

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
**INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
—  
COURBEVOIE  
—

①1 N° de publication :

**3 128 498**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

**21 11338**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **F 16 C 11/04** (2020.12), **F 16 B 2/06**, **H 01 L 31/042**

①2

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤4 **SUPPORT ROTATIF POUR L'ORIENTATION D'UN ARBRE SUPPORTANT UN PANNEAU SOLAIRE .**

②2 **Date de dépôt** : 26.10.21.

③0 **Priorité** :

④3 **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 28.04.23 Bulletin 23/17.

④5 **Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention** : 22.12.23 Bulletin 23/51.

⑤6 **Liste des documents cités dans le rapport de recherche** :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 **Références à d'autres documents nationaux apparentés** :

**Demande(s) d'extension** :

⑦1 **Demandeur(s)** : *A. RAYMOND ET CIE Société en commandite simple — FR.*

⑦2 **Inventeur(s)** : *TURLOT Emmanuel et FRIEDRICH Christian.*

⑦3 **Titulaire(s)** : *A. RAYMOND ET CIE Société en commandite simple.*

⑦4 **Mandataire(s)** : *IP TRUST.*

**FR 3 128 498 - B1**



## **Description**

### **Titre de l'invention : SUPPORT ROTATIF POUR L'ORIENTATION D'UN ARBRE SUPPORTANT UN PANNEAU SOLAIRE**

#### **DOMAINE DE L'INVENTION**

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'énergie solaire, et particulièrement aux installations de panneaux solaires. A cet égard, la présente concerne un moyen permettant de limiter, voire prévenir les effets de vortex, sur les panneaux solaires. Notamment, la présente invention propose un support rotatif

#### **ARRIERE PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION**

- [0002] Les panneaux solaires sont aujourd'hui avantageusement montés rotatifs selon une ou deux directions de rotation afin de suivre, au moins partiellement, la course du soleil et améliorer le rendement de conversion desdits panneaux.
- [0003] A cet égard, une installation solaire connue de l'homme du métier, et décrite dans le document [1] cité à la fin de la description, peut comprendre une pluralité de panneaux solaires.
- [0004] Notamment, et tel qu'illustré à la [Fig.1] (correspondant à la [Fig.3] du document [1]), ces panneaux solaires 100 sont maintenus solidaires les uns des autres au moyen d'un rail de torsion 154 qui s'étend selon une direction principal A.
- [0005] Le rail de torsion 154 est, dans cet exemple, monté sur un ou plusieurs mâts 152 fixés au sol. Notamment, ce montage met en œuvre des supports rotatifs 148 fixés aux extrémités de chaque mât 152 et configurés pour permettre la rotation du rail de torsion 154, et par voie de conséquence des panneaux solaires 100, autour de l'axe principal A.
- [0006] Tel qu'illustré à la [Fig.2] (correspondant à la [Fig.4] du document [1] cité à la fin de la description), le support rotatif 148 comprend en particulier un élément rotatif 178 enserré dans un collier de serrage 164. L'élément rotatif 178 est par ailleurs traversé de part en part, selon la direction définie par l'axe principal A, par le rail de torsion 154 ([Fig.1]).
- [0007] Un tel agencement permet à l'ensemble formé par l'élément rotatif 178 et le rail de torsion 154 de pivoter autour de l'axe principal A et ainsi permettre aux panneaux solaires mécaniquement solidaires dudit rail de suivre la course du soleil.
- [0008] Ce mouvement de rotation est notamment imposé par un moteur agissant directement sur le rail de torsion 154.
- [0009] Une telle installation peut comprendre une fonction de sécurité qui consiste à mettre les panneaux solaires en position horizontale dès lors que le vent dépasse une vitesse

critique. Cette fonction permet notamment de réduire la prise au vent desdits panneaux, et par voie de conséquence de limiter les risques d'endommagement de ces derniers.

[0010] Cette fonction de sécurité n'est toutefois efficace que lorsque le vent reste parallèle à la surface du sol. En effet, dès lors que le vent forme des vortex, les panneaux solaires portés par le rail de torsion peuvent subir des contraintes, et notamment des contraintes en torsion de grande amplitude, hors de leur plan. Plus particulièrement, et pour certaines vitesses de vent, ces contraintes sont susceptibles de faire entrer en résonance l'ensemble formé par ledit rail et les panneaux solaires, et le cas échéant, du fait des fortes accélérations imposées par ce mouvement de torsion, entraîner un décrochement, voire un arrachement, de certains de ces panneaux.

[0011] Afin de pallier ce problème, il a pu être proposé (notamment dans les documents [2] et [3] cités à la fin de la description) de mettre en œuvre des amortisseurs mécaniques et/ou hydrauliques configurés pour limiter les effets des vortex. De manière alternative, le document [4] cité à la fin de la description propose de mettre en œuvre un moyen d'amortissement basé sur un effet de courants de Foucault.

[0012] Les moyens décrits ci-avant sont néanmoins compliqués à mettre en œuvre et sont souvent associés à un coût qui n'est pas compatible avec le domaine de l'énergie solaire.

[0013] Un but de la présente invention est donc de proposer un dispositif permettant de limiter, voire prévenir, les effets des vortex sur les installations de panneaux solaires.

