ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) **BREVET D'INVENTION**

(11) N° de publication :
MA 43489 B1

(51) Cl. internationale :
F24J 1/00

(43) Date de publication :
30.04.2021

---

(21) N° Dépôt :
43489

(22) Date de Dépôt :
19.10.2018

(30) Données de Priorité :
20.10.2017 ES 201731238

(71) Demandeur(s) :
SENER, INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A, (ES)

(72) Inventeur(s) :
PENA SAGASTUY, koldo ; MUGURUZA ARRIBAS,koldo ; KAIFER MARTINEZ,Anton ; DE LA TORRE SIENA , Miguel

(74) Mandataire :
IP-TOP NOTCH

---

(54) Titre : **mécanisme de rotation en azimut et en élévation pour suiveur solaire**

(57) Abrégé : Mécanisme de rotation azimutale et d'élévation pour trackers solaires, qui fournit une rotation azimutale autour d'un socle vertical à un support rotatif azimutal sur lequel une structure de support de panneaux solaires est à son tour montée avec une capacité de rotation d'élévation autour d'un arbre horizontal lié au support rotatif azimutal. La rotation azimutale est obtenue au moyen d'un seul actionneur linéaire azimutal et la rotation d'élévation est obtenue au moyen d'un seul actionneur linéaire d'élévation, de sorte que seuls deux actionneurs linéaires sont nécessaires pour obtenir toutes les positions des panneaux solaires nécessaires à un suivi solaire complet.

آلية دوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع خاصة بجهاز تتبع الشمس

الملخص

يتعلق الاختراع الراهن بآلية دوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع خاصة بأجهزة تتبع الشمس حيث تزود الآلية دوراناً سمتياً حول قاعدة رأسية (2) لحامل دوار حول زاوية السمت (6) حيث بدورها تركب فوقه بنية حاملة (1) للألواح الشمسية تمتاز بالقدرة على الدوران وفقاً لزاوية الارتفاع حول عمود إدارة أفقي متصل بالحامل الدوار حول زاوية السمت (6). ويتم تحقيق الدوران السمتي بواسطة مشغل خطي حول زاوية السمت مفرد (4) ويتم تحقيق الدوران حول زاوية الارتفاع بواسطة مشغل خطي حول زاوية الارتفاع مفرد (5)، بحيث يُستلزم المشغلان الخطيان (4، 5) فقط للحصول على جميع مواقع الألواح الشمسية اللازمة لتحقيق تتبع كامل للشمس.

الشكل 2

آلية دوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع خاصة بجهاز تتبع الشمس

مجال الاختراع

يتعلق الاختراع الحالي بالمجال التقني لأجهزة تتبع الشمس، وبالتحديد لأجهزة تتبع الشمس التي على شكل حرف T التي تتكون من قاعدة رأسية يتم فوقها تركيب حامل دوار حول زاوية السمت يمتاز بقدرة على الدوران حول القاعدة، حيث يتم فوقه تركيب بنية حاملة للألواح الشمسية بدورها، حيث يكون لها قدرة على الدوران وفقاً لزاوية الارتفاع حول عمود إدارة أفقي متصل بالحامل الدوار حول زاوية السمت. ويتم تحقيق الدوران حول زاوية السمت والدوران حول زاوية الارتفاع بواسطة مشغلين خطيين، ويمكن للألواح الشمسية أن تكون عبارة عن ألواح شمسية كهرضوئية أو مرايا دوّارة عاكسة للأشعة. ويتعلق الاختراع بشكل محدد بآلية دوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع خاصة بجهاز لتتبع الشمس، بوجود مشغل خطي سمتي مفرد حيث يزود دوراناً حول زاوية السمت، ومُشغل خطي حول زاوية الارتفاع مفرد حيث يزود دوراناً حول زاوية الارتفاع، بحيث يكون من الممكن، بواسطة المشغلين الخطيين فقط، الحصول على كافة مواقع البنية الحاملة للألواح الشمسية التي تستلزم لإجراء تتبع كامل للشمس.

