



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**13.05.2020 Bulletin 2020/20**

(51) Int Cl.:  
**B61B 12/02 (2006.01) B61B 12/04 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **18205795.0**

(22) Date de dépôt: **12.11.2018**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Etats d'extension désignés:  
**BA ME**  
 Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

• **POMA**  
**38340 Voreppe (FR)**

(72) Inventeurs:  
 • **GAVOTY, Simon**  
**75009 Paris (FR)**  
 • **COUDURIER, Stéphane**  
**38960 Saint-Étienne-de-Crossey (FR)**

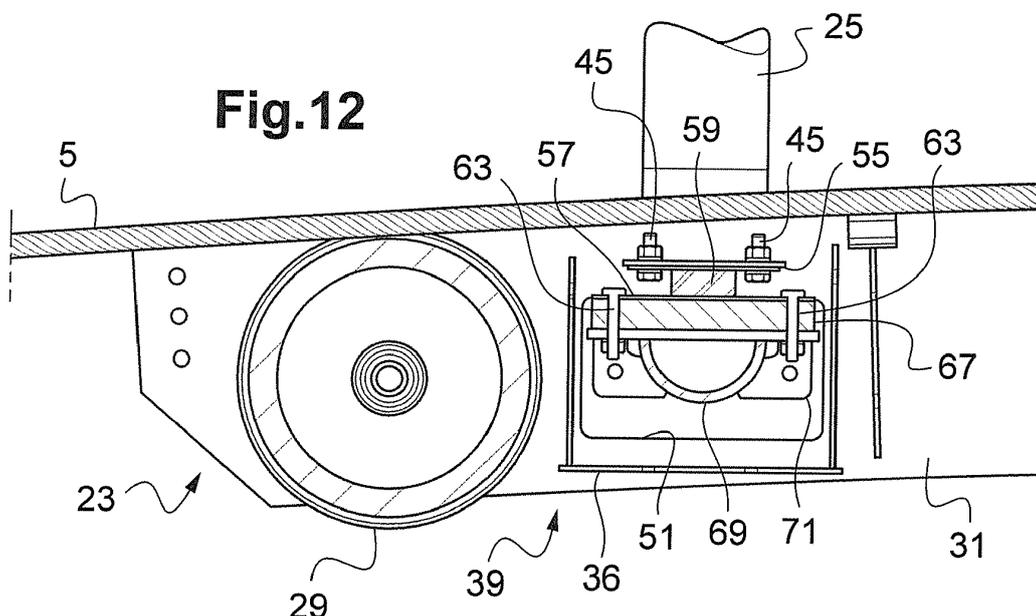
(71) Demandeurs:  
 • **Eiffage Metal**  
**78140 Velizy-Villacoublay (FR)**

(74) Mandataire: **Cabinet Netter**  
**36, avenue Hoche**  
**75008 Paris (FR)**

(54) **DISPOSITIF DE GUIDAGE DE CÂBLE POUR INSTALLATION DE TELEPHERIQUE URBAIN OU PERIURBAIN**

(57) Un dispositif de guidage de câble pour une installation téléphérique comprend au moins un support de câble (23) allongé. Le dispositif comporte en outre une unique paire de liaisons analogues (39) par l'intermédiaire de laquelle le support de câble se monte fixement sur une structure de maintien aérien. Les liaisons (39) sont agencées de manière éloignée l'une de l'autre selon une direction longitudinale du support de câble (23). Chaque

liaison (39) comporte au moins un bloc amortisseur (59) respectif qui s'intercale entre le support de câble (23) et la structure de maintien (7). Chaque liaison (39) de ladite paire est agencée en tant que liaison de type pseudo-encastrement, capable de transmettre des efforts à la manière d'une rotule, avec effet du ou des blocs amortisseurs (59).



## Description

**[0001]** L'invention concerne un dispositif de guidage de câble pour une installation téléphérique, et plus particulièrement une installation du type comprenant un ou plusieurs câbles auxquels est suspendue une pluralité de véhicules, ou câbles porteurs, et au moins un câble auquel les véhicules peuvent être accouplés pour être tractés par rapport aux câbles porteurs, ou câble tracteur.

**[0002]** Les installations téléphériques de ce type sont généralement dites "bicâble", par opposition aux installations "monocâble", dans lesquelles un câble unique, ou câble porteur-tracteur, supporte et tracte les véhicules.

**[0003]** Une installation téléphérique comporte généralement deux stations terminus éloignées l'une de l'autre. Ces stations sont reliées entre elles par un ou plusieurs câbles porteurs pour former une ligne de transport. Cette ligne comporte généralement deux voies, le long desquelles les véhicules circulent selon des sens mutuellement opposés.

**[0004]** Les câbles porteurs sont ancrés dans chacune des stations terminus. Le câble tracteur est agencé en une boucle montée autour d'au moins une paire de poulies qui l'entraîne en rotation : au moins une poulie motrice, à l'une des stations terminus, et au moins une poulie de renvoi, à l'autre de ces stations. Les brins de la boucle s'étendent chacun le long d'une voie respective de la ligne de transport.

**[0005]** Les câbles porteurs et le câble tracteur sont maintenus en l'air selon un gabarit de ligne grâce à des structures de maintien. De telles structures se trouvent en premier lieu dans les stations terminus. Des structures de ce type sont en outre réparties le long de la ligne, entre les stations terminus. Ces structures peuvent alors comprendre un ou plusieurs pylônes. Le cas échéant, des structures de maintien peuvent en outre se trouver en une ou plusieurs stations intermédiaires.

**[0006]** En chaque structure de maintien, au moins un dispositif maintient les câbles porteurs et le câble tracteur par rapport à la structure et guide ces câbles suivant le gabarit.

**[0007]** Ce dispositif de guidage de câble comprend typiquement au moins un support de câble allongé.

**[0008]** Les supports allongés destinés au câble tracteur peuvent être d'un premier type, dit "banane de câble tracteur" ou "banane" ("roller carrier" en anglais). Les supports de type banane sont parfois improprement désignés "balanciers de câble tracteur" ou "balanciers", par analogie avec leurs homologues des installations monocâble. Dans une installation monocâble, chaque support est monté en rotation sur la structure de maintien pour suivre les déplacements du câble porteur-tracteur lorsqu'un véhicule franchit la structure en question et pour équilibrer les efforts entre les portions du câble situées de part et d'autre de la structure en question.

**[0009]** Les supports allongés destinés aux câbles porteurs peuvent être d'un second type, dit "sabot de câble

porteur" ou "sabot" ("cable carrier" en anglais).

**[0010]** Le câble tracteur coulisse continuellement par rapport à la banane grâce à un ou plusieurs galets montés à rotation sur ce support, sensiblement répartis suivant la direction longitudinale de ce dernier. Les câbles porteurs sont généralement immobiles par rapport au sabot. Ces câbles doivent néanmoins pouvoir coulisser sur le sabot, en particulier lorsqu'ils se rétractent ou se détendent sous l'effet de la température.

**[0011]** Les installations téléphériques bicâble sont reconnues pour le confort qu'elles procurent aux passagers : le franchissement des structures de maintien, en particulier des pylônes, s'y fait d'une manière plus douce que dans les installations téléphériques monocâble, pratiquement sans à-coups. Dans les installations bicâble, les bruits de chocs à proximité des structures de maintien aérien sont sensiblement réduits par rapport aux installations monocâble du fait notamment de l'absence de balanciers.

**[0012]** Pour réduire les bruits en station terminus, FR 2 797 834 propose un dispositif pour y dévier le câble tracteur, au voisinage d'une zone de débrayage des pinces de préhension du câble. Ce dispositif comprend des galets pour guider le câble et une structure porteuse pour ces galets. Cette structure comprend un corps creux, traversé par l'axe de chaque galet, à l'intérieur duquel une enveloppe souple, en mousse ou en élastomère, occupe l'espace entre le corps creux et un insert rigide, en métal ou en béton.

**[0013]** La structure porteuse est présentée comme capable d'amortir les vibrations générées par le défilement du câble tracteur au contact des galets. Pourtant, ni l'agencement ni le dimensionnement de cette structure ne sont spécifiquement adaptés à ce type de vibrations. Le dispositif en question se révèle en pratique assez peu efficace. En outre, FR 2 797 834 s'intéresse exclusivement aux vibrations qui se produisent aux stations terminus.

**[0014]** Dans le manuel 674 de la société POMA, intitulé « fonctionnement réglage et entretien - Téléphérique du Plomb du Cantal LE LORIAN », est décrit un dispositif de guidage de câble pour une installation téléphérique effectivement installée au téléphérique du Plomb du Cantal. Ce dispositif de guidage de câble comprend un galet monté tourillonnant sur un bras oscillant dont une extrémité est articulée sur une chape fixe par l'intermédiaire d'un moyeu équipé de bagues en matériau élastomère. Le dispositif comporte en outre deux amortisseurs situés à l'extrémité libre du bras oscillant, l'un vertical pour accompagner le débattement vertical du câble engendré par les différents cas de charge, et qui empêche la naissance de fouettements intempêtes du câble, l'autre horizontal pour encaisser les sollicitations engendrées par les fouettements horizontaux du câble. Un système à ressort, prenant appui sur la chape fixe et une portion intermédiaire du bras oscillant, pousse le galet contre le câble pendant la remontée de ce dernier, et le maintient en position haute, même lorsque le câble a décollé. Les

bagues en matériau élastomère (Ureflex 33) ont une certaine élasticité qui donne à l'articulation une souplesse qui participe à l'amortissement des mouvements du câble.

**[0015]** La Demanderesse a décidé d'aller plus loin. Elle s'est fixée pour objectif de réduire sensiblement les bruits des installations téléphériques bicâble, en particulier afin d'en améliorer l'intégration en milieu urbain ou périurbain. La réduction de ces bruits doit respecter les contraintes liées aux installations bicâble, notamment le maintien d'un écartement mutuel des câbles porteurs au passage du véhicule et d'un engagement du câble tracteur dans une gorge des galets.

**[0016]** À cette fin, on propose un dispositif de guidage de câble pour une installation téléphérique du type comprenant au moins un support de câble allongé. Le dispositif comporte en outre une unique paire de liaisons analogues par l'intermédiaire de laquelle le support de câble se monte fixement sur une structure de maintien aérien. Les liaisons sont agencées de manière éloignée l'une de l'autre selon une direction longitudinale du support de câble. Chaque liaison comporte au moins un bloc amortisseur respectif qui s'intercale entre le support de câble et la structure de maintien. Chaque liaison de ladite paire est agencée en tant que liaison de type pseudo-encastrement, capable de transmettre des efforts à la manière d'une rotule, avec effet du ou des blocs amortisseurs.

**[0017]** Le dispositif de guidage proposé permet de réduire sensiblement les nuisances sonores par rapport aux installations classiques. En particulier, les vibrations résultant du défilement du câble tracteur sur le support allongé et/ou celles résultant du roulage des véhicules sur les câbles porteurs peuvent être considérablement réduites.

**[0018]** Chaque paire de blocs amortisseurs peut être aisément dimensionnée en vue d'agir sur une gamme de fréquences spécifique, correspondant à ces vibrations. Le dimensionnement des blocs amortisseurs est grandement facilité par le fait que l'on se trouve en présence d'un support allongé, similaire à une poutre, sur deux liaisons de type pseudo-encastrement qui se comportent chacune à la manière d'une rotule. Le dimensionnement des blocs amortisseurs peut alors résulter d'un calcul de structure. Pour ce calcul, les liaisons peuvent être considérées comme articulées (rotules) : ces liaisons sont agencées de manière à transmettre chacune des efforts dans chaque direction et aucun moment. Le calcul et le dimensionnement des blocs amortisseurs s'en trouvent considérablement simplifiés. Du fait d'un dimensionnement spécifique aux fréquences à amortir, réputées connues à l'avance, le dispositif de guidage est plus efficace sur l'amortissement des vibrations et donc du bruit que ceux connus jusqu'ici. En particulier, le dispositif proposé est plus efficace que celui de FR 2 797 834, dont la structure, telle qu'elle est décrite, ne peut être dimensionnée aisément en fonction de ces vibrations.

**[0019]** Chaque bloc amortisseur peut être dimension-

né de manière telle que sa fréquence propre soit d'une part très inférieure à cette gamme de fréquences spécifique, et, d'autre part, très supérieure aux premières fréquences propres de la structure de maintien et à une fréquence de passage des véhicules sur cette structure. Ceci permet de configurer la paire de blocs amortisseurs de manière à filtrer les fréquences souhaitées tout en évitant une excitation de la structure de maintien.

**[0020]** On propose en outre une installation téléphérique du type comprenant un ou plusieurs câbles porteurs et au moins un câble tracteur. L'installation comprend au moins une structure de maintien aérien et au moins un dispositif de guidage de câble du type précité qui est fixé sur cette structure de maintien de manière à maintenir l'un au moins du câble tracteur et des câbles porteurs sur la structure de maintien aérien.

**[0021]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront exposés en détail dans la description ci-après, faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 représente une partie d'une installation téléphérique, vue en perspective isométrique ;
- la figure 2 représente la partie de l'installation de la figure 1, en vue de côté ;
- la figure 3 représente la partie de l'installation de la figure 1, en vue de face ;
- la figure 4 représente la partie de l'installation de la figure 1, en vue de dessus ;
- la figure 5 représente un support de type banane pour l'installation de la figure 1 en situation avec un câble tracteur, vue en perspective isométrique ;
- la figure 6 est analogue à la figure 5, sans le câble tracteur ;
- la figure 7 représente la banane de la figure 5, en vue de dessus, sans le câble tracteur ;
- la figure 8 représente un détail VIII de la figure 7 ;
- la figure 9 représente le détail VIII en perspective isométrique ;
- la figure 10 représente une partie du détail VIII en perspective isométrique ;
- la figure 11 représente une partie du détail VIII en vue de face ;
- la figure 12 représente une partie du détail VIII en coupe selon une ligne XII-XII ;
- la figure 13 représente une partie du détail VIII en vue de droite ;
- la figure 14 représente une portion de suspen- te de la banane de la figure 5, vue en perspective isométrique ;
- la figure 15 représente la portion de la figure 14 en vue de face ;
- la figure 16 représente un support de type sabot pour l'installation de la figure 1, sans câble porteur, en perspective isométrique ;
- la figure 17 représente le sabot de la figure 16 en vue de face ;
- la figure 18 représente le sabot de la figure 16 en

- coupe selon une ligne XVIII-XVIII ; et
- la figure 19 représente le sabot de la figure 16 en coupe selon une ligne XIX-XIX.

