

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 04.11.15.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la
demande : 05.05.17 Bulletin 17/18.

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

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

(71) Demandeur(s) : OPTIMUM TRACKER Société par
actions simplifiée — FR.

(72) Inventeur(s) : QUEVILLIER LUDOVIC.

(73) Titulaire(s) : OPTIMUM TRACKER Société par
actions simplifiée.

(74) Mandataire(s) : CABINET GERMAIN & MAUREAU.

(54) SYSTEME DE LIAISON BOUT A BOUT ENTRE DEUX POUTRES ET SON APPLICATION AUX INSTALLATIONS SOLAIRES LINEAIRES.

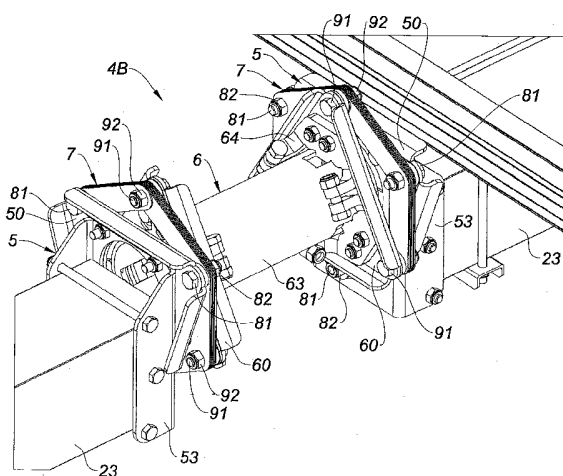
(57) Système de liaison (4B) bout à bout entre deux poutres (23), pour assurer la transmission de la rotation d'une poutre à l'autre, comprenant :

- deux brides (5) fixées sur les extrémités des poutres, comprenant respectivement un élément central (53) fixé sur la poutre, et un plateau (50) présentant au moins deux premiers points de fixation ;

- une pièce d'accouplement (6) pourvue d'un organe central (63) présentant deux extrémités opposées sur lesquelles sont respectivement fixées des platines (60) présentant au moins deux seconds points de fixation ;

- deux pièces intermédiaires (7) annulaire fixées respectivement entre une platine et une bride, chaque pièce intermédiaire comprenant au moins deux premiers points complémentaires de fixation fixés sur les premiers points de fixation du plateau et au moins deux seconds points complémentaires de fixation fixés sur les seconds points de fixation de la platine.

La présente invention trouve une application dans le domaine des installations solaires linéaires comprenant des systèmes de support suiveur alignés.



La présente invention se rapporte à un système de liaison bout à bout entre deux poutres, conformé pour assurer la transmission de la rotation d'une poutre à l'autre selon un axe principal de rotation.

Elle se rapporte également à une installation solaire linéaire
5 comprenant au moins deux systèmes de support suiveur pour des capteurs solaires, où le système de liaison assure la jonction bout à bout des poutres centrales respectives des deux systèmes de support suiveur.

La présente invention trouve une application particulière, mais non limitative, au domaine des systèmes de support suiveur, autrement appelés
10 suiveurs solaires ou « solar tracker », du type orientable selon un unique axe principal de rotation, pour une rotation permettant de suivre le soleil lors de son élévation et de sa descente d'est en ouest. Pour précision, un tel axe de rotation principale s'étend sensiblement parallèlement au sol sur lequel le système de support suiveur est ancré.

De manière connue, un système de support suiveur peut
15 comprendre une structure fixe d'ancrage au sol, et une plateforme propre à supporter au moins un capteur solaire, cette plateforme étant fixée sur au moins une poutre centrale horizontale montée à rotation sur la structure fixe selon l'axe principal de rotation.

De tels systèmes de support suiveur sont souvent réunis en ligne
20 (s'étendant de nord en sud) au sein d'installations solaires linéaires, et ces installations solaires linéaires sont elles même dupliquées pour former un champ solaire pouvant intégrer plusieurs dizaines, voire plusieurs milliers de systèmes de support suiveur.

Dans une installation solaire linéaire comprenant au moins deux
25 systèmes de support suiveur côte à côte et alignés, il est avantageux d'actionner la rotation de leurs plateformes, et donc de leurs poutres centrales, respectives de manière synchrone. A cet effet, il est envisageable d'utiliser un actionneur commun qui pilote la rotation de la poutre centrale d'un système de
30 support suiveur, et cette rotation est transmise à la poutre centrale ou aux poutres centrales du ou des systèmes de support suiveur adjacents.

Cependant, il est complexe de transmettre la rotation d'une poutre centrale à l'autre du fait de nombreux décalages qui peuvent apparaître dans l'alignement des poutres centrales en situation sur le terrain, et du fait du fort
35 couple de rotation à transmettre qui peut être de l'ordre de plusieurs centaines de daN.m, notamment de l'ordre de 400 et 600 daN.m.

En effet, du fait d'irrégularités du terrain, de la non planéité ou de la pente du terrain, des défauts introduits lors de l'implantation des systèmes de support suiveur, il est difficile d'obtenir un parfait alignement entre les poutres centrales. Les décalages peuvent être de plusieurs ordres entre deux poutres centrales (ou entre les axes principaux de rotation de deux poutres centrales) :

- décalage vertical, c'est-à-dire qu'une poutre peut être décalée vers le haut ou le bas par rapport à la poutre adjacente ;
- décalage horizontal, c'est-à-dire qu'une poutre peut être décalée vers la droite ou la gauche par rapport à la poutre adjacente ;
- décalage angulaire, c'est-à-dire que les deux poutres ne sont pas strictement parallèles mais présentent entre elles un angle d'inclinaison non nul ;
- décalage axial, c'est-à-dire que la distance entre les deux poutres ne correspond pas à la distance initialement prévue, soit elles sont trop proches l'une de l'autre soit elles sont trop éloignées l'une de l'autre.

La présente invention a pour but de proposer un système de liaison bout à bout entre deux poutres, qui assure la transmission de la rotation d'une poutre à l'autre malgré la présence de décalages dans l'alignement des poutres, de manière fiable, durable et adaptée à de forts couples de rotation à transmettre.

A cet effet, elle propose un système de liaison bout à bout entre deux poutres, ce système de liaison étant conformé pour assurer la transmission de la rotation d'une poutre à l'autre selon un axe principal de rotation et comprenant :

- deux brides prévues pour être fixées sur les extrémités des poutres, chaque bride comprenant un élément central conçu pour la fixation sur la poutre concernée, et un plateau solidaire de l'élément central et présentant au moins deux premiers points de fixation ;
- une pièce d'accouplement pourvue d'un organe central présentant deux extrémités opposées sur lesquelles sont respectivement fixées des platines, chaque platine présentant au moins deux seconds points de fixation ;
- deux pièces intermédiaires de forme générale annulaire et fixées respectivement entre une platine de la pièce d'accouplement et une bride, chaque pièce intermédiaire comprenant au moins deux premiers points complémentaires de fixation qui sont fixés sur les premiers points de fixation du plateau de la bride concernée et au moins deux seconds points

complémentaires de fixation qui sont fixés sur les seconds points de fixation de la platine concernée de la pièce d'accouplement, où les premiers points complémentaires de fixation et les seconds points complémentaires de fixation sont disposés en alternance en suivant le pourtour annulaire de chaque pièce

5 intermédiaire.

Ainsi, le système de liaison selon l'invention permet d'accoupler les deux extrémités des poutres via les brides, la pièce d'accouplement et les pièces intermédiaires, ces différents éléments étant solidarisés entre eux avec, en partant d'une extrémité d'une première poutre jusqu'à l'extrémité d'une

10 seconde poutre : l'élément central d'une première bride est solidaire de cette extrémité de la première poutre, cet élément central est solidaire d'un plateau de cette même première bride, ce plateau est solidaire d'une première pièce intermédiaire, cette première pièce intermédiaire est solidaire d'une première platine de la pièce d'accouplement, cette première platine est solidaire de

15 l'organe central de la pièce d'accouplement, cet organe central est solidaire d'une seconde platine de la pièce d'accouplement, cette seconde platine est solidaire d'une seconde pièce intermédiaire, cette seconde pièce intermédiaire est solidaire du plateau d'une seconde bride, cette seconde pièce intermédiaire est solidaire de l'élément central de la seconde bride, et cet élément central est

20 solidaire de l'extrémité de la seconde poutre.

Avec ce système de liaison, aucune pièce du système de liaison n'est mobile par rapport à une autre pièce, assurant ainsi une transmission homocinétique de la rotation d'une poutre à l'autre.