خلفية الاختراع

وتستخدم أجهزة تتبع الشمس آليات لوضع البنية الحاملة للألواح الشمسية بالاتجاه المناسب لاحتجاز طاقة الشمس. ويعتمد هذا الاتجاه على الموقع الجغرافي لجهاز التتبع، التوقيت (أي يوم من السنة وأي وقت من اليوم) والتقنية الشمسية المعنية (الطاقة الشمسية الحرارية أو الطاقة الكهرضوئية).

ولتزويد هذا الاتجاه للبنية الحاملة للألواح الشمسية، يستلزم تشغيل الآلية وفقاً لدرجتين من الحرية، ويتمثلا في معظم آليات أجهزة تتبع الشمس في زاوية السمت وزاوية الارتفاع.

ويوجد حالياً العديد من آليات أجهزة تتبع الشمس التي توفر تشغيلاً حول زاوية السمت أو حول زاوية الارتفاع، والتي يمكن تصنيفها اعتماداً على نوع المشغل (دوار أو خطي)، نوع التشغيل (كهروميكانيكيأو كهروهيدرولي)، مسافة الانتقال الزاوية التي تزودها، والسعة التحميلية لها من حيث الاحتجاز والتشغيل، وعلى دقتها في تتبع أشعة الشمس. وتهدف جميعها بشكل واضح إلى تقليل تكاليف تصنيع هذه الآليات، تركيبها وصيانتها للحصول على سمات محددة.

وتكشف كل من الوثائق المتضمنة براءة الاختراع الأمريكية رقم 6123067، طلب براءة الاختراع الدولي رقم 2013/178850 و براءة الاختراع الاسبانية رقم 2495590 ب1 عن آليات

خاصة بأجهزة تتبع الشمس بناءً على التشغيل حول زاوية السمت وحول زاوية الارتفاع بواسطة مشغلات خطية هيدرولية.

وتشتمل الآلية الموصوفة في براءة الاختراع الأمريكية رقم 6123067 على إطار دوار حيث يدور حول قاعدة جهاز التتبع، ويتم تشغيله بواسطة اسطوانتين هيدروليتين لتحقيق حركة حول زاوية السمت حيث تزودان حركةً حول زاوية السمت بزاوية 360°. وتشتمل الآلية على اسطوانة هيدرولية ثالثة حيث تشغل الحركة حول زاوية الارتفاع ضمن نطاق يبلغ 90° تقريباً، بحيث يمكنها وضع البنية الحاملة للألواح الشمسية في أي زاوية ارتفاع ما بين 0.0° (الموقع الأفقي) و 90° (الموقع الرأسي).

ويكشف طلب براءة الاختراع الدولي رقم 2013/178850 أ1 عن آلية تشغيل هيدرولية حول زاوية السمت حيث يتم تحقيقها بواسطة اسطوانتين خطيتين متصلتين بنفس عمود الادارة المشترك، إنما عند ارتفاع مختلف بحيث لا تتقاطعا، مما يسمح بالدوران الكامل بزاوية 360° للبنية الحاملة للألواح الشمسية بالنسبة للقاعدة الحاملة. وبالإضافة لذلك، تكتمل الآلية بوجود مشغل خطي ثالث يقوم بالحركة حول زاوية الارتفاع ضمن نطاق يبلغ 90° تقريباً، كما هو الحال في الآلية السابقة.

وتكشف براءة الاختراع الاسبانية رقم 2495590 ب1 عن آلية تشغيل هيدرولية حول زاوية السمت حيث يتم تحقيقها بواسطة ثلاث اسطوانات هيدرولية على الأقل تقع على نفس المستوى الأفقي، حيث تكون متصلة بنفس عمود الادارة المشترك مما يسمح بالدوران الكامل حول زاوية 360° للبنية الحاملة الألواح الشمسية بالنسبة للقاعدة الحاملة. وبالإضافة لذلك، تشتمل الآلية على اسطوانة هيدرولية اضافية للقيام بالحركة حول زاوية الارتفاع ضمن نطاق يبلغ 90° تقريباً، كما هو الحال في الآلية السابقة.

ويكون لجميع هذه الآليات نطاق دوران حول زاوية الارتفاع يبلغ 90° تقريباً وتكون قادرة على وضع البنية الحاملة للألواح الشمسية وفقاً للاتجاهات المختلفة المطلوبة في جميع الأوقات على مدار العام، وذلك بفضل الحقيقة المتمثلة في أنه يكفل تشغيلها حول زاوية السمت حدوث دوران بزاوية تبلغ 360° تقريباً بالنسبة للقاعدة.