**[0022]** Les dessins contiennent des éléments de caractère certain. Ils pourront non seulement servir à compléter l'invention, mais aussi contribuer à sa définition, le cas échéant.

**[0023]** On fait référence aux figures 1 à 4.

**[0024]** Une partie d'une installation de transport de véhicules par câbles, ici de type installation téléphérique 1, comprend une ligne de transport avec une première voie de circulation, ou voie aller, le long de laquelle s'étendent au moins un câble porteur 3A et un premier brin d'un câble tracteur, ou brin aller 5A. L'installation 1 comprend une structure aérienne qui participe au maintien d'une portion au moins du câble porteur 3A et du brin aller 5A en l'air, suivant un gabarit de ligne. Cette structure aérienne comprend ici un pylône 7. L'installation 1 comprend ici en outre un câble porteur supplémentaire, ou second câble porteur 9A, qui s'étend le long de la voie aller et se trouve également maintenu en l'air par le pylône 7.

**[0025]** La ligne de l'installation 1 comprend ici une seconde voie de circulation, ou voie retour, analogue à la voie aller. Le long de cette voie retour s'étendent des câbles homologues des câbles de la voie aller, à savoir un premier câble porteur 3B, un second brin du câble tracteur, ou brin retour 5B, et un second câble porteur 9B. Le premier câble porteur 3B, le brin retour 5B et le second câble porteur 9B de la voie retour sont maintenus en l'air, suivant le gabarit de ligne, en partie au moins par le pylône 7.

**[0026]** Le câble tracteur est typiquement un câble toronné, c'est-à-dire comprenant un assemblage de torons, constitués chacun d'une pluralité de fils. Les torons sont tournés ensemble le long du câble (vrillés). Les câbles porteurs sont typiquement des câbles clos monotoron constitués d'un faisceau de fils.

**[0027]** Le pylône 7 comprend une portion d'extension principalement verticale, ici sous la forme d'une paire de mâts 11, et une portion d'extension principalement horizontale 13, soutenue par la portion verticale. La portion horizontale 13 comprend une première portion de console 13A destinée au maintien des câbles de la voie aller. Cette première portion de console 13A fait saillie d'un côté de la portion verticale. La portion horizontale 13 comprend en outre une seconde portion de console 13B, destinée au maintien des câbles de la voie retour. Cette seconde portion de console 13B fait saillie de la portion verticale du côté opposé à la première portion de console 13A. Ici, la seconde portion de console 13B est analogue à la première portion de console 13A.

**[0028]** La première portion de console 13A et la seconde portion de console 13B sont chacune réalisées à partir d'une section de profilé métallique conformée en une boucle respective. Avec les montants 11 et les première et seconde portions de console 13A et 13B, le py-

lône 7 présente une allure de potence double, chaque potence étant destinée au maintien des câbles d'une voie de circulation respective.

**[0029]** L'installation 1 comprend au moins un support allongé d'un premier type, ou premier support allongé, destiné au maintien de l'un au moins des câbles porteurs sur la structure aérienne et au guidage de ce câble suivant le gabarit de ligne. Le premier support allongé est réalisé ici sous la forme d'un sabot porteur, ou premier sabot 15A. Le premier sabot 15A est disposé par rapport à la première portion de console 13A de telle manière que la direction longitudinale de ce premier sabot 15A corresponde sensiblement à une direction de la voie aller. Le premier sabot 15A est maintenu fixement dans cette position par l'intermédiaire d'une paire de suspentes d'un premier type, ou premières suspentes 17A, reliant chacune le premier sabot 15A à la première portion de console 13A. Ici, les premières suspentes 17A sont analogues l'une à l'autre.

**[0030]** Au voisinage de l'une de leurs extrémités, les premières suspentes 17A se raccordent au premier sabot porteur 15A en des positions respectives du premier sabot 15A qui sont éloignées l'une de l'autre selon la direction longitudinale de ce sabot. Au voisinage de leur extrémité opposée, les premières suspentes 17A se raccordent à la première portion de console 13A en des positions respectives de cette console qui sont éloignées l'une de l'autre.

**[0031]** Ici, l'installation 1 comprend en outre un support allongé d'un second type, ou second support allongé, destiné au maintien du second câble porteur 9A sur la structure aérienne et au guidage de ce câble dans le gabarit de ligne. Le second support allongé prend ici la forme d'un sabot porteur, ou second sabot 19A, homologue du premier sabot 15A. Le second sabot 19A est analogue au premier sabot 15A.

**[0032]** Ce second sabot 19A est disposé par rapport à la première portion de console 13A, à l'écart du premier sabot 15A, de telle manière que la direction longitudinale du second sabot 19A corresponde à la direction de la voie aller. Le second sabot 19A est maintenu fixement dans cette position par l'intermédiaire d'une paire de suspentes d'un second type, ou secondes suspentes 21A, disposées de manière analogue aux premières suspentes 17A.

**[0033]** Ici, l'installation 1 comprend encore un support allongé d'un troisième type, ou troisième support allongé, destiné à guider le brin aller 5A du câble tracteur sur la structure aérienne. Ce troisième support est réalisé ici sous la forme d'une banane de câble tracteur, ou banane 23A. La banane 23A est disposée sur la première portion de console 13A, entre le premier sabot 15A et le second sabot 19A, de telle manière que la direction longitudinale de la banane corresponde sensiblement à la direction de la voie aller. La banane 23A est maintenue fixement dans cette position par l'intermédiaire d'une paire de suspentes d'un troisième type, ou troisièmes suspentes 25A, disposées de manière analogue aux premières suspen-

tes 17A.

**[0034]** Le maintien et le guidage des câbles de la voie retour sur la structure aérienne est réalisé de manière analogue à la voie aller. L'installation 1 comprend ainsi un troisième sabot 15B, un quatrième sabot 19B et une seconde banane 23B, homologues respectivement du premier sabot 15A, du second sabot 19A et de la banane 23A, et maintenus fixement sur la seconde portion de traverse 13B respectivement par de quatrième suspentes 17B, cinquième suspentes 21B et sixième suspentes 25B, homologues des premières 17A, secondes 21A et troisièmes suspentes 25A.

**[0035]** On fait référence aux figures 5 à 7.

**[0036]** Un support allongé de type banane 23, par exemple la première banane 23A ou la seconde banane 23B des figures 1 à 4, comprend une structure de poutre d'un premier type, ou première poutre 27, et une pluralité de galets 29 montés chacun à rotation sur cette première poutre 27.

**[0037]** Les galets 29 sont disposés sensiblement suivant la direction longitudinale de la première poutre 27. Les galets 29 guident ensemble le défilement d'une portion de câble tracteur 5 le long de la banane 23, typiquement l'un des brins aller 5A et retour 5B des figures 1 à 4.

**[0038]** Les galets 29 sont ici disposés de manière légèrement décalée les uns par rapport aux autres selon la hauteur de la première poutre 27, de manière à guider le défilement du câble tracteur 5 suivant un profil légèrement cintré, par exemple en arc de cercle.

**[0039]** Le défilement du câble tracteur 5 sur les galets 29 s'accompagne d'une succession de chocs, correspondant chacun au contact d'un toron avec un galet 29. La fréquence de ces chocs est déterminée par le nombre de torons constitutifs du câble 5, le pas de toronnage et la vitesse de défilement du câble tracteur sur les galets 29 (vitesse de la ligne). Ces fréquences sont typiquement comprises entre 50 hertz et 250 hertz.

**[0040]** La première poutre 27 présente une âme creuse, dans laquelle sont logés les galets 29. Cette première poutre 27 est réalisée ici sous une forme composite, par assemblage mutuel d'une paire de flasques homologues 31, plats et de forme allongée. Ici, les flasques homologues 31 de la première poutre 27 sont analogues l'un à l'autre.

**[0041]** Les flasques homologues 31 sont disposés mutuellement en vis-à-vis, les plans principaux de ces flasques 31 étant parallèles entre eux. Ces flasques homologues 31 sont maintenus de manière écartée l'un de l'autre par une pluralité de traverses élémentaires d'un premier type, ou premières traverses 33. Ces premières traverses 33 sont solidaires chacune de chacun des flasques homologues 31. Par exemple, ces premières traverses 33 sont soudées aux flasques homologues 31.

**[0042]** Une pluralité de traverses supplémentaires, d'un second type, ou secondes traverses 36, relie l'un des flasques homologues 31 à l'autre. Les secondes traverses 36 sont réparties le long de la première poutre 27, ici au droit, à chaque fois, d'une première traverse

33. Les secondes traverses 36 sont réalisées ici sous la forme de platines ajourées, disposées de manière que leur plan principal se trouve parallèle à la direction longitudinale de la première poutre 27 et solidarisées, dans cette position, avec chacun des flasques homologues 31, typiquement par soudage.

**[0043]** Les premières traverses 33 et les secondes traverses 36 font également fonction de raidisseurs.

**[0044]** Chaque galet 29 est monté fou sur un axe 37 respectif, monté sur chacun des flasques homologues 31, en travers de ceux-ci.

**[0045]** La banane 23 peut être reliée à une structure de maintien aérien par une paire de suspentes 25, par exemple du type des troisièmes suspentes 25A ou sixième suspentes 25B des figures 1 à 4. À chaque fois, la banane 23 est reliée à une suspente par l'intermédiaire d'une liaison 39 respective. Autrement dit, la banane 23 est montée fixement sur la structure de maintien aérien par l'intermédiaire d'une unique paire de liaisons 39. Les liaisons 39 de cette paire sont analogues l'une à l'autre : les liaisons 39 se comportent mécaniquement et de manière vibratoire de la même façon. Structurellement, les liaisons 39 peuvent légèrement différer l'une de l'autre, en particulier par effet de symétrie.

**[0046]** Chaque liaison 39 entre une suspente 25 et la banane 23 est agencée ici en tant que liaison de type pseudo-encastrement, capable de transmettre des efforts à la manière d'une rotule (liaison encastrement articulée selon trois directions orthogonales deux à deux). Cinématiquement, chaque liaison 39 interdit tout déplacement relatif, translation ou rotation selon trois directions orthogonales deux à deux, de la banane 23 par rapport à une suspente 25, comme une liaison encastrement. Structurellement, chaque liaison 39 transmet des efforts entre la suspente 25 et la banane 23 comme une liaison de type encastrement. Toutefois, à la différence d'une liaison de type encastrement pur, chaque liaison 39 ne transmet pas de moments selon les trois directions (couples), ou alors des valeurs négligeables, du fait d'une rigidité en rotation qui est faible devant la rigidité en flexion de la poutre. Chaque liaison 39 se comporte structurellement comme une rotule (liaison articulée) et cinématiquement comme un encastrement.

**[0047]** Les liaisons 39 sont organisées en des positions de la banane 23 qui sont éloignées l'une de l'autre dans la direction longitudinale de cette banane 23. Les liaisons 39 sont séparées l'une de l'autre d'une distance, dans la direction longitudinale de la banane 23, qui est importante rapportée à la longueur de cette banane. Par exemple, cette distance est comprise entre un tiers et la totalité de la longueur de la banane 23, de préférence entre trois cinquièmes et quatre cinquièmes de la longueur de la banane 23. La banane 23 est ainsi supportée en deux appuis.

**[0048]** En particulier, ces liaisons 39 sont agencées sur la première poutre 27, de manière éloignée l'une de l'autre selon la direction longitudinale de cette première poutre 27. Ici, chaque liaison 39 est organisée principa-

lement entre les flasques homologues 31 de la première poutre 27.

**[0049]** Ici, une liaison 39 entre une suspente 25 et la banane 23 est organisée à chaque fois au voisinage d'une extrémité respective de la première poutre 27, entre un galet 29 d'extrémité et un galet 29 adjacent à ce galet 29 d'extrémité.

**[0050]** On fait référence aux figures 8 et 9.

**[0051]** Chaque liaison 39 comporte au moins une première zone, sur la première poutre 27, agencée pour recevoir un organe de jonction 41. Cette première zone comprend au moins une surface plane contre laquelle vient s'appuyer une face de l'organe de jonction 41. Cette surface plane est perpendiculaire au plan principal de chacun des flasques homologues 31. Cette surface plane est orientée par rapport aux flasques 31 de manière à se trouver disposée généralement de manière parallèle à la direction longitudinale de la première poutre 27 ou de la banane 23.

**[0052]** Ainsi, la surface plane en question est orientée par rapport aux flasques 31 de manière à se trouver perpendiculaire à la direction principale, ou résultante, des efforts de déviation du câble tracteur sur la structure de maintien aérien.

**[0053]** Une fois installée sur une structure de maintien aérien du câble tracteur, par exemple le pylône 7 des figures 1 à 4, la banane 23 contribue au guidage du câble tracteur le long de la ligne. La banane 23 y est généralement positionnée de manière que sa direction longitudinale corresponde sensiblement à la corde de la courbe de déviation verticale du câble tracteur sur la structure de maintien considérée.

**[0054]** Dans le cas où la ligne s'étend de manière généralement horizontale, au voisinage de la structure de maintien au moins, la direction longitudinale de la banane 23 est horizontale et la résultante des efforts de déviation du câble tracteur est dirigée sensiblement de manière verticale. Dans le cas où la ligne s'étend de manière généralement inclinée par rapport à l'horizontale, au voisinage de la structure de maintien au moins, par exemple lorsque les structures de maintien qui précèdent et suivent respectivement la structure de maintien considérée sont situées à des altitudes différentes l'une de l'autre, la direction longitudinale de la banane 23 correspond généralement à cette inclinaison et la résultante des efforts de déviation est sensiblement inclinée par rapport à la verticale, d'une manière qui correspond à l'inclinaison de la direction longitudinale de la banane 23.

