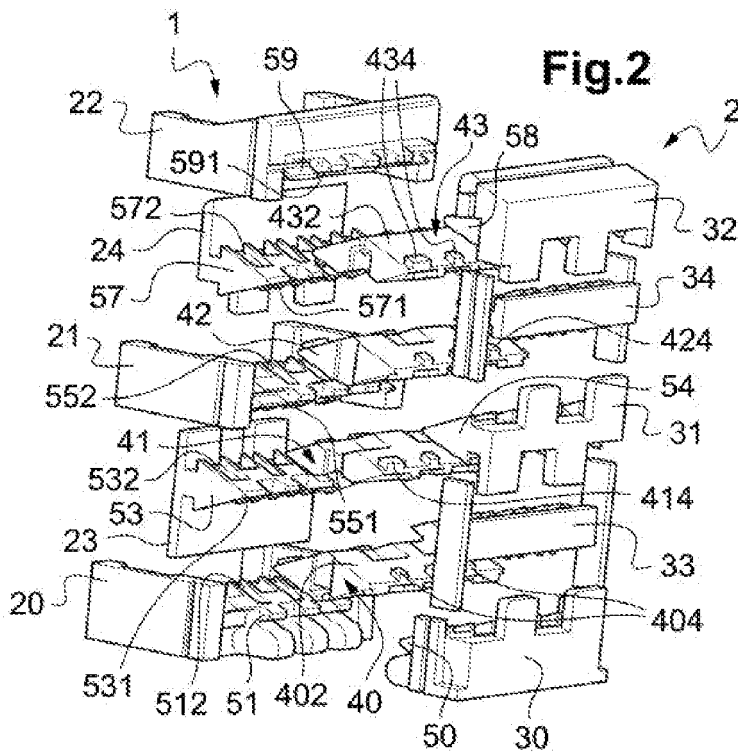
- [Revendication 4] Mécanisme pousseur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel les dites au moins deux premières pièces formant coin sont en vis-à-vis ou décalées selon la hauteur (H) de la colonne.
- [Revendication 5] Mécanisme selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel la colonne comporte plusieurs deuxièmes pièces complémentaires disposées de manière adjacente selon ladite première direction, des moyens élastiques (44) étant prévus pour maintenir lesdites deuxièmes pièces selon cet agencement, durant les mouvements de ces deuxièmes pièces selon ladite première direction.
- [Revendication 6] Dispositif pousseur permettant la génération d'une série de poussées décalées dans le temps, comprenant au moins trois mécanismes pousseurs selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, reliés entre eux par leurs montants adjacents.
- [Revendication 7] Dispositif selon la revendication 6, dans lequel au moins deux colonnes ont des montants adjacents reliés entre eux par une liaison verticale par glissière.
- [Revendication 8] Système de mise en tension d'une sangle inextensible ou sensiblement inextensible(83)s'étendant longitudinalement entre une portion d'extrémité distale (831) et une portion d'extrémité proximale (830), respectivement fixées à des points d'attache correspondants, caractérisé en ce qu'il comprend au moins trois mécanismes pousseurs selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, à savoir un premier mécanisme pousseur pour la mise en tension transversale sur une première portion centrale de la sangle, et deux mécanismes pousseurs pour la mise en tension transversale sur une deuxième et une troisième portions de sangle situées de part et d'autre de la première portion centrale.
- [Revendication 9] Système selon la revendication 8 comprenant de plus un bras de levier (81) s'étendant longitudinalement entre une partie proximale (810) et une partie distale de support d'une charge (80), la partie proximale (810) étant mobile en rotation autour d'un axe (82) fixé à un socle, la portion d'extrémité distale (831) de la sangle étant quant à elle fixée à ladite partie proximale (810) du bras par un des points d'attache, et la portion d'extrémité proximale (830) de la sangle étant fixée à un point fixe formant le deuxième des points d'attache.
- [Revendication 10] Système selon la revendication 8 ou 9, dans lequel le nombre de mécanismes pousseurs est égal à $n+2$ ($n \geq 3$), ces moyens étant répartis longitudinalement le long de la sangle, de façon symétrique par rapport au mécanisme pousseur central situé à équidistance entre le point fixe et

une poulie ou un cylindre rotatif de rappel situé dans le même plan longitudinal que le point fixe.

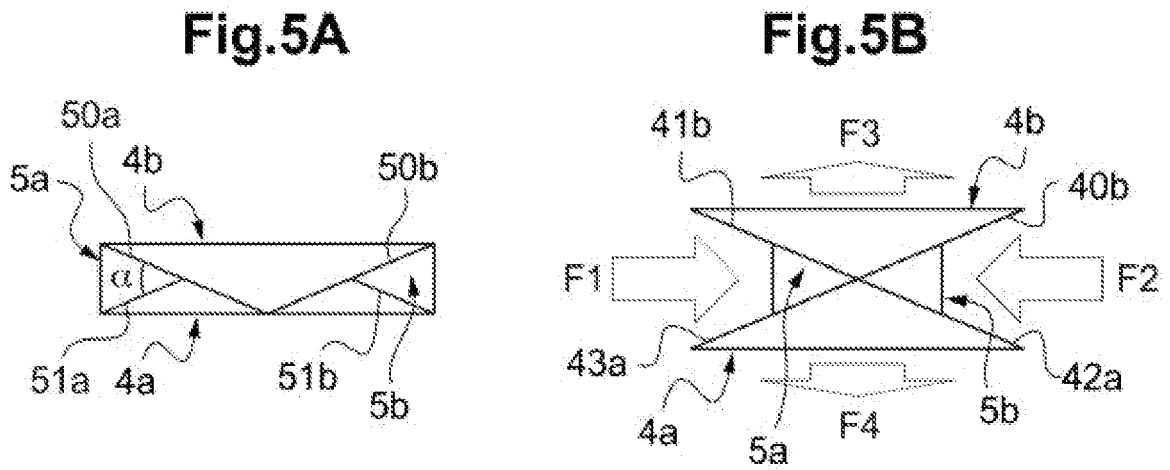
[Fig. 1]