وحالياً، تجعل هذه الحاجة للدوران بزاوية تبلغ 360° تقريباً في عمود الإدارة السمتي، التي ينبغي أن تكون مصحوبة بالقدرة على تسليط أو احتجاز الأحمال اللازمة للمحافظة على الاتجاه المرغوب في جميع الأوقات والجسوءة المطلوبة لضمان الدقة في أي من الاتجاهات، من

الضروري استخدام مشغلين خطيين على الأقل لتشغيل عمود الإدارة السمتي، مما يجعل الآلية أكثر تكلفة.

ومن ناحية أخرى، يتسبب استخدام هذين المشغلين أو أكثر لتشغيل نفس درجة الحرية في الإفراط في تشغيل الآلية حول زاوية السمت، مما يجعل التحكم بالآلية أكثر تعقيداً إلى الحد الذي يستلزم أن يتم تنسيق أوامر المشغلات المختلفة بشكل جيد وفقاً لزاوية السمت لتفادي الجهود الداخلية غير المرغوب فيها والتركيب المعقد، نظراً لأنه ينبغي أن تشتمل جميع المشغلات على المكابس في الوضع الصحيح ليتم تركيبها على عمود الإدارة المشترك.

ولذلك، يكون من المستحسن وجود جهاز لتتبع الشمس حيث، يكون قادراً على تزويد الاتجاه المرغوب للبنية الحاملة للألواح الشمسية في جميع الأوقات وأن يكون لها القدرة على تسليط أو احتجاز الأحمال اللازمة والجسوءة لضمان الدقة، يستلزم عدداً أقل من المشغلات، يمكن التحكم به بشكل أسهل، يعتبر سهل التركيب ويتطلب صيانة بدرجة أقل، مما يؤدي بالمجمل إلى خفض التكاليف.

الكشف عن الاختراع

يحل الاختراع الحالي المشاكل المتواجدة في حالة التقنية بواسطة آلية دوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع خاصة بجهاز تتبع الشمس كما هو مذكور في عنصر الحماية 1.

وتتم تهيئة آلية الدوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع الخاصة بجهاز تتبع الشمس بحيث تحمل بنية حاملة للألواح الشمسية وتزود دوراناً سمتياً للبنية الحاملة حول عمود ادارة رأسي ثابت يتم ترتيبه على القاعدة الرأسية لجهاز تتبع الشمس بواسطة وسائل الدوران حول زاوية السمت، بالإضافة إلى تزويد الدوران حول زاوية الارتفاع للبنية الحاملة ضمن نطاق يزيد عن 90°، مما يسمح بإمالة البنية الحاملة للألواح الشمسية إلى الأمام (وفقاً للشكل 1ب) وإلى الخلف (وفقًا للشكل 1جـ) حول عمود ادارة أفقي متحرك حول زاوية الارتفاع بواسطة وسائل الدوران حول زاوية الارتفاع.

وتميل البنية الحاملة للألواح الشمسية إلى الأمام عندما يكون جهاز تتبع الشمس في مواقع متوسطة بين مواقع الشكلين 1أ و 1ب، بينما تميل البنية الحاملة للألواح الشمسية إلى الخلف عندما يكون جهاز تتبع الشمس في مواقع متوسطة بين مواقع الشكلين 1أ و 1جـ.

وتتكون وسائل الدوران حول زاوية السمت من جزء ثابت حيث يتصل بشكل جاسئ بالقاعدة الرأسية، ومن حامل دوار حول زاوية السمت متصل بالجزء الثابت بواسطة عنصر دوار.

ويهيأ الحامل الدوار حول زاوية السمت ليدور حول عمود الإدارة الخاص بالقاعدة. وبالإضافة لذلك، يرتب عمود الادارة الأفقي المتحرك حول زاوية الارتفاع، الذي يتم حوله حدوث دوران البنية الحاملة حول زاوية الارتفاع، على الحامل الدوار حول زاوية السمت المذكور.