[0014] Plus particulièrement, un but de la présente invention est de proposer un dispositif plus simple à mettre en œuvre et surtout compatible avec les installations solaires existantes.

## **BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION**

[0015] La présente invention concerne un support rotatif pour l'orientation d'un arbre supportant un panneau solaire :

[0016] - un collier de serrage qui comprend une surface interne présentant une symétrie de révolution autour d'un axe principal ;

[0017] - un élément rotatif monté dans le collier de serrage, et pourvu d'une surface périphérique présentant une symétrie de révolution autour de l'axe principal,

[0018] - des moyens de friction pilotables, avantageusement mécaniques, configurés pour imposer une friction associée à un premier ou un deuxième couple de friction statique sur la surface périphérique et/ou de la surface interne et s'opposant à la rotation de l'élément rotatif, le premier couple de friction statique étant inférieur au deuxième couple de friction statique.

[0019] Selon un mode de mise en œuvre, l'élément rotatif comprend un assemblage de deux sections dites, respectivement, première section et deuxième section, qui, lorsqu'elles sont assemblées pour former l'élément rotatif, sont symétriques l'une de l'autre par

rapport à un plan passant par l'axe principal .

- [0020] Selon un mode de mise en œuvre, l'élément rotatif comprend deux faces principales reliées par la surface périphérique, et par lesquelles débouche un canal de guidage de l'arbre.
- [0021] Selon un mode de mise en œuvre, le canal de guidage présente une section rectangulaire ou carrée selon un plan de coupe perpendiculaire à l'axe principal.
- [0022] Selon un mode de mise en œuvre, la surface interne et la surface périphérique présentent une forme sphérique.
- [0023] Selon un mode de mise en œuvre, les moyens de friction comprennent une membrane gonflable avec un gaz ou un liquide et s'interposant entre la surface périphérique et la surface interne.
- [0024] Selon un mode de mise en œuvre, la membrane gonflable est solidaire de la surface interne de sorte que les moyens de friction pilotables sont configurés pour imposer le premier ou le deuxième couple de friction statique sur la surface périphérique.
- [0025] Selon un mode de mise en œuvre, la membrane gonflable est solidaire de la surface périphérique de sorte que les moyens de friction pilotables sont configurés pour imposer le premier ou le deuxième couple de friction statique sur la surface interne.
- [0026] Selon un mode de mise en œuvre, les moyens de friction comprennent un actionneur configuré pour ajuster le serrage de l'élément rotatif dans le collier de serrage à l'un ou l'autre d'un premier niveau de serrage et d'un deuxième niveau de serrage, le premier et le deuxième niveau de serrage permettant d'imposer, respectivement, le premier et le deuxième couple de friction statique entre la surface périphérique et la surface interne.
- [0027] Selon un mode de mise en œuvre, le collier de serrage comprend deux sections dites, respectivement, section supérieure et section inférieure assemblées au niveau d'un plan passant par l'axe principal.
- [0028] Selon un mode de mise en œuvre, le collier de serrage comprend de l'acier galvanisé.
- [0029] Selon un mode de mise en œuvre, l'élément rotatif comprend de la matière plastique.
- [0030] Selon un mode de mise en œuvre, le collier de serrage comprend en projection par rapport à sa surface extérieure un élément de maintien de forme longitudinale
- [0031] L'invention concerne également une installation solaire qui comprend :
- [0032] - une pluralité de mâts ;
- [0033] - un arbre qui s'étend selon l'axe principal et qui est solidaire d'une extrémité de chacun des mâts de la pluralité de mâts par l'intermédiaire de supports rotatifs selon la présente invention ;
- [0034] - un panneau solaire solidaire de l'arbre ;
- [0035] - une pluralité de moteurs agencés pour imposer un couple de rotation de l'arbre autour de l'axe principal.
- [0036] Selon un mode de mise en œuvre, le premier couple de friction statique est ajusté

pour autoriser la rotation de l'arbre lorsque les moteurs imposent un couple de rotation audit arbre.

### **Brève description des dessins**

- [0037] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée qui va suivre en référence aux figures annexées sur lesquelles :
- [0038] [Fig.1] La [Fig.1] correspond à la [Fig.3] du document [1] cité à la fin de la description, notamment la [Fig.1] représente au moins un panneau solaire monté rotatif autour d'un axe principal ;
- [0039] [Fig.2] La [Fig.2] correspond à la [Fig.4] du document [1] cité à la fin de la description, notamment la [Fig.2] représente un support rotatif décrit dans le document [1] ;
- [0040] [Fig.3] La [Fig.3] est une représentation schématique d'un support rotatif selon un premier exemple de la présente invention, l'élément rotatif est notamment représenté selon un plan de coupe perpendiculaire à l'axe principal XX' ;
- [0041] [Fig.4] La [Fig.4] est une représentation du collier de serrage du support rotatif de la [Fig.3], le collier de serrage est notamment représenté selon un plan de coupe C perpendiculaire à l'axe principal XX' ;
- [0042] [Fig.5] La [Fig.5] est une représentation de l'élément rotatif du support rotatif de la [Fig.3], l'élément rotatif est notamment représenté selon le plan de coupe C ;
- [0043] [Fig.6] La [Fig.6] est une représentation de l'élément rotatif de la [Fig.5], l'élément rotatif est notamment représenté selon le plan de coupe perpendiculaire au plan de coupe C et passant par l'axe principal XX' ;
- [0044] [Fig.7] La [Fig.7] est une représentation schématique d'un support rotatif selon un deuxième exemple de la présente invention, l'élément rotatif est notamment représenté selon un plan de coupe perpendiculaire à l'axe principal XX', et les moyens de friction imposent le deuxième couple de friction statique ;
- [0045] [Fig.8] La [Fig.8] est une représentation schématique d'un support rotatif de la [Fig.7], les moyens de friction imposant le premier couple de friction statique
- [0046] [Fig.9] La [Fig.9] est une photographie d'une installation susceptible de mettre en œuvre le support rotatif selon la présente invention.

