



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
02.03.2005 Bulletin 2005/09

(51) Int Cl.7: **B61L 5/06**

(21) Numéro de dépôt: **04360074.1**

(22) Date de dépôt: **25.08.2004**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL HR LT LV MK

(72) Inventeur: **Wagner, Jean-Louis**
78400 Chatou (FR)

(74) Mandataire: **Nuss, Pierre et al**
Cabinet Nuss
10, rue Jacques Kablé
67080 Strasbourg Cédex (FR)

(30) Priorité: **29.08.2003 FR 0310315**

(71) Demandeur: **Vossloh Cogifer**
92500 Rueil Malmaison (FR)

(54) **Dispositif d'absorption d'énergie dans un mécanisme d'aiguilles**

(57) La présente invention concerne un dispositif d'absorption d'énergie dans un mécanisme d'aiguilles, essentiellement constitué par un premier organe rotatif solidaire d'un arbre d'entraînement (1') d'un ensemble réducteur et par un second organe rotatif solidaire de l'arbre de sortie d'un moteur d'entraînement, les deux organes étant assujettis en rotation avec limitation du couple transmis.

Dispositif caractérisé en ce que les deux rotors définissent entre eux un interstice annulaire (4) clos rempli d'un matériau pulvérulent (5) dont le degré de fluidité dépend de l'intensité du champ magnétique qui lui est appliqué et détermine le degré de couplage mécanique et le couple maximal transmissible entre les rotors (2) et (3) et en ce qu'un aimant permanent (6) est situé autour de l'interstice annulaire (4).

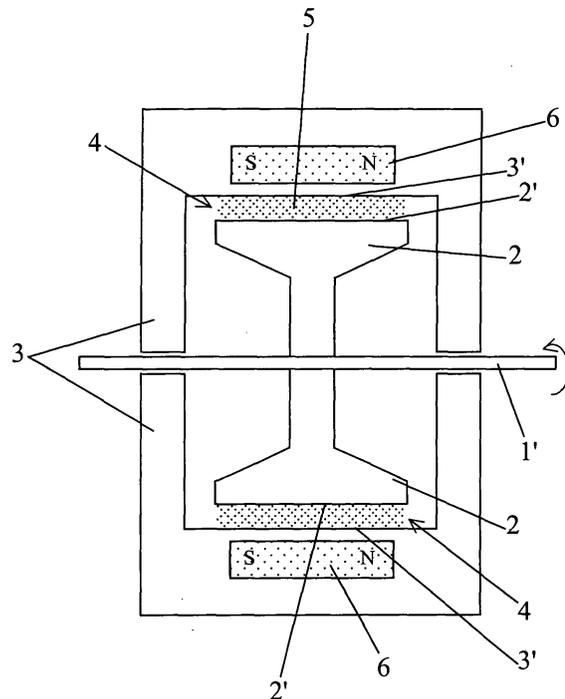


Fig. 1

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine de l'infrastructure ferroviaire, en particulier la manoeuvre des aiguillages et a pour objet un dispositif d'absorption d'énergie dans un mécanisme d'aiguilles.

[0002] La manoeuvre des aiguilles d'un aiguillage est généralement effectuée par l'intermédiaire d'un mécanisme comportant un moteur d'entraînement relié au moyen d'un dispositif d'absorption d'énergie à un ensemble réducteur d'actionnement d'une tringlerie de manoeuvre.

[0003] Ce dispositif d'absorption d'énergie a pour but d'autoriser la rotation du moteur pendant l'intervalle de temps compris entre la fin de la translation des aiguilles et la coupure du courant moteur par le rupteur, d'absorber, en fin de course, et après coupure du courant moteur, l'énergie cinétique des pièces en mouvement, et d'éviter une détérioration du dispositif qui pourrait être due à l'effort du moteur en cas d'arrêt ou de blocage soudain des organes d'attaque pendant la translation des aiguilles.

[0004] Les dispositifs d'absorption d'énergie connus et utilisés à ce jour sont généralement des dispositifs à friction. Ces derniers sont essentiellement constitués par une cage solidarisée avec l'arbre de sortie ou d'entraînement du moteur par l'intermédiaire de plots élastiques, par plusieurs disques en acier dur solidarisés avec la cage, et par un disque pourvu de surfaces frittées ou par plusieurs disques en fonte, solidaires en rotation de l'arbre d'entrée du réducteur et intercalés entre les disques métalliques. Le principe de fonctionnement de ces dispositifs repose sur le frottement du disque fritté ou des disques en fonte sur les disques métalliques, ce qui se traduit par la formation d'un couple et un dégagement d'énergie thermique.