ويمكن أن يكون الجزء الثابت مكملاً للقاعدة الرأسية لجهاز تتبع الشمس، أو يمكن أن يكون جزءاً مستقلاً. وفيما يتعلق بالعنصر الدوّار، فمن المفضل أن يتم تشكيله بواسطة محمل دوران يتشكل بدوره بواسطة حلقة داخلية وحلقة خارجية.

وعلاوةً على ذلك، تشتمل وسائل الدوران حول زاوية السمت على مشغل خطي حول زاوية السمت أفقي مفرد، حيث يُفضل أن يكون عبارة عن اسطوانة هيدرولية، حيث يرتبط الكم الخاص به مفصلياً بواسطة وصلة رأسية أولى بالحامل الدوار حول زاوية السمت، وحيث يتصل المكبس الخاص به بواسطة وصلة رأسية ثانية حيث يمكن أن تدور تركيبة مفصلية أولى حولها. وتشتمل هذه التركيبة المفصلية الأولى بدورها على قضيب مفصلي أول، يتم توصيله بالجزء الثابت بواسطة وصلة رأسية ثابتة ثالثة، وقضيب مفصلي ثانٍ، يتم توصيله بالقضيب المفصلي الأول بواسطة وصلة رأسية وبالحامل الدوار حول زاوية السمت بواسطة وصلة رأسية رابعة. وتزود وسائل الدوران حول زاوية السمت هذه المتكونة من مشغل خطي مفرد والتركيبة المفصلية دوراناً حول عمود الإدارة الرأسي بزاوية تبلغ 180° تقريباً.

ووفقاً لتجسيدات مختلفة للاختراع، يمكن ترتيب المشغل الخطي حول زاوية السمت والقضيبان المفصليان الأول والثاني على نفس المستوى، أو على مستويات مختلفة.

ووفقاً لتجسيد محدد للاختراع، يتصل المشغل الخطي حول زاوية السمت بالقضيب المفصلي الأول وبالقضيب المفصلي الثاني للتركيبة المفصلية الأولى بشكل مباشر بواسطة الوصلة الرأسية. وبشكل بديل، يتصل المشغل الخطي حول زاوية السمت بالقضيب المفصلي الأول أو بالقضيب المفصلي الثاني للتركيبة المفصلية الأولى بواسطة الوصلة الرأسية، بحيث يتصل القضيبان المفصليان ببعضهما البعض بواسطة وصلة رأسية خامسة إضافية مختلفة عن الوصلات الرأسية الثانية، الثالثة والرابعة. وهذا سيجعل من الممكن تبسيط عملية التوصيل بين القضيبين والمشغل الخطي من خلال تكييفه وفقاً لأحجام الآليات المختلفة و/أو عمليات تصنيع أبسط.

وتشتمل وسائل الدوران حول زاوية الارتفاع على مشغل خطي حول زاوية الارتفاع، حيث يُفضل أن يكون عبارة عن اسطوانة هيدرولية وأن يكون عمودياً على عمود الادارة الأفقي المتحرك حول زاوية الارتفاع، ووفقاً للتجسيد المفضل لهذا الاختراع، وحيث يرتبط مفصلياً بالحامل الدوار حول زاوية السمت والبنية الحاملة للألواح الشمسية بواسطة وصلات مقابلة موازية لعمود الإدارة

حول زاوية الارتفاع. وتزود وسائل الدوران حول زاوية الارتفاع هذه نطاق دوران يزيد عن 90°، أي أنه، يمكنها أيضاً إمالة السطح الحامل للألواح الشمسية إلى الخلف. وبذلك، تسمح وسائل الدوران حول زاوية الارتفاع هذه للبنية الحاملة للألواح الشمسية بالدوران عن طريق وضعها بوجود ميل إلى الأمام وإلى الخلف. ويتم الحصول على هذا الدوران الذي يزيد عن 90° باستخدام النمط والطول المناسبين للمشغل الخطي حول زاوية الارتفاع.

