



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
07.05.2008 Bulletin 2008/19

(51) Int Cl.:
B61B 12/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06354034.8**

(22) Date de dépôt: **30.10.2006**

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

• **Bonifat, Laurent**
38500 La Buisse (FR)

(74) Mandataire: **Hecké, Gérard et al**
Cabinet Hecke
WTC Europole
5 place R. Schuman
BP 1537
38025 Grenoble cedex 1 (FR)

(71) Demandeur: **POMAGALSKI S.A.**
38600 Fontaine (FR)

(72) Inventeurs:
• **Souchal, Jean**
38000 Grenoble (FR)

(54) **Balancier à galets pour l'appui et le guidage d'un câble aérien porteur-tracteur, et installation de remontée mécanique comportant un tel balancier**

(57) Un dispositif balancier articulé d'appui et de guidage d'un câble aérien (11) porteur-tracteur, comprenant une pluralité de galets (G1 à G8) montés à rotation aux extrémités de balanciers primaires (13a, 13b, 13c, 13d) articulés par des premiers axes de liaison (15a, 15b, 15c, 15d) à des balanciers secondaires (16a, 16b), eux-mêmes articulés par des deuxièmes axes de liaison (17a, 17b) à au moins un autre balancier, et ainsi de suite selon le nombre de galets. Les premiers et deuxièmes axes de

liaison sont décalés par rapport au milieu des balanciers primaires (13a, 13b, 13c, 13d) et secondaires (16a, 16b) correspondants pour que les rapports des bras de leviers dans l'état d'équilibre avec le câble sous tension, provoquent une déflexion angulaire non uniforme des galets laquelle est progressive à l'entrée et dégressive vers la sortie pour obtenir une trajectoire prédéterminée, notamment en forme de clothoïde.

Application : installation de remontée mécanique à câble.

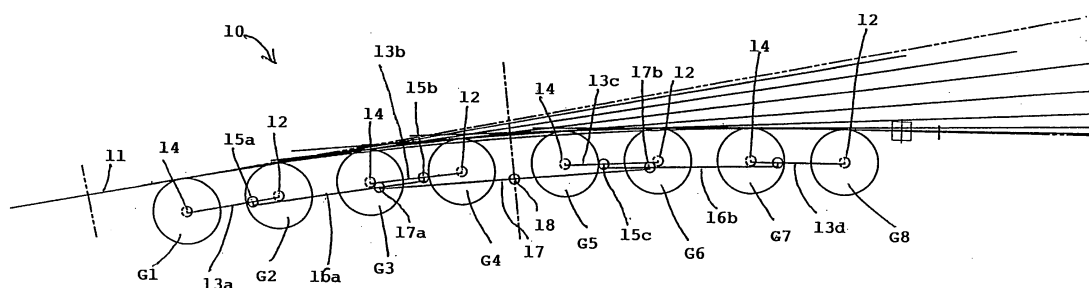


Fig. 1

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention est relative à un dispositif balancier articulé d'appui et de guidage d'un câble aérien porteur-tracteur d'une remontée mécanique, comprenant une pluralité de galets montés à rotation aux extrémités de balanciers primaires articulés par des premiers axes de liaison à des balanciers secondaires, eux-mêmes articulés par des deuxièmes axes de liaison à au moins un autre balancier, et ainsi de suite selon le nombre de galets, et un pivot fixé à la structure porteuse par un balancier central, ledit pivot s'étendant parallèlement aux axes de liaison des différents balanciers primaires, secondaires...

Etat de la technique

[0002] Dans les installations de transport du type télésiège ou télécabine, le câble porteur-tracteur est guidé et maintenu par une pluralité de galets disposés sur des balanciers supports et des balanciers de compression, lesquels sont portés par des pylônes répartis entre les stations de départ et d'arrivée. Des sièges ou des cabines sont fixés au câble par des pinces d'accrochage fixes ou débrayables. Les galets sont généralement associés par paires en étant montés aux extrémités de balanciers primaires, articulés dans leur partie médiane aux extrémités de balanciers secondaires, eux-mêmes montés de la même manière sur des balanciers tertiaires, et ainsi de suite selon le nombre de galets. Le dernier balancier forme une poutre montée articulée dans sa partie médiane à une potence constituant la structure porteuse du pylône. Une telle disposition standardisée permet aux galets de suivre le cheminement du câble avec d'une part une répartition homogène de la charge sur les galets, et d'autre part une répartition homogène de l'angle de déflexion du balancier entre les galets.