[0005] A titre d'exemple, dans le dispositif d'absorption présenté dans le dépôt FR-A-2 732 296, le couple développé, qui se mesure par un peson dynamométrique, est réglé par la compression de trois ressorts au moyen d'une bague de serrage. Ainsi, plus cette bague est vissée sur la cage du dispositif d'absorption d'énergie, plus les ressorts ont pour effet d'appuyer les disques métalliques sur le disque fritté ou sur les disques en fonte, et plus le couple est important. On verrouille ce serrage à l'aide d'une lamelle élastique fixée sur la cage et dont l'extrémité libre est logée dans une encoche faisant partie d'un ensemble d'encoches uniformément réparties sur la périphérie de la bague de serrage.

[0006] Ce dispositif présente toutefois plusieurs inconvénients et certaines limitations dans sa mise en oeuvre.

[0007] En effet, il doit subir un rodage d'au moins mille manoeuvres avant sa mise en service pour réaliser un appairage optimal des éléments internes. Or, ce rodage entraîne des frais de mise en oeuvre élevés et réduit, de façon sensible, la durée de vie du dispositif d'absorption d'énergie.

[0008] A cela s'ajoute l'inconvénient majeur selon lequel les valeurs de couple obtenues sont instables dans le temps : un stockage prolongé du dispositif d'absorption peut, par exemple, provoquer une chute du couple, ce qui a pour conséquence qu'un dispositif neuf, mais ayant été stocké pendant une certaine période, n'a plus les caractéristiques qu'il présentait lors de son acquisition. De façon analogue, le couple mesuré d'un tel dispositif peut être anormalement faible dans le cas où le mécanisme d'aiguilles n'a pas été manoeuvré depuis plusieurs semaines. Ceci implique que pour obtenir une valeur de couple acceptable, il est nécessaire de réaliser plusieurs manoeuvres avant d'effectuer la mesure du couple développé. Si ce dernier est toujours insuffisant, il faut resserrer la bague de serrage et réaliser une dizaine de manoeuvres avant la nouvelle mesure, de sorte que les éléments constitutifs du mécanisme d'aiguilles se reconfigurent correctement. Dans le cas où le couple est toujours insuffisant, la même procédure doit être reconduite. Ceci a pour effet de rallonger la durée de maintenance du dispositif.

[0009] En outre, le réglage du couple développé est réalisé en faisant tourner la bague de serrage, tout en levant la lamelle élastique. Or, cette opération devient de plus en plus difficile, au fur et à mesure que le système à friction s'use, et nécessite l'intervention de deux opérateurs au lieu d'un seul en début d'utilisation du dispositif, ce qui ne contribue pas à la réalisation d'une maintenance économique.

[0010] Enfin, ce dispositif à friction connu n'est pas inviolable, de nombreux utilisateurs ayant réussi à ouvrir le boîtier pour en voir son contenu. Malheureusement, cette ouverture a pour conséquence de limiter, voire d'annuler l'efficacité du dispositif, vu que le dispositif a subi un rodage.

[0011] Les autres dispositifs connus de l'état de la technique et leurs inconvénients, notamment une usure rapide et la génération de vibrations, sont décrits dans le document FR-A-2 732 296.

[0012] L'objet de la présente invention est de pallier au moins certains des inconvénients précités et de proposer un dispositif d'absorption d'énergie dont le couple limite est autant que possible constant dans le temps, qui ne s'use que très lentement, qui est inviolable et compatible avec l'utilisation d'un peson dynamométrique.

[0013] A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif d'absorption d'énergie dans un mécanisme d'aiguilles, essentiellement constitué par un premier organe rotatif ou rotor solidaire d'un arbre d'entraînement d'un ensemble réducteur et par un second organe rotatif ou rotor solidaire de l'arbre de sortie d'un moteur d'entraînement, les deux organes étant assujettis en rotation avec limitation du couple transmis, dispositif caractérisé en ce que les deux rotors définissent entre eux un interstice annulaire clos rempli d'un matériau pulvérulent dont le degré de fluidité dépend de l'intensité du champ magnétique qui lui est appliqué et détermine le degré de cou-

plage mécanique et le couple maximal transmissible entre les rotors interne et externe et en ce qu'un aimant permanent est situé autour de l'interstice annulaire clos.