### **DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION**

- [0047] La présente invention concerne un support rotatif. Plus particulièrement, la présente invention concerne un support rotatif destiné à maintenir un arbre supportant un panneau solaire.
- [0048] Plus particulièrement le support rotatif comprend :
- [0049] - un collier de serrage qui comprend une surface interne présentant une symétrie de révolution autour d'un axe principal ;

- [0050] - un élément rotatif monté dans le collier de serrage, et pourvu d'une surface périphérique présentant une symétrie de révolution autour de l'axe principal,
- [0051] - des moyens de friction pilotables configurés pour imposer une friction associée à un premier ou un deuxième couple de friction statique sur la surface périphérique et/ou de la surface interne et s'opposant à la rotation de l'élément rotatif, le premier couple de friction statique étant inférieur au deuxième couple de friction statique.
- [0052] Sur la [Fig.3], on peut voir un premier exemple de support rotatif 10 selon la présente invention.
- [0053] Le support rotatif 10 comprend notamment un collier de serrage 20. Le collier de serrage 20 comprend une surface interne 21 et qui présente une symétrie de révolution autour d'un axe principal XX'.
- [0054] Le collier de serrage 20 peut comprendre deux sections dites, respectivement, section supérieure 22 et section inférieure 23 assemblées au niveau d'un plan P passant par l'axe principal XX' ([Fig.4]).
- [0055] Plus particulièrement, chaque section du collier de serrage 20 comprend une partie centrale 24 et deux parties terminales, dites respectivement, première partie terminale 25 et deuxième partie terminale 26.
- [0056] La partie centrale 24 forme un demi-cercle selon un plan de coupe C perpendiculaire à l'axe principal XX'. Les parties terminales forment des languettes parallèles au plan P et terminent latéralement la partie centrale. En d'autres termes, la partie centrale est disposée entre la première partie terminale 25 et la deuxième partie terminale 26.
- [0057] Les parties terminales permettent de maintenir assemblées la section supérieure 22 et la section inférieure 23. Notamment, les premières parties terminales de chacune des sections sont en appui l'une contre l'autre et maintenues entre elles par des moyens de fixation. De manière équivalente, les deuxièmes parties terminales de chacune des sections sont en appui l'une contre l'autre et maintenues entre elles par des moyens de fixation. Les moyens de fixation peuvent par exemple comprendre des vis, ou des systèmes boulon/écrou.
- [0058] Le collier de serrage 20 peut comprendre de l'acier galvanisé.
- [0059] Le collier de serrage 20 peut comprendre en projection par rapport à sa surface extérieure un élément de maintien 60 de forme longitudinale. L'élément de maintien 60 est notamment configuré pour fixer le support rotatif 10 sur un mât.
- [0060] Le support rotatif 10 comprend également un élément rotatif 30 monté dans le collier de serrage 20. Plus particulièrement, l'élément rotatif 30 est monté rotatif autour de l'axe principal XX'. A cet égard, la surface périphérique 31 présente une symétrie de révolution autour de l'axe principal XX'.
- [0061] De manière avantageuse, l'élément rotatif 30 peut comprendre un assemblage de deux sections dites, respectivement, première section 32 et deuxième section 33, qui,

lorsqu'elles sont assemblées pour former l'élément rotatif 30, sont symétriques l'une de l'autre par rapport à un plan passant par l'axe principal XX' ([Fig.5]).