**[0055]** En pratique, cette inclinaison est inférieure à 45 degrés. On préfère généralement que cette inclinaison soit inférieure à 30 degrés, voire 20 degrés.

**[0056]** En l'absence d'élévation, ou d'abaissement, de la ligne au voisinage de la structure de maintien, la surface plane en question est disposée de manière horizontale lorsque la banane 23 est fixée à cette structure, cas illustré sur les figures 1 à 4.

**[0057]** Ici, cette surface plane est portée par une face inférieure d'une première platine 43 solidaire de la pre-

mière poutre 27. Cette première platine 43 est disposée en travers des flasques homologues 31, de manière généralement perpendiculaire à ceux-ci. La première platine 43 est fixée à chacun de ces flasques homologues 31, par exemple par soudage. La platine 43 est percée d'orifices propres à recevoir chacun un élément de fixation, tel que la tige filetée d'un boulon 45 par exemple.

**[0058]** Chaque liaison 39 comporte au moins une seconde zone, sur une suspente 25 respective, adaptée à recevoir l'organe de jonction 41. Cette seconde zone comprend au moins une surface plane 47 contre laquelle vient s'appuyer une face de l'organe de jonction 41 opposée à la face de cet organe en appui avec la première poutre 27.

**[0059]** Cette surface plane est disposée par rapport à la suspente 25 de manière à se trouver orientée de manière généralement parallèle à la direction longitudinale de la banane 23 lorsque la suspente 25 et la banane 23 sont en position sur une structure de maintien aérien, par exemple le pylône 7 des figures 1 à 4. L'orientation de cette surface plane par rapport à la suspente 25 correspond à l'orientation de la banane 23 sur la structure de maintien. Lorsque la banane 23 est disposée sur la structure de maintien de manière que sa direction longitudinale soit horizontale, la surface plane 47 de la seconde zone est disposée sur la suspente de manière à se trouver sensiblement horizontale. Lorsque la banane 23 est disposée sur la structure de maintien de manière que sa direction longitudinale soit inclinée par rapport à l'horizontale, la surface plane 47 de la seconde zone est disposée sur la suspente de manière à se trouver inclinée de la même manière par rapport à l'horizontale.

**[0060]** Ainsi la surface plane 47 de la seconde zone est agencée de manière à se trouver disposée de manière généralement perpendiculaire à la résultante des efforts de déviation du câble tracteur lorsque la suspente 25 est fixée à une structure de maintien aérien, par exemple le pylône 7 des figures 1 à 4.

**[0061]** Ici, cette surface plane est portée par une face supérieure d'une seconde platine 49 solidaire de la suspente 25.

**[0062]** Pour chaque liaison 39, l'un au moins des flasques homologues 31 de la première poutre 27 est percé d'au moins un jour 51 conformé de manière être traversé par une partie de la suspente 25 solidaire de la seconde platine 49.

**[0063]** Chaque jour 51 est disposé dans une position longitudinale du flasque homologue 31 de telle manière que la seconde platine 49 puisse venir au droit de la première platine 43.

**[0064]** Ici, chacun des flasques homologues 31 est percé de deux jours 51 respectifs, les jours 51 de l'un des flasques homologues 31 se trouvant en regard d'un jour de l'autre de ces flasques 31. Ceci permet, entre autres choses, de réaliser des flasques homologues 31 semblables.

**[0065]** Ici, une portion de chaque seconde platine 49 dépasse du flasque homologue 31 opposé au flasque

homologue 31 proche du reste de la suspente 25.

**[0066]** La banane 23 est montée sur chaque suspente 25 de manière que la face plane de la première platine 43 et la face plane de la seconde platine 49 se trouvent en regard l'une de l'autre, et s'étendent de manière généralement parallèle entre elles.

**[0067]** Entre la face plane de la première platine 43 et la face plane 47 de la seconde platine 49 est intercalé un organe de jonction 41. Les joints 51 sont conformés de manière à éviter tout contact entre le flasque homologue 31 et la suspente 25 ou sa seconde platine 49. Il en résulte que la première poutre 27 est reliée à la paire de suspentes 25 par l'intermédiaire de deux organes de jonction 41. Ces organes de jonction 41 sont éloignés l'un de l'autre selon la direction longitudinale de la première poutre 27.

**[0068]** L'organe de jonction 41 est agencé de manière à transmettre des efforts entre la première platine 43 et la seconde platine 49. Il s'agit en particulier de transmettre la résultante des efforts de déviation du câble tracteur de la banane 23 aux suspentes 25. L'organe de jonction 41 est en outre agencé de manière à ne transmettre que des moments (couples) négligeables entre la première platine 43 et la seconde platine 49. Il s'agit d'empêcher la transmission de couple entre la banane 23 et les suspentes 25.

**[0069]** Dans cette configuration, la banane 23 se comporte structurellement comme une poutre continue sur deux appuis (articulation, rotule).

**[0070]** Chaque première traverse 33 présente une portion avec une gorge 53 destinée au passage du câble tracteur 5 qui défile sur les galets 29. Cette gorge 53 sert, le cas échéant, à guider le câble tracteur 5 lorsque celui-ci n'est plus en contact avec la gorge des galets 29, en particulier après que celui-ci a été soulevé par le passage d'un véhicule.

**[0071]** On fait référence aux figures 10 à 15.

**[0072]** Chaque organe de jonction 41 comporte une première platine, ou platine banane 55, représentée ici en position supérieure, sur laquelle la première poutre 27 est destinée à venir en appui, en particulier par appui plan d'une platine du type de la première platine 43. Chaque organe de jonction 41 comporte en outre une seconde platine, ou platine suspente 57, ici en position inférieure, destinée à venir en appui sur une portion de la suspente 25, en particulier par appui plan d'une platine du type de la seconde platine 49.

**[0073]** La platine banane 55 et la platine suspente 57 sont en regard l'une de l'autre et maintenues dans cette position par un bloc amortisseur 59, solidaire de chacune de ces platines. Le terme "bloc amortisseur" désigne ici une pièce de forme élémentaire (plaque, cylindre ou pavé par exemple), pleine et compacte, dont la capacité d'amortissement découle principalement de la souplesse ou des matériaux qui la constituent. Ceci distingue un bloc amortisseur d'un ressort par exemple. Un bloc élastomère peut être monobloc ou constitué d'un empilement de couches, dont certaines au moins en un matériau sou-

ple. Un bloc amortisseur peut comprendre un empilement de plaques élastomères et de plaques métalliques solidarisées les unes aux autres. Une caractéristique d'un bloc amortisseur réside en ce que ses performances d'amortissement sont en grande partie déterminées par les dimensions de la forme élémentaire et le matériau qui le constitue. Il en résulte qu'un bloc amortisseur peut être aisément dimensionné.

**[0074]** Le bloc amortisseur 59 comprend un corps souple et élastique, typiquement en élastomère, solidaire de la platine banane 55 et de la platine suspente 57. Par exemple, le corps souple et élastique peut être vulcanisé sur ces platines. Le corps souple et élastique constitue la partie active du bloc amortisseur 59.

**[0075]** Ici, le corps souple et élastique est conformé en un parallélépipède rectangle. Les grandes faces opposées de ce parallélépipède sont solidaires de la platine banane 55 et de la platine suspente 57, respectivement. L'épaisseur de ce parallélépipède, c'est-à-dire la distance entre ses grandes faces mutuellement opposées, ainsi que les dimensions de ses grandes faces opposées, sont caractéristiques du bloc amortisseur 59. La gamme de fréquences sur laquelle le bloc amortisseur 59 est efficace dépend de cette épaisseur et de ces dimensions. Cette épaisseur correspond à la dimension du corps souple et élastique selon une direction de travail principale du bloc amortisseur 59. Le corps souple et élastique est conformé pour transmettre des efforts majoritairement selon cette direction. Dans une moindre mesure, le corps souple et élastique peut transmettre des efforts selon des directions transversales à cette direction principale de travail. Cet agencement du corps souple et élastique limite toute transmission de moments (couples) entre la platine banane 55 et la platine suspente 57 à des valeurs négligeables au regard de celles des efforts.

**[0076]** Munie de l'organe de jonction 41 avec son bloc amortisseur 59, chaque liaison 39 est capable de se comporter, pour ce qui est de la transmission des efforts, à la manière d'une articulation, avec effet du ou des blocs amortisseurs.

**[0077]** Le bloc amortisseur 59 est caractérisé par l'épaisseur de matière souple et élastique intercalée entre sa platine banane 55 et sa platine suspente 57, et par les dimensions de ses grandes faces opposées. Un corps souple et élastique en forme de plaque ou de cylindre droit, en particulier circulaire ou prismatique, plus particulièrement parallélépipédique, et plus particulièrement encore en forme de parallélépipède rectangle est avantageux en ce que le dimensionnement du bloc amortisseur 59 par calcul s'en trouve grandement simplifié.

**[0078]** La platine banane 55 est percée d'orifices 61 propres à recevoir chacun un élément de fixation avec la première platine 43 de la première poutre 27, comme un boulon 45 par exemple.

**[0079]** La platine suspente 57 est percée d'orifices propres à recevoir chacun un élément de fixation avec la seconde platine 49, par exemple un second boulon 63. La seconde platine 49 est percée d'une paire d'orifices

oblongs 65 propres à recevoir chacun un élément de fixation avec l'organe de jonction 41, par exemple un second boulon 63. Cette forme oblongue permet de régler la position relative de la première platine 43 et de la seconde platine 49 selon une direction transversale de la banane 23.

**[0080]** L'agencement des liaisons 39 fait que la banane 23 se comporte à la manière d'une poutre sur deux appuis (articulation) éloignés les uns des autres, et munis chacun d'un bloc amortisseur 59. Non seulement le bloc amortisseur 59 confère de la souplesse à chaque liaison 39, mais encore l'assemblage présente une rigidité en rotation faible en comparaison de la raideur en flexion de la banane 23.

**[0081]** Les efforts qui s'exercent sur la banane 23, en particulier ceux résultant du maintien et du guidage du câble tracteur, se transmettent aux suspentes 25 exclusivement par l'intermédiaire des blocs amortisseurs 59. Il en résulte une isolation vibratoire de la banane 23 du reste de la structure de maintien aérien de ce câble. Les vibrations transitent et sont filtrées par les blocs amortisseurs 59.

**[0082]** Chaque bloc amortisseur 59 peut être dimensionné de manière à filtrer ces vibrations de manière optimale.

**[0083]** La direction principale de travail des blocs amortisseurs 59 correspond à la direction de la résultante des efforts de déviation du câble tracteur sur la banane 23. Les blocs amortisseurs 59 vont travailler majoritairement dans la direction de leur épaisseur ou hauteur, ici en compression. Ceci facilite grandement le dimensionnement de ces blocs amortisseurs 59 par calcul pour filtrer une ou plusieurs gammes de fréquences de vibration spécifiques. Par exemple, on peut cibler les vibrations générées au défilé du câble tracteur sur les galets.

**[0084]** En particulier, on peut dimensionner chaque bloc amortisseur 59 de manière à filtrer les fréquences de vibration qui correspondent au défilement du câble tracteur 5 sur les galets 29, c'est-à-dire à la succession des contacts entre chacun des torons du câble tracteur 5 et les galets 29 à mesure que le câble tracteur 5 défile, et/ou au retour du câble tracteur 5 en contact avec les galets 29 après avoir été soulevé par un véhicule de l'installation lorsque celui-ci franchit la structure de maintien aérien.

**[0085]** Par exemple, lorsque le corps souple et élastique est prismatique, en particulier parallélépipédique, et plus particulièrement rectangle, circulaire, polygonale, en particulier en forme de parallélogramme, et plus particulièrement rectangulaire, chacun des côtés ou le diamètre de ce corps est compris entre 50 et 250 millimètres.

**[0086]** Toujours à titre d'exemple, la hauteur du corps souple et élastique, ou son épaisseur, est comprise entre 20 et 100 millimètres.

**[0087]** Ici, l'organe de jonction 41 repose sur la seconde platine 49 par l'intermédiaire d'une cale 67 par laquelle on ajuste le positionnement de la banane 23 relativement à l'une des suspentes 25. La cale 67 est intercalée entre

la platine suspendue 57 et la surface plane 47 de la seconde platine 49. Cette cale 67 est généralement prismatique, avec une base dont la forme correspond à celle de la platine suspendue 57. La cale 67 est maintenue fixe-  
5 ment par rapport à l'organe de jonction 41 et la seconde platine 49 par les seconds boulons 63.

**[0088]** Chaque suspendue 25 présente une portion tubulaire 69 avec un méplat sur lequel porte la seconde platine 49. Une première aile 71 et une seconde aile 73 font saillie d'une surface inférieure 75 de la seconde platine 49. Cette première aile 71 et cette seconde aile 73 sont solidarisés avec la seconde platine 49 d'une part, typiquement par soudage, et, d'autre part, avec la portion tubulaire 69 de la suspendue 25. La première aile 71 et la seconde aile 73 agissent comme des raidisseurs et permettent un réglage de la position transversale de la banane 23 par rapport à la suspendue 25.

**[0089]** On fait référence aux figures 16 à 19.

**[0090]** Un support allongé de type sabot 15, par exemple le premier sabot 15A, le second sabot 19A, le troisième sabot 15B ou le quatrième sabot 19B des figures 1 à 4, comprend une structure de poutre d'un second type, ou seconde poutre 77.

