

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication :

2 907 869

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

21) N° d'enregistrement national :

06 09573

51) Int Cl⁸ : F 16 H 27/02 (2006.01)

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 31.10.06.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 02.05.08 Bulletin 08/18.

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

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : *ROBOTIQUES 3 DIMENSIONS SARL*
— FR.

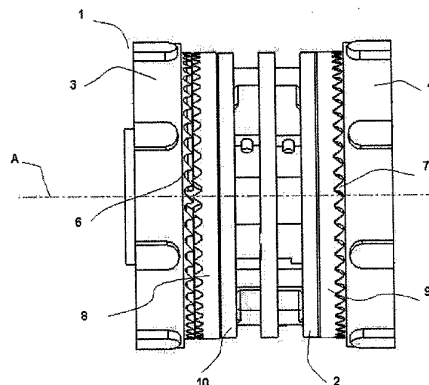
72) Inventeur(s) : *GRYGOROWICZ SERGE.*

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : *BREESE DERAMBURE MAJE-
ROWICZ.*

54) DISPOSITIF D'ACTIONNEMENT TRANSFORMANT UN MOUVEMENT DE VA ET VIENT EN MOUVEMENT DE TRANSLATION OU DE ROTATION.

57) L'invention concerne un dispositif d'actionnement en translation ou en rotation, ledit dispositif comprenant une navette (2) disposée entre un premier (3) et un deuxième (4) éléments, lesdits éléments étant solidaires l'un de l'autre, les éléments (3, 4) présentant chacun une face (6, 7) pourvue de dents disposée en regard de la navette (2), la navette (2) présentant une première (8) et une deuxième (9) faces pourvues de dents sensiblement complémentaires des dents des éléments (3, 4), la première (8) et la deuxième (9) faces étant disposées respectivement en regard du premier (3) et du deuxième (4) éléments, la navette (2) étant agencée pour se déplacer selon un mouvement de va et vient sur un axe central longitudinal (A) de sorte à entrer en contact alternativement avec le premier (3) et le deuxième (4) éléments, les dents de la première face (8) de la navette (2) exerçant un appui sur les dents du premier élément (3) lorsque la navette (2) est en contact avec le premier élément (3) et les dents de la deuxième face (9) de la navette (2) exerçant un appui sur les dents du deuxième élément (4) lorsque la navette (2) est en contact avec le deuxième élément (4) de sorte à entraîner le déplacement desdits éléments en translation ou en rotation.



FR 2 907 869 - A1



Dispositif d'actionnement transformant un mouvement de va et vient en
mouvement de translation ou de rotation

5 L'invention concerne un dispositif d'actionnement en translation ou en rotation permettant de transformer un mouvement de va et vient en en mouvement de translation ou de rotation.

10 Les actionneurs sont utilisés dans un grand nombre de domaines, tels que l'aéronautique, la robotique, les machines outils, etc.

Dans le domaine des actionneurs, les recherches visent à toujours réduire l'encombrement des actionneurs tout augmentant leur puissance. Des actionneurs miniaturisés sont notamment très utiles dans le domaine de l'aéronautique ou de la robotique.

15

Des générateurs de mouvements miniatures sont accessibles pour fournir une source d'énergie peu encombrante permettant de réduire la taille des actionneurs. De telles sources d'énergie sont par exemple des générateurs de type Voice-Coil ou des éléments piézoélectriques permettant de générer des mouvements de va et vient linéaires.

20

L'invention propose un actionneur très miniaturisé tout en étant puissant et avec des capacités de blocage de couple élevées. L'actionneur selon l'invention permet de transformer un mouvement de va et vient linéaire en mouvement de translation ou de rotation.

25

A cet effet, l'invention concerne un dispositif d'actionnement en translation ou en rotation, ledit dispositif comprenant une navette disposée entre un premier et un deuxième éléments, lesdits éléments étant solidaires l'un de l'autre, les éléments présentant chacun une face pourvue de dents disposée en regard de la navette, la navette présentant une première et une deuxième faces pourvues de dents sensiblement complémentaires des dents des éléments, la première et la deuxième faces étant disposées respectivement en regard du premier et du

30

deuxième éléments, la navette étant agencée pour se déplacer selon un mouvement de va et vient sur un axe central longitudinal de sorte à entrer en contact alternativement avec le premier et le deuxième éléments, les dents de la première face de la navette exerçant un appui sur les dents du premier élément
5 lorsque la navette est en contact avec la premier élément et les dents de la deuxième face de la navette exerçant un appui sur les dents du deuxième élément lorsque la navette est en contact avec le deuxième élément de sorte à entraîner le déplacement desdits éléments en translation ou en rotation.