De plus, la forme annulaire de chaque pièce intermédiaire permet à

25 celle-ci de se déformer entre les premiers et seconds points intermédiaires, et ainsi de compenser des décalages dans l'alignement des poutres.

Il est à noter que, au sens de l'invention, la caractéristique selon laquelle « les premiers points complémentaires de fixation et les seconds points complémentaires de fixation sont disposés en alternance en suivant le

30 pourtour annulaire de chaque pièce intermédiaire » signifie que chaque premier point complémentaire de fixation est encadré par deux seconds points complémentaires de fixation et que chaque second point complémentaire de fixation est encadré par deux premiers points complémentaires de fixation. A ce titre, il est bien évident que chaque pièce intermédiaire présente autant de

35 premiers points complémentaires de fixation que de seconds points complémentaires de fixation.

Ainsi, chaque pièce intermédiaire présente des branches qui constituent des portions de la pièce intermédiaire s'étendant chacune entre un second point complémentaire de fixation et un premier point complémentaire de fixation. Pour un nombre N (N entier supérieur ou égal à 2) de premiers points complémentaires de fixation (ou de seconds points complémentaires de fixation), chaque pièce intermédiaire présente $2N$ branches.

Avec l'invention, en cas de décalage (axial ou angulaire) dans l'alignement des poutres, il peut être observé suivant le type de décalage, sur une même pièce intermédiaire, les compressions de certaines des branches et les tractions (élongations) de certaines autres branches. Malgré ces déformations des pièces intermédiaires, la transmission homocinétiq

ue de la rotation d'une poutre à l'autre est toujours assurée, et pour autant les décalages entre les poutres vont être compensés et absorbés par ces compressions et élongations des branches des pièces intermédiaires.

Par ailleurs, en situation, le premier axe peut s'étendre sensiblement horizontalement et le second axe sensiblement verticalement, ou inversement le premier axe peut s'étendre sensiblement verticalement et le second axe sensiblement horizontalement.

Selon une caractéristique, les plateaux des brides et les platines de la pièce d'accouplement s'étendent sensiblement parallèlement, de manière sensiblement orthogonale à l'axe principal de rotation.

Selon une caractéristique, chaque pièce intermédiaire présente une forme générale polygonale avec des branches, où chaque branche s'étend entre un second point complémentaire de fixation et un premier point complémentaire de fixation.

Dans une première réalisation, chaque plateau présente deux premiers points de fixation disposés de part et d'autre de l'élément central, chaque platine présente deux seconds points de fixation, et chaque pièce intermédiaire comprend deux premiers points complémentaires de fixation et deux seconds points complémentaires de fixation et présente une forme générale de quadrilatère avec deux branches supérieures et deux branches inférieures.

Plus précisément, les branches supérieures constituent des portions de la pièce intermédiaire s'étendant respectivement entre un second (respectivement premier) point complémentaire de fixation situé en haut (en situation) et les deux premiers (respectivement seconds) points

complémentaires de fixation, et les branches inférieures constituent des portions de la pièce intermédiaire s'étendant respectivement entre un second (respectivement premier) point complémentaire de fixation situé en bas et les deux premiers (respectivement seconds) points complémentaires de fixation.

5 Ainsi, en cas de décalage dans l'alignement des poutres, il peut être observé suivant le type de décalage, sur une même pièce intermédiaire, les compressions des branches inférieures et les tractions (élongations) des branches supérieures, ou les tractions des branches inférieures et les compressions des branches supérieures, ou les tractions d'une branche
10 inférieure et d'une branche supérieure et les compressions de l'autre branche inférieure et de l'autre branche supérieure. Malgré ces déformations des pièces intermédiaires, la transmission homocinétique de la rotation d'une poutre à l'autre est toujours assurée.

 Selon une autre caractéristique, pour chaque pièce intermédiaire,
15 les branches supérieures présentent une même longueur et les branches inférieures présentent une même longueur.

 Dans une réalisation particulière, la longueur des branches supérieures est inférieure à la longueur des branches inférieures, avec l'avantage que les branches supérieures ne dépassent pas trop sur le haut et
20 ne forment pas un ombrage pour les capteurs solaires en situation dans une installation solaire linéaire.

 Il est également avantageux que les deux premiers points de fixation de chaque plateau soient alignés sur une ligne parallèle à un premier axe et les deux seconds points de fixation de chaque platine soient alignés sur
25 une ligne parallèle à un second axe, où ce second axe est sensiblement perpendiculaire au premier axe.

 Dans une seconde réalisation, chaque plateau présente trois premiers points de fixation, chaque platine présente trois seconds points de fixation, et chaque pièce intermédiaire comprend trois premiers points
30 complémentaires de fixation et trois seconds points complémentaires de fixation et présente une forme générale d'hexagone avec six branches, dont deux branches supérieures, deux branches latérales et deux branches inférieures.

 Dans une réalisation particulière, les branches de chaque pièce
35 intermédiaire hexagonale présentent sensiblement la même longueur.

Avantageusement, chaque pièce intermédiaire est composée de plusieurs lames annulaires identiques serrées l'une contre l'autre.

De cette manière, les lames peuvent se déformer en fléchissement axialement (c'est-à-dire parallèlement à l'axe principalement de rotation) indépendamment les unes des autres, permettant ainsi d'absorber un décalage axial entre les poutres.

Dans un mode de réalisation particulier, les premiers points de fixation sont réalisés sous la forme d'orifices traversant ménagés dans les plateaux des brides, les seconds points de fixation sont réalisés sous la forme d'orifices traversant ménagés dans les platines de la pièce d'accouplement, et les premiers et seconds points complémentaires de fixation sont réalisés sous la forme d'orifices traversant ménagés dans les pièces intermédiaires, et les premiers et seconds points complémentaires de fixation des pièces intermédiaires sont fixés respectivement sur les premiers points de fixation des plateaux des brides et sur les seconds points de fixation des platines de la pièce d'accouplement par boulonnage au moyen de vis traversant les orifices concernés et d'écrous coopérant avec lesdites vis.

Selon une possibilité de l'invention, des cales sont intercalées entre les plateaux des brides et les pièces intermédiaires, et entre les platines de la pièce d'accouplement et les pièces intermédiaires.

Selon une autre possibilité de l'invention, l'organe central de la pièce d'accouplement présente un axe de symétrie sensiblement confondu avec l'axe principal de rotation, pour une transmission optimale de la rotation d'une poutre à l'autre.

Cet organe central peut être composé d'un manchon tubulaire, par exemple de section cylindrique.

Conformément à une autre caractéristique avantageuse de l'invention, pour chaque bride, l'élément central comprend un étrier pourvu d'une paroi centrale et de deux ailes latérales en vis-à-vis, lesdites ailes latérales étant prévues pour enserrer l'extrémité de la poutre concernée, et ladite paroi centrale étant solidaire du plateau.

La présente invention concerne également une installation solaire linéaire comprenant au moins deux systèmes de support suiveur pour des capteurs solaires, où chaque système de support suiveur comprend :

- une structure fixe d'ancrage au sol ; et

- une plateforme propre à supporter au moins un capteur solaire, ladite plateforme étant fixée sur une poutre centrale horizontale montée à rotation sur la structure fixe selon un axe principal de rotation ;
et où les systèmes de support suiveur sont alignés sur une même ligne avec
- 5 leurs axes principaux de rotation respectifs sensiblement confondus, ladite installation solaire étant remarquable en ce que les poutres centrales des au moins deux systèmes de support suiveur sont jointes bout à bout au moyen d'un système de liaison conforme à l'invention, les éléments centraux de fixation des brides respectives dudit système de liaison étant fixées sur les
- 10 extrémités des poutres centrales respectives.

L'invention se rapporte également à une utilisation d'un système de liaison conforme à l'invention pour joindre bout à bout les poutres centrales de deux systèmes de support suiveur alignés sur une même ligne avec leurs axes principaux de rotation respectifs sensiblement confondus, où chaque système

15 de support suiveur comprend :

- une structure fixe d'ancrage au sol ; et
- une plateforme propre à supporter au moins un capteur solaire, ladite plateforme étant fixée sur une poutre centrale horizontale montée à rotation sur la structure fixe selon un axe principal de rotation

20 D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, de deux exemples de mise en œuvre non limitatifs, faite en référence aux figures annexées dans lesquelles :

- la figure 1 est une vue en perspective de dessus d'une installation
- 25 solaire linéaire intégrant trois systèmes de support suiveur portant des panneaux photovoltaïques, et deux premiers systèmes de liaison conformes à l'invention reliant les poutres centrales des systèmes de support suiveur, deux zooms sur ces systèmes de liaison étant illustrés ;
- la figure 2 est une vue en perspective de dessous d'une partie de
- 30 l'installation de la figure 1, centrée sur l'un des premiers systèmes de liaison ;
- la figure 3 est une vue en perspective de dessus d'une partie de l'installation de la figure 1, centrée sur l'un des premiers systèmes de liaison ;
- 35 - la figure 4 est une vue équivalente à celle de la figure 3 en zoomant sur le premier système de liaison ;

- la figure 5 est une vue en perspective et éclatée d'un premier système de liaison seul ;
- la figure 6 est une vue similaire à celle de la figure 3, illustrant en perspective de dessus une partie d'une installation solaire linéaire équipé d'un second système de liaison conforme à l'invention reliant les poutres centrales de deux systèmes de support suiveur ;
- la figure 7 est une vue équivalente à celle de la figure 6 en zoomant sur le second système de liaison ; et
- la figure 8 est une vue en perspective et éclatée d'un second système de liaison seul.