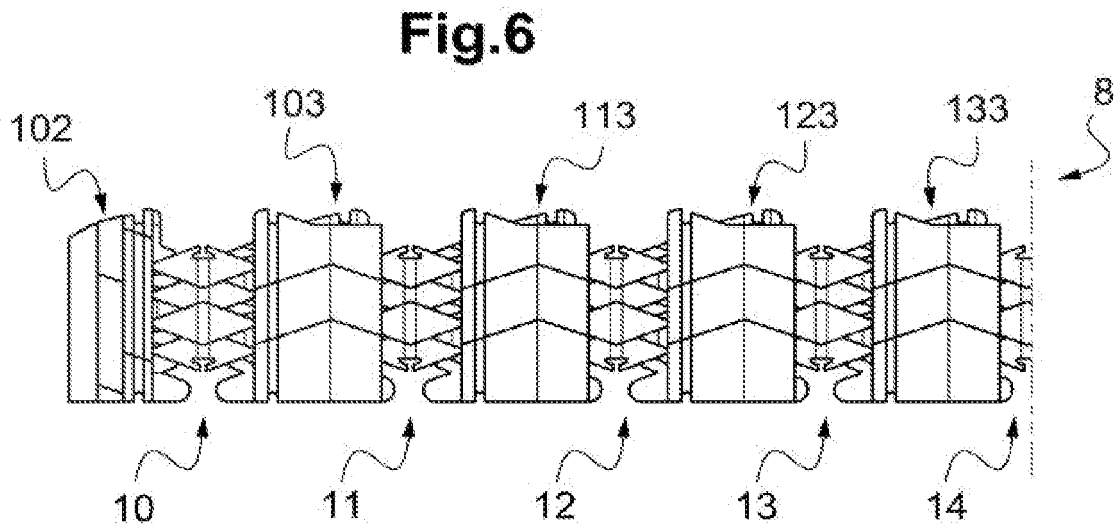
[Fig. 2]



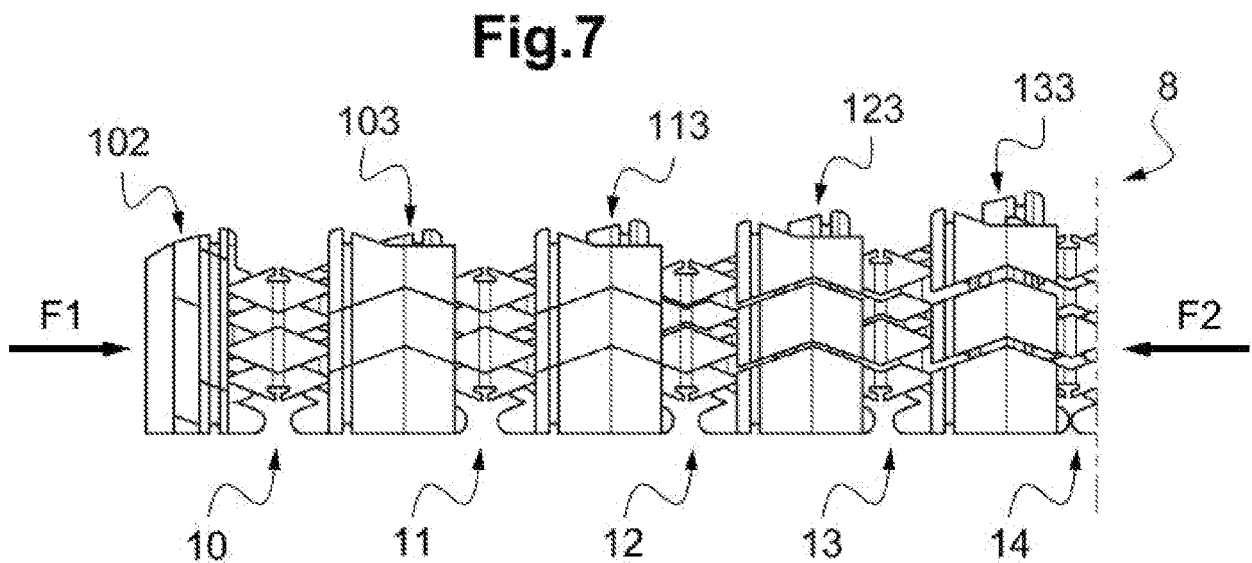
[Fig. 5]