**[0091]** La seconde poutre 77 comprend une âme 79 généralement plate et une semelle 81 légèrement cintrée. L'âme 79 et la semelle 81 sont solidaires l'une de l'autre, typiquement soudées l'une à l'autre. La semelle 81 comprend une première face, ou face supérieure 83, sur laquelle va reposer un câble porteur (non représenté), par exemple le premier câble porteur 3A ou le second câble porteur 9A. La semelle 81 comprend en outre une seconde face, ou face inférieure 85, opposée à la face supérieure 83. L'âme 79 fait saillie de cette face inférieure 85.

**[0092]** Le sabot 15 peut être relié à une structure de maintien aérien par une paire de suspentes 17, par exemple du type des premières suspentes 17A, secondes suspentes 21A, quatrièmes suspentes 17B ou cinquièmes suspentes 21B.

**[0093]** À chaque fois, le sabot 15 est relié à une suspendue 17 respective par l'intermédiaire d'une liaison d'un second type, ou seconde liaison 87. Chaque seconde liaison 87 est agencée ici en tant que liaison de type pseudo-encastrement, capable de se comporter comme une articulation (rotule) en ce qui concerne la transmission des efforts. Autrement dit, le sabot 15 est fixé à la structure de maintien aérien par l'intermédiaire d'une paire de liaisons 87.

**[0094]** Les secondes liaisons 87 sont agencées en des positions du sabot 15 qui sont éloignées l'une de l'autre selon la direction longitudinale de ce sabot 15. Ces liaisons 87 sont agencées sur la seconde poutre 77 en des positions de cette poutre qui sont éloignées l'une de l'autre selon la direction longitudinale de cette poutre 77.  
45 Les secondes liaisons 87 sont séparées l'une de l'autre d'une distance, dans la direction longitudinale du sabot 15, qui est importante rapportée à la longueur de ce sabot. Par exemple, cette distance est comprise entre un

tiers et la totalité de la longueur du sabot 15, de préférence entre trois cinquièmes et quatre cinquièmes de la longueur du sabot 15. Le sabot 15 est ainsi supporté en deux appuis.

**[0095]** Chaque liaison 87 comprend une portion de la suspen- 5 te 17 propre à recevoir un dispositif de jonction 89. Ici, cette portion comprend une portée cylindrique 91. Cette portée cylindrique 91 est prévue sur une portion d'extrémité de la suspen- 10 te 17. Ici, chaque seconde liaison 87 comprend un orifice 93 ménagé dans l'âme 79 de la seconde poutre 77 et destiné à recevoir une portion au moins de la portée cylindrique 91. L'orifice 93 est plus large que la portée cylindrique 91, au moins sur la portion de cette portée cylindrique 91 reçue dans l'orifice 93.

**[0096]** Le dispositif de jonction 89 comprend une paire de brides homologues 95 fixées sur la portée cylindrique 91, chacune d'un côté respectif de l'âme 79. Chaque bride 95 comporte une portion conformée en un collier 97 qui se monte sur la portée cylindrique 91 et s'y maintient par serrage.

**[0097]** Chaque bride 95 comporte une portion en équerre 99 solidaire du collier 97 de cette bride 95. Le collier 97 de chaque bride 95 vient en appui contre une première aile 101 de l'équerre 99. Dans chaque bride 95, le collier 97 et l'équerre 99 sont solidaires l'un de l'autre, par exemple mutuellement soudés. L'équerre 99 de chaque bride comprend une seconde aile 103 qui se raccorde à la première aile 101 de cette bride 95 et s'étend perpendiculairement à cette première aile 101. La première aile 101 de chaque bride 95 est percée d'un orifice pour le passage de la portée cylindrique 91.

**[0098]** Chaque bride 95 est ici positionnée relativement à la suspen- 25 te 17 de telle manière que la seconde aile 103 soit sensiblement parallèle à la direction longitudinale du sabot 15, même dans le cas où la direction longitudinale du sabot 15 est inclinée par rapport à l'horizontale. Dans cette position, la seconde aile 103 est orientée perpendiculairement à la direction principale, ou résultante, des efforts de déviation du câble porteur sur la structure de maintien aérien d'une part, ainsi qu'à la résultante des efforts exercés sur le sabot 15 par un véhicule d'autre part.

**[0099]** Une fois installée sur une structure de maintien aérien d'un câble porteur, par exemple le pylône 7 des figures 1 à 4, le sabot 15 contribue au maintien et au guidage du câble porteur le long de la ligne. Le sabot 15 y est généralement positionné de manière que sa direction longitudinale corresponde sensiblement à la corde de la courbe de déviation verticale du câble porteur sur la structure de maintien considérée.

**[0100]** Dans le cas où la ligne s'étend de manière généralement horizontale, au moins au voisinage de la structure de maintien, la direction longitudinale du sabot 15 est horizontale, et la résultante des efforts de déviation du câble porteur ainsi que la résultante des efforts exercés sur le sabot 15 par un véhicule sont dirigées sensiblement de manière verticale. Dans le cas où la ligne s'étend de manière généralement inclinée par rapport à

l'horizontale, au voisinage de la structure de maintien au moins, par exemple lorsque les structures de maintien qui précèdent et suivent respectivement la structure de maintien considérée sont situées à des altitudes différentes l'une de l'autre, la direction longitudinale du sabot 15 correspond généralement à cette inclinaison, et la résultante des efforts de déviation du câble porteur ainsi que la résultante des efforts exercés sur le sabot 15 par un véhicule sont sensiblement inclinées par rapport à la verticale, d'une manière qui correspond à l'inclinaison de la direction longitudinale du sabot 15.

**[0101]** En pratique, cette inclinaison est inférieure à 45 degrés. On préfère généralement que cette inclinaison soit inférieure à 30 degrés, voire 20 degrés.

**[0102]** En l'absence d'élévation, ou d'abaissement, de la ligne au voisinage de la structure de maintien, la seconde aile 103 est orientée de manière horizontale lorsque le sabot 15 est fixé à cette structure, cas illustré sur les figures 16 à 19.

**[0103]** Le dispositif de jonction 89 comprend une paire d'amortisseurs d'un premier type, ou premiers amortisseurs 105 comprenant chacun un bloc amortisseur 107 solidaire d'une paire de platines 109. Par exemple, chaque bloc amortisseur 107 comprend un corps en matière souple et élastique, par exemple en élastomère, solidaire de chacune des deux platines 109. Par exemple, le corps souple et élastique est vulcanisé sur les platines 109.

**[0104]** Ici, le corps souple et élastique est parallélépipédique, les grandes faces mutuellement opposées du parallélépipède étant attachées aux platines 109. Chaque bloc amortisseur 107 est agencé pour travailler principalement en compression selon l'épaisseur de ce corps souple et élastique.

**[0105]** Le corps souple et élastique peut prendre toute forme de portion de cylindre droit, en particulier prismatique, plus particulier parallélépipédique, et plus particulièrement encore rectangle, ou circulaire, ou de plaque, en particulier circulaire ou polygonale, plus particulièrement en forme de parallélogramme, et plus particulièrement encore rectangulaire, en sorte que les caractéristiques du bloc amortisseur 107 peuvent être déterminées en fonction de la hauteur ou l'épaisseur du corps souple et élastique, ainsi que des dimensions de ses grandes faces.

**[0106]** Un premier amortisseur 105 est disposé sur une face de la seconde aile 103 de chaque bride 95, avec une cale d'un second type, ou seconde cale 111, intercalée entre cette seconde aile 105 et le premier amortisseur 105. Dans chaque bride 95, l'ensemble formé de l'amortisseur 105 et de la seconde cale 111 est fixé à l'équerre 99 de cette bride 95, ici par soudage entre la platine inférieure du premier amortisseur 105 et la seconde cale 111 d'une part, et entre la seconde cale 111 et la seconde aile 103 de cette bride 95 d'autre part.

**[0107]** Le sabot 15 repose sur les brides 95 de chacune des liaisons 87. La surface inférieure 85 de la semelle 81 s'appuie contre la face supérieure de la platine supérieure de l'amortisseur 105, et est maintenue fixement

dans cette position, ici par soudage.

**[0108]** Dans la direction verticale ou inclinée par rapport à la verticale, correspondant à la direction de la composante principale de la résultante de l'ensemble des efforts susceptibles de s'appliquer au sabot 15, le sabot 15 est ainsi maintenu fixement sur la paire de suspentes 17 par l'intermédiaire des blocs amortisseurs 107. Les blocs amortisseurs 107 sont orientés de manière que leur direction principale de travail soit sensiblement parallèle à la direction de cette composante principale. Cette composante principale est transmise à la paire de suspentes 17 par l'intermédiaire des blocs amortisseurs 107. Aucun couple significatif n'est transmis.

**[0109]** Chaque bloc amortisseur 107 est disposé ici par rapport au sabot 15 de manière que sa direction de travail soit perpendiculaire à la direction longitudinale de ce sabot 15. Les blocs amortisseurs 107 sont disposés sur ce sabot 15 de manière à travailler selon une même direction.

**[0110]** Ces blocs amortisseurs 107 agissent vis-à-vis des vibrations correspondant à des efforts orientés selon cette direction principale de travail, comme c'est le cas des vibrations résultant du passage du véhicule. C'est le cas, même lorsque le sabot 15 est incliné par rapport à l'horizontale. Ces blocs amortisseurs 107, en particulier l'épaisseur ou la hauteur de leur corps souple et élastique, ainsi que les dimensions de ses grandes faces, peuvent être dimensionnés par calcul en fonction d'une ou plusieurs gammes de fréquence de vibration à amortir spécifiquement. On peut par exemple cibler les vibrations générées par le roulage des galets d'un chariot de véhicule, dont les fréquences sont typiquement comprises entre 5 hertz et 12 hertz.

**[0111]** Lorsque le sabot 15 repose sur les brides 95, la première aile 101 de chacune de ces brides 95 s'étend généralement de manière parallèle à l'âme 79 de la seconde poutre 77. Un bloc amortisseur supplémentaire 115 est à chaque fois intercalée entre la première aile 101 d'une bride 95 et la partie en regard de l'âme 77. Chaque bloc amortisseur supplémentaire 115 présente ici un corps souple et élastique en forme de plaque, typiquement en matériau élastomère. L'épaisseur de cette plaque correspond à la direction principale de travail du bloc amortisseur supplémentaire 115. En variante, le corps peut prendre une forme de cylindre droit, en particulier prismatique.

**[0112]** Les brides 95 sont fixées l'une à l'autre par des fixations qui traversent chacune l'âme 79 de la poutre 77 et la première aile 101 de ces brides. Il s'agit par exemple de boulons 125. Dans la direction horizontale transversale à la direction longitudinale du sabot 15, celui-ci est ainsi maintenu fixement sur la paire de suspentes 17 par l'intermédiaire des blocs amortisseurs supplémentaires 115. La composante horizontale transversale de la résultante de l'ensemble des efforts susceptibles de s'appliquer au sabot 15 est transmise à la paire de suspentes par l'intermédiaire de ces blocs amortisseurs supplémentaires 115. L'épaisseur ou la hauteur du corps souple

et élastique des blocs amortisseurs supplémentaires 115, ainsi que les dimensions de ses grandes faces, peuvent être dimensionnées par calcul de manière que ces blocs agissent sur une gamme de fréquences de vibration spécifique.

**[0113]** Chaque bloc amortisseur supplémentaire 115 est disposé par rapport au sabot 15 de manière que sa direction de travail soit perpendiculaire à la direction longitudinale de ce sabot 15. Les blocs amortisseurs supplémentaires 115 sont disposés sur ce sabot 15 de manière à travailler selon une même direction. Les blocs amortisseurs supplémentaires 115 sont disposés sur ce sabot 15 de manière que leur direction de travail soit perpendiculaire à la direction de travail des blocs amortisseurs 107.

**[0114]** Chaque bride 95 comporte ici une patte 117 reliée à la première aile 101 de l'équerre 99 et qui fait saillie de cette aile de manière généralement perpendiculaire. Cette patte 117 porte une cale d'un troisième type, ou troisième cale 119. La troisième cale 119 est fixée à la patte 117, ici par soudage. Chaque liaison 87 comporte encore au moins une paire de plats 121 qui font saillie chacun d'un côté de l'âme 79, à proximité de l'orifice 93. Chaque plat 121 est disposé sur l'âme 79 de manière à se trouver face à la patte 117 d'une bride 95 respective. Entre chaque plat 121 et la patte 117 en regard se trouve intercalé un amortisseur d'un second type, ou second amortisseur 123. Ce second amortisseur 123 comprend un bloc amortisseur solidaire d'une paire de platines, par exemple avec un corps souple et élastique, typiquement en matière élastomère, vulcanisé sur chacune de ces platines.

**[0115]** Ce second amortisseur 123 est fixé contre la troisième cale 119, ici par soudage entre ladite cale et une platine du second amortisseur. Dans la direction sensiblement longitudinale, le sabot 15 est ainsi maintenu fixement sur la paire de suspentes 17 par l'intermédiaire du second amortisseur 123. La composante sensiblement longitudinale de la résultante de l'ensemble des efforts susceptibles de s'appliquer au sabot 15 est transmise à la paire de suspentes par l'intermédiaire de ce second amortisseur 123.

**[0116]** Le bloc du second amortisseur 123 est disposé par rapport au sabot 15 de manière que sa direction de travail soit sensiblement parallèle à la direction longitudinale de ce sabot 15. Le second amortisseur 123 est disposé sur le sabot 15 de manière que la direction de travail de son bloc soit perpendiculaire à la direction de travail des blocs amortisseurs 107 et à celle des blocs amortisseurs supplémentaires 115.

**[0117]** Les blocs amortisseurs 107, les blocs amortisseurs supplémentaires 115 et le bloc amortisseur du second amortisseur 123 peuvent être avantageusement dimensionnés (hauteur ou épaisseur et dimensions des grandes faces de leur corps souple et élastique) par calcul de manière à filtrer une gamme de fréquences de vibrations déterminée. En particulier, on peut dimensionner les blocs et plaques amortisseurs de manière à filtrer

des fréquences de vibrations qui correspondent au roulage des galets d'un chariot de véhicule sur la portion de câble porteur 3 située sur le sabot 15.