En référence à la figure 1, une installation solaire 1 linéaire conforme à l'invention comprend plusieurs systèmes de support suiveur 2 supportant des capteurs solaires 3. Dans l'exemple de la figure 1, donné à titre non limitatif, l'installation solaire 1 comprend trois systèmes de support suiveur 2, et les capteurs solaires 3 sont du type panneau photovoltaïque.

Chaque système de support suiveur 2 est orientable selon un unique axe principal de rotation, sensiblement horizontal.

Au sein d'une même installation solaire 1, les systèmes de support suiveur 2 sont alignés sur une même ligne avec leurs axes de rotation principale sensiblement confondus, aux jeux de montage et d'installation sur site prêts et aux défauts du sol prêts (irrégularités du terrain, défaut de planéité, etc.).

Chaque système de support suiveur 2 comprend :

- une structure fixe 21 d'ancrage au sol ;
- une structure mobile comportant une plateforme 22 de support des capteurs solaires intégrant une poutre 23 centrale sensiblement horizontale, la poutre 23 étant montée à rotation sur la structure fixe 21 selon l'axe principal de rotation, à l'intérieur de paliers 24 supportés par la structure fixe 21.

Dans l'exemple des figures 1 et 2, la structure fixe 21 comprend des poteaux 210 ancrés au sol et portant, à leurs extrémités supérieures, les paliers 24 dans lesquels la poutre 23 est montée rotative. En outre, la plateforme 22 comprend des traverses 25 fixées sur la poutre 23 ; le ou les panneaux photovoltaïques 3 étant montés sur ces traverses 25.

Les poutres 23 de deux systèmes de support suiveur 2 adjacents sont jointes bout à bout au moyen d'un premier système de liaison 4A dans le premier mode de réalisation illustré sur les figures 1 à 5, ou au moyen d'un

second système de liaison 4B dans le second mode de réalisation illustré sur les figures 6 à 8.

Plus précisément, ces poutres 23 présentent des extrémités en vis-à-vis, et ces extrémités sont reliées par un tel système de liaison 4A ou 4B qui assurera la transmission de la rotation d'une poutre 23 à l'autre selon l'axe principal de rotation. Dans l'exemple des figures 1 et 2, la poutre 23 du système de support suiveur 2 situé au centre est raccordée à ses deux extrémités aux poutres 23 respectives des deux premiers systèmes de support suiveur 2 situés de part et d'autre du système de support suiveur 2 situé au centre, au moyen de deux premiers systèmes de liaison 4A respectifs.

L'installation solaire 1 comprend en outre un actionneur (non illustré) qui assure la mise en rotation de la plateforme 22 de l'un des systèmes de support suiveur 2, et cette mise en rotation est transmise aux autres systèmes de support suiveur 2 via les systèmes de liaison 4A ou 4B.

La suite de la description porte sur le système de liaison, et en particulier sur le premier système de liaison 4A et sur le second système de liaison 4B.

Les éléments constitutifs d'un système de liaison conforme à l'invention sont décrits ci-après en employant les mêmes références numériques pour les deux systèmes de liaison 4A, 4B ; des références identiques ou analogues désignant des éléments structurels, organes ou ensemble d'organes identiques et analogues.

Chaque système de liaison 4A, 4B comprend :

- deux brides 5 prévues pour être fixées sur les extrémités des poutres 23, chaque bride 5 comprenant un élément central 53 conçu pour la fixation sur la poutre 23 concernée, et un plateau 50 solidaire de l'élément central 53 et présentant N premiers orifices de fixation 51 (N entier supérieur ou égal à 2) ;
- une pièce d'accouplement 6 pourvue d'un organe central 63 présentant deux extrémités opposées sur lesquelles sont respectivement fixés des platines 60, chaque platine 60 présentant N seconds orifices de fixation 62 ;
- deux pièces intermédiaires 7 de forme générale annulaire et fixées respectivement entre une platine 60 de la pièce d'accouplement 6 et le plateau 50 d'une bride 5, chaque pièce intermédiaire 7 comprenant N premiers orifices complémentaires de fixation 71 qui sont fixés par boulonnage sur les premiers orifices de fixation 51 respectifs du plateau 50 de la bride 5 concernée et N seconds orifices complémentaires de fixation 72 qui sont fixés par boulonnage

sur les seconds orifices de fixation 62 respectifs de la platine 60 concernée de la pièce d'accouplement 6.

Autrement dit, les premiers orifices complémentaires de fixation 71 d'une pièce intermédiaire 7 sont alignés avec les premiers orifices de fixation 51 du plateau 50 de la bride 5 concernée, et des vis 81 traversent ces premiers orifices 71, 51 alignés, et coopèrent avec des écrous 82 qui serrent la pièce intermédiaire 7 contre le plateau 50 de la bride 5 concernée.

De même, les seconds orifices complémentaires de fixation 72 d'une pièce intermédiaire 7 sont alignés avec les seconds orifices de fixation 62 de la platine 60 concernée de la pièce d'accouplement 6, et des vis 91 traversent ces seconds orifices 72, 52 alignés, et coopèrent avec des écrous 92 qui serrent la pièce intermédiaire 7 contre la platine 60 concernée de la pièce d'accouplement 6.

Ainsi, chaque pièce intermédiaire 7 est fixée par boulonnage en N points au plateau 50 sur la bride 5 concernée, et est également fixée par boulonnage en N points sur la platine 60 concernée de la pièce d'accouplement 6.

Les plateaux 50 des brides 5 et les platines 60 de la pièce d'accouplement 6 s'étendent sensiblement parallèlement à un plan vertical sensiblement orthogonal à l'axe principal de rotation.

De manière générale, et comme visible sur les figures 5 et 8 pour les respectivement premier et second systèmes de liaison 4A, 4B, pour chaque pièce intermédiaire 7, les premiers orifices complémentaires de fixation 71 et les seconds orifices complémentaires de fixation 72 sont disposés en alternance en suivant le pourtour annulaire de chaque pièce intermédiaire 7, de sorte que chaque premier orifice complémentaire de fixation 71 est encadré par deux seconds orifices complémentaires de fixation 72 et que chaque second orifice complémentaire de fixation 72 est encadré par deux premiers orifices complémentaires de fixation 71.

Dans le cas du premier système de liaison 4A, le nombre N est égal à 2, de sorte que :

- chaque bride 5 présente deux premiers orifices de fixation 51 disposés de part et d'autre de l'élément central 50, ces premiers orifices de fixation 51 étant, en situation, alignés sur une ligne L1 parallèle à un premier axe A1 sensiblement horizontal ;

- chaque platine 60 présente deux seconds orifices de fixation 62 qui, en situation, sont alignés sur une ligne L2 parallèle à un second axe A2 sensiblement vertical, ce second axe A2 étant sensiblement perpendiculaire au premier axe A1.

5 Dans une variante non illustrée, les premiers orifices de fixation 51 sont alignés sur une ligne parallèle au second axe A2 sensiblement vertical, et les seconds orifices de fixation 62 sont alignés sur une ligne parallèle au premier axe A1 sensiblement horizontal.

10 Pour le premier système de liaison 4A, comme visible sur la figure 5, chaque pièce intermédiaire 7 présente une forme générale de quadrilatère avec quatre branches, dont deux branches supérieures 73 et deux branches inférieures 74.

Les orifices complémentaires de fixation 71, 72 sont prévus aux quatre coins du quadrilatère. Autrement dit, un second orifice complémentaire de fixation 72 est prévu à la jonction entre les branches supérieures 73, et l'autre second orifice complémentaire de fixation 72 est prévu à la jonction entre les branches inférieures 74. De plus, un premier orifice complémentaire de fixation 71 est prévu à la jonction entre une branche supérieure 73 et une branche inférieure 74, et l'autre premier orifice complémentaire de fixation 71 est prévu à la jonction entre l'autre branche supérieure 73 et l'autre branche inférieure 74.