[0014] L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à un mode de réalisation préféré, donné à titre d'exemple non limitatif, et expliqué avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

la figure 1 est une vue en coupe schématique d'un limiteur de couple selon l'invention, et

la figure 2 est une vue en perspective d'une réalisation pratique d'un dispositif d'absorption d'énergie selon l'invention comprenant un limiteur tel que représenté sur la figure 1.

[0015] La figure 1 des dessins annexés représente, à titre d'exemple, un dispositif 1 d'absorption d'énergie dans un mécanisme d'aiguilles, essentiellement constitué par un premier organe rotatif solidaire d'un arbre d'entraînement 1' d'un ensemble réducteur et par un second organe rotatif solidaire de l'arbre de sortie d'un moteur d'entraînement, les deux organes étant assujettis en rotation avec limitation du couple transmis. Les deux organes rotatifs ou rotors définissent avantageusement entre eux un interstice annulaire 4 clos rempli d'un matériau pulvérulent 5 dont le degré de fluidité dépend de l'intensité du champ magnétique qui lui est appliqué et détermine le degré de couplage mécanique et le couple maximal transmissible entre les rotors interne 2 et externe 3 et un aimant permanent 6 est situé autour de l'interstice annulaire 4 clos.

[0016] L'ensemble constitué par le rotor interne 2 et le rotor externe 3 peut ainsi être considéré comme étant un limiteur de couple. En conservant le degré de fluidité constant dans le temps, le couple limite demeure constant et le caractère fermé de l'interstice rend le limiteur de couple inviolable.

[0017] Selon une caractéristique de l'invention, l'aimant permanent 6 peut présenter une structure annulaire et le matériau pulvérulent 5 peut consister en une poudre de particules à propriétés magnétiques. Cette poudre peut par exemple être une poudre métallique à base de fer et de silicium, dont le mode de remplissage dans l'interstice annulaire 4 peut être gravitaire ou par gravité. On pourra par exemple choisir la poudre commercialisée sous la référence ME127499-00 par la société Merobel, France. On choisira une granulométrie et une dose adaptées aux conditions d'utilisation du dispositif 1 et à la taille de l'interstice annulaire 4.

[0018] Le fait d'utiliser l'aimant permanent 6 comme moyen générateur de champ magnétique 6 permet de garantir un champ magnétique constant dans le temps, et donc également un couple limite entre les rotors interne 2 et externe 3 constant dans le temps. On supprime ainsi également la nécessité de réglage et d'ajustage du couplage entre les deux rotors car ledit couplage est déterminé par les caractéristiques magnétiques de

l'aimant permanent 6 et du matériau pulvérulent. Les frais de maintenance du dispositif 1 sont ainsi réduits.

[0019] Le champ magnétique généré par l'aimant permanent 6 rend la poudre moins fluide, ce qui a pour conséquence de créer un couplage mécanique déterminé entre les deux rotors 2 et 3. La valeur du couple est avantageusement réglée lors de la conception du dispositif 1 d'absorption d'énergie, par exemple suivant les tolérances prescrites dans le cahier des charges et aucun rodage n'est nécessaire.

[0020] De plus, l'utilisation d'un aimant permanent 6 empêche le matériau pulvérulent 5 de tomber au fond de l'interstice annulaire 4 lors d'un repos ou d'un stockage prolongé du dispositif 1 d'absorption d'énergie et assure la présence d'un champ magnétique, et donc du couplage, dès le début de la rotation du limiteur de couple.

[0021] En effet, l'aimant permanent, du fait de sa disposition autour de l'interstice annulaire 4, réalise un maintien et une répartition homogène du matériau pulvérulent dans ledit interstice 4. Il en résulte une symétrie de fonctionnement dès la mise en oeuvre du dispositif 1. Ce résultat constitue un avantage significatif par rapport au dispositif décrit dans le dépôt FR-A-2 732 296 qui nécessite un rodage et dans lequel intervient une période transitoire lors du démarrage, période pendant laquelle le couplage n'est pas constant et donc le dispositif ne remplit pas correctement ses fonctions de limitation de couple.

[0022] Un autre avantage inhérent au fait d'utiliser un aimant permanent 6 pour créer un champ magnétique est qu'aucune alimentation d'énergie n'est nécessaire, permettant ainsi de limiter les coûts de fonctionnement dus à la consommation d'énergie, ainsi que les problèmes liés à l'alimentation. En outre, on assure également une indépendance du dispositif par rapport à d'éventuelles coupures de courant qui n'ont ici aucune influence sur le champ magnétique créé et donc sur le couple entre le rotor interne 2 et le rotor externe 3.