**[0118]** Par exemple, lorsque le corps souple et élastique est prismatique, en particulier parallélépipédique, et plus particulièrement rectangle, circulaire, polygonale, en particulier en forme de parallélogramme, et plus particulièrement rectangulaire, chacun des côtés ou le diamètre de ce corps est compris entre 50 et 250 millimètres.

**[0119]** Toujours à titre d'exemple, la hauteur du corps souple et élastique, ou son épaisseur, est comprise entre 20 et 100 millimètres.

**[0120]** Chacune des secondes liaisons 87 est agencée de manière que les blocs amortisseurs 107, les blocs amortisseurs supplémentaires 115 et le bloc amortisseur du second amortisseur 123 soient disposés les uns par rapport aux autres de manière que leurs directions principales de travail soient perpendiculaires deux à deux. Ceci permet, entre autres chose, d'amortir de manière indépendante selon des directions différentes, et, le cas échéant, de dimensionner chaque bloc amortisseur de manière pratiquement indépendante des autres, en vue d'amortir des vibrations spécifiques.

**[0121]** On vient de décrire une installation téléphérique dans laquelle le guidage de chacun des câbles porteurs et du câble tracteur est réalisé au moyen d'un support de câble allongé et d'une paire de liaisons par l'intermédiaire desquelles le support de câble est fixé sur une structure de maintien aérien. Ce support allongé prend la forme d'un support de type dit "banane" pour le câble tracteur et d'un support de type dit "sabot" pour les câbles porteurs.

**[0122]** Ces liaisons sont agencées de manière éloignée l'une de l'autre selon une direction longitudinale du support de câble. Chaque liaison est agencée en tant que liaison de type pseudo-encastrement, capable de se comporter à la manière d'une articulation pour ce qui est de transmettre des efforts. Chaque support allongé se comporte alors comme une poutre continue sur deux appuis. En chacun des deux appuis, seuls des efforts transitent alors du support allongé à la structure de maintien aérien. En chaque liaison, un ou plusieurs blocs amortisseurs peuvent alors être disposés de manière que leur direction principale de travail corresponde à une direction de transmission d'effort. Les blocs amortisseurs sont agencés de manière telle que leur direction principale de travail corresponde à l'épaisseur ou la hauteur d'un corps cylindrique ou plat en matériau souple et élastique, typiquement en matériau élastomère. On peut aisément dimensionner par calcul ce corps souple et élastique, notamment son épaisseur ou hauteur et les dimensions de sa grande face, de manière à amortir une gamme spécifique de vibrations transitant selon la direction de transmission d'effort.

**[0123]** Selon l'invention, l'on isole le support de câble du reste de la structure de maintien aérien, d'une part en utilisant des liaisons de type pseudo-encastrement, capables de transmettre des efforts à la manière d'articu-

lations, d'autre part en intercalant, à chaque liaison, au moins un bloc amortisseur qui va travailler axialement (en compression), au moins pour les directions selon lesquelles les principaux efforts sont transmis. Les vibrations transmises du support de câble à la structure de maintien transitent par le ou les blocs amortisseurs. On peut dimensionner par calcul ces blocs amortisseurs, de manière à filtrer ces vibrations de manière optimale.

**[0124]** Ces vibrations peuvent avoir des origines différentes selon que l'on considère le support dédié au câble tracteur ou celui dédié aux câbles porteurs.

**[0125]** Le support dédié au câble tracteur subit surtout les efforts de déviation du câble sur ce support, dont la résultante est dirigée sensiblement perpendiculairement à la direction longitudinale du support. Un bloc amortisseur est disposé entre le support et le reste de la structure, de manière que sa direction de travail, perpendiculaire à ses grandes faces dans le cas parallélépipédique, corresponde à cette résultante. Le bloc est dimensionné de manière à amortir les vibrations résultant typiquement du défilement du câble tracteur toronné sur des galets de guidage.

**[0126]** Le support dédié à un câble porteur subit à la fois les efforts de déviation du câble sur ce support et les efforts exercés par les véhicules qui franchissent ce support, dont la résultante est également dirigée de façon sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du support. Un bloc amortisseur est disposé entre le support et le reste de la structure, de manière que sa direction de travail corresponde à cette résultante. Le bloc est dimensionné de manière à amortir les vibrations résultant typiquement du roulage des véhicules sur le support de câble porteur.

**[0127]** L'invention porte non seulement sur l'installation qui vient d'être décrite mais aussi sur tout sous-ensemble de celle-ci formant dispositif de guidage et qui comprend un support de câble, une paire de liaisons par l'intermédiaire desquelles le support se fixe à une structure de maintien aérien, le cas échéant équipées de leurs blocs amortisseurs.

**[0128]** En particulier, une structure de maintien aérien ne se limite pas au cas d'un pylône mais englobe également tout élément de structure assurant cette fonction dans une station, que celle-ci soit terminus ou intermédiaire.

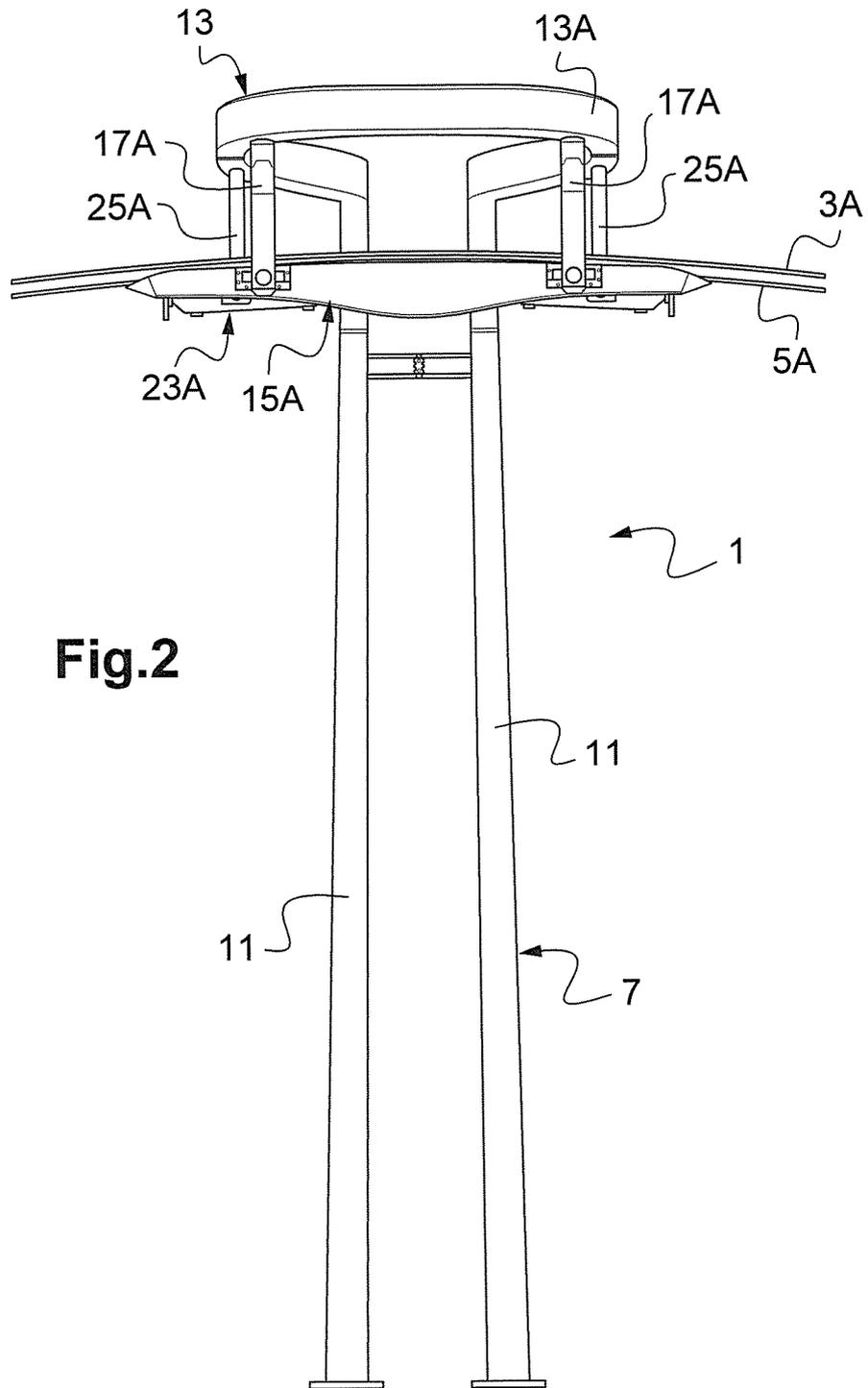
**[0129]** On a décrit des liaisons organisées par paires, dans lesquelles les liaisons sont analogues. Ceci simplifie le dimensionnement par calcul des blocs amortisseurs qui équipent ces liaisons. Par liaisons analogues l'une à l'autre, on entend des liaisons qui se comportent mécaniquement et de manière vibratoire de la même façon. Structurellement, les liaisons peuvent être identiques l'une à l'autre, ou peuvent légèrement différer l'une de l'autre, en particulier par effet de symétrie.

**[0130]** L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits plus haut, mais englobe également toute variante que pourra envisager l'homme de l'art.