ووفقاً لتجسيد محدد آخر للاختراع، كبديل عن التجسيد الموصوف أعلاه، يرتبط المشغل الخطي حول زاوية الارتفاع هذا مفصلياً بواسطة وصلة أفقية أولى للحامل الدوار حول زاوية السمت ويتصل المكبس الخاص بالمشغل الخطي حول زاوية الارتفاع بواسطة وصلة أفقية ثانية حيث يمكن أن تدور التركيبة المفصلية الثانية حولها. وتشتمل هذه التركيبة المفصلية الثانية بدورها على قضيب مفصلي ثالث، حيث يتصل بالبنية الحاملة بواسطة وصلة أفقية ثالثة، وقضيب مفصلي رابع، حيث يتصل بالقضيب الثالث بواسطة وصلة أفقية وبالحامل الدوار حول زاوية السمت بواسطة وصلة أفقية رابعة.

ووفقاً للتجسيدات المختلفة للاختراع، يمكن ترتيب المشغل الخطي حول زاوية الارتفاع والقضيبان المفصليان الثالث والرابع على نفس المستوى، أو على مستويات مختلفة.

ووفقاً لتجسيد محدد للاختراع، يتصل المشغل الخطي حول زاوية الارتفاع بالقضيب المفصلي الثالث وبالقضيب المفصلي الرابع الموجودين في التركيبة المفصلية الثانية بشكل مباشر بواسطة الوصلة الأفقية، التي تصل القضيبين ببعضهما البعض. وبدلاً من ذلك، يكون المشغل الخطي حول زاوية الارتفاع متصلاً بالقضيب المفصلي الثالث أو بالقضيب المفصلي الرابع الموجودين في التركيبة المفصلية الثانية بواسطة الوصلة الأفقية، بحيث يتصل القضيبان المفصليان ببعضهما البعض بواسطة وصلة أفقية خامسة إضافية مختلفة عن الوصلات الأفقية الثانية، الثالثة والرابعة.

ولذلك، وفقاً للاختراع، تشتمل الآلية على مشغلين خطيين فقط، حيث يمكن أن يكونا هيدروليين أو كهروميكانيكيين، حيث يكون أحدهما مسؤولاً عن القيام بالحركة حول زاوية السمت والآخر مسؤولاً عن القيام بالحركة حول زاوية الارتفاع. وتتمثل الميزة الرئيسية للاختراع الحالي في أنه يتفادى الحاجة إلى استخدام مشغلين خطيين على الأقل للحركة حول زاوية السمت حيث يتم تصغير النطاق اللازم للحركة حول زاوية السمت بحيث يصل إلى قيم تبلغ حوالي 180° وذلك بسبب الحقيقة المتمثلة في أنه يكون للآلية نطاق حركة حول زاوية الارتفاع يزيد عن 90°، أي أنه يكون لها القدرة على إمالة البنية الحاملة للألواح الشمسية إلى الأمام والخلف. فعلى سبيل المثال،

يكون هذا ممكناً نتيجة لأنه يكون الدوران حول زاوية السمت بزاوية تبلغ 180° والدوران حول زاوية الارتفاع إلى الأمام مكافئين للدوران حول زاوية الارتفاع إلى الخلف تبلغ 30°، حيث يمكن التحقق من ذلك بأخذ المواقع الأمامية والخلفية الخاصة بالشكل 1 بعين الاعتبار.

ويمكن تعديل نطاق الحركة حول زاوية الارتفاع وفقاً للمتطلبات، الإحداثيات الجغرافية لموقع جهاز التتبع، حجم المحطة الشمسية حيث يتم تركيب جهاز تتبع الشمس، إلخ. وتكون الحركة حول زاوية الارتفاع المألوفة بالدرجة الأكبر ما بين الميل إلى الأمام بمقدار يبلغ حوالي 90° بالنسبة للموقع الأفقي والميل إلى الخلف بزاوية تبلغ حوالي 45° بالنسبة للموقع الأفقي.

وتتمثل المزايا الأخرى التي يحصل عليها من استخدام مشغل مفرد في حركة الدوران حول زاوية السمت في أنه، لكونه لا يعتبر مشغل فائق التشغيل، يمتاز بسهولة التركيب والتحكم مقارنة بالآليات الحالية.

وبالإضافة لذلك، فإن استخدام مشغل واحد فقط لكل درجة من الحرية يؤدي إلى تبسيط الآلية ويقلل من متطلبات الصيانة لها.

وتؤدي كافة المزايا المذكورة أعلاه إلى خفض تكاليف التصنيع، التركيب والصيانة للآلية.