[0023] Un aimant permanent 6 tel qu'un aimant continu en ALNICO 600 pourra par exemple être choisi en tant que moyen générateur de champ magnétique.

[0024] Afin d'optimiser la durée de vie du dispositif 1 d'absorption d'énergie et éviter une usure trop rapide des surfaces 2' et 3' des rotors interne 2 et externe 3 en contact avec le matériau pulvérulent 5, ces dernières peuvent être traitées pour résister à la friction du matériau pulvérulent 5. Ces surfaces 2' et 3' peuvent être chromées, par exemple. L'avantage lié à l'utilisation d'un matériau pulvérulent 5 est que ce matériau est utilisé en tant qu'organe de transmission et non en tant qu'organe de freinage par friction comme c'est le cas dans la technique antérieure. De ce fait, les surfaces de contact ne s'usent pas aussi rapidement.

[0025] Afin de garantir l'invulnérabilité du dispositif 1, et selon une première variante de réalisation de l'invention, le rotor externe 3 peut former un carter ou une enveloppe externe 9 pour le dispositif 1, l'aimant 6 étant

monté dans ledit rotor externe 3.

[0026] Selon une seconde variante de réalisation, le rotor externe 3 peut également être moulé sur l'aimant 6 et former un carter ou une enveloppe externe 9 pour le dispositif 1. Il est ainsi impossible de démonter le dispositif 1 et de le détériorer.

[0027] Selon une dernière variante de réalisation de l'invention, le rotor externe 3 peut être moulé sur l'aimant 6 et le dispositif 1 peut comporter un carter ou une enveloppe externe 9 qui est surmoulé(e) sur le rotor externe 3. Une telle réalisation est représentée sur la figure 1 dans laquelle le rotor externe 3, dans lequel est monté l'aimant permanent 6, présente une demi-section en forme de U. Ledit rotor externe 3 enveloppe le rotor interne 2 dont la section transversale est en forme de I et dont les surfaces 2' sont grandes par rapport à la forme dudit rotor interne 2, ce qui permet d'optimiser le rapport poids/puissance.

[0028] De façon avantageuse, et comme cela est représenté sur le dispositif de la figure 2, le carter du dispositif 1 peut comporter sur sa surface radiale des ailettes de refroidissement 7 s'étendant vers l'extérieur et permettant de dissiper la chaleur produite lors de la friction du matériau pulvérulent 5 contre les surfaces 2' et 3'. En effet, un moyen permettant de dissiper la chaleur est particulièrement nécessaire lors d'une utilisation intensive du dispositif 1 d'absorption d'énergie.

[0029] Selon une autre caractéristique de l'invention, le carter du dispositif 1 peut présenter, en outre, plusieurs pattes 8, préférentiellement trois, pourvue chacune d'au moins un oeillet de fixation, ces pattes étant positionnées de manière à permettre une interchangeabilité dudit dispositif 1 d'absorption d'énergie avec un dispositif d'absorption d'énergie existant tel que par exemple celui objet du document FR-A-2 732 296. De cette façon, le dispositif 1 d'absorption d'énergie s'adapte aux installations existantes, tels que par exemple les pesons de mesure du couple limite de décrochement et peut être installé sans aucune modification ni adaptation.

[0030] Les pattes 8 peuvent être avantageusement réalisées d'un seul tenant avec le carter du dispositif 1 de telle sorte que l'encombrement extérieur du dispositif 1 est réduit. Le carter avec les pattes radiales 8 peut par exemple être réalisé par moulage.

[0031] Le dispositif 1 d'absorption d'énergie de la présente invention est compatible avec tous les types de voies, à savoir les voies de service comme les voies parcourues à grande vitesse et permet de répondre à tous les besoins de motorisation et de contrôle.

[0032] Grâce à l'invention, il est possible de réaliser un dispositif d'absorption d'énergie dans un mécanisme d'aiguilles permettant d'obtenir un couple constant, ne nécessitant ni maintenance, ni réglage, qui soit inviolable, qui présente une durée de vie supérieure à celle des dispositifs existants actuellement et qui est interchangeable avec ces derniers.