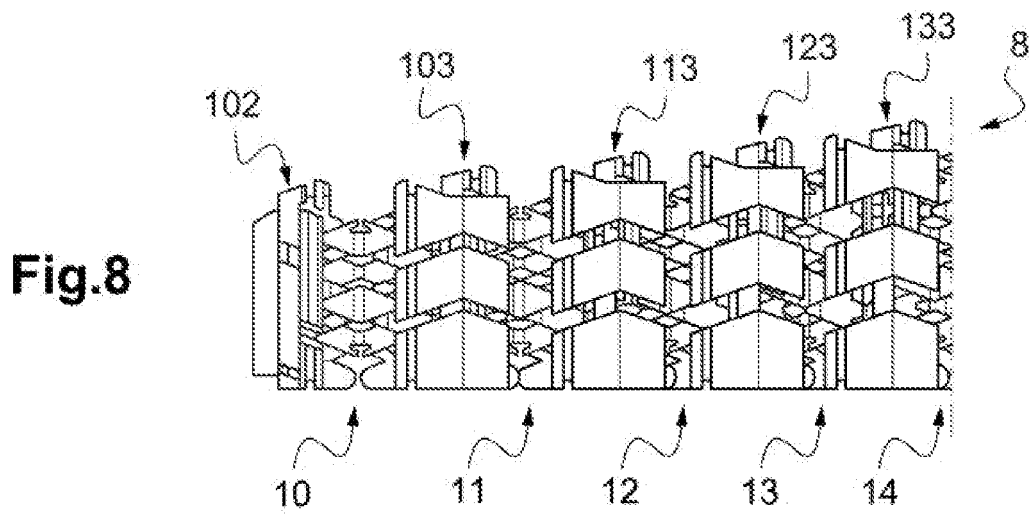
[Fig. 6]



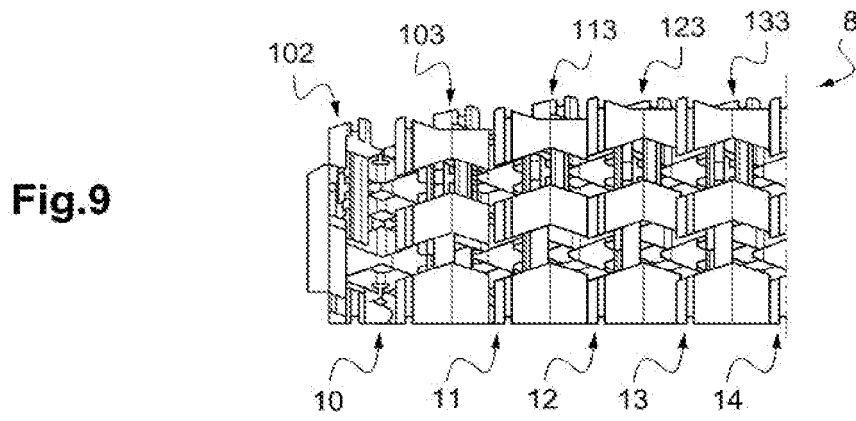
[Fig. 7]



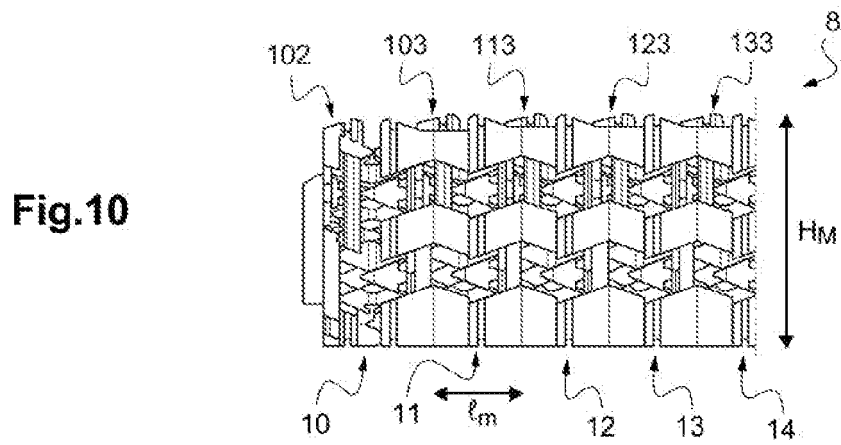
[Fig. 8]



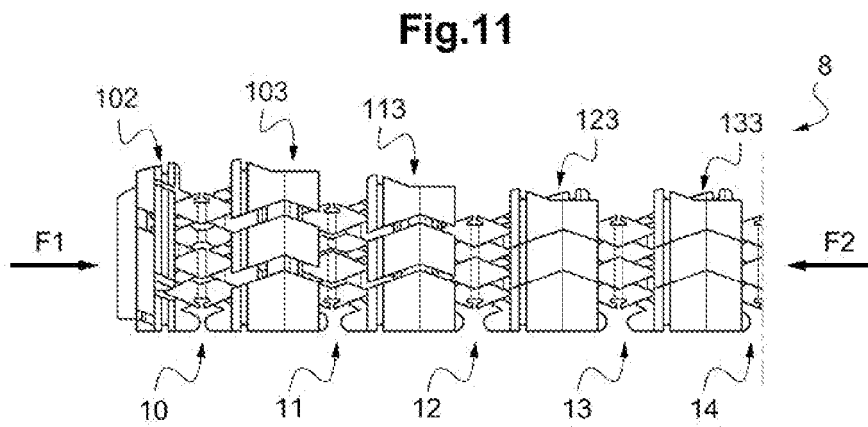
[Fig. 9]