Les branches supérieures 73 présentent une même longueur et les branches inférieures 74 présentent une même longueur, et la longueur des branches supérieures 73 est inférieure à la longueur des branches inférieures 74. Ainsi, le second orifice complémentaire de fixation 72 qui est prévu à la jonction entre les branches supérieures 73 est situé plus proche de l'axe principal de rotation que l'autre second orifice complémentaire de fixation 72 qui est prévu à la jonction entre les branches inférieures 74. De cette manière, et comme visible sur la figure 1, les branches supérieures 73 des pièces intermédiaires 7 dépassent relativement peu au-dessus de la plateforme 22 et des capteurs solaires 3, comparativement aux branches inférieures 74 qui dépassent plus sur le dessous des plateformes 22.

Dans le cas du second système de liaison 4B, le nombre N est égal à 3, de sorte que :

35 - chaque bride 5 présente trois premiers orifices de fixation 51 disposés dans une conformation triangulaire (et plus spécifiquement dans une conformation

de triangle équilatéral), et dont deux premiers orifices de fixation 51 sont alignés sur une ligne L1 parallèle à un premier axe A1 sensiblement horizontal ;

- chaque platine 60 présente trois seconds orifices de fixation 62 disposés dans une conformation triangulaire (et plus spécifiquement dans une conformation de triangle équilatéral retourné à 180° par rapport au triangle équilatéral de la bride 5 autour de l'axe principal de rotation), et dont deux seconds orifices de fixation 62 sont également alignés sur une ligne L1' parallèle au premier axe A1.

Pour le second système de liaison 4B, comme visible sur la figure 5, chaque pièce intermédiaire 7 présente une forme générale d'hexagone avec six branches, dont deux branches supérieures 75, deux branches latérales 76 et deux branches inférieures 77. Les branches 75, 76, 77 présentent toutes sensiblement la même longueur, bien que des longueurs distinctes puissent être envisagées. En situation, les branches latérales 76 s'étendent sensiblement verticalement.

Les orifices complémentaires de fixation 71, 72 sont prévus aux six coins de l'hexagone. Autrement dit, un second orifice complémentaire de fixation 72 est prévu à la jonction entre les branches supérieures 75, et les deux autres seconds orifices complémentaire de fixation 72 sont prévus respectivement aux jonctions entre une branche inférieure 77 et une branche latérale 76. De plus, un premier orifice complémentaire de fixation 71 est prévu à la jonction entre les branches inférieures 77, et les deux autres premiers orifices complémentaire de fixation 71 sont prévus respectivement aux jonctions entre une branche supérieure 75 et une branche latérale 76.

De manière générale, chaque pièce intermédiaire 7 est composée de plusieurs lames annulaires identiques serrées l'une contre l'autre, au moyen des ensembles vis 81, 91 et écrous 82, 92. Ainsi, ces lames peuvent fléchir indépendamment les unes des autres entre les points de fixation sur la bride 5 et sur la pièce d'accouplement 6 concernées.

Par ailleurs, des cales 90 sont intercalées entre les plateaux 50 des brides 5 et les pièces intermédiaires 7, et entre les platines 60 de la pièce d'accouplement 6 et les pièces intermédiaires 7. Ces cales 90 sont notamment réalisées sous la forme de rondelles traversées par les vis 81, 91 à chaque point de fixation.

L'organe central 63 de la pièce d'accouplement 6 est réalisé sous la forme d'un manchon tubulaire, notamment de section cylindrique, présentant un axe de symétrie sensiblement confondu avec l'axe principal de rotation.

Les platines 60 de la pièce d'accouplement 6 sont chacune
 5 traversées par l'organe central 63 tubulaire. Chaque platine 60 est fixée sur le pourtour de cet organe central 63 au moyen de deux mors 64 serrés par boulonnage autour de l'organe central 63, ladite platine 60 étant elle-même boulonnée sur ces deux mors 64.

Pour chaque bride 5, l'élément central 53 est constitué d'un étrier
 10 comprenant :

- une paroi centrale 530 sur laquelle est boulonné le plateau 50 ; et
- deux ailes latérales 531 en vis-à-vis, ces ailes latérales 531 étant prévues pour enserrer par boulonnage l'extrémité de la poutre 23 concernée.

L'organe central 63, les mors 64 et les platines 60 de la pièce
 15 d'accouplement 6 sont métalliques, notamment en acier. Chaque pièce intermédiaire 7 est métallique, notamment en acier ; plus précisément, les lames de chaque pièce intermédiaire 7 sont métalliques. Les plateaux 50 et l'élément central 53 de chaque bride 5 sont métalliques, notamment en acier.

La suite de la description porte sur le comportement du premier
 20 système de liaison 4A dans différentes configurations de décalage dans l'alignement des deux poutres 23.

En cas de décalage vertical dans l'alignement des deux poutres 23, et en supposant que la poutre 23 de gauche est plus haute que la poutre 23 de droite, il est alors observé que :

- 25 - les branches supérieures 73 de la pièce intermédiaire 7 de gauche subissent une compression tandis que les branches inférieures 74 de la pièce intermédiaire 7 de gauche subissent une traction, et inversement
- les branches supérieures 73 de la pièce intermédiaire 7 de droite subissent une traction tandis que les branches inférieures 74 de la pièce intermédiaire 7
- 30 de droite subissent une compression.

En cas de décalage horizontal dans l'alignement des deux poutres 23, et en supposant que la poutre 23 de gauche est plus en avant que la poutre 23 de droite, il est alors observé que :

- 35 - les branches supérieures et inférieures 73, 74 situés sur l'avant de la pièce intermédiaire 7 de gauche subissent une traction tandis que les branches

supérieures et inférieurs 73, 74 situés sur l'arrière de la pièce intermédiaire 7 de gauche subissent une compression, et inversement

- les branches supérieures et inférieurs 73, 74 situés sur l'avant de la pièce intermédiaire 7 de droite subissent une compression tandis que les branches
- 5 supérieures et inférieurs 73, 74 situés sur l'arrière de la pièce intermédiaire 7 de droite subissent une traction.

En cas de décalage angulaire et/ou de décalage axial dans l'alignement des deux poutres 23, il est également observé des phénomènes de traction/compression des branches supérieures et inférieurs 73, 74 des

- 10 pièces intermédiaires 7 du premier système de liaison 4A.

Avec le second système de liaison 4B, en cas de décalage dans l'alignement des deux poutres 23, il est également observé des phénomènes de traction/compression des branches 75, 76, 77 des pièces intermédiaires 7.

Ainsi, les pièces intermédiaires 7 vont garantir un montage stable

- 15 et durable, avec une transmission homocinétiq ue de la rotation d'une poutre 23 à l'autre, tout en absorbant, par déformation des branches des pièces intermédiaires 7, les décalages entre les poutres 23.

Bien entendu l'exemple de mise en œuvre évoqué ci-dessus ne présente aucun caractère limitatif et d'autres améliorations et détails peuvent

- 20 être apportés au système de liaison selon l'invention, sans pour autant sortir du cadre de l'invention où d'autres formes pour les pièces intermédiaires peuvent par exemple être réalisées, par exemple avec des branches arquées ou incurvées.

Il est également envisageable que N soit supérieur à 3, avec par

- 25 exemple N égal à 4, se traduisant par :

- chaque bride présente quatre premiers orifices de fixation;
- chaque platine présente quatre seconds orifices de fixation ;
- chaque pièce intermédiaire 7 présente une forme générale d'octogone avec
- 30 huit branches et huit orifices complémentaires de fixation disposés au huit coins de l'hexagone, à savoir quatre premiers orifices complémentaires de fixation en alternance avec quatre seconds orifices complémentaires de fixation.