- [0062] Par ailleurs, l'élément rotatif 30 comprend deux faces principales 34, 35 reliées par la surface périphérique 31, et par lesquelles débouche un canal de guidage 37 de l'arbre ([Fig.3] et [Fig.6]). Il est entendu que les faces principales 34, 35 sont parallèles l'une de l'autre.
- [0063] Le canal de guidage 37 peut présenter une section rectangulaire ou carrée selon un plan de coupe perpendiculaire à l'axe principal XX'.
- [0064] L'élément rotatif 30 peut comprendre un matériau plastique, par exemple un matériau thermoplastique, et plus favorablement un polyamide, un polypropylène, un polyéthylène haute densité.
- [0065] Plus particulièrement, l'élément rotatif 30 peut être fait de matériaux de densité différente. A titre d'exemple, l'élément rotatif 30 peut comprendre une couche périphérique faite d'un matériau présentant une première densité, et enveloppant une partie principale faite d'un matériau présentant une deuxième densité supérieure à la première densité.
- [0066] Le support rotatif 10 comprend également des moyens de friction pilotables configurés pour imposer une friction associée un premier ou un deuxième couple de friction statique sur la surface périphérique et/ou de la surface interne et s'opposant à la rotation de l'élément rotatif, le premier couple de friction statique étant inférieur au deuxième couple de friction statique.
- [0067] Par « pilotable », on entend qu'il existe un contrôleur 15 qui permet de commander les moyens de friction en vue d'imposer l'un ou l'autre du premier et du deuxième couple de friction statique.
- [0068] Un couple de friction statique est, selon les termes de la présente invention, un couple d'effort qui s'oppose au couple moteur de rotation, que celui-ci provienne d'un moteur électrique ou de l'action du vent sur les panneaux.
- [0069] Selon ce premier exemple, les moyens de friction comprennent une membrane gonflable 40 avec un gaz ou un liquide et qui est disposée entre la surface périphérique 31 et la surface interne 21. A cet égard, la membrane gonflable 40 peut présenter deux états dit, respectivement, premier état et deuxième état. Notamment, le premier état et le deuxième état sont adaptés pour imposer, respectivement, le premier couple de friction statique et le deuxième couple de friction statique. Notamment, l'un et l'autre du premier état et du deuxième état sont le résultat d'une quantité de gaz ou de liquide injectée dans la membrane. En particulier, cette quantité de gaz ou de liquide peut être ajustée au moyen du contrôleur 15.
- [0070] Selon une première variante de ce premier exemple, la membrane gonflable 40 est solidaire de la surface interne de sorte que les moyens de friction pilotables sont

configurés pour imposer le premier ou le deuxième couple de friction statique sur la surface périphérique 31.

- [0071] Selon une seconde variante de ce premier exemple, la membrane gonflable 40 est solidaire de la surface périphérique 31 de sorte que les moyens de friction pilotables sont configurés pour imposer le premier ou le deuxième couple de friction statique sur la surface interne 21.
- [0072] Selon une troisième variante de ce premier exemple, la membrane gonflable 40 peut être positionnée entre la surface interne 21 et la surface périphérique 31 sans pour autant être solidaire de l'une ou l'autre de ces deux surfaces. Selon cette configuration, une friction s'exerce, d'une part, entre la membrane gonflable 40 et la surface interne 21, et d'autre part entre la membrane gonflable 40 et la surface périphérique 31.
- [0073] Sur la [Fig.7], on peut voir un deuxième exemple de support rotatif 10 selon la présente invention.
- [0074] Ce deuxième exemple diffère du premier exemple en ce que les moyens de friction comprennent un actionneur 50 configuré pour ajuster le serrage de l'élément rotatif dans le collier de serrage à l'un ou l'autre d'un premier niveau de serrage et d'un deuxième niveau de serrage, le premier et le deuxième niveau de serrage permettant d'imposer, respectivement, le premier et le deuxième couple de friction statique entre la surface périphérique 31 et la surface interne 21.
- [0075] En particulier, et selon l'exemple illustré à la [Fig.7], l'actionneur 50 peut être configuré pour ajuster le niveau de serrage du collier de serrage et tendant à rapprocher ou écarter les deuxièmes parties terminales 26 l'une de l'autre.
- [0076] A cet égard, la [Fig.7] et la [Fig.8] représentent le support rotatif 10 avec un écartement des deuxièmes parties terminales 26 différents. Notamment, à la [Fig.7] les deuxièmes parties terminales 26 présentent un écartement inférieur à celui représenté à la [Fig.8]. La gestion de l'écartement des deuxièmes parties terminales 26 permet d'imposer l'un ou l'autre du premier ou du deuxième couple de friction statique entre la surface périphérique et la surface interne.
- [0077] Un tel support rotatif est avantageusement mis en œuvre pour le maintien et l'orientation d'un arbre supportant au moins un panneau solaire.
- [0078] Ainsi, l'invention concerne également une installation solaire.
- [0079] L'installation solaire comprend notamment au moins un mât 70 présentant une extrémité libre. Les extrémités libres de chacun des mats 70 sont en particulier alignées selon une direction parallèle à l'axe principal XX'.
- [0080] L'installation comprend également une pluralité de supports rotatifs 10. Plus particulièrement, support rotatif 10 est fixé à une extrémité libre d'un mât 70 de sorte que le canal de guidage desdits supports rotatifs soient alignés selon l'axe principal XX'.
- [0081] L'installation comprend en outre un arbre 80 qui s'étend selon l'axe principal XX'.

En d'autres termes, l'arbre traverse l'ensemble des canaux de guidage.

[0082] Au moins un panneau solaire 90 est fixé sur l'arbre 80.

[0083] Enfin, l'installation comprend une pluralité de moteurs agencés pour imposer un couple de rotation de l'arbre autour de l'axe principal XX'.

[0084] De manière avantageuse, la surface interne et la surface périphérique présentent une forme sphérique. Ce dernier aspect permet d'accommoder les désalignements légers entre les différents éléments formant l'installation solaire.

[0085] En fonctionnement, les moteurs permettent, lorsqu'ils sont activés, d'imposer un mouvement de rotation à l'arbre de manière à orienter le ou les panneaux solaires face au soleil. Lors de cette rotation, les moyens de friction imposent une friction égale au premier couple de friction statique de manière à limiter l'effort sur les moteurs. Par exemple, le premier couple de friction peut être inférieur à 1% du couple moteur.