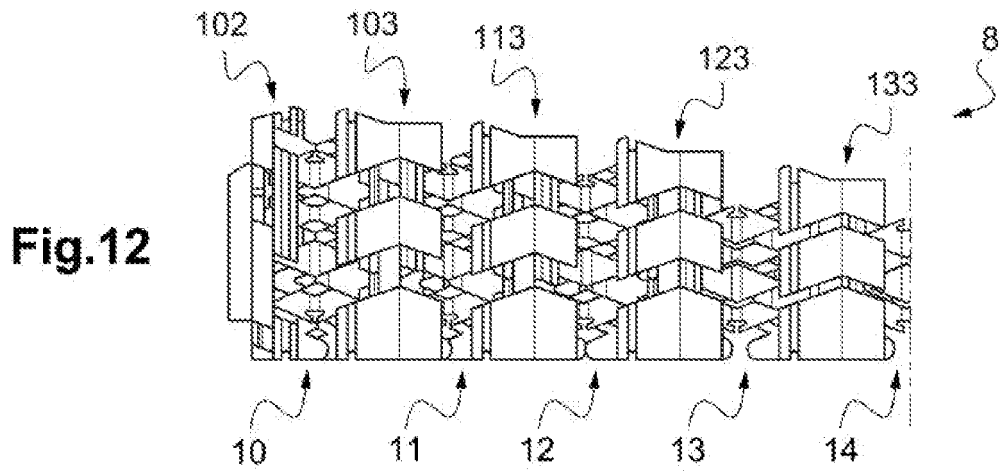
[Fig. 10]



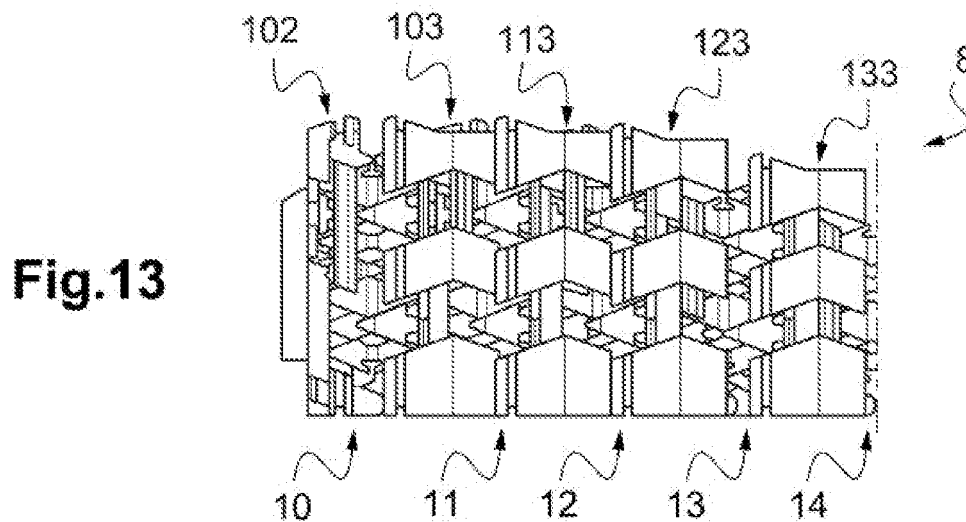
[Fig. 11]



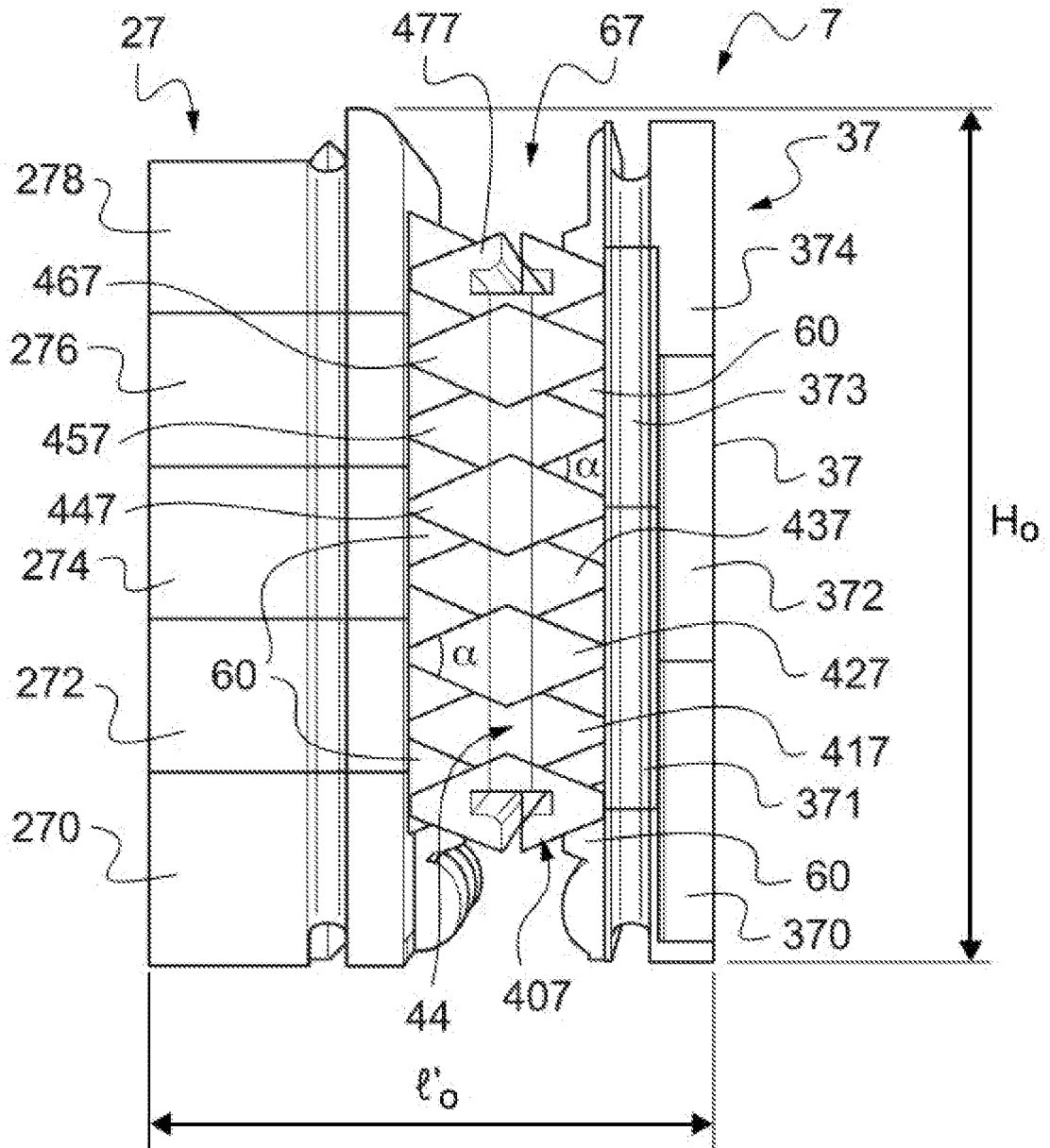
[Fig. 12]