[0033] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au

mode de réalisation décrit et représenté aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

Revendications

1. Dispositif d'absorption d'énergie dans un mécanisme d'aiguilles, essentiellement constitué par un premier organe rotatif ou rotor solidaire d'un arbre d'entraînement d'un ensemble réducteur et par un second organe rotatif ou rotor solidaire de l'arbre de sortie d'un moteur d'entraînement, les deux organes étant assujettis en rotation avec limitation du couple transmis, le premier organe étant sous la forme d'un rotor interne (2) et le second organe étant sous la forme d'un rotor externe (3) entourant circumférentiellement le rotor interne (2), dispositif **caractérisé en ce que** les deux rotors définissent entre eux un interstice annulaire (4) clos rempli d'un matériau pulvérulent (5) dont le degré de fluidité dépend de l'intensité du champ magnétique qui lui est appliqué et détermine le degré de couplage mécanique et le couple maximal transmissible entre les rotors interne (2) et externe (3) et **en ce qu'un** aimant permanent (6) est situé autour de l'interstice annulaire (4) clos.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'aimant permanent (6) présente une structure annulaire et **en ce que** le matériau pulvérulent consiste en une poudre de particules à propriétés magnétiques.
3. Dispositif selon la revendication 2 **caractérisé en ce que** le rotor externe (3) forme un carter ou une enveloppe externe (9) pour le dispositif (1) et **en ce que** l'aimant (6) est monté dans ledit rotor externe (3).
4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le rotor externe (3) est moulé sur l'aimant (6) et **en ce qu'il** forme un carter ou une enveloppe externe (9) pour le dispositif (1).
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le rotor externe (3) est moulé sur l'aimant (6) et **en ce que** le dispositif (1) comporte un carter ou une enveloppe externe (9) qui est surmoulé(e) sur le rotor externe (3).
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les surfaces (2' et 3') des rotors interne (2) et externe (3) en contact avec le matériau pulvérulent (5) sont traitées pour résister à la friction du matériau pulvérulent (5).

7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les surfaces (2' et 3') sont chromées.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, **caractérisé en ce que** le carter du dispositif (1) comporte, sur sa surface radiale des ailettes de refroidissement (7) s'étendant vers l'extérieur et permettant de dissiper la chaleur produite lors de la friction du matériau pulvérulent (5) contre les surfaces (2' et 3').
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé** en ce le carter du dispositif (1) présente, en outre, plusieurs pattes (8), préférentiellement trois, pourvue chacune d'au moins un œillet de fixation, ces pattes étant positionnées de manière à permettre une interchangeabilité dudit dispositif (1) d'absorption d'énergie avec un dispositif d'absorption d'énergie existant.
10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les pattes (8) sont réalisées d'un seul tenant avec le carter du dispositif (1).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