10 L'utilisation d'un grand nombre de dents sur les couronnes et la navette permet d'obtenir un blocage sans énergie très puissants du fait de l'interaction entre les dents de la navette et celles des éléments. En outre, le grand nombre de dents permet de réduire les efforts exercés sur chaque dent tout en garantissant un actionnement puissant. De plus, le dispositif d'actionnement selon l'invention
15 peut être réalisé de façon très compacte.

Selon une réalisation, les éléments sont mobiles en translation selon un axe transversal sensiblement perpendiculaire à l'axe central de sorte que le mouvement de la navette entraîne un déplacement en translation des éléments.
20 On obtient ainsi un actionneur en translation.

Selon une autre réalisation, que les couronnes sont montées en rotation autour de l'axe central de sorte que le mouvement de la navette entraîne un déplacement en rotation des éléments. On obtient ainsi un actionneur en
25 rotation.

Selon une réalisation, le mouvement de va et vient de la navette est produit par un élément piézoélectrique. Un tel élément est particulièrement avantageux pour réaliser un actionneur dont l'encombrement est très réduit, du fait des
30 faibles dimensions d'un élément piézoélectrique.

D'autres sources d'énergie peuvent être envisagées pour réaliser le mouvement de va et vient de la navette, telles qu'un générateur du type Voice-Coil.

D'autres aspects et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui suit, faite en référence aux figures annexées.

5 La figure 1 est une représentation schématique en coupe d'un dispositif d'actionnement selon l'invention selon un premier mode de réalisation de l'invention.

La figure 2 est une représentation schématique en coupe d'un dispositif d'actionnement selon l'invention selon un deuxième mode de réalisation.

10

La figure 3 est une représentations schématique en coupe du dispositif d'actionnement de la figure 2, un déphasage étant réalisé entre les faces dentées de la navette.

15 La figure 4 est une représentation schématique de côté du dispositif d'actionnement de la figure 2.

La figure 5 est une représentation schématique partielle en coupe d'un dispositif d'actionnement selon un mode de réalisation de l'invention permettant de
20 réaliser un déphasage entre les faces dentées de la navette.

Dans la description, le terme « longitudinal » est défini selon la direction de l'axe central du dispositif d'actionnement, le terme « transversal » est défini selon une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale.

25

En référence aux figures 1 et 2, on décrit un dispositif d'actionnement en translation ou en rotation 1. Le dispositif 1 comprend une navette 2 disposée entre un premier 3 et un deuxième 4 éléments. Les éléments 3 et 4 sont solidaires l'un de l'autre au moyen d'un lien 5 de sorte que le déplacement d'un
30 des éléments entraîne un déplacement similaire de l'autre élément.

Les éléments 3 et 4 sont pourvus chacun d'une face dentée, respectivement 6 et 7. Les dents des faces 6 et 7 saillent vers la navette 2 disposée entre les éléments 3 et 4. La navette est elle-même pourvue d'une première 8 et d'une

deuxième 9 faces dentées. Les première et deuxième faces dentées 8 et 9 sont disposées respectivement en regard des faces 6 et 7 des premier et deuxième éléments 3 et 4. Les dents des faces 8 et 9 de la navette 2 présentent une forme sensiblement complémentaire des dents des faces 6 et 7 des éléments 3 et 4, c'est-à-dire que les dents de la navette 2 peuvent s'engager entre les dents des éléments 3 et 4, comme représenté sur la figure 2.

La navette 2 est animée d'un mouvement de va et vient entre les deux éléments 3 et 4 selon un axe central A longitudinal. Pour ce faire, la navette est alimentée par une source d'énergie (non représentée). Selon une réalisation, la source d'énergie est un élément piézoélectrique qui transmet un mouvement de vibration à la navette 2. D'autres sources d'énergie peuvent être envisagée, comme par exemple une source du type Voice-Coil.