وصف مختصر للرسوم

لتسهيل فهم الاختراع، يوصف فيما يلي أحد تجسيدات الاختراع بالرجوع إلى مجموعة من الأشكال لغاية التوضيح وليس الحصر:

الشكل 1 : يبين بشكل تخطيطي جهاز لتتبع الشمس حيث يضمن آلية للدوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع وفقاً للاختراع الحالي في مواقع مختلفة. ويبين الشكل 1أ الموقع 1 حيث يكون جهاز التتبع في موقع أفقي. ويبين الشكل 1ب الموقع 2 حيث يكون جهاز التتبع في الموقع الأكثر ميلاً إلى الأمام، أي 90°، أو الموقع الرأسي. ويبين الشكل 1جـ الموقع 3 حيث يكون جهاز التتبع في موقع مائل إلى الخلف، أي -30°.

الشكل 2 : يبين رسماً منظورياً لأحد تجسيدات آلية الدوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع لجهاز تتبع الشمس وفقاً للاختراع الحالي.

الشكلان 3 و 4 : يبين منظراً أمامياً وجانبياً، على الترتيب، للآلية وفقاً للشكل 2.

الشكل 5 : يمثل رسماً منظورياً مكبراً للمكونات الأساسية لأحد تجسيدات وسائل الدوران حول زاوية السمت الموجودة في الآلية.

الشكل 6 : يمثل رسماً منظورياً مكبراً للمكونات الأساسية لأحد تجسيدات وسائل الدوران حول زاوية الارتفاع الموجودة في الآلية.

الأشكال من 7 إلى 10 : تبين منظراً للمحطة ذي مواقع متتالية مختلفة لوسائل الدوران حول زاوية السمت وفقاً للشكل 5.

الشكل 11 : يمثل نمطاً بديلاً لوسائل الدوران حول زاوية السمت.

الشكل 12 : يمثل نمطاً بديلاً لوسائل الدوران حول زاوية الارتفاع.

الوصف التفصيلي

يتمثل موضوع الاختراع الحالي في آلية دوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع خاصة بجهاز تتبع الشمس.

وكما هو مبين في الأشكال، يتم تهيئة آلية الدوران 3 الخاصة بجهاز تتبع الشمس لتحمل بنية حاملة 1 للألواح الشمسية وتزويد البنية الحاملة 1 المذكورة بدوران سمتي حول عمود إدارة رأسي ثابت يتم ترتيبه على القاعدة الرأسية 2 لجهاز تتبع الشمس بواسطة وسائل الدوران حول زاوية السمت، ودوران حول زاوية الارتفاع بكلا الاتجاهين (أي، "إلى الأمام" و "إلى الخلف") حول عمود إدارة أفقي متحرك حول زاوية الارتفاع 17 بواسطة وسائل دوران حول زاوية الارتفاع. ويبين الشكل 1 المواقع المختلفة لجهاز تتبع الشمس التي تسمح بها آلية الدوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع وفقاً للاختراع الحالي.

وتتكون وسائل الدوران حول زاوية السمت من جزء ثابت 14 متصل بشكل جاسيء بالقاعدة 2، ومن حامل دوار حول زاوية السمت 6 متصل بالجزء الثابت 14 بواسطة عنصر دوار 13.

ويتكون الحامل الدوار حول زاوية السمت 6 بشكل خاص من غلاف جدار اسطواني، حيث يتم تزويد فتحة لتمرير المشغل الخطي حول زاوية السمت 4، ويكون مهيئاً ليدور حول عمود الإدارة الخاص بالقاعدة 2. وبالإضافة لذلك، يتم ترتيب عمود الإدارة الأفقي المتحرك حول زاوية الارتفاع 17، الذي يحدث حوله دوران البنية الحاملة 1 حول زاوية الارتفاع، على الحامل الدوار حول زاوية السمت 6 المذكور.

ويمكن أن يكون الجزء الثابت 14 متكاملاً مع القاعدة الرأسية 2 لجهاز تتبع الشمس، أو يمكن أن يكون جزءاً مستقلاً، كما هو مبين في الشكل 5.