[0003] En fonctionnement normal entre deux pylônes successifs, les véhicules portés et tractés par le câble porteur-tracteur sont animés d'un mouvement sensiblement rectiligne avant d'atteindre le balancier à galets sur un pylône. Lors du passage de ce dernier, le changement brutal de la trajectoire rectiligne en une trajectoire en arc de cercle engendre une accélération centripète qui nuit au confort des passagers dans le véhicule, et provoque de fortes contraintes mécaniques pour le matériel. La sensation d'inconfort est en plus amplifiée par l'effet de choc créé lors de la venue en contact de la pince du véhicule avec le premier galet.

[0004] Le document FR-A-2604138 décrit un balancier support comportant une succession de couples de galets élémentaires pour le maintien en ligne d'un câble aérien au droit d'un pylône. Pour maintenir tous les galets en contact avec le câble, des moyens de sollicitation exercent en permanence des efforts de pression sur les galets d'extrémités. La structure d'un tel balancier reste com-

pliquée et onéreuse.

[0005] Le document EP 230814 se rapporte à un dispositif de maintien de deux câbles porteurs et tracteurs parallèles, dans lesquels chaque balancier est en deux parties placées de part et d'autre des galets. Les balanciers supports en correspondance associés aux deux câbles ne sont pas reliés mécaniquement entre eux, et des moyens sont prévus pour limiter l'amplitude du pivotement des balanciers autour de leur axe.

Objet de l'invention

[0006] L'objet de l'invention consiste à réaliser un dispositif balancier articulé pour l'appui et le guidage d'un câble porteur tracteur d'une remontée mécanique, permettant d'améliorer le confort de transport des voyageurs au passage d'un pylône.

[0007] Le dispositif selon l'invention est caractérisé en ce que les premiers et deuxièmes axes de liaison sont décalés par rapport au milieu des balanciers primaires et secondaires correspondants pour que les rapports des bras de leviers dans l'état d'équilibre avec le câble sous tension, engendrent une déflexion angulaire non uniforme des galets, laquelle est progressive à l'entrée et dégressive vers la sortie pour obtenir une trajectoire prédéterminée du câble lors de son cheminement sur les galets.

[0008] Selon un mode de réalisation préférentiel, la trajectoire du câble comprend une portion de clothoïde à l'entrée et à la sortie. Le pivot est situé au milieu du balancier central, et les différents balanciers excentrés sont agencés symétriquement par rapport au plan médian passant par le pivot.

[0009] La trajectoire en clothoïde résulte du choix des rapports de bras de leviers, lequel agit sur l'accélération centripète lors du cheminement du véhicule sur les différents galets. L'accélération centripète est relativement faible à l'entrée, puis augmente progressivement au niveau des galets intermédiaires jusqu'à une valeur maximale au centre. Elle diminue ensuite progressivement au niveau des galets disposés vers la sortie. Il en résulte une réduction du choc encaissé par le véhicule lors du passage au droit du pylône. Le rayon de courbure de la trajectoire est important en entrée, puis il diminue progressivement pour atteindre une valeur minimale au milieu du dispositif balancier. Il augmente ensuite progressivement jusqu'à la sortie où le rayon de courbure est de nouveau important.

[0010] Les galets peuvent être montés par paire sur les balanciers primaires et secondaires. Il est également possible de répartir les galets tantôt en nombre pair, tantôt en nombre impair sur les différents balanciers.

[0011] Les galets peuvent avoir des diamètres identiques ou de différentes tailles. Les galets d'entrée et de sortie ont notamment des tailles inférieures à celles des galets intermédiaires.

Description sommaire des dessins

[0012] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif, et représenté aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en élévation d'un dispositif balancier à galets selon l'invention, lequel est représenté dans l'état d'équilibre avec le câble sous tension;
- la figure 2 montre un diagramme de l'accélération centripète d'un véhicule lors de son cheminement le long des galets du dispositif balancier de la figure 1 ;
- la figure 3 représente un diagramme de la répartition des charges sur les galets;
- les figures 4 et 5 sont des vues identiques de la figure 1 de deux variantes de réalisations.

Description d'un mode de réalisation préférentiel.

[0013] En référence à la figure 1, un dispositif balancier 10 d'appui et de guidage d'un câble aérien 11 porteur-tracteur de remontée mécanique, comporte une pluralité de galets G 1 à G8 montés par paire sur des balanciers primaires 13a, 13b, 13c, 13d. Les galets G1 à G8 de chaque paire sont montés à rotation libre aux extrémités opposées des balanciers primaires 13a, 13b, 13c, 13d.