[0086] Dès lors que le panneau solaire est selon l'orientation souhaitée, le ou les moteurs sont désactivés et les moyens de friction imposent une friction égale au deuxième couple de friction statique de manière à limiter l'effort sur les moteurs. Par exemple, le deuxième couple de friction peut être supérieur à 10% du couple moteur

[0087] Ce deuxième état permet d'amortir les effets vortex en limitant les mouvements de rotation (et/ou oscillation autour de l'axe principal XX') des panneaux.

[0088] Bien sûr, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et on peut y apporter des variantes de réalisation sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications.

### **Références**

[0089] [1] US 2020/0076357 A1 ;

[0090] [2] US 2018/0013380 A1 ;

[0091] [3] US 2020/0244216 A1 ;

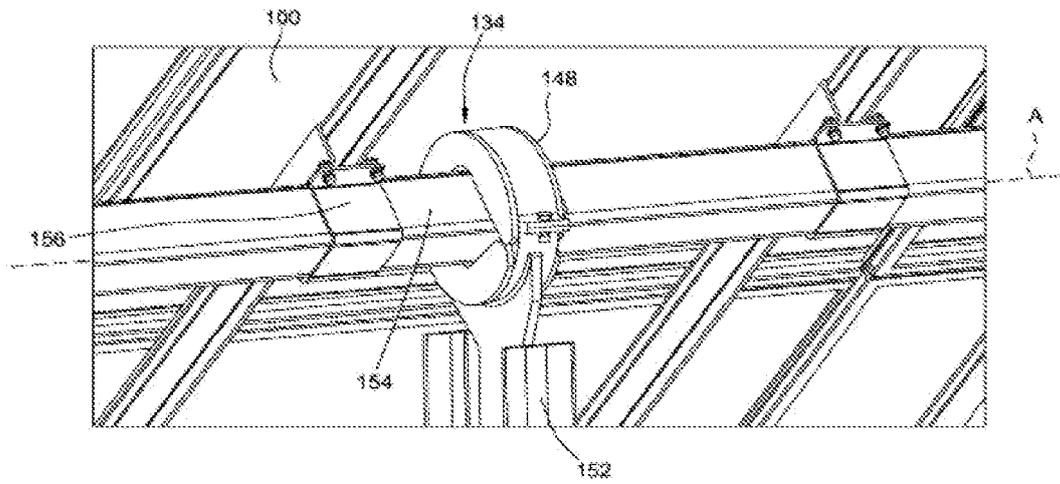
[0092] [4] EP3608605B1.

## Revendications

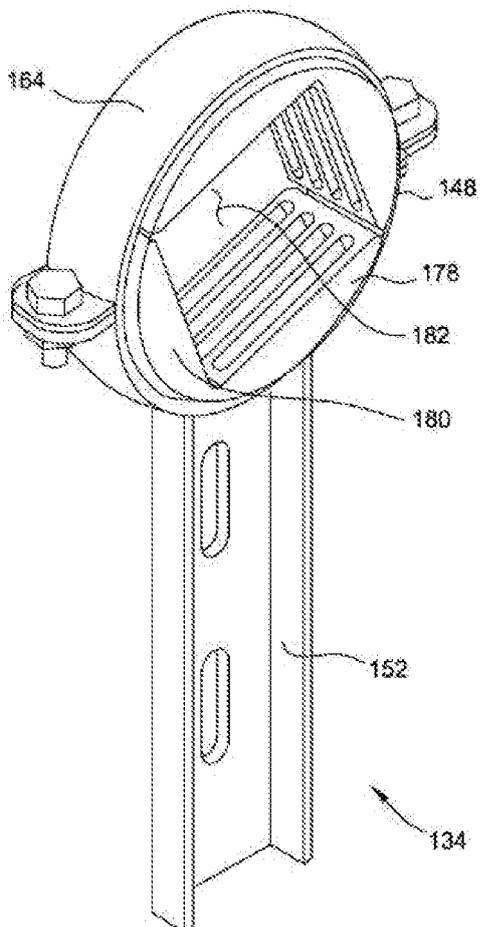
- [Revendication 1] Support rotatif (10) pour l'orientation d'un arbre supportant un panneau solaire :
- un collier de serrage (20) qui comprend une surface interne (21) présentant une symétrie de révolution autour d'un axe principal ;
  - un élément rotatif (30) monté dans le collier de serrage (20), et pourvu d'une surface périphérique présentant une symétrie de révolution autour de l'axe principal,
  - des moyens de friction, avantageusement mécaniques, pilotables configurés pour imposer une friction associée à un premier ou un deuxième couple de friction statique sur la surface périphérique et/ou de la surface interne (21) et s'opposant à la rotation de l'élément rotatif (30), le premier couple de friction statique étant inférieur au deuxième couple de friction statique.
- [Revendication 2] Support rotatif (10) selon la revendication 1, dans lequel l'élément rotatif (30) comprend un assemblage de deux sections dites, respectivement, première section et deuxième section, qui, lorsqu'elles sont assemblées pour former l'élément rotatif (30), sont symétriques l'une de l'autre par rapport à un plan passant par l'axe principal .
- [Revendication 3] Support rotatif (10) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'élément rotatif (30) comprend deux faces principales reliées par la surface périphérique, et par lesquelles débouche un canal de guidage (37) de l'arbre.
- [Revendication 4] Support rotatif (10) selon la revendication 3, dans lequel le canal de guidage (37) présente une section rectangulaire ou carrée selon un plan de coupe perpendiculaire à l'axe principal.
- [Revendication 5] Support rotatif (10) selon l'une des revendication 1 à 4, dans lequel la surface interne (21) et la surface périphérique présentent une forme sphérique.
- [Revendication 6] Support rotatif (10) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel les moyens de friction comprennent une membrane gonflable (40) avec un gaz ou un liquide et s'interposant entre la surface périphérique et la surface interne (21).
- [Revendication 7] Support rotatif (10) selon la revendication 6, dans lequel la membrane gonflable (40) est solidaire de la surface interne (21) de sorte que les moyens de friction pilotables sont configurés pour imposer le premier ou le deuxième couple de friction statique sur la surface périphérique.
- [Revendication 8] Support rotatif (10) selon la revendication 6, dans lequel la membrane