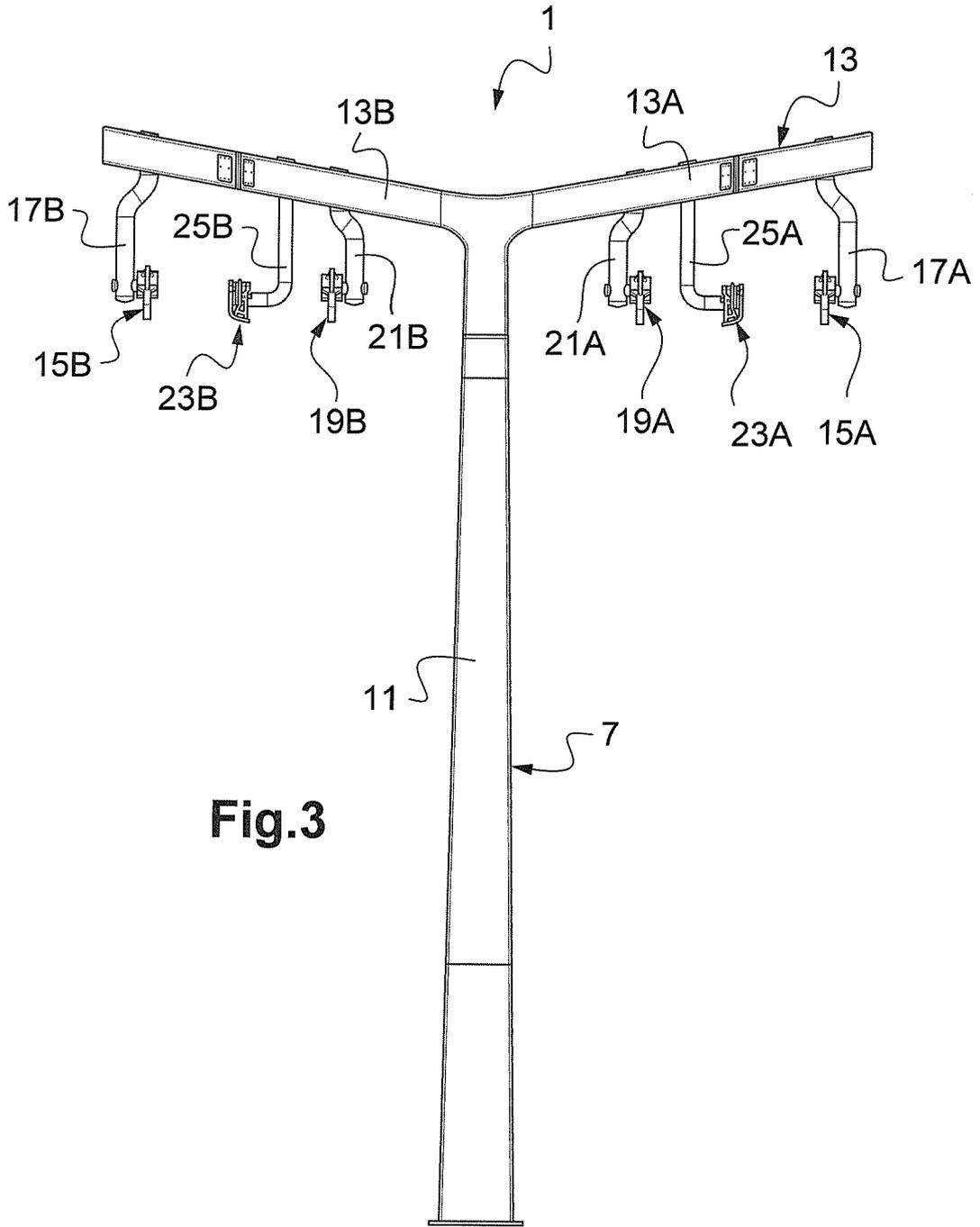
## Revendications

1. Dispositif de guidage de câble pour une installation téléphérique du type comprenant au moins un support de câble (15, 23) allongé **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre une unique paire de liaisons analogues (39, 87) par l'intermédiaire de laquelle le support de câble se monte fixement sur une structure de maintien aérien (7), les liaisons (39, 87) étant agencées de manière éloignée l'une de l'autre selon une direction longitudinale du support de câble (15, 23), chaque liaison (39, 87) comportant au moins un **bloc amortisseur** (59, 107, 115, 123) respectif qui s'intercale entre le support de câble (15, 23) et la structure de maintien (7), et **en ce que** chaque liaison (39, 87) de ladite paire est agencée en tant que liaison de type pseudo-encastrement, capable de transmettre des efforts à la manière d'une rotule, avec effet du ou des blocs amortisseurs (59, 107, 115, 123). 5
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel au moins un bloc amortisseur (59, 107, 115, 123) de l'une des liaisons (39, 87) au moins est conformé avec une direction principale de travail et la liaison est agencée de manière que cette direction principale de travail soit sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du support de câble (15, 23). 10
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel le support de câble est de type banane de câble tracteur (23) ou sabot de câble porteur (15). 15
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque bloc amortisseur (59, 107, 115, 123) comprend un corps en matériau souple et élastique. 20
5. Dispositif selon la revendication 4, dans lequel le corps est généralement conformé en une portion de cylindre droit ou de plaque. 25
6. Dispositif selon la revendication 5, dans lequel l'une au moins des liaisons (39, 87) est agencée de manière qu'une hauteur du cylindre droit ou une épaisseur de plaque corresponde à une direction principale de travail du bloc amortisseur (59, 107, 115, 123). 30
7. Dispositif selon l'une des revendications 5 et 6, dans lequel la hauteur du cylindre droit ou l'épaisseur de la plaque est comprise entre 20 et 100 millimètres. 35
8. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 7, dans lequel la portion de cylindre droit est prismatique, en particulier parallélépipédique, et plus particulièrement rectangle, ou circulaire. 40
9. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 7, dans lequel la portion de plaque est polygonale, en particulier en forme de parallélogramme, et plus particulièrement rectangulaire, ou circulaire. 45
10. Dispositif selon l'une des revendications 8 et 9, dans lequel chacun des côtés ou le diamètre de la portion de plaque ou de cylindre droit est compris entre 50 et 250 millimètres. 50
11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque liaison comporte plusieurs blocs amortisseurs (59, 107, 115, 123) travaillant chacun selon une direction principale, et la liaison est agencée de manière que les directions principales de travail de ces blocs amortisseurs (59, 107, 115, 123) soient perpendiculaires deux à deux. 55
12. Installation téléphérique du type comprenant un ou plusieurs câbles porteurs et au moins un câble tracteur, l'installation comprenant au moins une structure de maintien aérien et au moins un dispositif de guidage de câble selon l'une des revendications précédentes fixé sur cette structure de maintien de manière à maintenir l'un au moins du câble tracteur et des câbles porteurs sur la structure de maintien aérien.





**Fig.2**



**Fig.3**

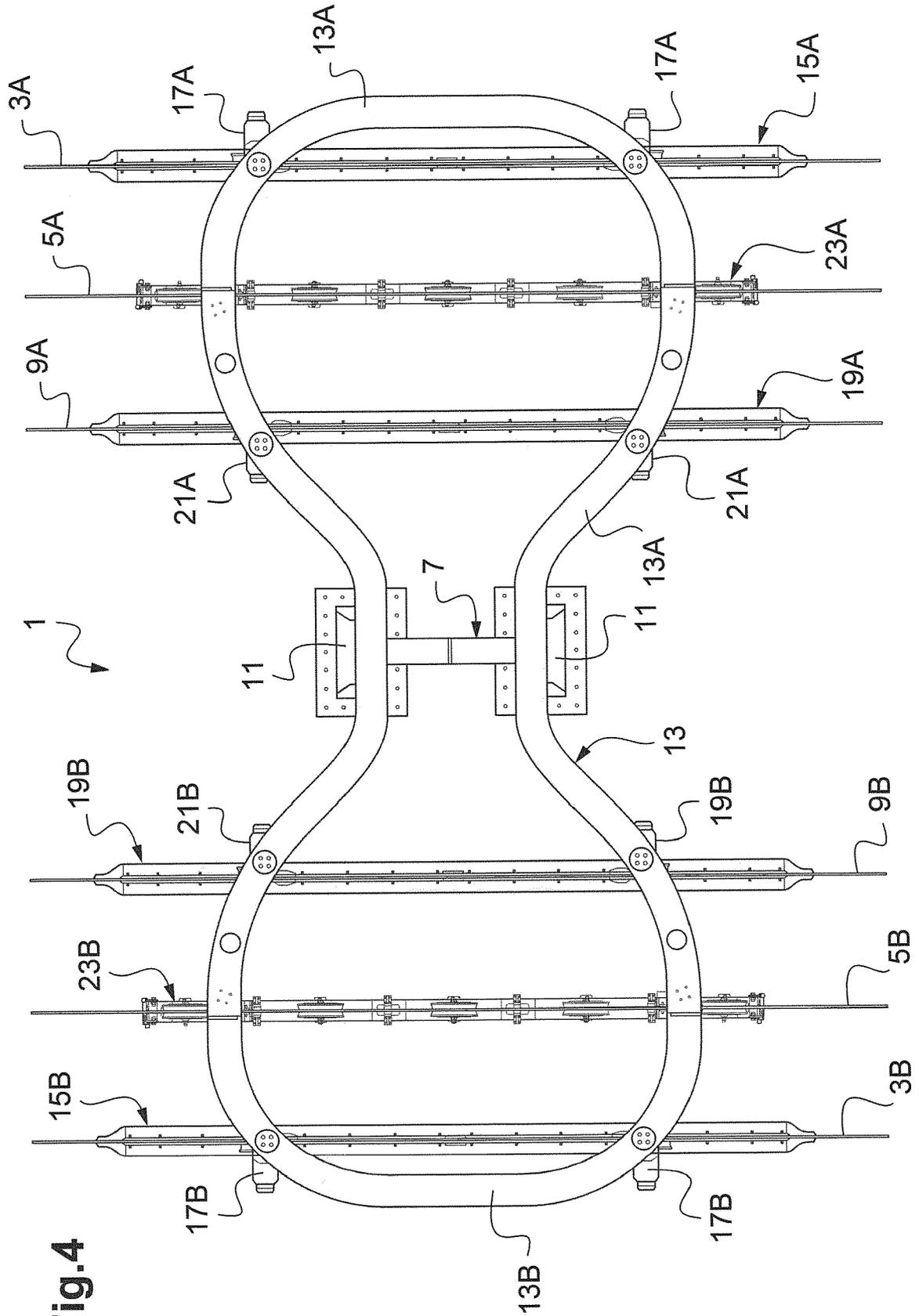
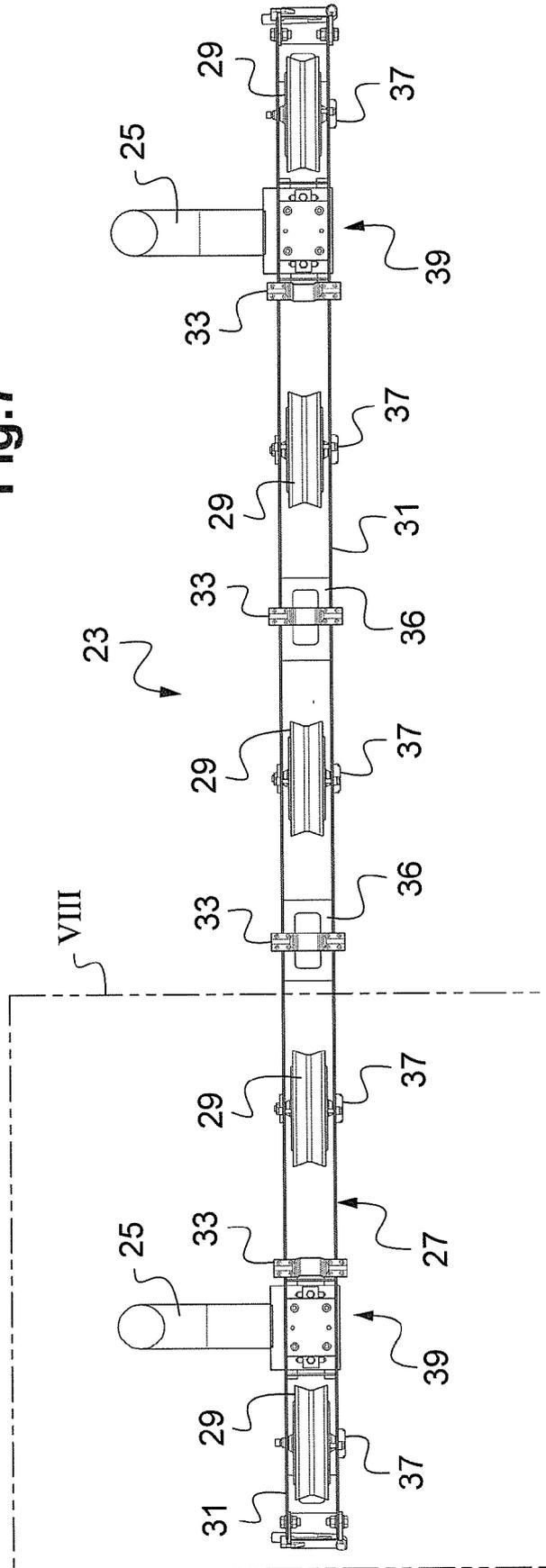


Fig.4



Fig.7



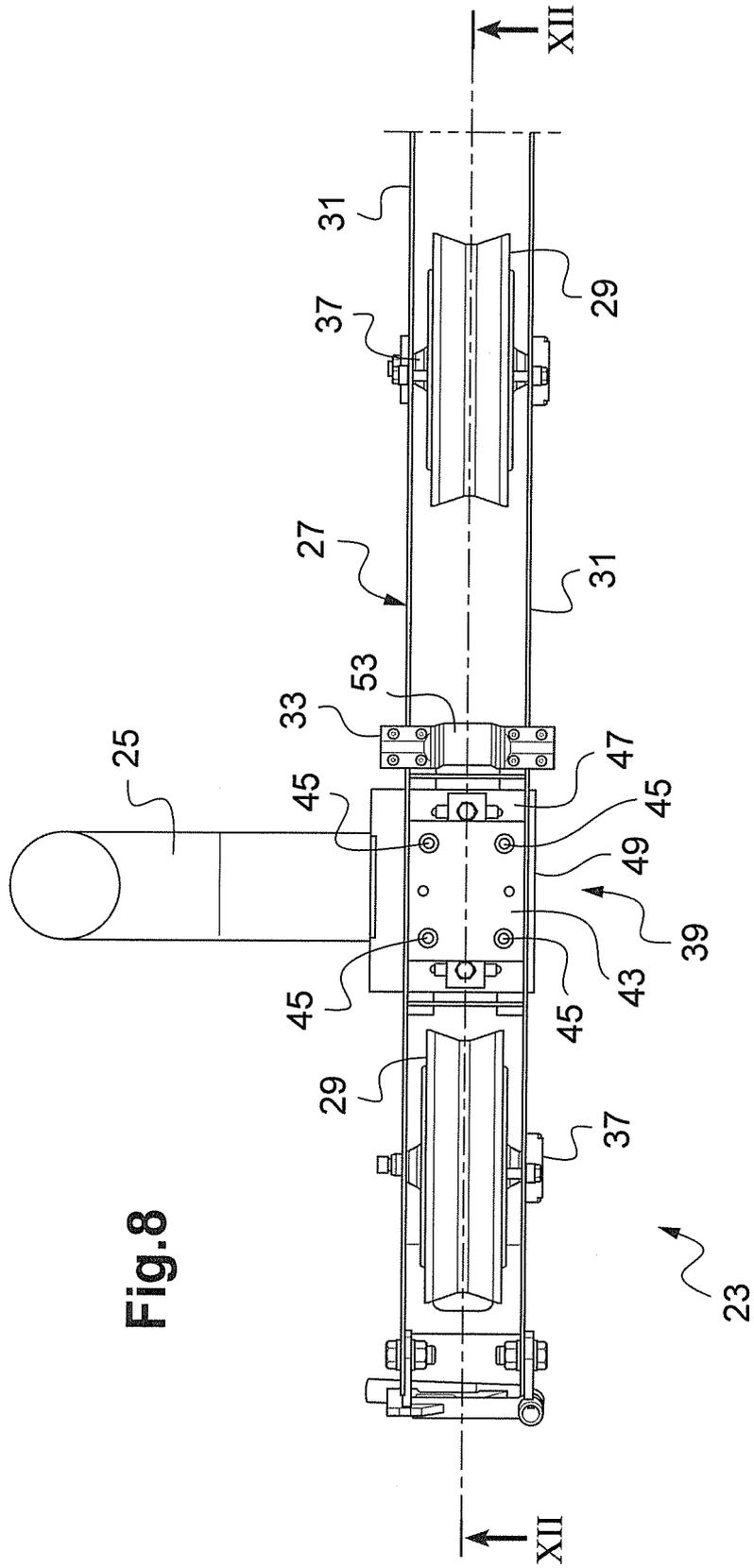
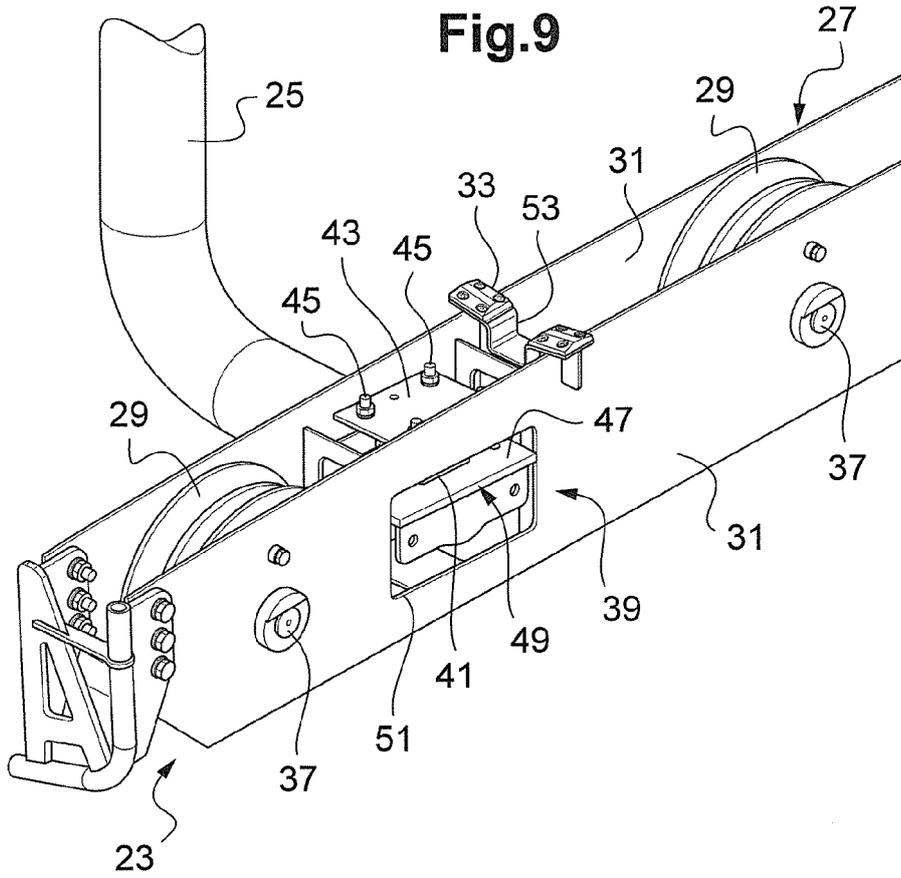
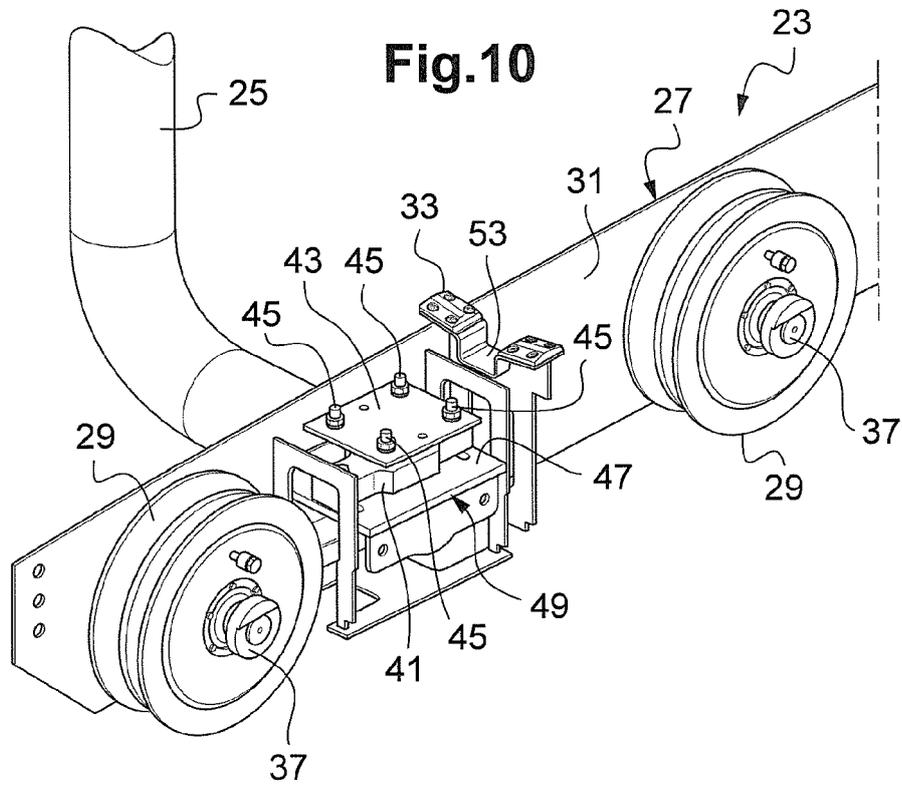