[Fig. 13]

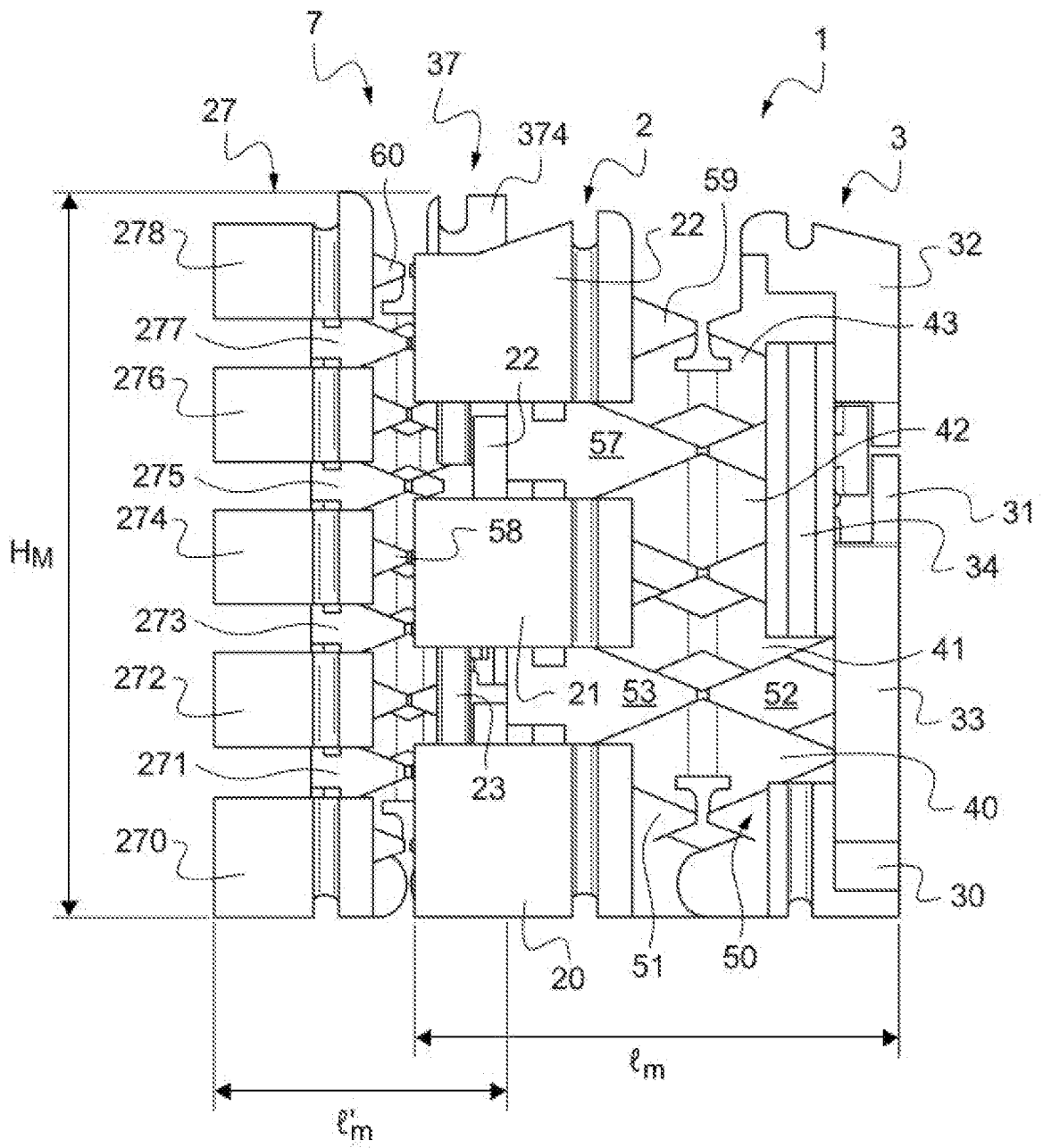


[Fig. 14]