REVENDICATIONS

1. Système de liaison (4A ; 4B) bout à bout entre deux poutres (23), ledit système de liaison (4A ; 4B) étant conformé pour assurer la transmission de la rotation d'une poutre (23) à l'autre selon un axe principal de rotation et comprenant :
- deux brides (5) prévues pour être fixées sur les extrémités des poutres (23), chaque bride (5) comprenant un élément central (53) conçu pour la fixation sur la poutre (23) concernée, et un plateau (50) solidaire de l'élément central (53) et présentant au moins deux premiers points de fixation (51) ;
 - une pièce d'accouplement (6) pourvue d'un organe central (63) présentant deux extrémités opposées sur lesquelles sont respectivement fixées des platines (60), chaque platine (60) présentant au moins deux seconds points de fixation (62) ;
 - deux pièces intermédiaires (7) de forme générale annulaire et fixées respectivement entre une platine (60) de la pièce d'accouplement (6) et une bride (5), chaque pièce intermédiaire (7) comprenant au moins deux premiers points complémentaires de fixation (71) qui sont fixés sur les premiers points de fixation (51) du plateau (50) de la bride (5) concernée et au moins deux seconds points complémentaires de fixation (72) qui sont fixés sur les seconds points de fixation (62) de la platine (60) concernée de la pièce d'accouplement (6), où les premiers points complémentaires de fixation (71) et les seconds points complémentaires de fixation (72) sont disposés en alternance en suivant le pourtour annulaire de chaque pièce intermédiaire (7).
2. Système de liaison (4A ; 4B) selon la revendication 1, dans lequel les plateaux (50) des brides (5) et les platines (60) de la pièce d'accouplement (6) s'étendent sensiblement parallèlement, de manière sensiblement orthogonale à l'axe principal de rotation.
3. Système de liaison (4A ; 4B) selon les revendications 1 ou 2, dans lequel chaque pièce intermédiaire (7) présente une forme générale polygonale avec des branches (73, 74 ; 75, 76, 77), où chaque branche (73,

74 ; 75, 76, 77) s'étend entre un second point complémentaire de fixation (72) et un premier point complémentaire de fixation (71).

4. Système de liaison (4A) selon la revendication 3, dans lequel chaque
5 plateau (50) présente deux premiers points de fixation (51) disposés de part
et d'autre de l'élément central (53), chaque platine (60) présente deux
seconds points de fixation (62), et chaque pièce intermédiaire (7) comprend
deux premiers points complémentaires de fixation (71) et deux seconds
points complémentaires de fixation (72) et présente une forme générale de
10 quadrilatère avec deux branches supérieures (73) et deux branches
inférieures (74).

5. Système de liaison (4A) selon la revendication 4, dans lequel, pour
chaque pièce intermédiaire (7), les branches supérieures (73) présentent
15 une même longueur et les branches inférieures (74) présentent une même
longueur.

6. Système de liaison (4A) selon la revendication 5, dans lequel, pour
chaque pièce intermédiaire (7), la longueur des branches supérieures (73)
20 est inférieure à la longueur des branches inférieures (74).

7. Système de liaison (4A) selon l'une quelconque des revendications 4
à 6, dans lequel les deux premiers points de fixation (51) de chaque plateau
(50) sont alignés sur une ligne parallèle à un premier axe (A1) et les deux
25 seconds points de fixation (62) de chaque platine (60) sont alignés sur une
ligne parallèle à un second axe (A2), ledit second axe (A2) étant
sensiblement perpendiculaire audit premier axe (A1).

8. Système de liaison (4B) selon la revendication 3, dans lequel chaque
30 plateau (50) présente trois premiers points de fixation (51), chaque platine
(60) présente trois seconds points de fixation (62), et chaque pièce
intermédiaire (7) comprend trois premiers points complémentaires de fixation
(71) et trois seconds points complémentaires de fixation (72) et présente
une forme générale d'hexagone avec six branches, dont deux branches
35 supérieures (75), deux branches latérales (76) et deux branches inférieures
(77).

9. Système de liaison (4B) selon la revendication 8, dans lequel les branches (75, 76, 77) de chaque pièce intermédiaire (7) présentent sensiblement la même longueur.

5

10. Système de liaison (4A ; 4B) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque pièce intermédiaire (7) est composée de plusieurs lames annulaires identiques serrées l'une contre l'autre.

10

11. Système de liaison (4A ; 4B) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les premiers points de fixation (51) sont réalisés sous la forme d'orifices traversant ménagés dans les plateaux (50) des brides (5), les seconds points de fixation (62) sont réalisés sous la forme d'orifices traversant ménagés dans les platines (60) de la pièce d'accouplement (6), et les premiers et seconds points complémentaires de fixation (71, 72) sont réalisés sous la forme d'orifices traversant ménagés dans les pièces intermédiaires (7), et les premiers et seconds points complémentaires de fixation (71, 72) des pièces intermédiaires (7) sont fixés respectivement sur les premiers points de fixation (51) des plateaux des brides (5) et sur les seconds points de fixation (62) des platines (60) de la pièce d'accouplement (6) par boulonnage au moyen de vis (81, 91) traversant les orifices concernés et d'écrous (82, 92) coopérant avec lesdites vis (81, 91).

15

20

25

12. Système de liaison (4A ; 4B) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel des cales (90) sont intercalées entre les plateaux (50) des brides (5) et les pièces intermédiaires (7), et entre les platines (60) de la pièce d'accouplement (6) et les pièces intermédiaires (7).

30

13. Système de liaison (4A ; 4B) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'organe central (63) de la pièce d'accouplement (6) présente un axe de symétrie sensiblement confondu avec l'axe principal de rotation.

35

14. Système de liaison (4A ; 4B) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel, pour chaque bride (5), l'élément central (53) comprend un étrier pourvu d'une paroi centrale (530) et de deux ailes latérales (531) en vis-à-vis, lesdites ailes latérales (531) étant prévues pour enserrer l'extrémité de la poutre (23) concernée, et ladite paroi centrale (530) étant solidaire du plateau.

15. Installation solaire (1) linéaire comprenant au moins deux systèmes de support suiveur (2) pour des capteurs solaires (3), où chaque système de support suiveur (2) comprend :

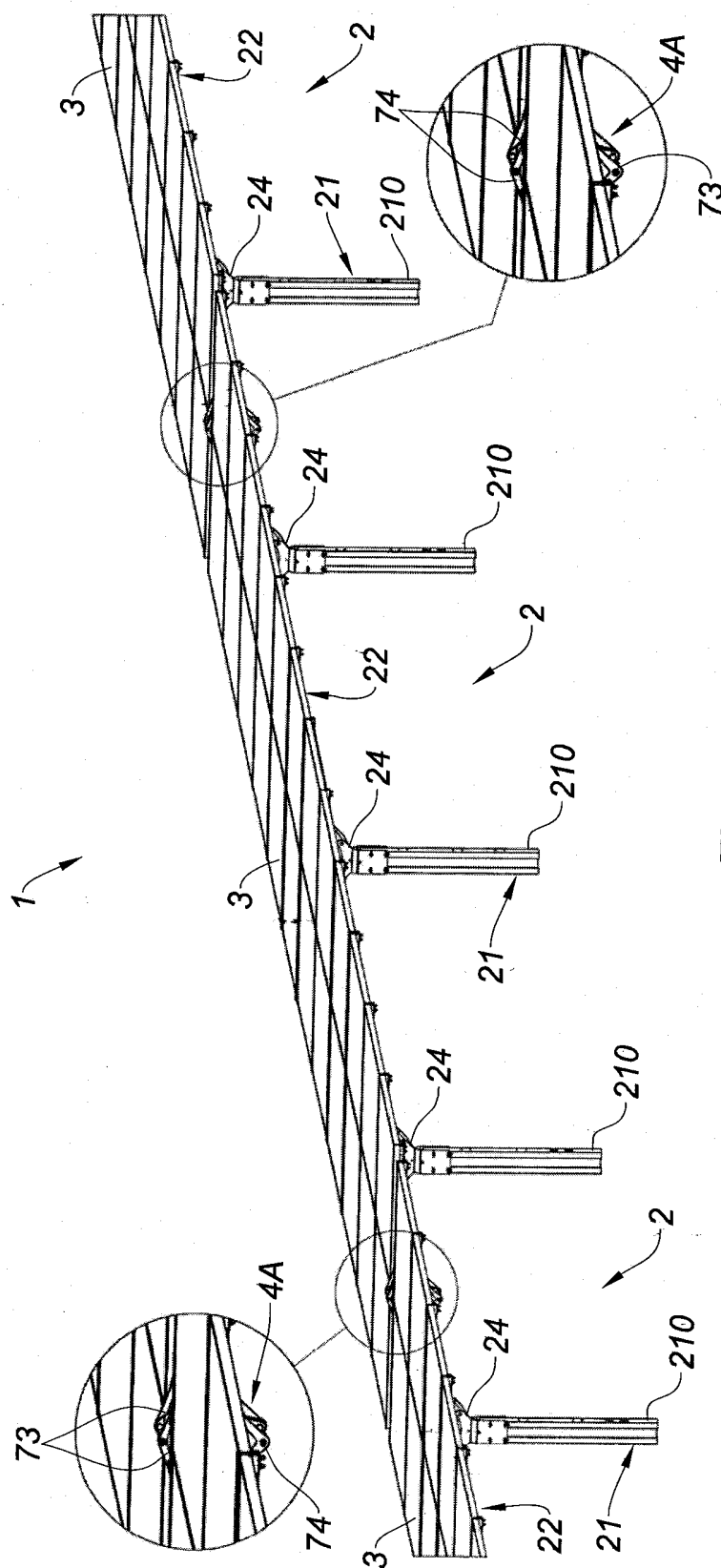
- une structure fixe (21) d'ancrage au sol ; et
- une plateforme (22) propre à supporter au moins un capteur solaire (3), ladite plateforme (22) étant fixée sur une poutre (23) centrale horizontale montée à rotation sur la structure fixe (21) selon un axe principal de rotation ;