[0014] Chaque galet G1 à G8 présente sur sa périphérie une gorge annulaire (non représentée) pour le guidage du câble 11 le long du trajet de cheminement. Les galets G1 à G8 ont les mêmes diamètres, et sont montés à rotation sur des axes 14, 12 par l'intermédiaire de roulements à billes. La figure 1 montre à titre d'exemple huit galets G1 à G8 identiques pour quatre balanciers primaires 13a, 13b, 13c, 13d.

[0015] Les quatre balanciers primaires 13a, 13b, 13c ; 13d sont articulés par des premiers axes de liaison 15a, 15b, 15c, 15d aux extrémités de deux balanciers secondaires 16a, 16b, lesquels sont eux-mêmes interconnectés par un balancier central 17 dont les extrémités comportent des deuxièmes axes de liaison 17a, 17b. Des balanciers additionnels peuvent bien entendu être utilisés en fonction du nombre de galets G1 à G8 élémentaires équipant le dispositif balancier 10.

[0016] Le balancier central 17 sert de balancier support formé par une poutre rectiligne reliée à la structure porteuse du pylône (non représenté) par un pivot 18, lequel s'étend parallèlement par rapport aux axes de liaison 15a, 15b, 15c, 15d, 17a, 17b des différents balanciers primaires et secondaires.

[0017] Le pivot 18 du balancier central 17 est situé au milieu de la poutre et dans le plan médian PM du dispositif balancier 10, tandis que les axes de liaison 15a, 15b, 15c, 15d, 17a, 17b sont décalés par rapport au milieu des balanciers primaires 13a, 13b, 13c, 13d et secondaires 16a, 16b correspondants. Les deux balanciers pri-

maires 13a, 13b situés à gauche du plan médian PM sont agencés symétriquement par rapport aux deux autres balanciers primaires 13c, 13d de droite. Il en est de même des balanciers secondaires 16a, 16b disposés symétriquement par rapport au plan médian PM.

[0018] Dans l'état d'équilibre avec le câble 11 sous tension, les rapports des bras de leviers au niveau des premiers axes de liaison 15a, 15b, 15c, 15d des balanciers primaires 13a, 13b, 13c, 13d et secondaires 16a, 16b provoquent une répartition des charges sur les galets G1 à G8 pour obtenir une trajectoire prédéterminée. Cette dernière est également définie par la réaction des rapports de bras de leviers du balancier central 17 sur les balanciers secondaires 16a, 16b au niveau des deuxièmes axes de liaison 17a, 17b.

[0019] Le rapport K1 des bras de leviers 15a-12 et 15a-14 du balancier primaire 13a de gauche est identique à celui des bras de leviers 15d-14 et 15d-12 du balancier primaire 13d de droite. Dans l'exemple de la figure 1, ce rapport K1 est égal à 0,42.

[0020] Le rapport K2 des bras de leviers 15b-12 et 15b-14 du balancier primaire 13b à gauche du plan PM est identique à celui des bras de leviers 15c-14 et 15c-12 du balancier primaire 13c à droite du plan PM. Dans l'exemple de la figure 1, ce rapport K2 est égal à 0,7.

[0021] Le rapport K3 des bras de leviers 17a-15b et 17a-15a du balancier secondaire 16a de gauche est identique à celui des bras de leviers 17b-15c et 17b-15d du balancier secondaire 16b de droite. Ce rapport K3 est égal à 0,37 dans l'exemple de la figure 1.

[0022] En référence à la figure 2, on remarque que l'adoption des rapports de bras de leviers K1, K2, K3 agit sur l'accélération centripète lors du cheminement du véhicule sur les différents galets G1 à G8. L'accélération centripète est relativement faible à l'entrée (galet d'extrémité G1 de gauche), puis augmente progressivement au niveau des galets intermédiaires G2 et G3 jusqu'à une valeur maximale au centre (galets G4 et G5). Elle diminue ensuite progressivement au niveau des galets G6 et G7, pour être faible à la sortie (galet d'extrémité G8 de droite). Il en résulte une réduction du choc subit par le véhicule lors du passage dans le dispositif balancier 10.

[0023] Sur la figure 3, la mise en charge du dispositif balancier 10 par la tension du câble 11 provoque une déflexion angulaire par galet progressive à l'entrée (galets G1 à G3), puis constante (galets G4 et G5 du milieu), et enfin dégressive en sortie (galets G6 à G8). La réaction exercée par le câble 11 sur les galets G1 à G8 n'est plus uniforme comme dans le cas des balanciers de l'art antérieur, mais est variable en augmentant progressivement en entrée du dispositif balancier 10, puis est constante et diminue progressivement en sortie.