Fig.8

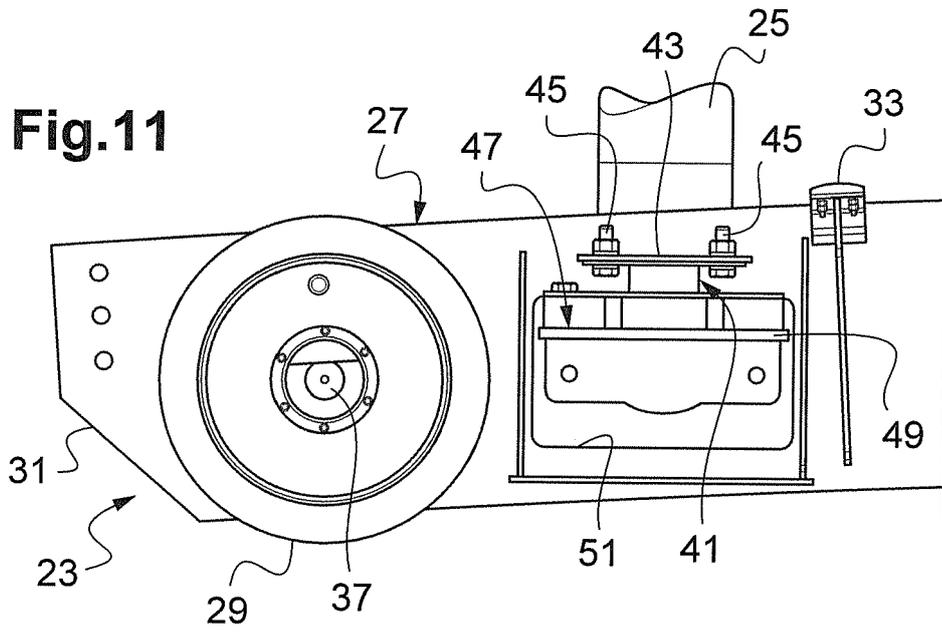
**Fig.9**



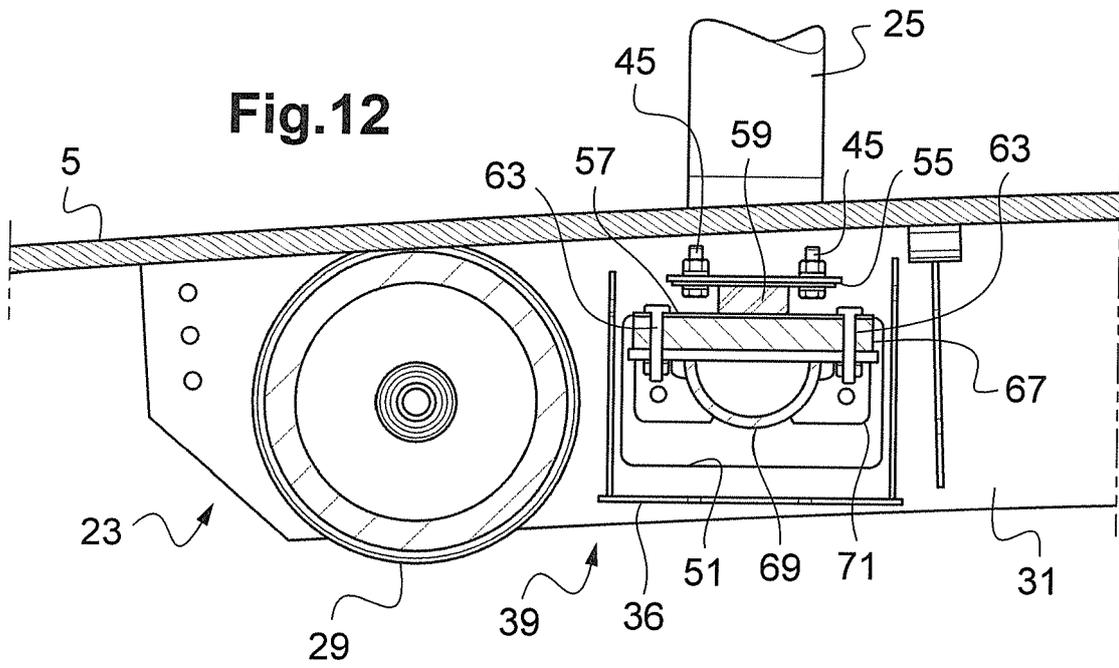
**Fig.10**

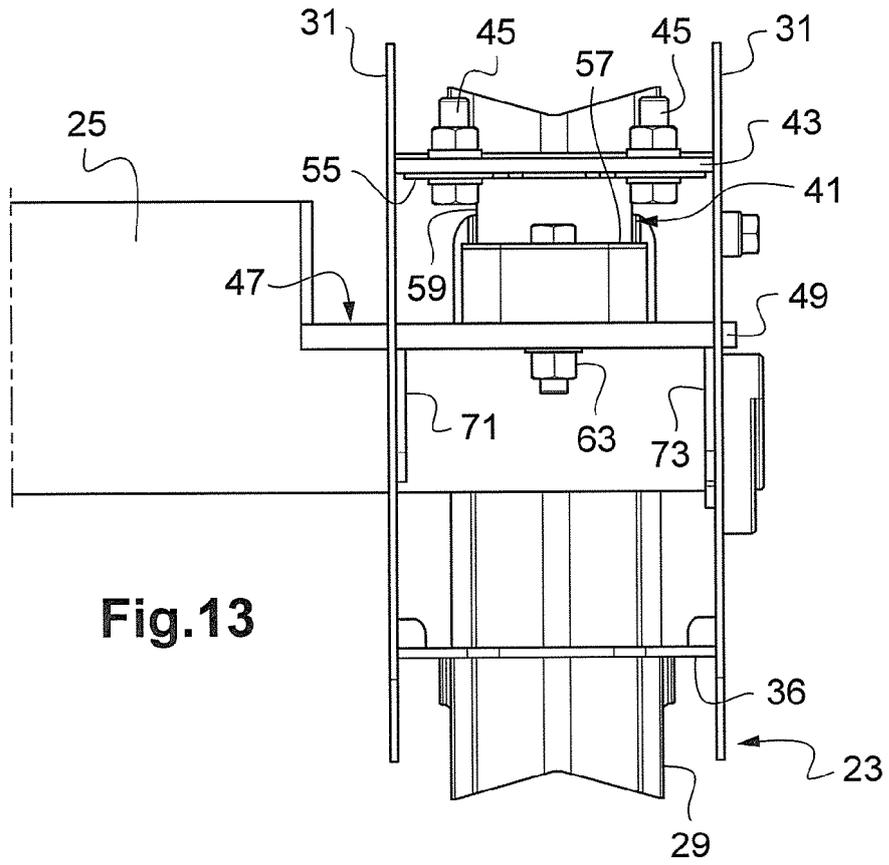


**Fig.11**

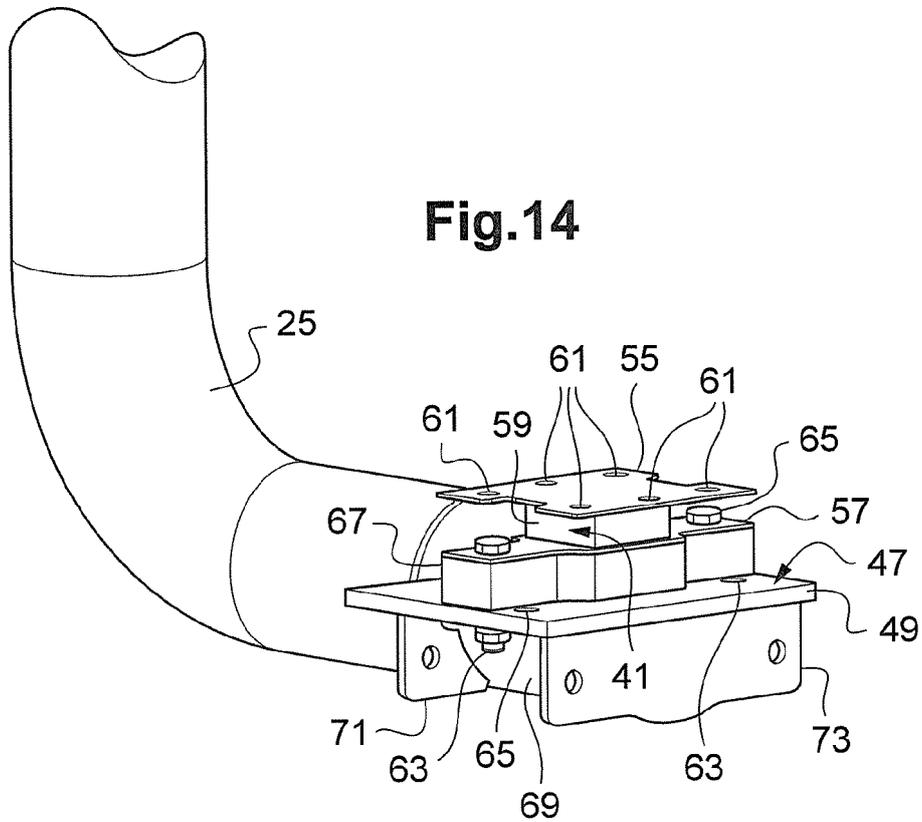


**Fig.12**



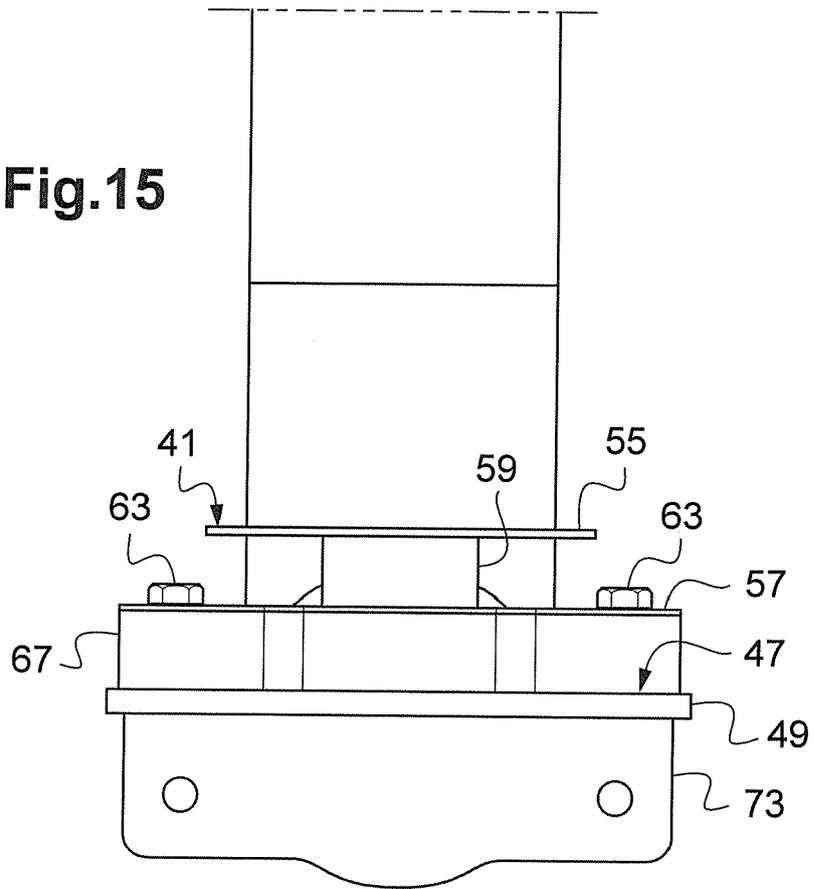


**Fig.13**

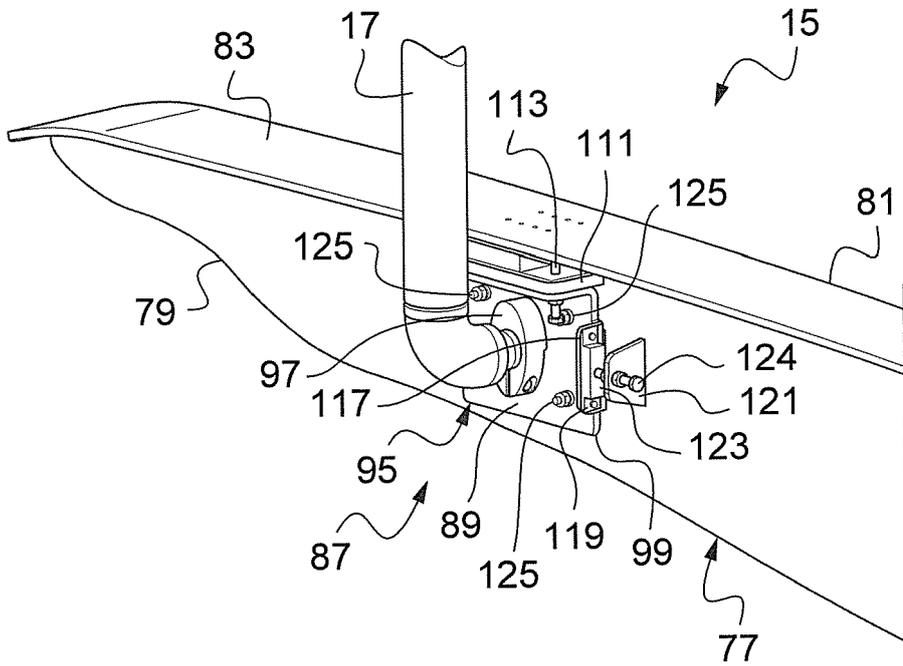


**Fig.14**

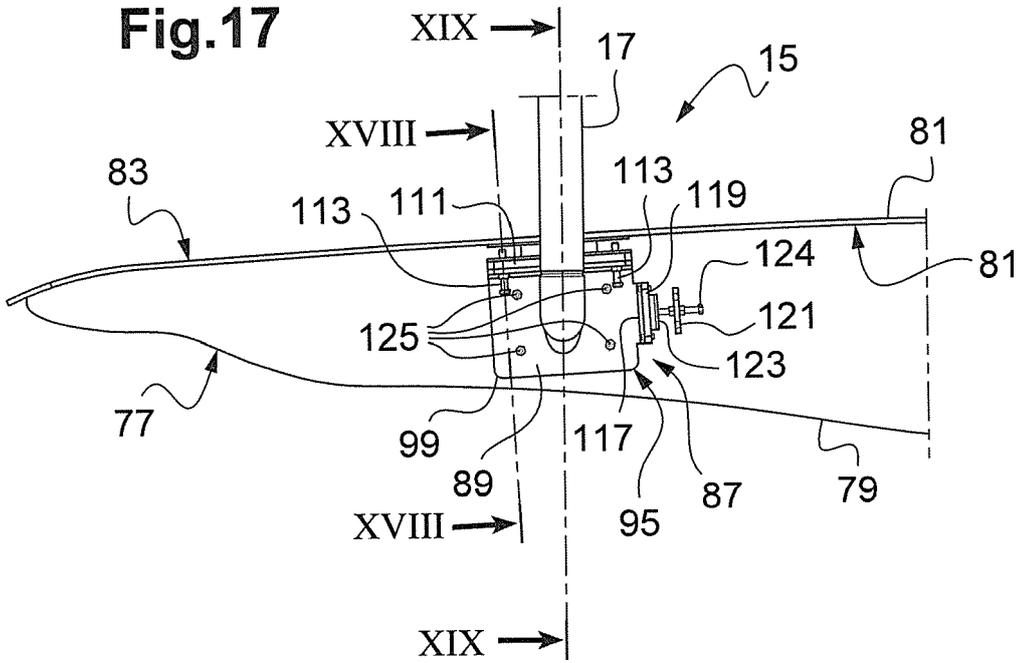
Fig.15



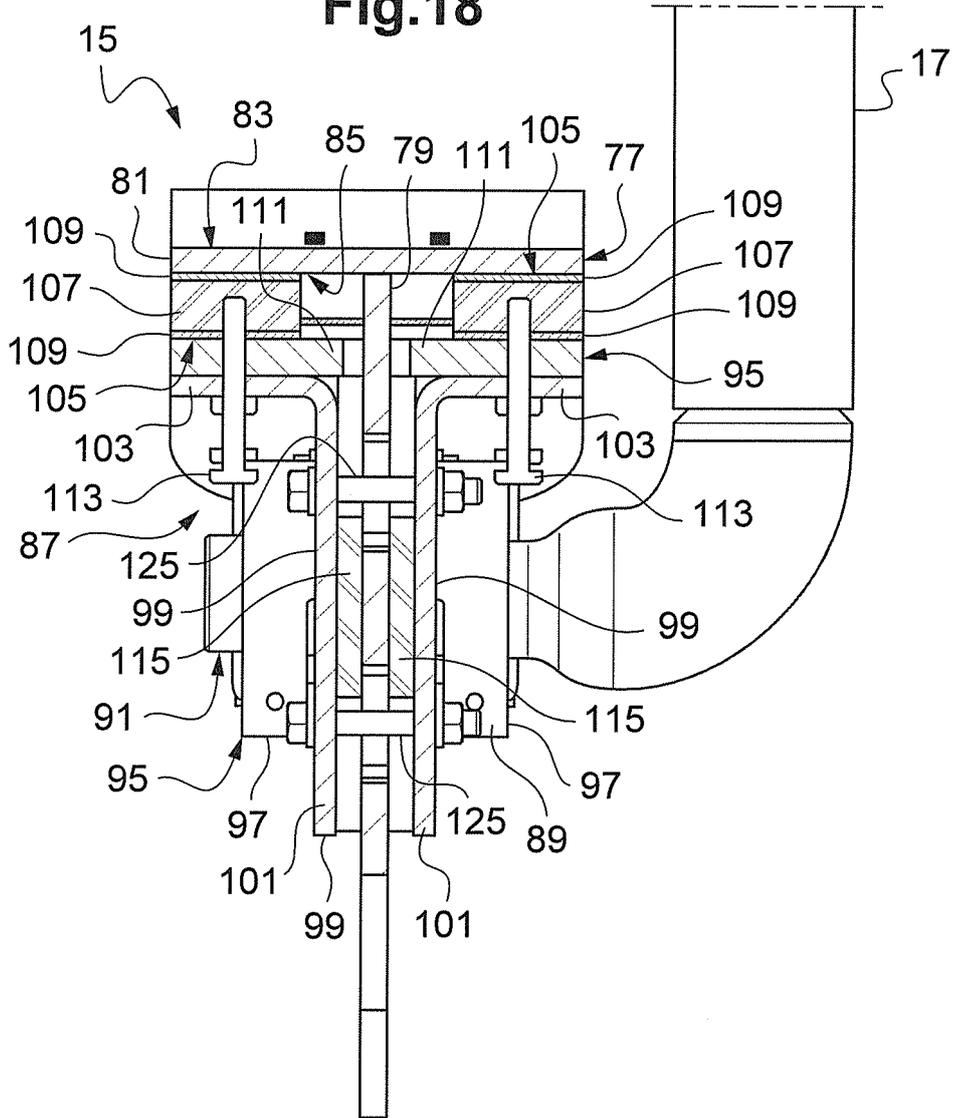
**Fig.16**



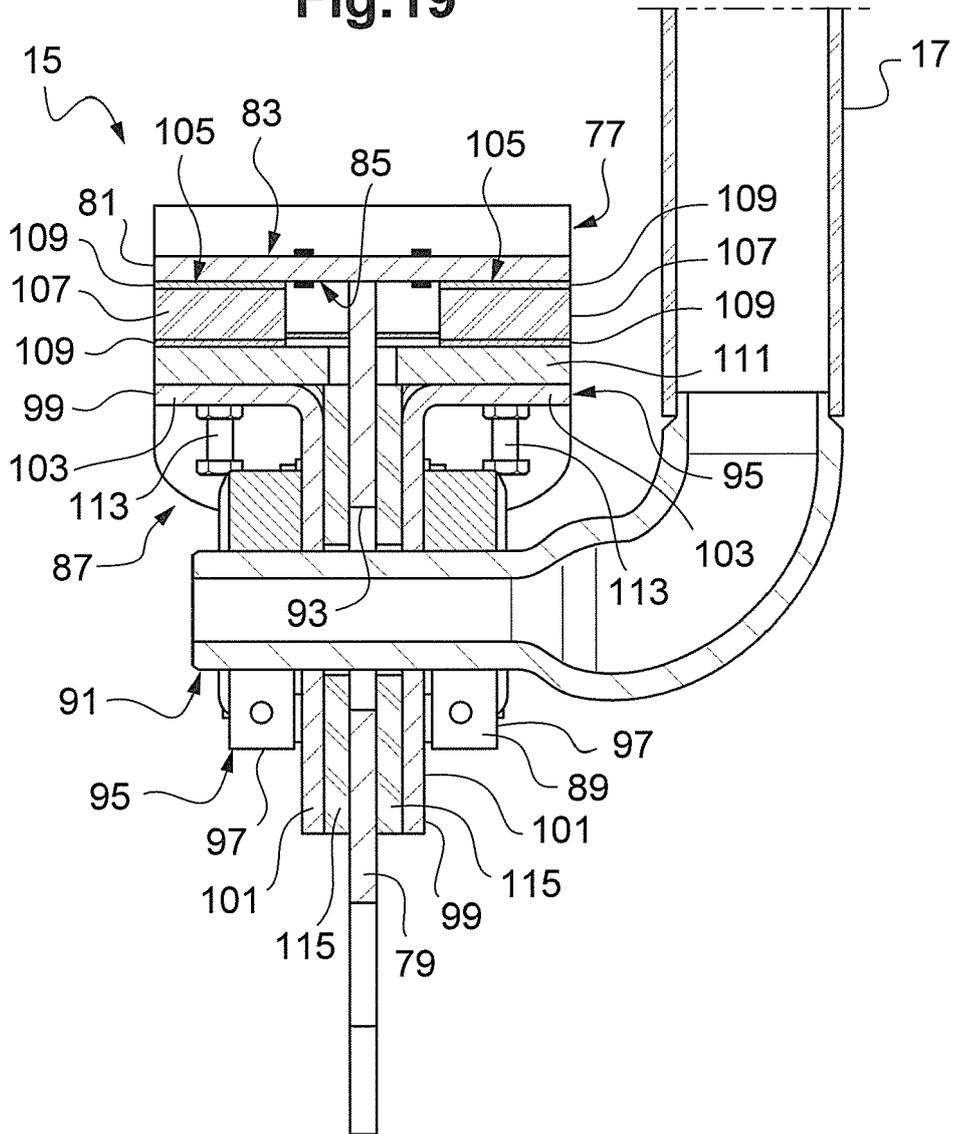
**Fig.17**



**Fig.18**



**Fig.19**





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 18 20 5795

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	FR 2 867 142 A1 (POMAGALSKI SA [FR]) 9 septembre 2005 (2005-09-09) * page 5, lignes 16-19; figure 4 * -----	1-10,12	INV. B61B12/02 B61B12/04
A	FR 2 931 533 A1 (DIPPELMAYR FRANCE [FR]) 27 novembre 2009 (2009-11-27) * le document en entier * -----	1	
A	WO 2011/061619 A1 (ROLIC INVEST S A R L [LU]; WIESER HARTMUT [IT]; ERHARTER NIKOLAUS [IT]) 26 mai 2011 (2011-05-26) * page 10, lignes 6-17; figures 6-8 * -----	1	
A,D	EP 1 081 009 A1 (POMAGALSKI SA [FR]) 7 mars 2001 (2001-03-07) * le document en entier * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B61B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>Munich</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>7 mai 2019</b>	Examineur <b>Schultze, Yves</b>
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 (P04C02)

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

EP 18 20 5795

5 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.

07-05-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2867142 A1	09-09-2005	AUCUN	
FR 2931533 A1	27-11-2009	AUCUN	
WO 2011061619 A1	26-05-2011	CN 102712321 A EP 2504215 A1 IT 1397082 B1 RU 2012126094 A WO 2011061619 A1	03-10-2012 03-10-2012 28-12-2012 27-12-2013 26-05-2011
EP 1081009 A1	07-03-2001	EP 1081009 A1 FR 2797834 A1	07-03-2001 02-03-2001

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 2797834 [0012] [0013] [0018]