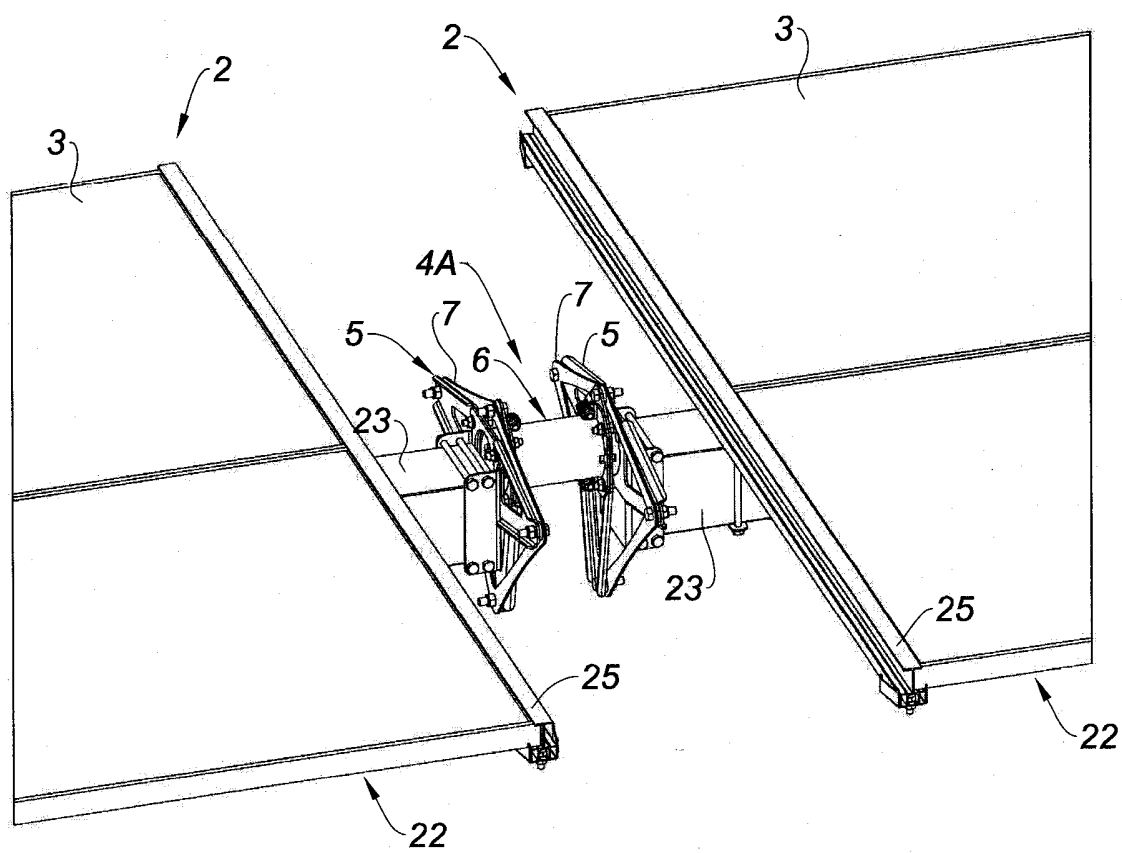
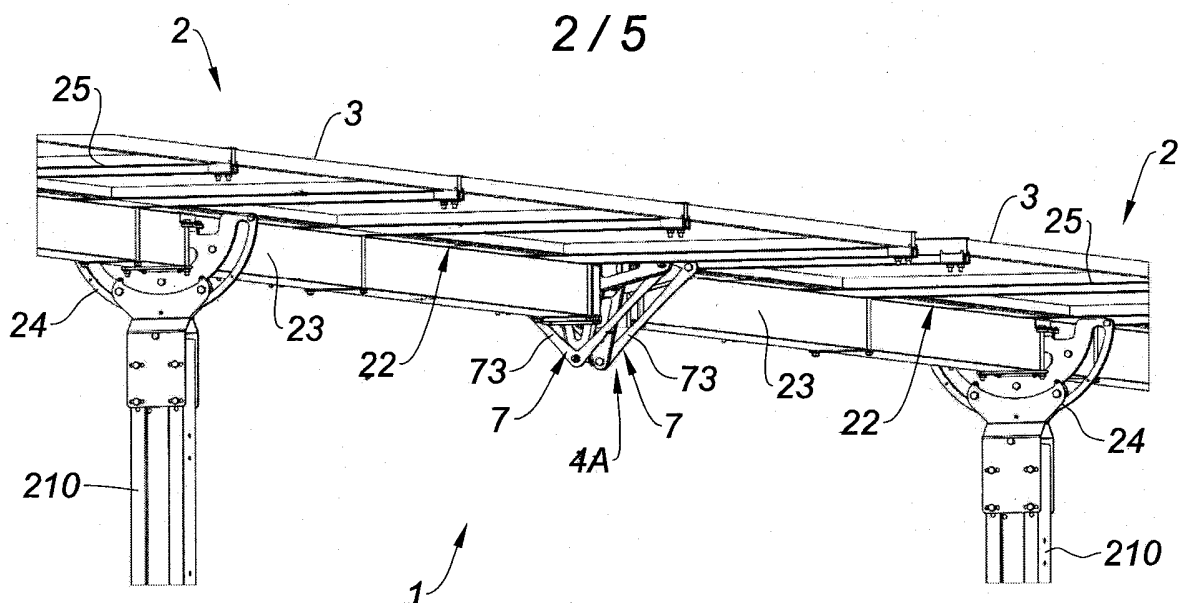
et où les systèmes de support suiveur (2) sont alignés sur une même ligne avec leurs axes principaux de rotation respectifs sensiblement confondus, ladite installation solaire étant **caractérisée en ce que** les poutres (23) centrales des au moins deux systèmes de support suiveur (2) sont jointes bout à bout au moyen d'un système de liaison (4A ; 4B) conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, les éléments centraux (53) de fixation des brides (5) respectives dudit système de liaison (4A ; 4B) étant fixées sur les extrémités des poutres (23) centrales respectives.

16. Utilisation d'un système de liaison (4A ; 4B) conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 14 pour joindre bout à bout les poutres (23) centrales de deux systèmes de support suiveur (2) alignés sur une même ligne avec leurs axes principaux de rotation respectifs sensiblement confondus, où chaque système de support suiveur (2) comprend :

- une structure fixe (21) d'ancrage au sol ; et
- une plateforme (22) propre à supporter au moins un capteur solaire (3), ladite plateforme (22) étant fixée sur une poutre (23) centrale horizontale montée à rotation sur la structure fixe (21) selon un axe principal de rotation.