- gonflable (40) est solidaire de la surface périphérique de sorte que les moyens de friction pilotables sont configurés pour imposer le premier ou le deuxième couple de friction statique sur la surface interne (21).
- [Revendication 9] Support rotatif (10) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel les moyens de friction comprennent un actionneur configuré pour ajuster le serrage de l'élément rotatif (30) dans le collier de serrage (20) à l'un ou l'autre d'un premier niveau de serrage et d'un deuxième niveau de serrage, le premier et le deuxième niveau de serrage permettant d'imposer, respectivement, le premier et le deuxième couple de friction statique entre la surface périphérique et la surface interne (21).
- [Revendication 10] Support rotatif (10) selon la revendication 9, dans lequel le collier de serrage (20) comprend deux sections dites, respectivement, section supérieure (22) et section inférieure (23) assemblées au niveau d'un plan passant par l'axe principal.
- [Revendication 11] Support rotatif (10) selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel le collier de serrage (20) comprend de l'acier galvanisé.
- [Revendication 12] Support rotatif (10) selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel l'élément rotatif (30) comprend de la matière plastique.
- [Revendication 13] Support rotatif (10) selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel le collier de serrage (20) comprend en projection par rapport à sa surface extérieure un élément de maintien (37) de forme longitudinale.
- [Revendication 14] Installation solaire qui comprend :
- une pluralité de mâts ;
  - un arbre qui s'étend selon l'axe principal et qui est solidaire d'une extrémité de chacun des mâts de la pluralité de mâts par l'intermédiaire de supports rotatifs selon l'une des revendications 1 à 13 ;
  - un panneau solaire solidaire de l'arbre ;
  - une pluralité de moteurs agencés pour imposer un couple de rotation de l'arbre autour de l'axe principal.
- [Revendication 15] Installation solaire selon la revendication 14, dans laquelle le premier couple de friction statique est ajusté pour autoriser la rotation de l'arbre lorsque les moteurs imposent un couple de rotation audit arbre.

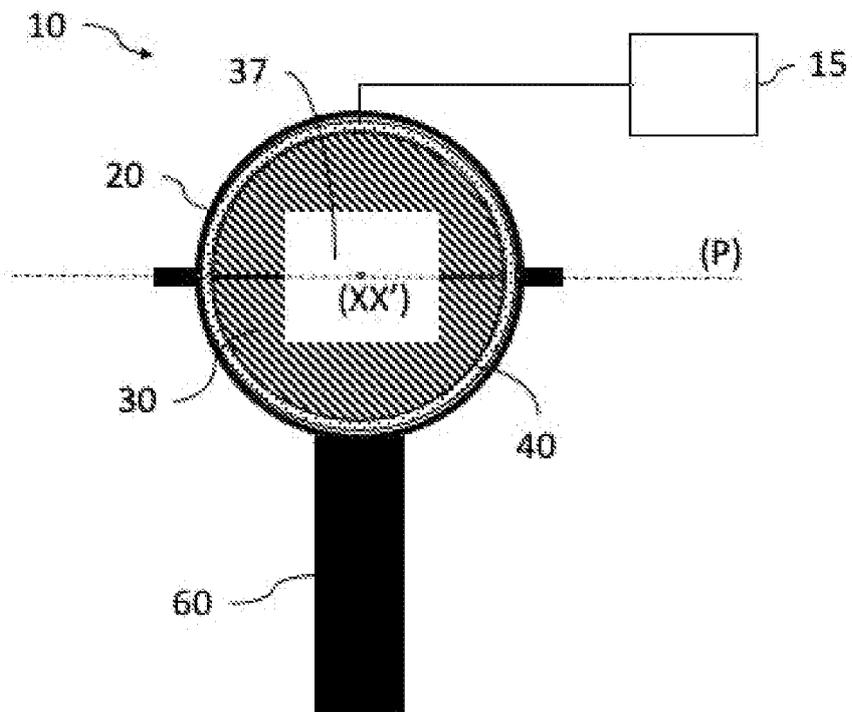
[Fig. 1]