[0024] La trajectoire du câble 11 sur le dispositif balancier 10 est déterminée par les rapports de bras de leviers K1, K2, K3 :

A l'entrée, la trajectoire du câble 11 sur les galets

G1 à G4 n'est plus un arc de cercle comme dans un balancier classique où chaque rapport des bras leviers K1, K2, K3 est égal à 1, mais une portion de clothoïde. Il en est de même sur les galets G5 à G8 en sortie du dispositif balancier 10 avec une deuxième portion de clothoïde. Les deux portions de clothoïdes peuvent être jointives au niveau du plan médian PM, ou raccordées l'une à l'autre dans la partie centrale par un petit arc de cercle intermédiaire.

[0025] Le rayon de courbure de la trajectoire du câble 11 est ainsi important en entrée, puis il diminue progressivement pour atteindre une valeur minimale au milieu du dispositif balancier 10. Il augmente ensuite progressivement jusqu'à la sortie où le rayon de courbure est de nouveau important.

[0026] Selon la variante de la figure 4, seuls les galets G1, G2 et G7, G8 sont montés par paires sur les balanciers primaires 13a et 13d aux extrémités du dispositif balancier 10. Les balanciers secondaires 16a, 16b supportent à l'une de leurs extrémités un balancier primaire 13a, 13d, et à l'autre extrémité un galet G3, G6 seul. Les axes de liaison 15a, 15d sont également décentrés comme dans la figure 1 pour que les rapports des bras de leviers permettent d'obtenir à l'équilibre avec le câble 11 sous tension, une répartition des charges sur les galets adaptée à la trajectoire souhaitée, notamment en forme de portion de clothoïde. De la même manière, des balanciers tertiaires 20a, 20b supportent à l'une de leurs extrémités un balancier secondaire 16a, 16b et à l'autre extrémité un galet G4, G5 seul. Un balancier central 21 supporte les deux balanciers tertiaires 20a, 20b, avec les axes de liaison excentrés pour créer des rapports de bras de leviers permettant de délimiter la trajectoire désirée. Le balancier central 21 sert de balancier support portant en son milieu le pivot 18 central, lequel s'étend parallèlement par rapport aux axes de liaison des différents balanciers primaires, secondaires, et tertiaires.

[0027] Sur l'autre variante de la figure 5, la répartition des balanciers primaires 13a, 13b, 13c, 13d, des balanciers secondaires 16a, 16b, et du balancier central 17 correspond à celle de la figure 1, avec des galets d'extrémités G1, G2 et G7, G8 ayant des diamètres inférieurs à ceux des galets intermédiaires G3 à G6. Cette combinaison de plusieurs tailles de galets permet de réaliser des entraxes variables entre les galets du dispositif balancier 10.

[0028] Les portions de clothoïdes de la trajectoire de cheminement du câble 11 sur le dispositif balancier 10 selon l'une quelconque des réalisations des figures 1, 4 et 5, ou par une combinaison de ces dernières, permettent de mieux répartir l'accélération centripète et les efforts par galets, dans le but d'améliorer le confort de transport des voyageurs au passage d'un pylône.

[0029] En fonction du calcul des rapports des bras de leviers K1, K2, K3, il est clair que les portions de clothoïdes de la trajectoire peuvent être remplacées par d'autres courbes avantageusement comprises entre un

arc de cercle et une portion de clothoïde.

[0030] L'invention est applicable à des balanciers supports et à des balanciers à compression d'une installation de remontée mécanique à câble, notamment une télécabine, un téléphérique, ou un télésiège.

Revendications

1. Dispositif balancier articulé d'appui et de guidage d'un câble aérien (11) porteur-tracteur d'une remontée mécanique, comprenant :

- une pluralité de galets (G1 à G8) montés à rotation aux extrémités de balanciers primaires (13a, 13b, 13c, 13d) articulés par des premiers axes de liaison (15a, 15b, 15c, 15d) à des balanciers secondaires (16a, 16b), eux-mêmes articulés par des deuxième axes de liaison (17a, 17b) à au moins un autre balancier, et ainsi de suite selon le nombre de galets,
- et un pivot (18) fixé à la structure porteuse par un balancier central (17, 21), ledit pivot s'étendant parallèlement aux axes de liaison des différents balanciers primaires, secondaires...

caractérisé en ce que les premiers et deuxième axes de liaison (15a, 15b, 15c, 15d ; 17a, 17b) sont décalés par rapport au milieu des balanciers primaires (13a, 13b, 13c, 13d) et secondaires (16a, 16b) correspondants pour que les rapports (K1, K2, K3) des bras de leviers dans l'état d'équilibre avec le câble sous tension, provoquent une déflexion angulaire non uniforme des galets (G1 à G8), laquelle est progressive à l'entrée et dégressive vers la sortie pour obtenir une trajectoire prédéterminée du câble (11) lors de son cheminement sur les galets (G1 à G8).