Fig.14

[Fig. 15]

Fig.15



[Fig. 16]

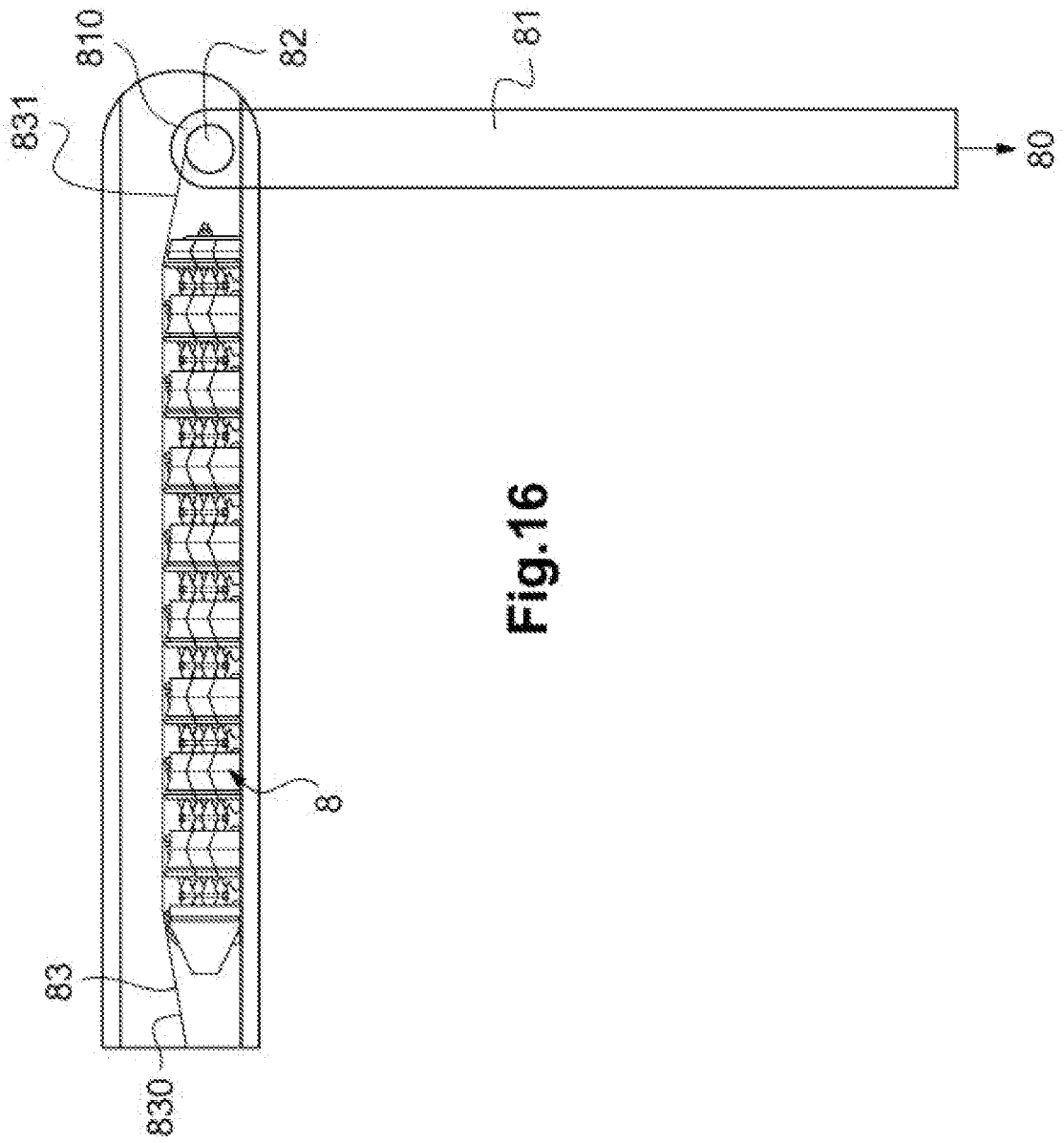


Fig.16

[Fig. 17]