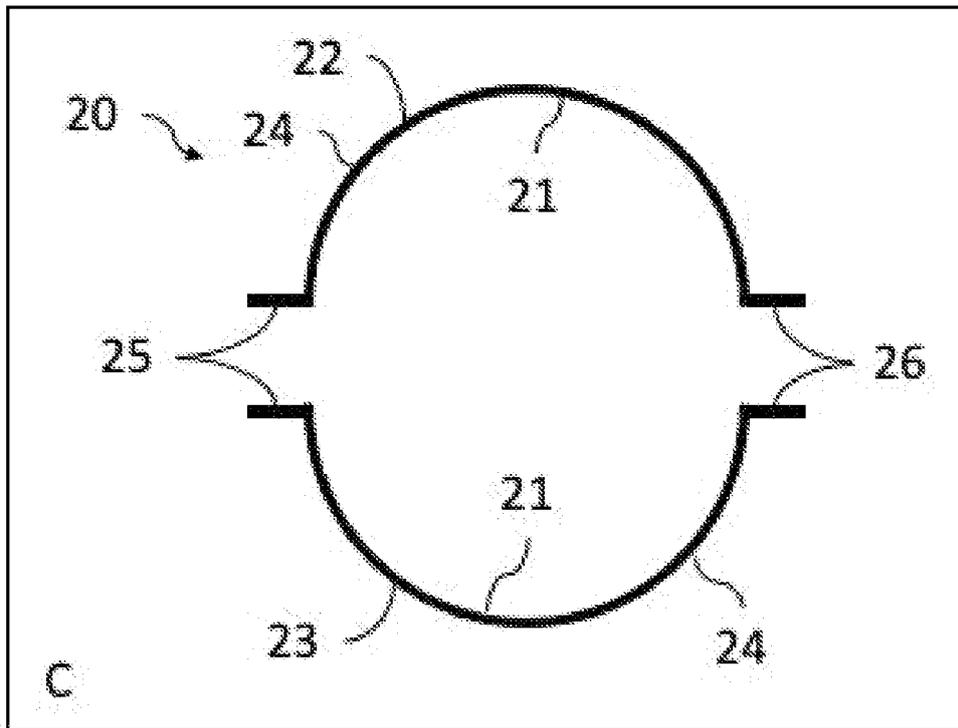
[Fig. 2]



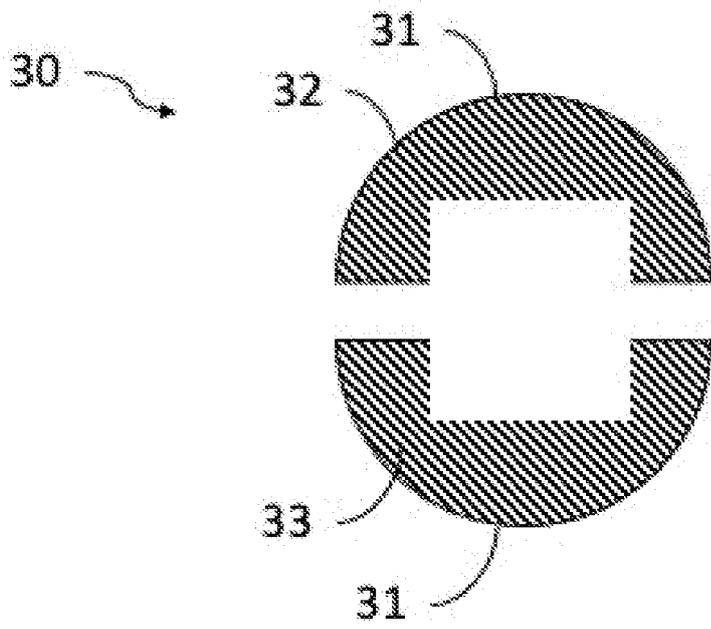
[Fig. 3]



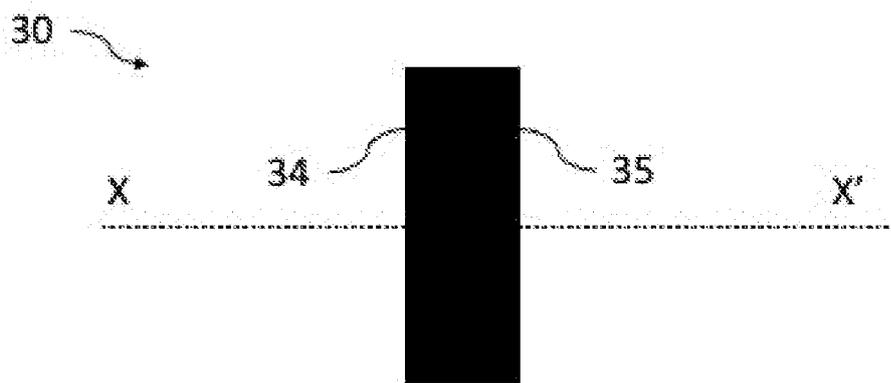
[Fig. 4]