La navette se déplace alternativement entre les deux éléments de sorte que dans un premier temps, la première face 8 de la navette s'engage dans la face 6 de l'élément 3 puis, dans un deuxième temps, la deuxième face 9 de la navette s'engage dans la face 7 de l'élément 4. Les dents de la face qui entre en contact avec un des éléments exercent un appui sur les dents de l'élément comme représenté par la flèche F de la figure 2. Cette force d'appui entraîne le déplacement de l'élément sur lequel appui la navette et le déplacement de l'autre élément par l'intermédiaire du lien 5. Selon les réalisations représentées, l'appui des dents de la navette se fait sur un côté supérieur des dents des éléments 3 et 4.

Selon un mode de réalisation représenté sur la figure 1, les éléments 3 et 4 sont mobiles en translation selon un axe transversal B sensiblement perpendiculaire à l'axe central. Ainsi, le dispositif d'actionnement permet de transformer le mouvement de va et vient de la navette 2 en mouvement de translation des éléments. En effet, l'appui des dents de la navette sur les dents des éléments 3 et 4 entraîne le déplacement en translation de ces éléments. A cet effet, les éléments 3 et 4 sont réalisés sous forme de bandes dont une face est dentée.

Selon un autre mode de réalisation représenté sur les figures 2 à 4, les éléments 3 et 4 sont mobiles en rotation autour de l'axe central A. Ainsi, le dispositif d'actionnement permet de transformer le mouvement de va et vient de la navette 2 en mouvement de rotation des éléments. En effet, l'appui des dents de la navette sur les dents des éléments 3 et 4 entraîne le déplacement en rotation de ces éléments. A cet effet, les éléments 3 et 4 sont réalisés sous forme de couronnes dont une face est dentée.

Lorsque l'une des faces de la navette 2 est en contact avec un des éléments 3 ou 4, il faut prévoir un déphasage de l'autre face de la navette avant qu'elle aille en contact avec l'autre élément afin que la navette « accroche » une autre dent de l'autre élément.

Dans le mode de réalisation où le dispositif d'actionnement permet de générer un mouvement de translation, la première et la deuxième faces 8 et 9 de la navette 2 sont mobiles en translation selon l'axe transversal B l'une par rapport à l'autre, de sorte à permettre un déphasage entre les dents de la première face 8 et les dents de la deuxième face 9.

Dans le mode de réalisation où le dispositif d'actionnement permet de générer un mouvement de rotation, la première et la deuxième faces 8 et 9 de la navette 2 sont mobiles en rotation autour de l'axe central A l'une par rapport à l'autre, de sorte à permettre un déphasage entre les dents de la première face 8 et les dents de la deuxième face 9.

Dans ces modes de réalisation, la navette 2 peut être réalisée de sorte à comprendre une âme centrale 10 à laquelle sont associés, de part et d'autre de l'âme, deux faces dentées de sorte à former la première 8 et la deuxième 9 faces dentées de la navette 2. Les faces 8 et 9 sont mobiles par rapport à cette âme 10 pour réaliser le déphasage.

Deux modes de réalisations sont envisagés pour réaliser le déphasage.

Selon un premier mode de réalisation représenté sur la figure 3, le déphasage entre les deux faces 8 et 9 de la navette 2 est réalisé par appui d'un des éléments 3 ou 4 sur les dents de la face de la navette qui n'entraîne pas le mouvement de l'autre élément 3 ou 4. Par exemple, lorsque la face 8 de la navette 2 est en contact avec l'élément 3, les dents de la face 8 appuient sur le côté supérieur des dents de l'élément 3, les dents de l'autre face 9 sont alors en contact avec le côté inférieur des dents de l'élément 4 qui appuient sur les dents de la face 9. Cet appui a pour effet de déphaser les dents de la face 9 par rapport aux dents de la face 8, par déplacement de la face 9, en translation ou en rotation, par rapport à la face 8. On réalise ainsi un déphasage d'une face par rapport à l'autre. Le côté inférieur des dents des éléments 3 et 4 est adapté pour réaliser l'appui sur les dents des faces 8 et 9. On prévoit par exemple que la pente du côté inférieur des dents soit moins importante que la pente du côté supérieur des dents. De plus, la navette 2 comprend un élément de rappel (non représenté) agencé entre les deux faces 8 et 9 de la navette 2 de sorte à ramener les faces de la navette dans leur position initiale après le déphasage d'une des faces de la navette. L'appui permettant de réaliser le déphasage a pour effet d'écraser l'élément de rappel ; ainsi lorsque cet appui ne se fait plus, l'élément de rappel ramène la face de la navette sur laquelle cet appui était appliqué dans sa position initiale. Le déphasage sera ensuite appliqué sur l'autre face de la navette 2.

Selon un deuxième mode de réalisation représenté sur la figure 5, le déphasage est réalisé au moyen d'éléments piézoélectriques 11 et 12 agencés pour déplacer les faces 8 et 9 en déphasage et les ramener dans leur position initiale. A cet effet, la navette 2 est pourvu d'éléments piézoélectriques 11 réalisant le déplacement de chaque face 8 et 9 selon la direction longitudinale tout en décalant les dents des faces comme représenté par la flèche F' de la figure 5 afin de réaliser le déphasage. Des éléments piézoélectriques 12 permettent ensuite de ramener les faces 8 et 9 dans leur position initiale comme représenté par la flèche F'' de la figure 5. Ces éléments piézoélectriques 11 et 12 sont disposés dans l'âme 10 de la navette 2. Au moins l'un des éléments piézoélectrique 11 ou 12 peut être actionné dans un sens ou dans l'autre (par

exemple suivant une direction inverse de celle du sens de la flèche F'' de la figure 5) de sorte à modifier la direction de déplacement des faces 8 et 9.

5 Le dispositif d'actionnement décrit ci-dessus peut être réalisé de façon très compacte, le déplacement de la navette 2 ne nécessitant pas une course importante et les éléments permettant ce déplacement étant peu encombrants.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'actionnement en translation ou en rotation, ledit dispositif comprenant une navette (2) disposée entre un premier (3) et un deuxième (4) éléments, lesdits éléments étant solidaires l'un de l'autre, les éléments (3, 4) présentant chacun une face (6, 7) pourvue de dents disposée en regard de la navette (2), la navette (2) présentant une première (8) et une deuxième (9) faces pourvues de dents sensiblement complémentaires des dents des éléments (3, 4), la première (8) et la deuxième (9) faces étant disposées respectivement en regard du premier (3) et du deuxième (4) éléments, la navette (2) étant agencée pour se déplacer selon un mouvement de va et vient sur un axe central longitudinal (A) de sorte à entrer en contact alternativement avec le premier (3) et le deuxième (4) éléments, les dents de la première face (8) de la navette (9) exerçant un appui sur les dents du premier élément (3) lorsque la navette (2) est en contact avec la premier élément (3) et les dents de la deuxième face (9) de la navette (2) exerçant un appui sur les dents du deuxième élément (4) lorsque la navette (2) est en contact avec le deuxième élément (4) de sorte à entraîner le déplacement desdits éléments en translation ou en rotation.
2. Dispositif d'actionnement selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments (3, 4) sont mobiles en translation selon un axe transversal (B) sensiblement perpendiculaire à l'axe central (A) de sorte que le mouvement de la navette (2) entraîne un déplacement en translation des éléments (3, 4).
3. Dispositif d'actionnement selon la revendication 2, caractérisé en ce que les éléments (3, 4) sont des bandes présentant une face dentelée.
4. Dispositif d'actionnement selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments (3, 4) sont montés en rotation autour de l'axe central (A) de sorte que le mouvement de la navette (2) entraîne un déplacement en rotation des éléments (3, 4).

5. Dispositif d'actionnement selon la revendication 4, caractérisé en ce que les éléments (3, 4) sont des couronnes présentant une face dentelée.
- 5 6. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que la première (8) et la deuxième (9) faces de la navette (2) sont mobiles en translation selon l'axe transversal (B) l'une par rapport à l'autre, de sorte à permettre un déphasage entre les dents de la première face (8) et les dents de la deuxième face (9).
- 10 7. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que la première (8) et la deuxième (9) faces de la navette (2) sont mobiles en rotation autour de l'axe central (A) l'une par rapport à l'autre, de sorte à permettre un déphasage entre les dents de la première face (8) et les dents de la deuxième face (9).
- 15 8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que le déphasage entre les deux faces (8, 9) de la navette est réalisé par appui d'un des éléments (3, 4) sur les dents de la face (8, 9) de la navette (2) qui n'entraîne pas le mouvement de l'autre élément (3, 4).
- 20 9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que la navette (2) comprend un élément de rappel agencé entre les deux faces (8, 9) de la navette (2) de sorte à ramener les faces (8, 9) de la navette (2) dans leur position initiale après le déphasage d'une des faces de la navette.
- 25 10. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que le déphasage des faces (8, 9) est réalisé au moyen d'éléments piézoélectriques (11, 12) agencés pour déplacer les faces (8, 9) en déphasage et les ramener dans leur position initiale, au moins l'un des éléments piézoélectriques (11, 12)
30 pouvant être actionné dans un sens ou dans l'autre de sorte à modifier la direction de déplacement des faces (8, 9).

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le mouvement de va et vient de la navette (2) est produit par un élément piézoélectrique.
- 5 12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que la navette (2) comprend une âme centrale (10) à laquelle sont associés, de part et d'autre de l'âme, deux faces dentées de sorte à former la première (8) et la deuxième (9) faces dentées de la navette (2).

1/5

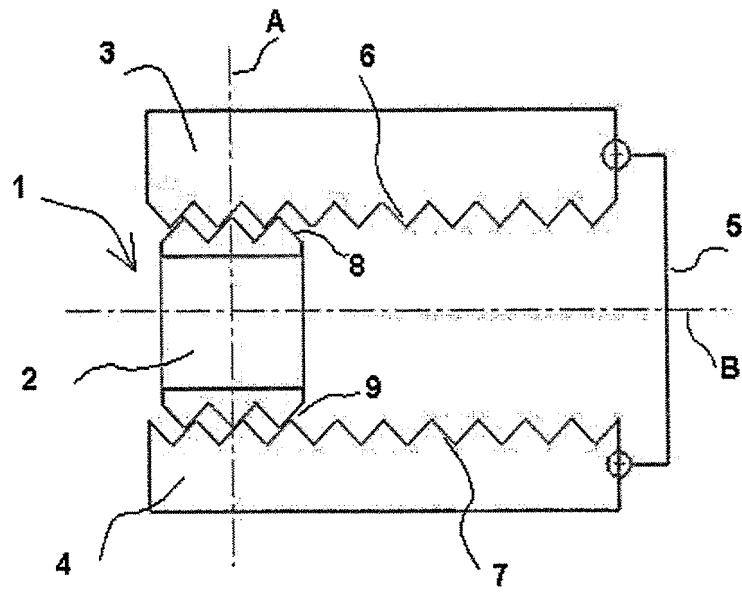


fig.1

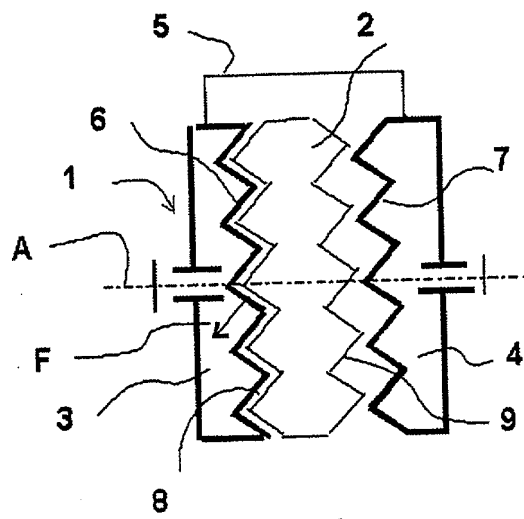


fig.2

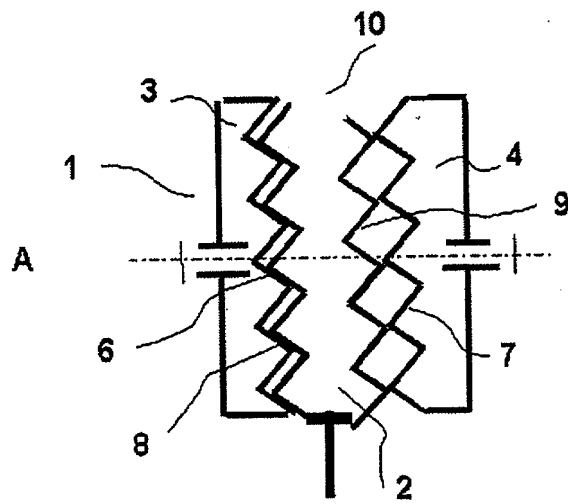
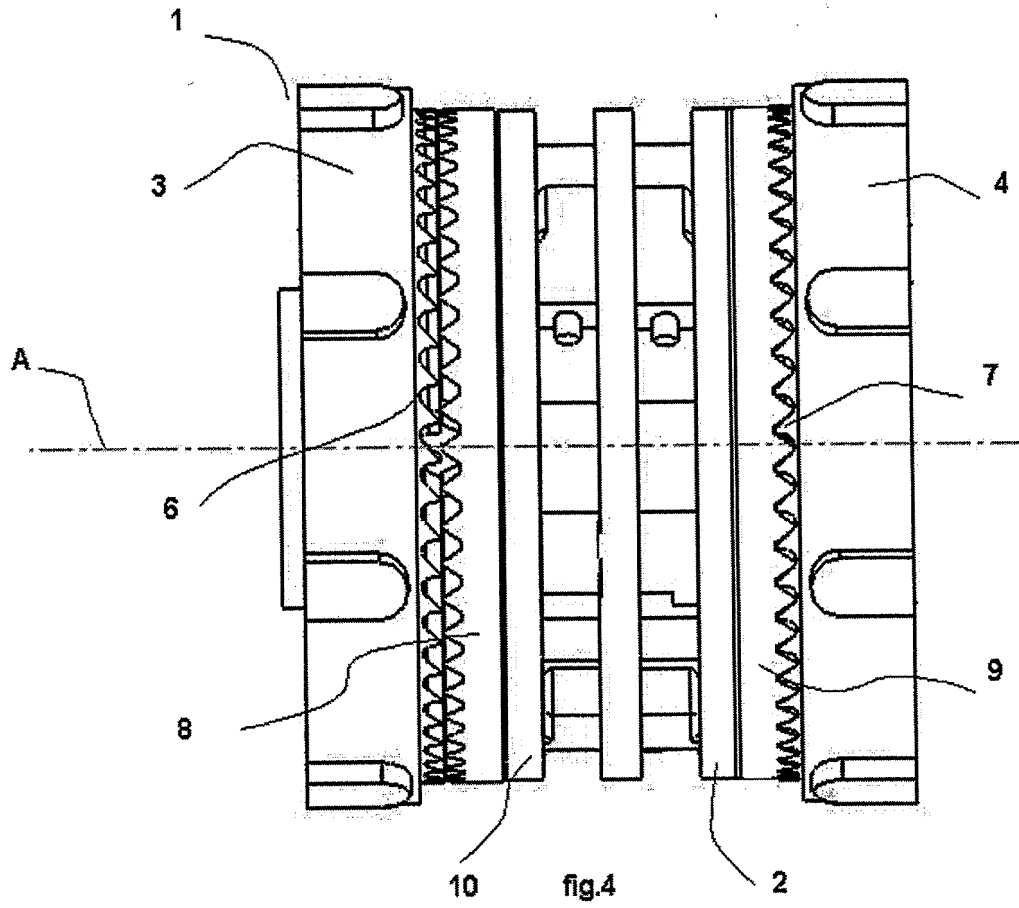


fig.3



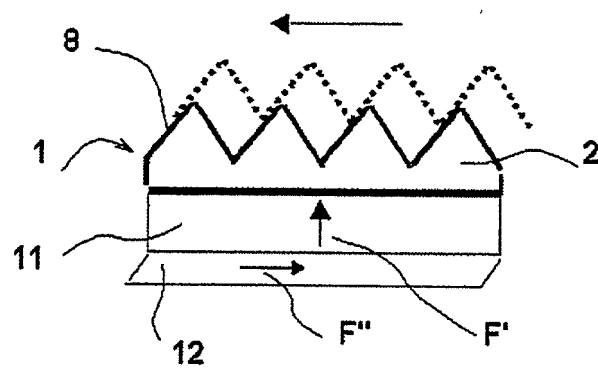


fig.5

**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
 national

FA 688394
 FR 0609573

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 5 959 376 A (ALLEN JAMES J [US]) 28 septembre 1999 (1999-09-28) * le document en entier * -----	1-12	F16H27/02
X	US 6 465 929 B1 (LEVITAN JEREMY A [US] ET AL) 15 octobre 2002 (2002-10-15) * le document en entier * -----	1-3,6, 8-12	
A	US 4 771 646 A (RUGGIER MICHAEL [GB] ET AL) 20 septembre 1988 (1988-09-20) * abrégé * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F16H B81B
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		6 juillet 2007	Masset, Candie
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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 PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0609573 FA 688394**

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 **06-07-2007**

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
US 5959376	A	28-09-1999	AUCUN	
US 6465929	B1	15-10-2002	AUCUN	
US 4771646	A	20-09-1988	AUCUN	