2. Dispositif balancier articulé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la trajectoire du câble (11) comprend une portion de clothoïde à l'entrée et à la sortie.

3. Dispositif balancier articulé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le pivot (18) est situé au milieu du balancier central (17, 21).

4. Dispositif balancier articulé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les différents balanciers excentrés situés de part et d'autre du pivot (18) sont agencés symétriquement par rapport au plan médian passant par ledit pivot (18).

5. Dispositif balancier articulé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les galets (G1 à G8) sont montés par paire sur les balanciers primaires (13a, 13b, 13c, 13d) et secondaires (16a,

16b).

6. Dispositif balancier articulé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les galets (G1 à G8) sont montés tantôt en nombre pair, tantôt en nombre impair sur les différents balanciers. 5
7. Dispositif balancier articulé selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** les galets (G1 à G8) présentent des diamètres identiques. 10
8. Dispositif balancier articulé selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** les galets (G1 à G8) présentent des diamètres différents. 15
9. Dispositif balancier articulé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les galets d'entrée (G1, G2) et de sortie (G7, G8) ont des tailles inférieures à celles des galets intermédiaires (G3 à G6). 20
10. Installation de transport par câble, notamment un télésiège ou une télécabine, comprenant au moins un dispositif balancier articulé d'appui et de guidage selon l'une quelconque des revendications 1 à 9. 25