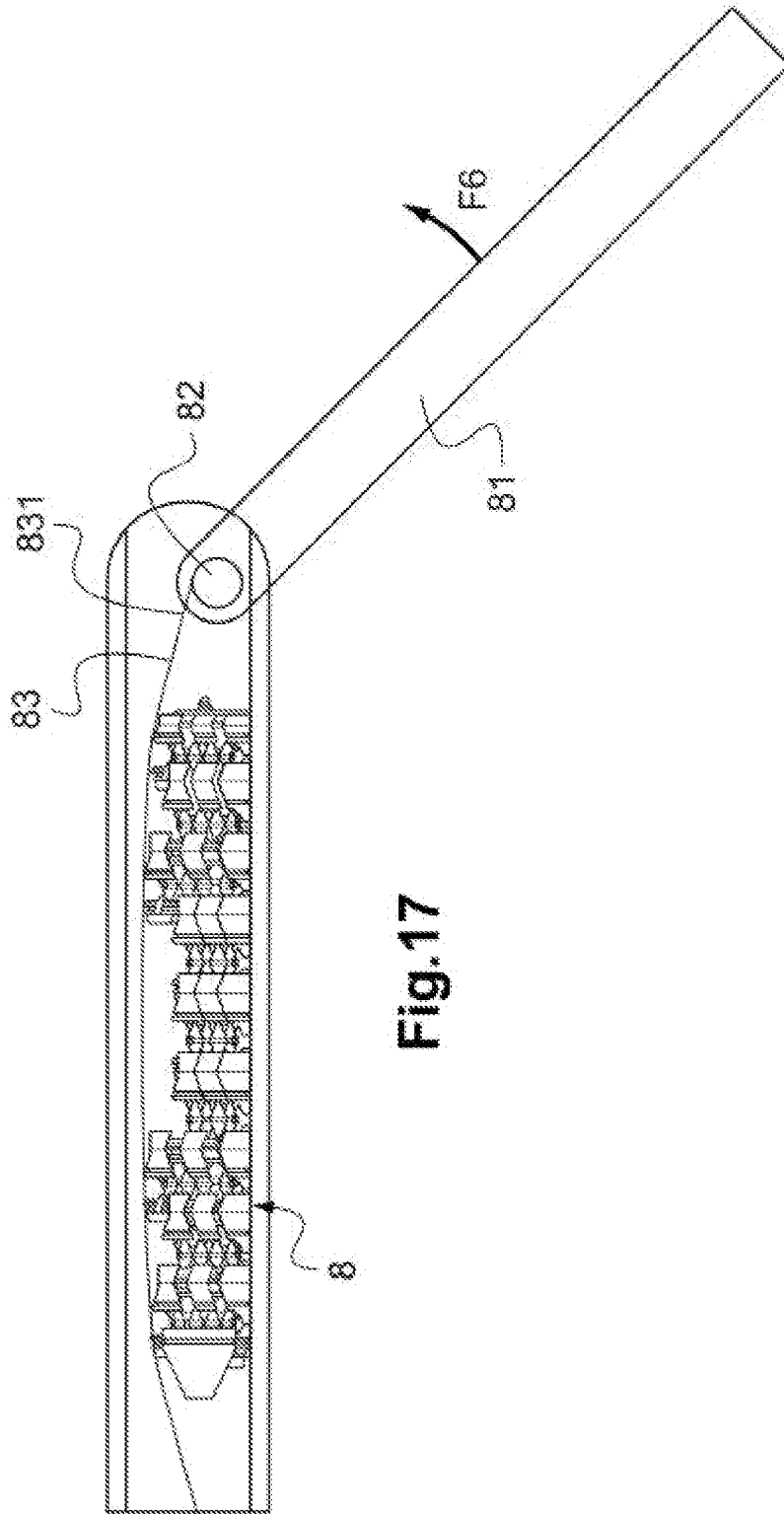


Fig.17

[Fig. 18]