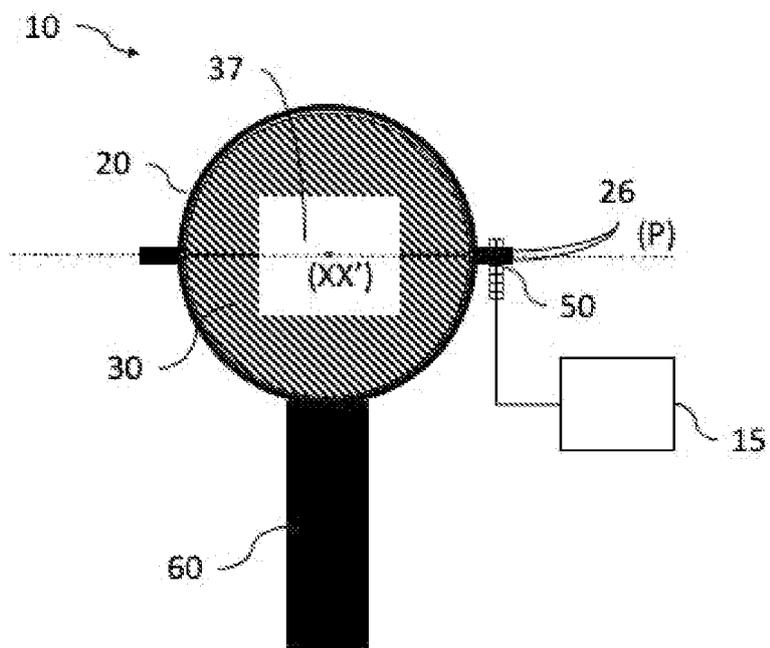
[Fig. 5]



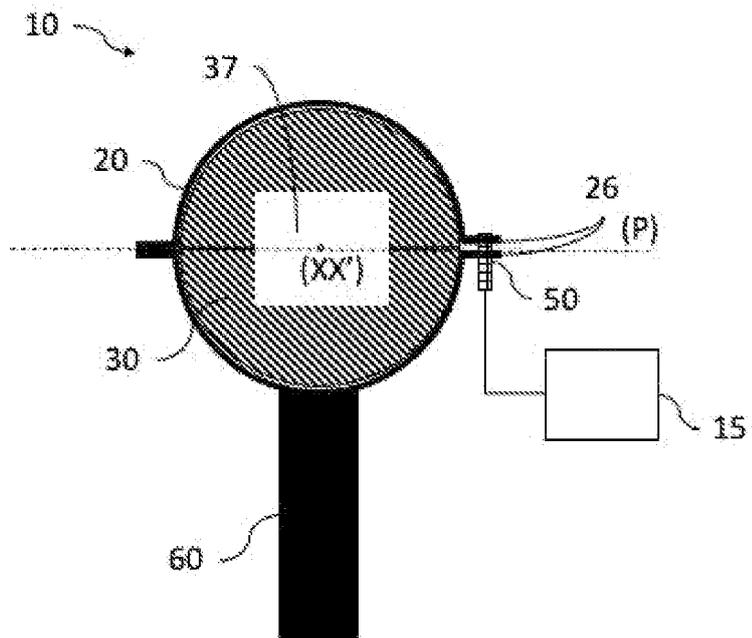
[Fig. 6]



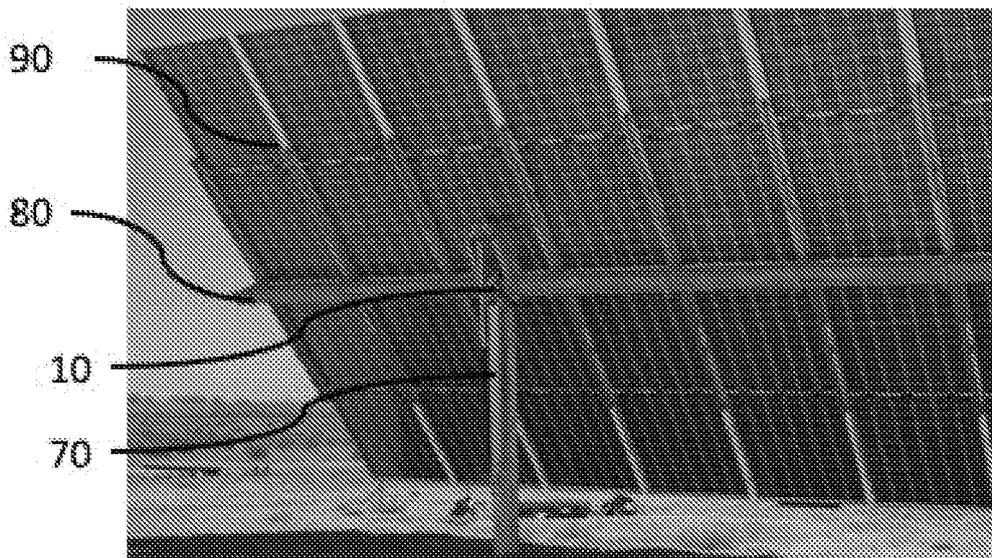
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

---

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN  
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

US 2020/208881 A1 (FAKUKAKIS MICHAEL [US]  
ET AL) 2 juillet 2020 (2020-07-02)

WO 2020/129091 A1 (SASIDHARAN AKHILESAN  
[IN]; SAINT GOBAIN PERFORMANCE PLASTICS  
CORP [US]) 25 juin 2020 (2020-06-25)

US 2018/013380 A1 (CHILDRESS ISAAC [US] ET  
AL) 11 janvier 2018 (2018-01-11)

US 9 276 522 B1 (AU ALEXANDER W [US])  
1 mars 2016 (2016-03-01)

US 2020/076357 A1 (CHERUKUPALLI NAGENDRA  
[US] ET AL) 5 mars 2020 (2020-03-05)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN  
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND  
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT