

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 947 599

②1 N° d'enregistrement national :

09 03272

⑤1 Int Cl⁸ : **F 16 D 7/02 (2006.01)**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 03.07.09.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 07.01.11 Bulletin 11/01.

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) : *MESSIER BUGATTI Société anonyme*
— FR.

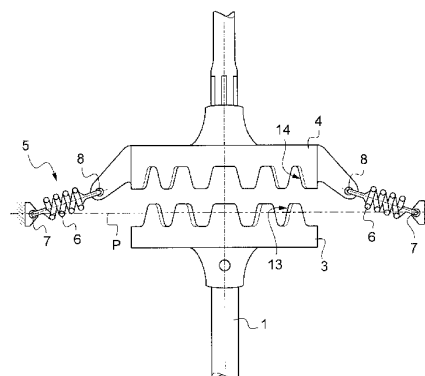
⑦2 Inventeur(s) : *LIEGEOIS PIERRE YVES et PRADO
THOMAS.*

⑦3 Titulaire(s) : *MESSIER BUGATTI Société anonyme.*

⑦4 Mandataire(s) : *CABINET BOETTCHER.*

⑤4 **DISPOSITIF D'ACCOUPLEMENT BISTABLE A DEBRAYAGE AUTOMATIQUE EN CAS DE DEPASSEMENT DE COUPLE.**

⑤7 L'invention est relative à un dispositif d'accouplement bistable comportant deux éléments coupleurs (3, 4; 103, 104) pour sélectivement coupler en rotation deux arbres, l'un au moins des éléments coupleurs (4; 104) étant mobile entre une position d'embrayage stable dans laquelle les deux éléments coupleurs coopèrent pour lier les deux arbres en rotation, et une position débrayée stable dans laquelle les deux éléments sont éloignés l'un de l'autre pour laisser les deux arbres indépendants en rotation, en lui faisant franchir une position instable intermédiaire, et dans lequel les deux éléments coupleurs coopèrent entre eux selon des surfaces obliques adaptées à provoquer un écartement lors d'un glissement relatif des deux éléments à l'encontre d'une force de rappel vers la position embrayée en réponse à une augmentation du couple transmis, jusqu'à un couple critique pour lequel l'élément coupleur mobile atteint ou dépasse la position intermédiaire instable.



FR 2 947 599 - A1



L'invention est relative à un dispositif d'accouplement bistable à débrayage automatique en cas de dépassement de couple.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

5 On connaît des dispositifs d'accouplement bistables comportant deux éléments liés chacun en rotation à des arbres coaxiaux, par exemple des disques de friction. L'un au moins des éléments est axialement mobile entre une position d'embrayage dans laquelle les deux
10 éléments coopèrent pour lier les deux arbres en rotation, et une position débrayée dans laquelle les deux éléments sont éloignés l'un de l'autre pour laisser les deux arbres indépendants en rotation. Ces deux positions sont des positions stables, et des moyens commandés sont agencés
15 pour faire passer sélectivement l'élément mobile de l'une à l'autre des positions, en passant par une position intermédiaire instable.

Certains embrayages comportent un organe ressort bistable agissant sur l'élément mobile pour rappeler
20 celui-ci vers l'une ou l'autre des positions stables.

Un tel agencement permet une limitation naturelle de couple lorsque les disques coopèrent, par glissement des disques l'un contre l'autre lorsque le couple transmis atteint ou dépasse un couple seuil. Cependant, les deux
25 disques restent en prise, de sorte que les deux arbres sont toujours liés en rotation.

OBJET DE L'INVENTION

L'invention a pour objet de proposer un embrayage bistable à débrayage automatique en cas de dépassement de
30 couple.

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

En vue de la réalisation de ce but, on propose un dispositif d'accouplement bistable comportant deux
35 éléments coupleurs pour sélectivement coupler en rotation deux arbres, l'un au moins des éléments coupleurs étant

mobile entre une position d'embrayage stable dans laquelle les deux éléments coupleurs coopèrent pour lier les deux arbres en rotation, et une position débrayée stable dans laquelle les deux éléments coupleurs sont éloignés l'un de l'autre pour laisser les deux arbres indépendants en rotation, des moyens commandés étant agencés pour faire passer sélectivement l'élément mobile de l'une à l'autre des positions, en lui faisant franchir une position instable intermédiaire, et dans lequel, selon l'invention, les deux éléments coupleurs coopèrent entre eux selon des surfaces obliques adaptées à provoquer un écartement lors d'un glissement relatif des deux éléments coupleurs en réponse à une augmentation du couple transmis, jusqu'à un couple critique pour lequel l'élément coupleur mobile atteint ou dépasse la position intermédiaire instable.

Ainsi, tant que le couple transmis est inférieur au couple seuil, l'embrayage permet une transmission du couple, même si les deux éléments s'écartent légèrement par l'effet d'un glissement. Cependant, si le couple atteint le couple seuil, le glissement des deux éléments provoque un écartement tel que l'élément mobile atteint la position intermédiaire instable. L'élément mobile se dirige alors vers la position débrayée stable, de sorte que le dépassement du couple a provoqué un débrayage automatique, sans aucune intervention extérieure.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description qui suit des figures des dessins annexés, parmi lesquelles :

- La figure 1 est une vue en coupe schématique d'un dispositif d'accouplement selon un premier mode particulier de réalisation de l'invention, le dispositif d'actionnement ayant été omis ;

- Les figures 2a à 2c sont des schémas de principe du dispositif de la figure 1, montrant différentes étapes d'un débrayage automatique selon l'invention ;

5 - Les figures 3A et 3B sont des vues en coupe schématique d'un dispositif d'accouplement selon un deuxième mode particulier de réalisation de l'invention, montrant le dispositif respectivement dans la position embrayée, et en position débrayée.

DESCRIPTION DETAILLEE DES FIGURES

10 En référence à la figure 1, et conformément à un premier mode particulier de réalisation, le dispositif d'accouplement est destiné à lier en rotation deux éléments, par exemple ici deux arbres 1, 2.

15 A cet effet le dispositif comporte deux coupleurs complémentaires dont un coupleur fixe 3 solidaire de l'arbre 1 et un coupleur mobile 4 pouvant se déplacer axialement le long de l'arbre 2, tout en étant lié en rotation à ce dernier, par exemple par une liaison à cannelures comme illustré. Les coupleurs 3, 4 sont
20 généralement de révolution et comportent des faces en regard ayant des profils dentés complémentaires.

25 Le coupleur mobile 4 est ici associé à un organe stabilisateur 5 comportant ici deux ressorts 6 attelés au coupleur mobile 4 en s'étendant de part et d'autre de celui-ci. Les ressorts 6 sont attelés à des points d'ancrage 7 (qui sont solidaires de l'arbre 2) qui définissent un plan P, et d'autre part au coupleur mobile 4 en des points d'attelage 8.

30 Dans la position illustrée ici, les ressorts 6 exercent un effort de poussée qui stabilise le coupleur mobile 4 dans une position éloignée du coupleur fixe 3, dite position débrayée. On remarquera que les points d'attelage 8 des ressorts 6 sur le coupleur mobile 4 sont d'un côté du plan P.

Un moyen d'actionnement non représenté permet de faire passer à volonté le coupleur mobile 4 de la position débrayée illustrée à la figure 1 à la position embrayée illustrée à la figure 2A. Ce moyen d'actionnement peut être de type électromagnétique, mécanique, hydraulique...

On remarquera sur la figure 2A que dans la position embrayée, les points d'attelage des ressorts 6 (un seul ressort est ici représenté) se situent de l'autre côté du plan P, de sorte que les ressorts 6 exercent un effort de poussée qui stabilise le coupleur mobile 4 dans la position embrayée.

Le dispositif fonctionne de la façon suivante. Partant de la position embrayée illustrée à la figure 2A, l'arbre 1 moteur impose un couple. Celui-ci est transmis à l'arbre 2 par coopération des profils dentés des coupleurs 3,4. Les coupleurs 3,4 coopèrent selon des surfaces obliques 13,14 définies par les côtés des dents. La pente de ces dents est choisie pour autoriser un glissement des surfaces lors d'une rotation relative des deux coupleurs lorsqu'ils sont en position embrayée.

Le couple augmentant, les coupleurs 3,4 vont se mettre à glisser l'un contre l'autre dès que le couple dépasse un premier seuil, appelé seuil de décollement. Ce glissement a pour effet d'éloigner les coupleurs à l'encontre de la poussée exercée par les ressorts 6. Sous l'effet de l'augmentation du couple, les coupleurs 3,4 s'éloignent jusqu'à la position illustrée à la figure 2B atteint pour un couple critique donné et dans laquelle les points d'attelage des ressorts 6 sur le coupleur mobile 4 arrivent dans le plan P. Cette position correspond à une compression maximale de ressorts, et donc à un maximum d'énergie potentielle emmagasinée par les ressorts 6, de sorte que la position correspondante est une position d'équilibre instable. Si le couple continue à augmenter au delà du couple critique, les ressorts 6 vont repousser le

coupleur mobile 4 vers la position débrayée et l'y stabiliser. Les arbres 1 et 2 sont alors découplés, ce de façon automatique.

5 Pour accoupler de nouveau les deux arbres, il convient de commander l'organe d'actionnement pour faire revenir le coupleur mobile 4 en position embrayée.

Selon maintenant un deuxième mode de réalisation illustré par les figures 3A et 3B sur lesquelles les éléments communs avec les figures précédents ont des
10 références augmentées d'une centaine, le dispositif comporte toujours un coupleur fixe 103 et un coupleur mobile 104, reliés respectivement aux arbres 101 et 102. Comme auparavant, les coupleurs coopèrent, dans la position embrayée illustrée à la figure 3A, par des
15 surfaces ondulées complémentaires présentant des parties obliques aptes à autoriser un glissement relatif des coupleurs lors d'une rotation relative de ceux-ci.

Ici, le coupleur mobile 104 forme l'armature mobile d'un électroaimant 110 comportant une bobine 111,
20 un noyau ferromagnétique 112 en deux parties 112a, 112b, entre lesquelles es inséré un aimant permanent 113.

Un ressort 106 repousse le coupleur mobile 104 vers la position embrayée et stabilise le coupleur mobile dans cette position.

25 Comme auparavant, l'augmentation de couple transmis provoque un glissement des coupleurs mobiles 103,104 et donc un éloignement de ceux-ci. Pour un couple critique donné, le coupleur mobile 104 est si rapproché du noyau 112 que le flux de l'aimant permanent 113 bouclant
30 dans le coupleur mobile 103 développe une force électromagnétique égale à la poussée qu'exerce le ressort 106. Cette position est une position d'équilibre instable, et si le couple continue à augmenter au-delà du couple critique, l'attraction électromagnétique va contraindre le
35 coupleur mobile à venir se coller contre le noyau 112 à

l'encontre du ressort 106, comme illustré à la figure 3B. Dans cette position, qui est une position stable, les coupleurs sont éloignés, de sorte que les arbres sont débrayés. Ici, l'organe stabilisateur est donc constitué
5 du ressort 106 et de l'aimant permanent 113 qui définissent ensemble un maximum d'énergie potentielle correspondant à la position stable intermédiaire.

Pour embrayer de nouveau, il suffit d'alimenter la bobine 114 de sorte que son flux magnétique contre le flux
10 magnétique de l'aimant permanent 113, ce qui a pour effet d'affaiblir l'attraction électromagnétique exercée sur le coupleur mobile 104, jusqu'à ce que l'attraction devienne plus faible que la poussée exercée par le ressort 106. Le coupleur mobile est alors repoussé par le ressort 106 vers
15 la position débrayée de la figure 3A.

Pour débrayer de façon commandée, il suffit d'alimenter la bobine 114 de sorte que son flux magnétique s'ajoute au flux magnétique de l'aimant permanent 113 pour attirer le coupleur mobile 104 à l'encontre de la poussée
20 du ressort 106.

Un tel dispositif trouve une application intéressante dans la liaison entre des actionneurs électromécaniques d'orientation et la partie orientable d'un atterrisseur. En effet, il se peut que, lorsque
25 l'aéronef est tracté au sol, le tracteur impose à la partie basse orientable des couples importants risquant de détériorer les actionneurs d'orientation. En interposant un dispositif selon l'invention entre chaque actionneur d'orientation et la partie basse orientable, les couples
30 importants peuvent être filtrés au-delà d'un seuil défini par le couple critique du dispositif, qui protège les actionneurs en débrayant automatiquement. Il suffira dès lors d'embrayer de nouveau, une fois le déplacement tracté terminé, pour permettre aux actionneurs d'orientation
35 d'agir de nouveau sur la partie basse orientable de

l'atterrisseur.

Ce dispositif peut également être utilisé comme un organe de freinage disposé entre une partie de l'atterrisseur solidaire en rotation de la tige coulissante de celui-ci, et une partie fixe de l'atterrisseur, par exemple le caisson, afin de maintenir la tige, et donc les roues, à un angle d'orientation nul. Ainsi, cet angle est tenu lors des phases de vol, sans aucun apport d'énergie. Le dispositif peut être forcé de façon automatique en commandant le pivotement de la tige coulissante à l'aide des actionneurs d'orientation et ne risque donc pas de s'opposer à l'orientation volontaire des roues. Il conviendra alors de ramener le dispositif dans la position embrayée quand l'aéronef aura décollé et les roues auront été ramenées et détectées en position d'orientation nulle.

En outre, il est avantageux de prévoir des moyens de détection de l'état du dispositif, soit par détection de la position de l'élément mobile, soit par détection de la présence d'un champ magnétique dans l'élément mobile, ou tout autre moyen. Le dispositif remplace avantageusement les roues d'alignement habituellement disposées entre la tige coulissante et la caisson.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif d'accouplement bistable comportant deux éléments coupleurs (3, 4 ; 103, 104) pour
5 sélectivement coupler en rotation deux arbres, l'un au moins des éléments coupleurs (4 ; 104) étant mobile entre une position d'embrayage stable dans laquelle les deux éléments coupleurs coopèrent pour lier les deux arbres en rotation, et une position débrayée stable dans laquelle
10 les deux éléments sont éloignés l'un de l'autre pour laisser les deux arbres indépendants en rotation, en lui faisant franchir une position instable intermédiaire, caractérisé en ce que les deux éléments coupleurs coopèrent entre eux selon des surfaces obliques adaptées à
15 provoquer un écartement lors d'un glissement relatif des deux éléments à l'encontre d'une force de rappel vers la position embrayée en réponse à une augmentation du couple transmis, jusqu'à un couple critique pour lequel l'élément coupleur mobile atteint ou dépasse la position
20 intermédiaire instable.

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel l'élément coupleur mobile est rappelé vers la position d'embrayage ou vers la position de débrayage par un organe stabilisateur (6 ; 106, 113) dont la courbe
25 d'énergie potentielle présente un maximum local correspondant à la position intermédiaire instable.

3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel l'organe stabilisateur comporte au moins un ressort attelé (6) à l'élément coupleur mobile de sorte que pour
30 la position intermédiaire instable, il présente une compression maximale.

4. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel l'organe stabilisateur comporte un organe élastique (106) monté pour rappeler l'élément coupleur mobile vers
35 la position d'embrayage, et un organe électromécanique

(113) monté pour attirer l'élément coupleur mobile vers la position de débrayage.

1/2

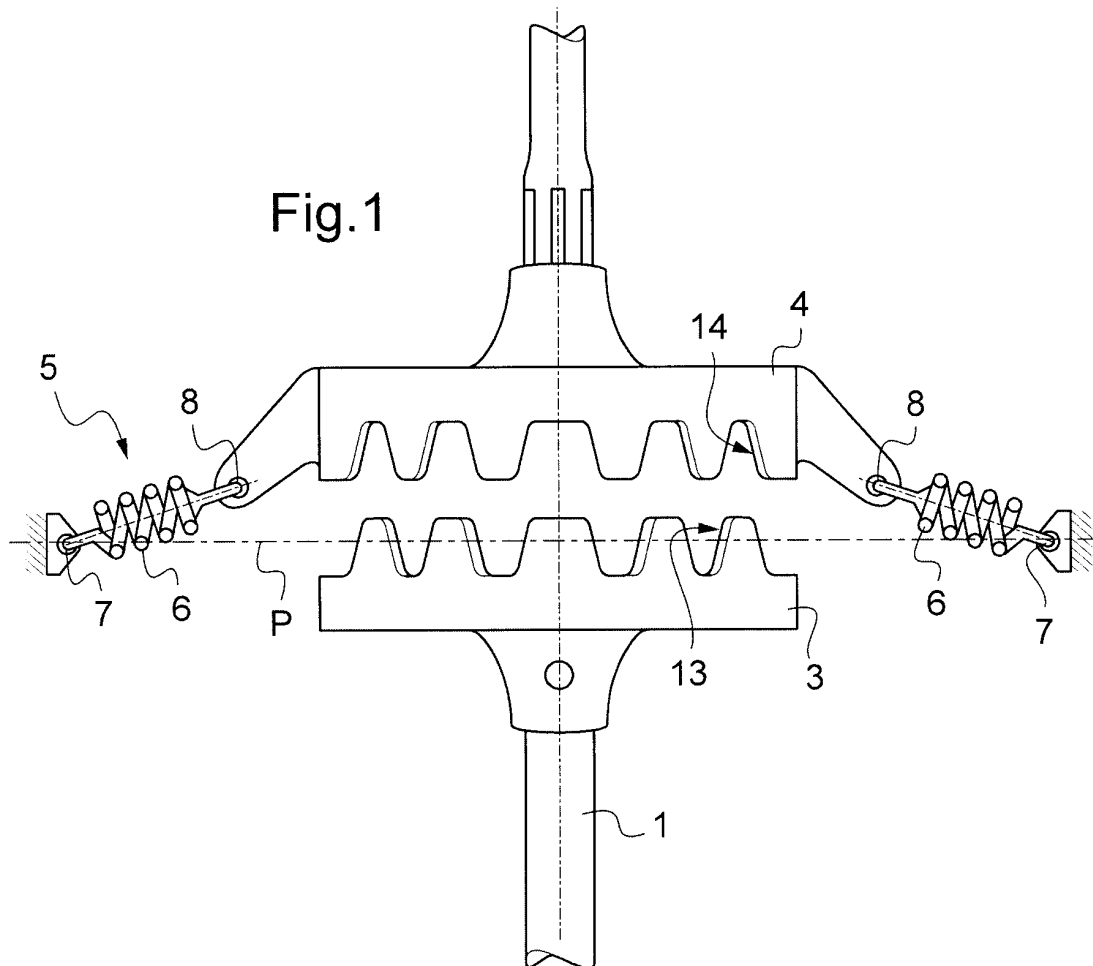


Fig.2A

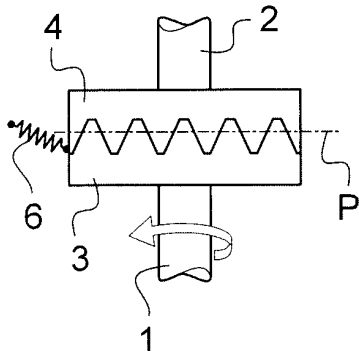


Fig.2B

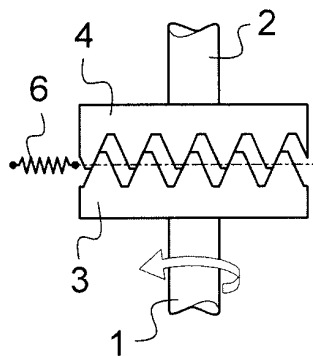
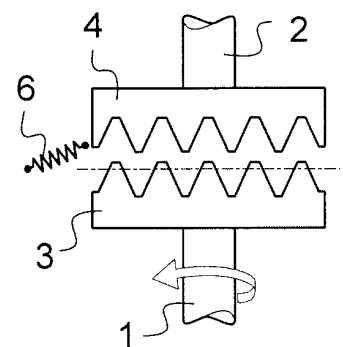


Fig.2C



2/2

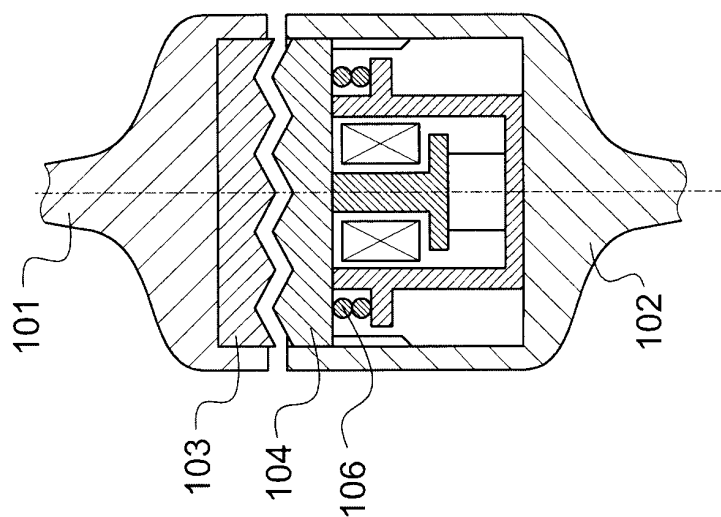


Fig.3B

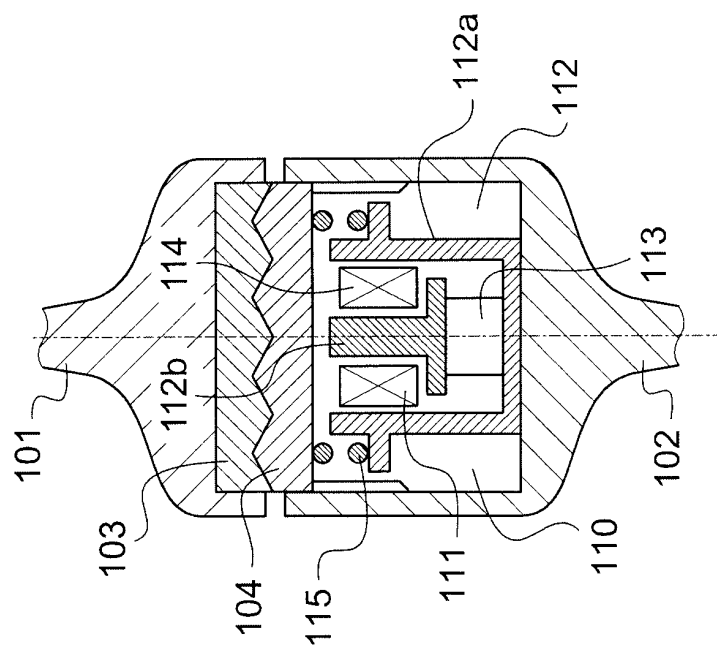


Fig.3A



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 722997
FR 0903272

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 4 004 667 A (VAITYS RAMOJUS P) 25 janvier 1977 (1977-01-25) * colonne 3 - colonne 4; figures 1-2 * -----	1-3	F16D7/02
X	DE 42 15 853 A1 (MAYR CHRISTIAN GMBH & CO KG [DE]) 18 novembre 1993 (1993-11-18) * colonne 2, ligne 33 à colonne 3, ligne 20 figure 1 * -----	1-2,4	
X	EP 0 345 537 A1 (ATEC WEISS KG [DE]) 13 décembre 1989 (1989-12-13) * colonne 3 - colonne 5; figures 1-2 * -----	1-3	
X	US 1 512 760 A (RICHARD HANCOCK PHILIP) 21 octobre 1924 (1924-10-21) * colonne 2 - colonne 3; figure 1 * -----	1-3	
X	US 2 778 468 A (BABAIAH MESROP K) 22 janvier 1957 (1957-01-22) * colonne 1 - colonne 2; figures 1-4 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F16D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
4 mars 2010		Lindhorst, Sonia	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0903272 FA 722997

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 **04-03-2010**
 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 4004667	A	25-01-1977	AUCUN	
DE 4215853	A1	18-11-1993	AUCUN	
EP 0345537	A1	13-12-1989	DE 3819481 C1	30-11-1989
			DE 8816694 U1	12-07-1990
			ES 2029096 T3	16-07-1992
			JP 2035230 A	05-02-1990
			US 4928802 A	29-05-1990
US 1512760	A	21-10-1924	AUCUN	
US 2778468	A	22-01-1957	AUCUN	