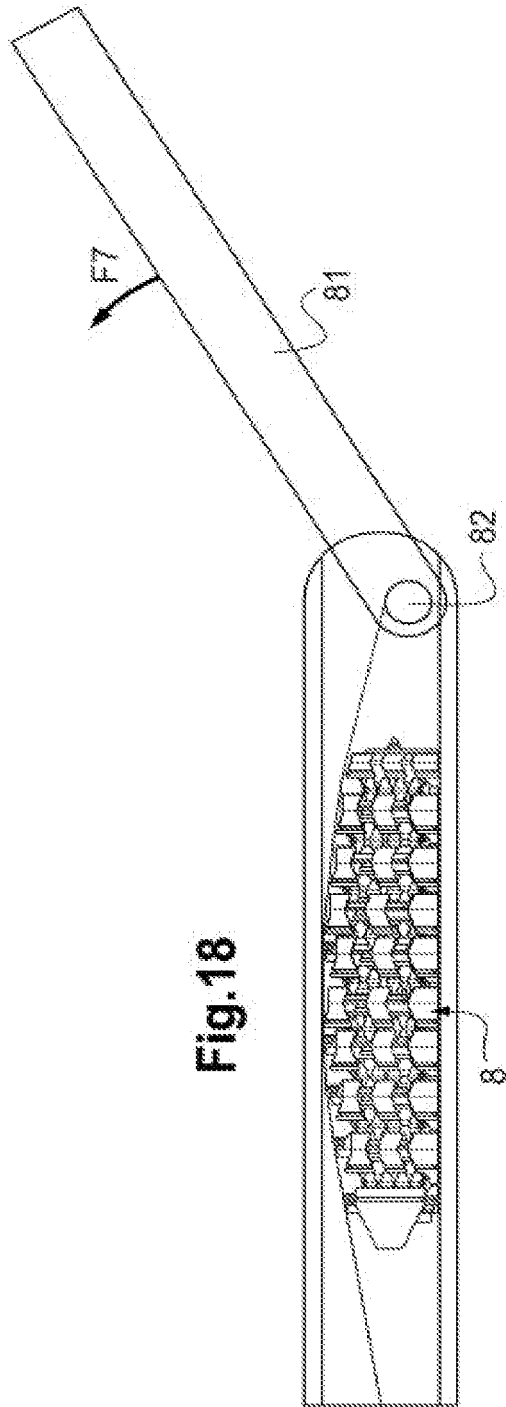
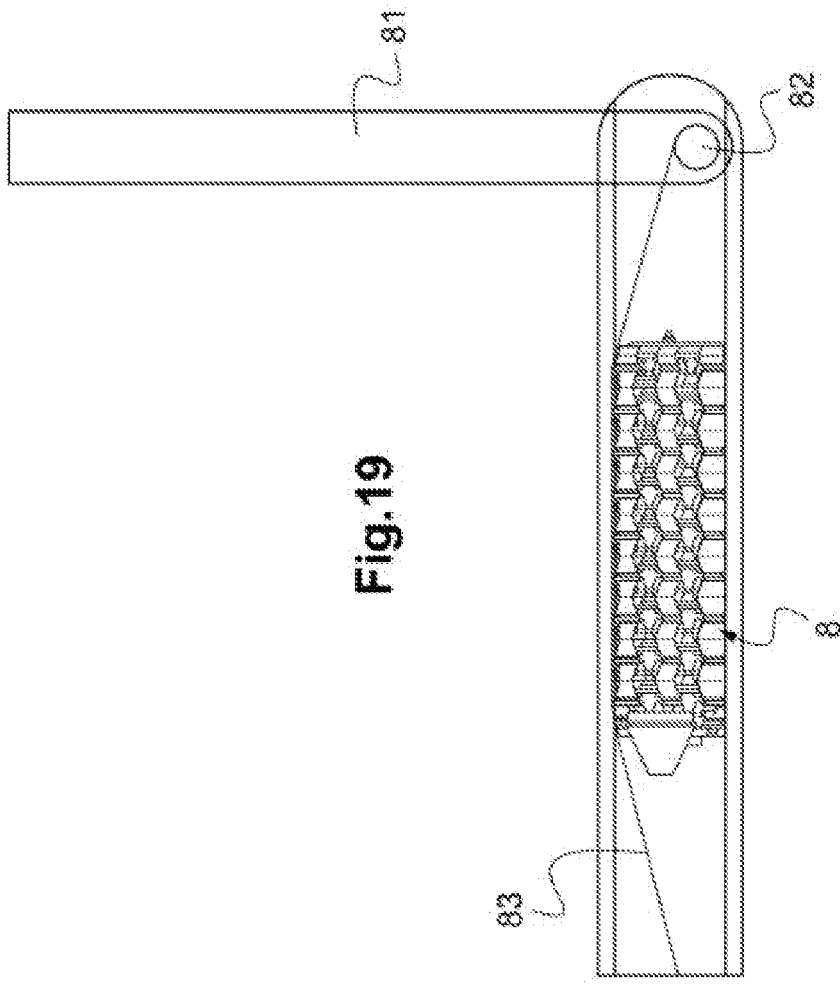


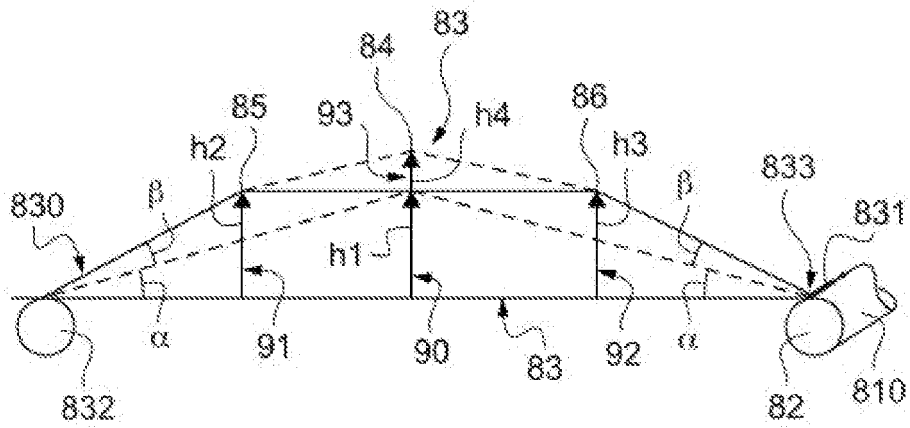
Fig. 18

[Fig. 19]



[Fig. 20]

Fig.20





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 871676
FR 1910066

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	CN 104 329 543 A (BAODING BIAOZHENG MACHINE TOOL CO LTD) 4 février 2015 (2015-02-04) * figures 1,2 *	1,3,4	B60P7/08 DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B25J F03G A61F F16H B66F B23Q F16G
A	* figures 1,2 *	2,5-10	
X	FR 1 136 948 A (VICTOR BOUCHER) 21 mai 1957 (1957-05-21) * figure 4 *	1	
A	FR 3 061 057 A1 (PUSH4M [FR]) 29 juin 2018 (2018-06-29) * le document en entier *	1-10	
A	US 2003/018388 A1 (COMER ALAN ELBERT [US]) 23 janvier 2003 (2003-01-23) * abrégé; figures 1a,1b,2a,2b,2c,3a,3b *	8	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
30 avril 2020		Lumineau, Stéphane	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1910066 FA 871676**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **30-04-2020**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CN 104329543	A	04-02-2015	AUCUN	

FR 1136948	A	21-05-1957	AUCUN	

FR 3061057	A1	29-06-2018	CN 110234814 A	13-09-2019
			EP 3563002 A1	06-11-2019
			FR 3061057 A1	29-06-2018
			US 2019321968 A1	24-10-2019
			WO 2018122513 A1	05-07-2018

US 2003018388	A1	23-01-2003	AUCUN	