1 / 5





3/5

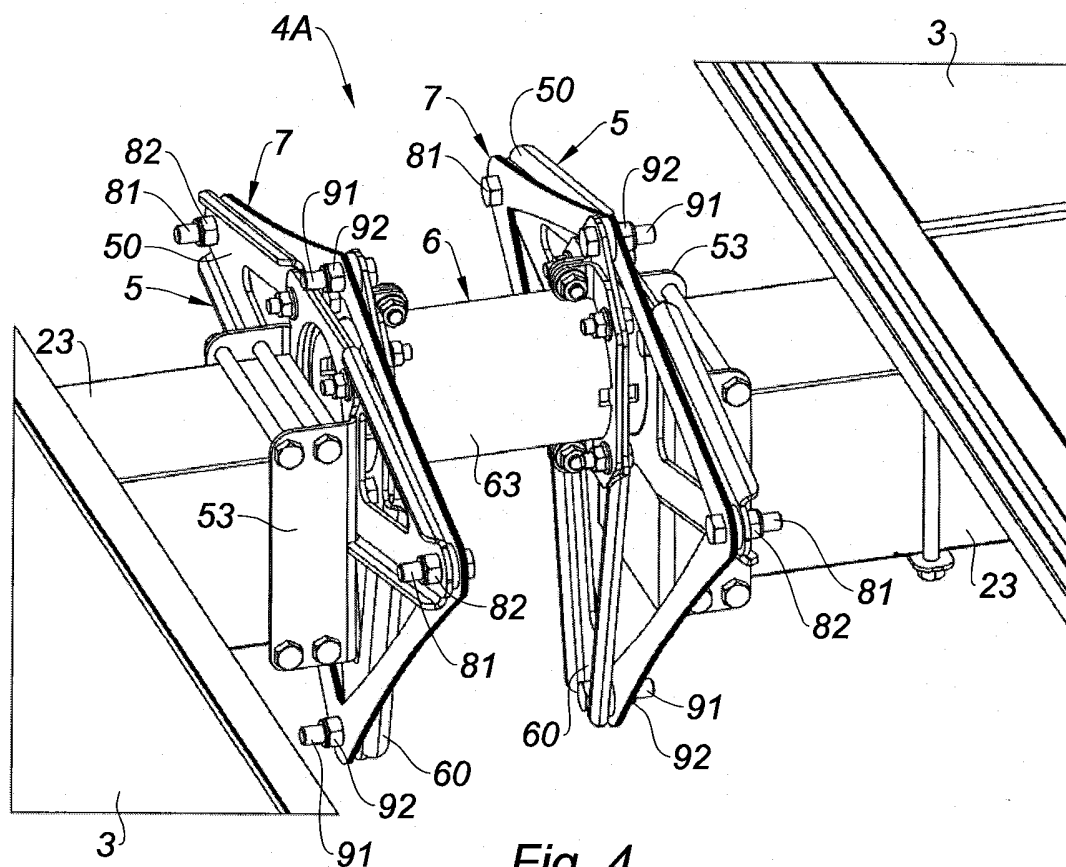


Fig. 4

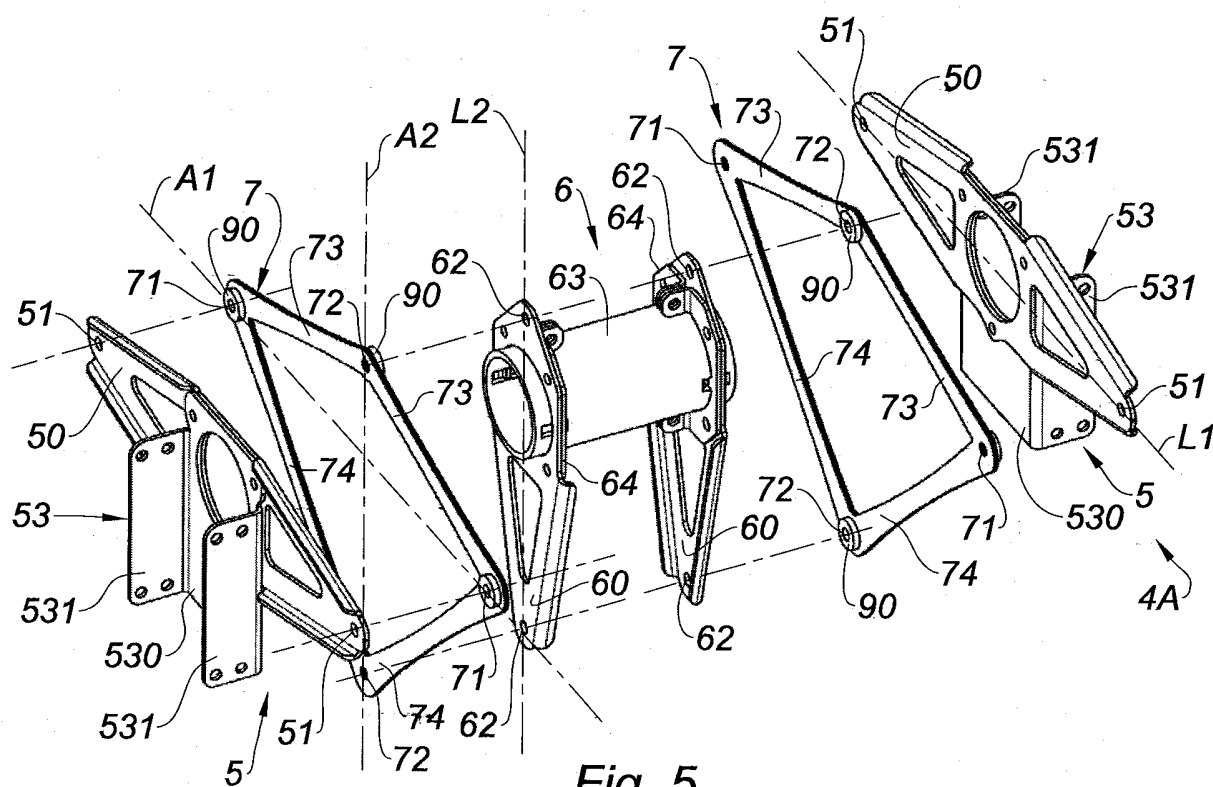
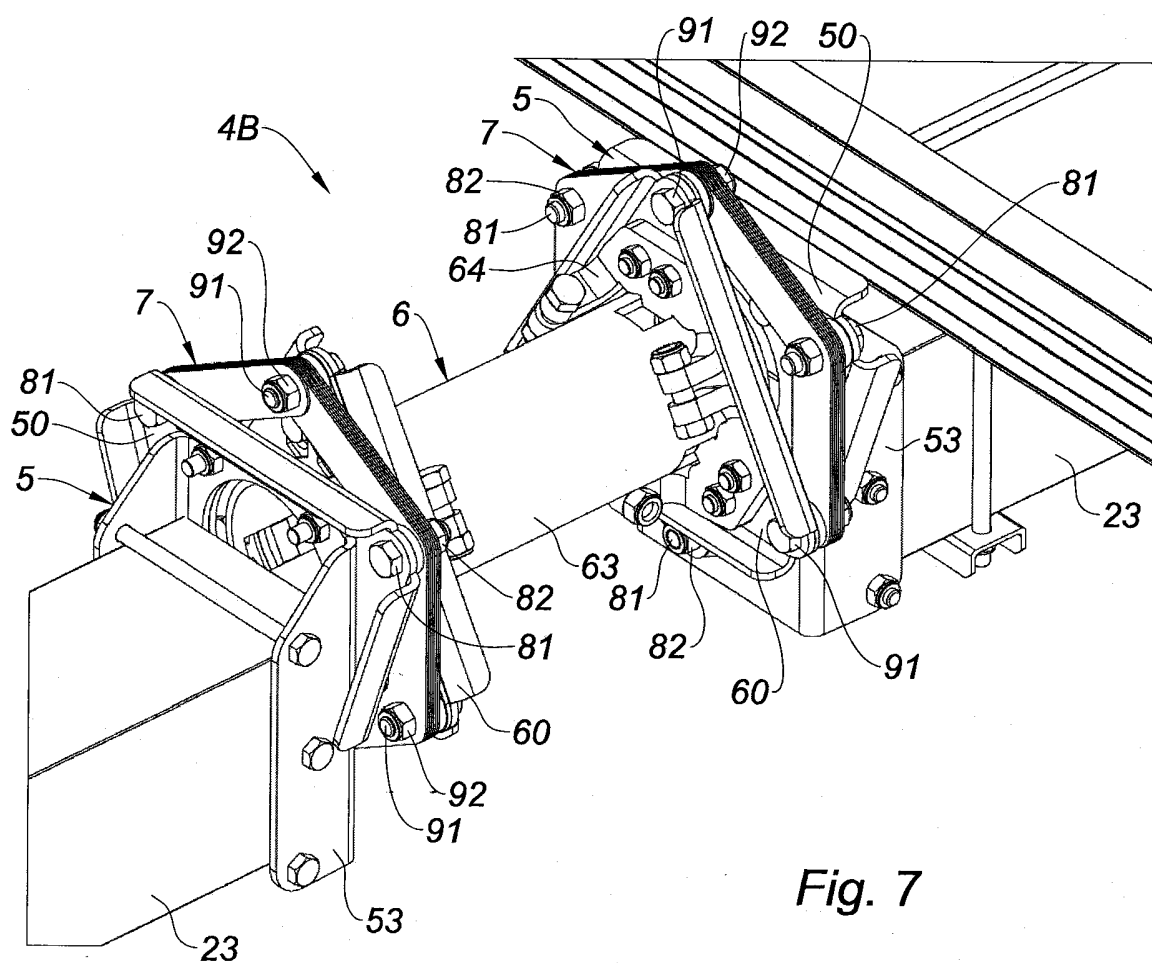
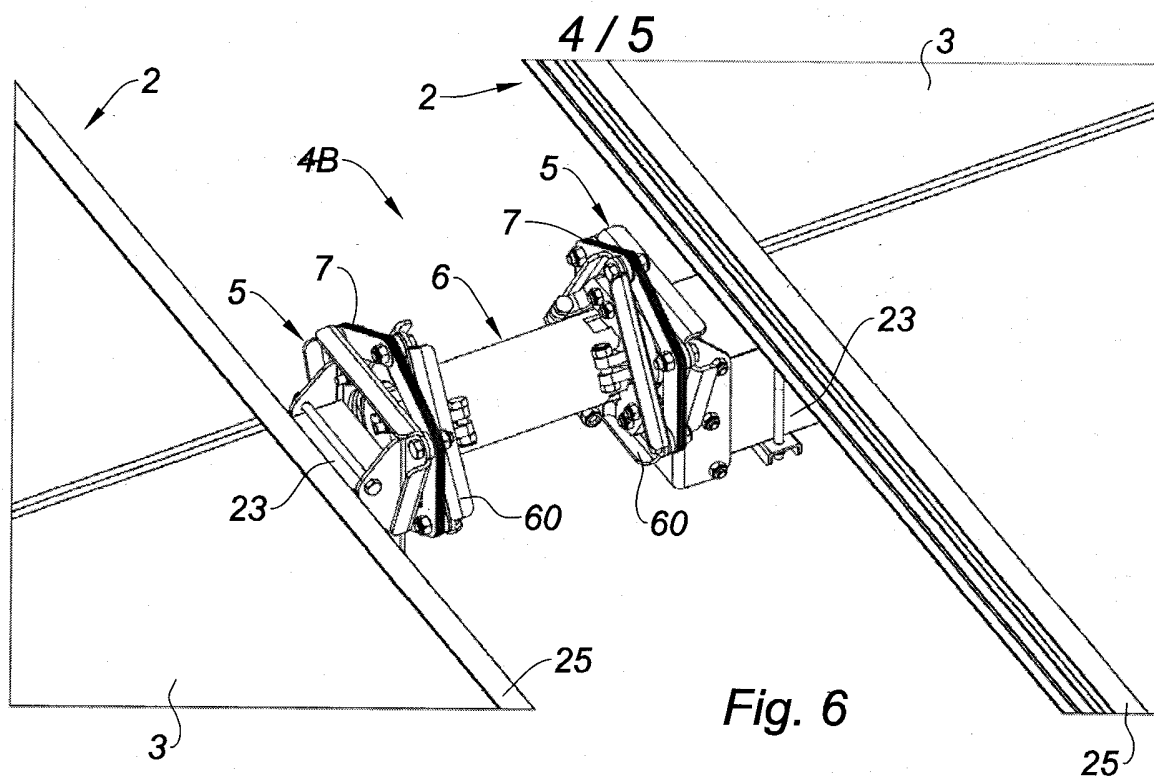