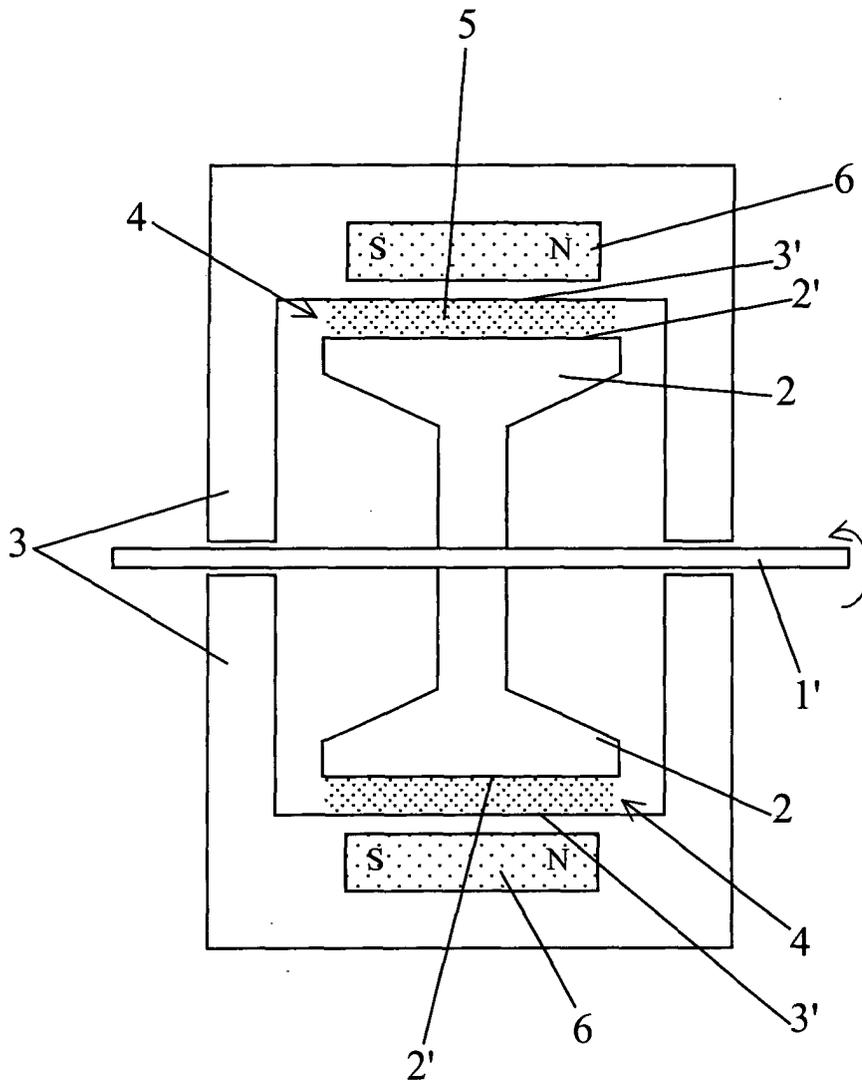


Fig. 1

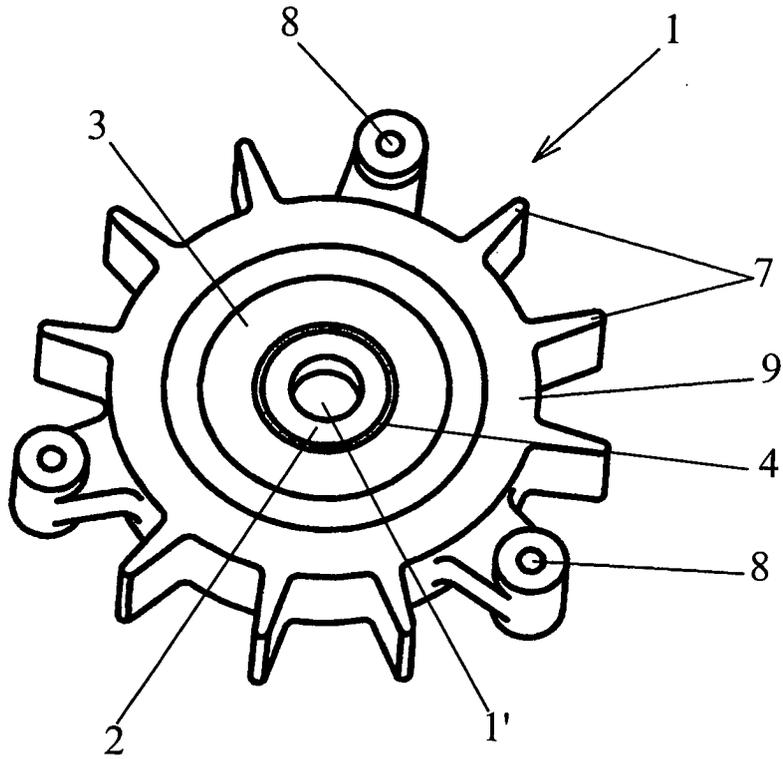


Fig. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 04 36 0074

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
D,Y	FR 2 732 296 A (COGIFER) 4 octobre 1996 (1996-10-04) * abrégé *	1-7,9	B61L5/06
Y	----- US 4 237 703 A (WAHL THOMAS V JR) 9 décembre 1980 (1980-12-09) * le document en entier *	1-7	
Y	----- GB 707 861 A (BASF AG) 21 avril 1954 (1954-04-21) * le document en entier *	1,2	
Y	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0060, no. 37 (E-097), 6 mars 1982 (1982-03-06) & JP 56 153963 A (BROTHER IND LTD), 28 novembre 1981 (1981-11-28) * abrégé *	1,9	
	-----		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			B61L
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 24 novembre 2004	Examineur Reekmans, M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03/82 (P04/C02)

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

EP 04 36 0074

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

24-11-2004

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2732296	A	04-10-1996	FR 2732296 A1	04-10-1996
US 4237703	A	09-12-1980	AUCUN	
GB 707861	A	21-04-1954	AUCUN	
JP 56153963	A	28-11-1981	JP 1410409 C JP 62015021 B	24-11-1987 06-04-1987

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82