30

35

40

45

50

55

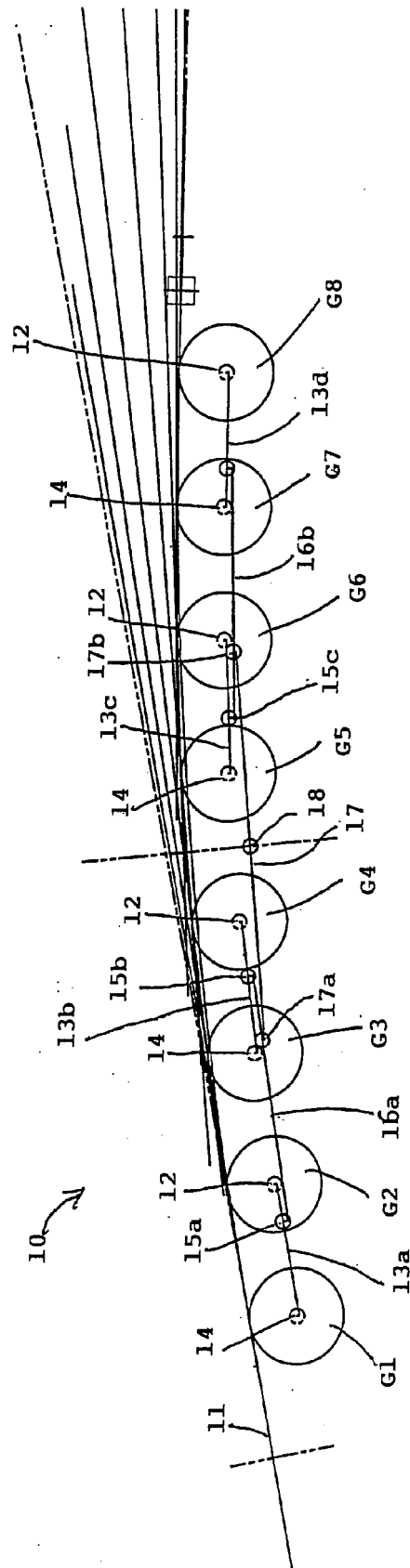


Fig. 1

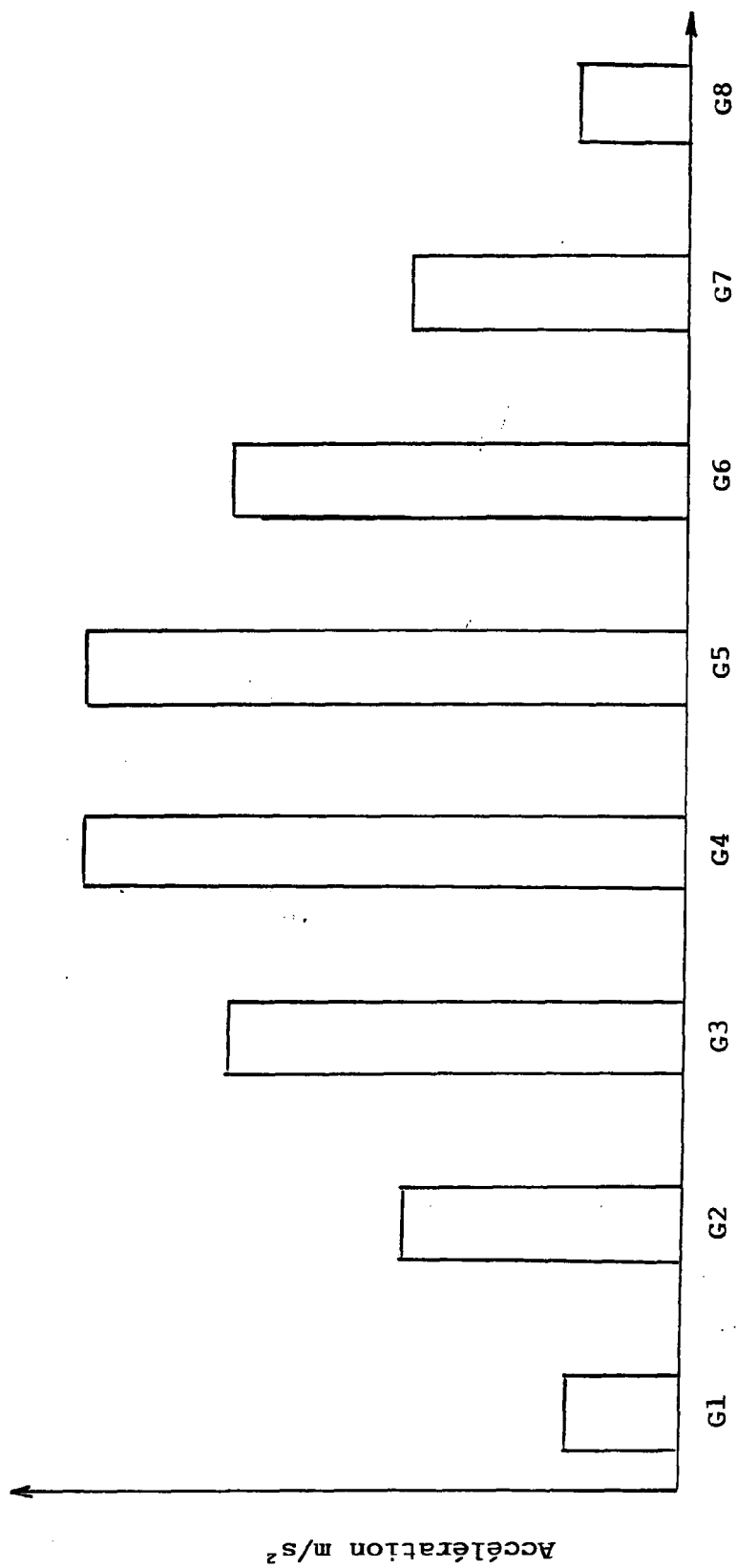


Fig. 2

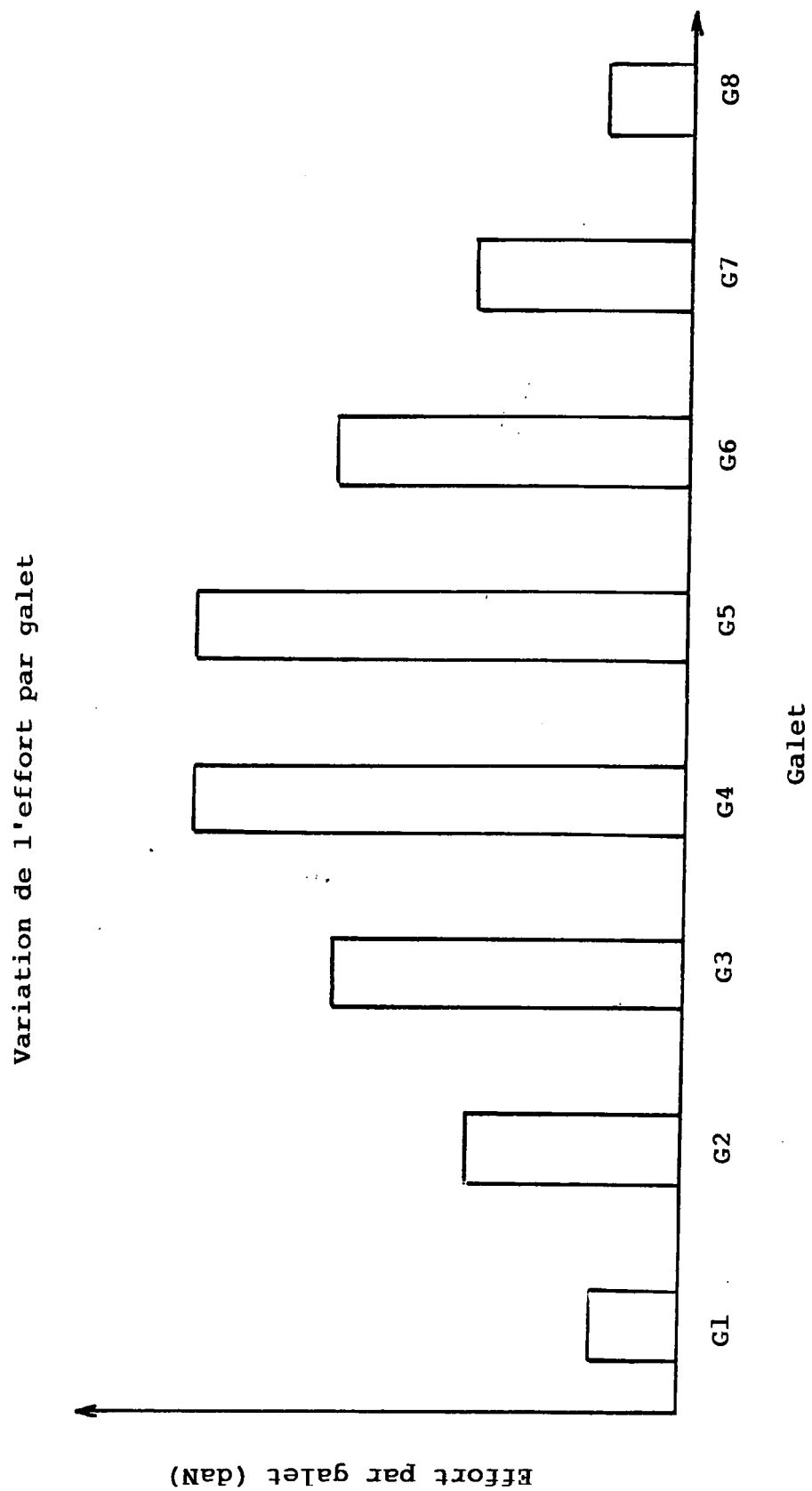


Fig. 3

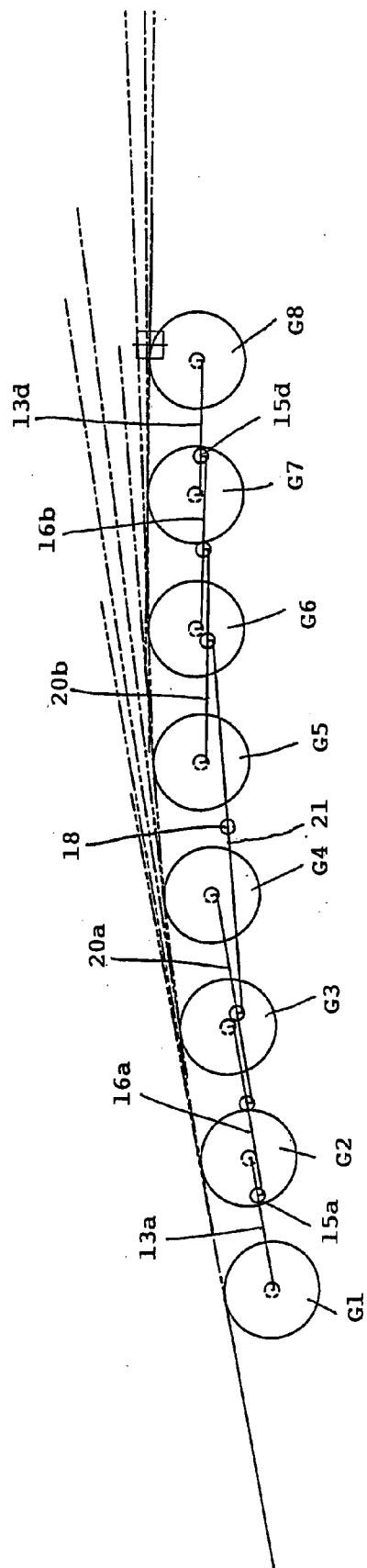


Fig. 4

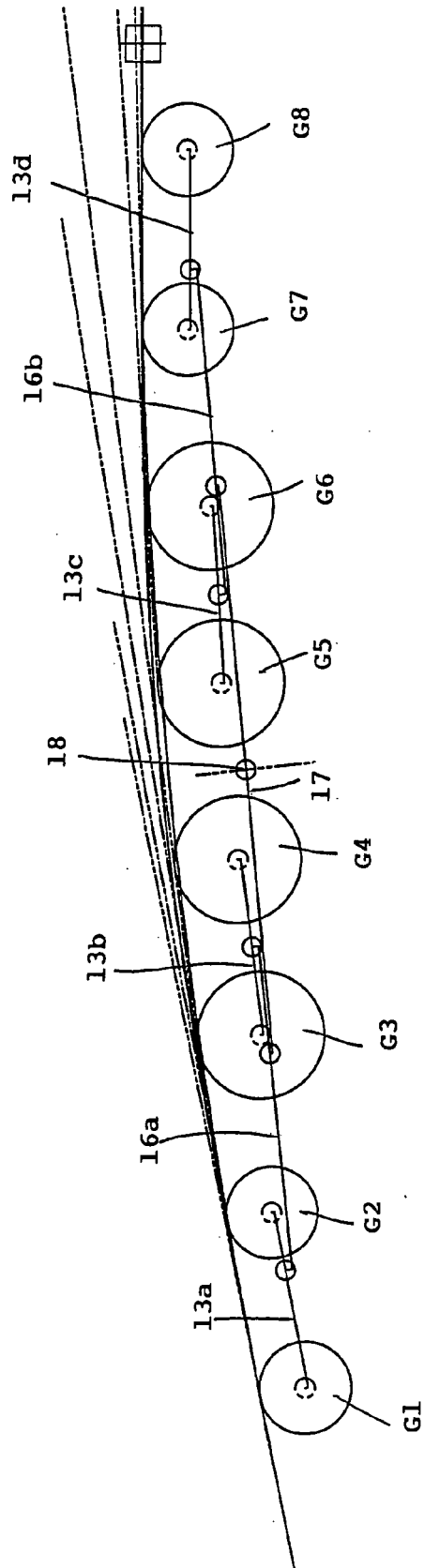


Fig. 5



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	EP 0 230 814 A1 (POMAGALSKI SA [FR]) 5 août 1987 (1987-08-05) * colonne 2, ligne 47 - colonne 4, ligne 43; figures 1-4 *	1,3-7,10	INV. B61B12/02
A	EP 0 086 084 A (KUNCZYNSKI JAN KRZYSZTOF) 17 août 1983 (1983-08-17) * page 12, ligne 10 - page 13, ligne 23 * * page 18, ligne 20 - page 19, ligne 11; figures 1,2,5 *	1,3-5,7,10	
A	FR 2 584 039 A1 (POMAGALSKI SA [FR]) 2 janvier 1987 (1987-01-02) * page 4, ligne 7 - page 6, ligne 12; figures 2-5 *	1,5-7,10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B61B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 3 avril 2007	Examineur Chlosta, Peter
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

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

EP 06 35 4034

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.

03-04-2007

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0230814	A1	05-08-1987	CA	1284122 C	14-05-1991
			DE	3674571 D1	31-10-1990
			FR	2591173 A1	12-06-1987
			JP	2667165 B2	27-10-1997
			JP	62196003 A	29-08-1987
			US	4777886 A	18-10-1988

EP 0086084	A	17-08-1983	CA	1201082 A1	25-02-1986
			IT	1167162 B	13-05-1987
			JP	1686948 C	11-08-1992
			JP	3048061 B	23-07-1991
			JP	58145562 A	30-08-1983
			US	4462314 A	31-07-1984

FR 2584039	A1	02-01-1987	DE	3673266 D1	13-09-1990
			EP	0207850 A1	07-01-1987
			JP	62001668 A	07-01-1987

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- FR 2604138 A [0004]
- EP 230814 A [0005]