Fig. 5



5/5

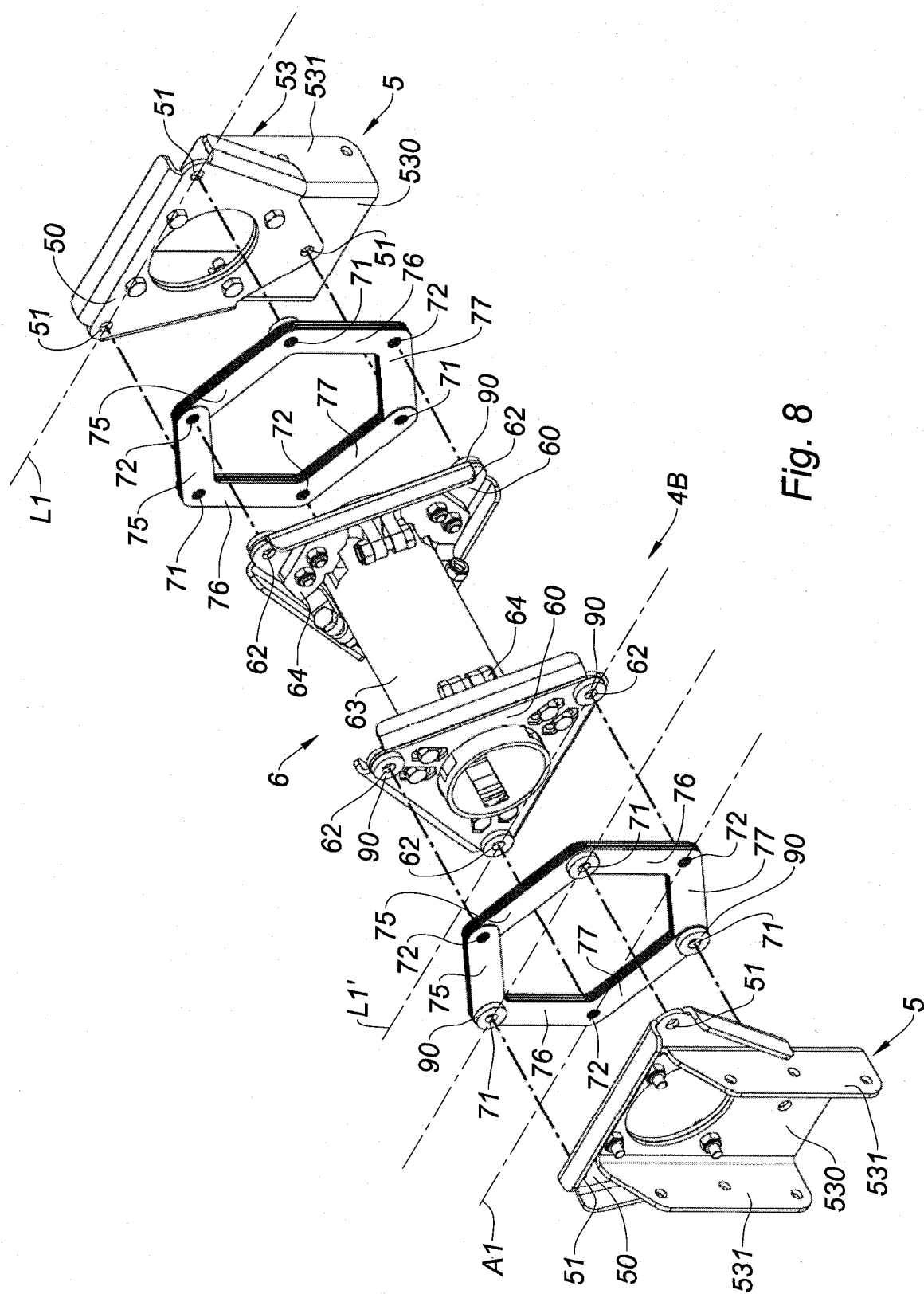


Fig. 8



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 818295
FR 1560549

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US 2014/054433 A1 (REISCH STEPHAN [DE] ET AL) 27 février 2014 (2014-02-27) * alinéa [0045] - alinéa [0048]; figures 7-10 *	1-16	F16B7/00 H02S20/32
A	US 2012/180845 A1 (COLE COREY [US] ET AL) 19 juillet 2012 (2012-07-19) * alinéa [0057] - alinéa [0059]; figures 6,7 *	1-16	
A	DE 20 2014 100397 U1 (CORTEC GMBH [DE]) 2 février 2015 (2015-02-02) * le document en entier *	1-16	
A	WO 2013/170718 A1 (SHENZHEN BYD AUTO R & D CO LTD [CN]; BYD CO LTD [CN]) 21 novembre 2013 (2013-11-21) * le document en entier *	1-16	
A	US 2 326 941 A (JOSEPH HEITNER) 17 août 1943 (1943-08-17) * le document en entier *	1-16	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F24J F16B F16D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
10 mars 2016		Delval, Stéphane	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1560549 FA 818295**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **10-03-2016**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2014054433 A1	27-02-2014	US 2014054433 A1 WO 2012152344 A2	27-02-2014 15-11-2012
US 2012180845 A1	19-07-2012	EP 2663816 A1 JP 2014505853 A KR 20140008343 A US 2012180845 A1 WO 2012096715 A1	20-11-2013 06-03-2014 21-01-2014 19-07-2012 19-07-2012
DE 202014100397 U1	02-02-2015	AUCUN	
WO 2013170718 A1	21-11-2013	AUCUN	
US 2326941 A	17-08-1943	AUCUN	