وفيما يتعلق بالعنصر الدوار 13، فمن المفضل تشكيله في محمل دوران يشتمل بدوره على حلقة داخلية 19 وحلقة خارجية 20، كما هو مبين في الشكل 5 والأشكال 7 إلى 10. ووفقاً لتجسيد محدد للاختراع، يتم تثبيت الحلقة الداخلية 19 الموجودة في محمل الدوران بالجزء الثابت 14، بينما يتم تثبيت الحلقة الخارجية 20 بالحامل الدوار حول زاوية السمت 6. ووفقاً لتجسيد بديل

للاختراع، يتم تثبيت الحلقة الداخلية 19 الموجودة في محمل الدوران بالحامل الدوار حول زاوية السمت 6، في حين يتم تثبيت الحلقة الخارجية 20 بالجزء الثابت 14. وكبديل عن محمل الدوران، يمكن استخدام أي نظام حامل دوار معروف آخر.

وعلاوةً على ذلك، تشتمل وسائل الدوران حول زاوية السمت على مشغل خطي حول زاوية السمت أفقي مفرد 4، حيث يفضل أن يكون عبارة عن اسطوانة هيدرولية، حيث يكون مرتبط مفصلياً بواسطة وصلة رأسية أولى 8 للحامل الدوار حول زاوية السمت 6. ويتم استخدام حوامل 7 للمشغلات الخطية المتصلة بشكل جاسئ بالحامل الدوار حول زاوية السمت 6 لتسهيل تركيب هذا الوصلة الرأسية الأولى 8، كما هو مبين في الشكل 5.

ويكون المكبس الخاص بالمشغل الخطي حول زاوية السمت 4 متصلاً بواسطة وصلة رأسية ثانية 11 حيث يمكن أن تدور حولها تركيبة مفصلية أولى. وتشتمل هذه التركيبة المفصلية الأولى بدورها على قضيب مفصلي أول 9، حيث يتصل بالجزء الثابت 14 بواسطة وصلة رأسية ثابتة ثالثة 12، وقضيب مفصلي ثانٍ 10، حيث يتصل بالقضيب المفصلي الأول 9 بواسطة وصلة رأسية، وبالحامل الدوار حول زاوية السمت 6 بواسطة وصلة رأسية رابعة 15. ويمكن ادراك هذا النمط لوسائل الدوران حول زاوية السمت بالتفصيل في الشكل 5 والأشكال 7 إلى 10.

ووفقاً لتجسيد مفضل للاختراع، يتم ترتيب المشغل الخطي حول زاوية السمت 4، القضيب المفصلي الأول 9 والقضيب المفصلي الثاني 10 على نفس المستوى، كما هو مبين في الشكل 5. وبدلاً من ذلك، يتم ترتيب المشغل الخطي حول زاوية السمت 4، القضيب المفصلي الأول 9 والقضيب المفصلي الثاني 10 على مستويات مختلفة.

ويبين الشكل 5 والأشكال من 7 إلى 10 تجسيداً مفضلاً للاختراع، حيث يتصل المشغل الخطي حول زاوية السمت 4 بالقضيب المفصلي الأول 9 وبالقضيب المفصلي الثاني 10 للتركيبة المفصلية الأولى بشكل مباشر بواسطة الوصلة الرأسية الثانية 11، التي تُستخدم أيضاً لتوصيل القضيب المفصلي الأول 9 والقضيب المفصلي الثاني 10 ببعضهما البعض. ويبين الشكل 11 تجسيداً بديلاً حيث يمكن أن يتصل المشغل الخطي حول زاوية السمت بالقضيب المفصلي الأول 9 أو بالقضيب المفصلي الثاني 10 للتركيبة المفصلية الأولى بواسطة الوصلة الرأسية 11، في حين يتصل القضيبان المفصليان 9 و10 ببعضهما البعض بواسطة وصلة رأسية خامسة 21 إضافية حيث تعتبر مختلفة عن الوصلة الرأسية الثانية 11، الوصلة الرأسية الثالثة 12 والوصلة الرأسية الرابعة 15.

وتعتبر وسائل الدوران حول زاوية الارتفاع مسؤولة عن القيام بالدوران حول زاوية الارتفاع للبنية الحاملة 1 حول عمود الادارة الأفقي المتحرك حول زاوية الارتفاع 17 المرتب على الحامل الدوار حول زاوية السمت 6، بواسطة مشغل خطي حول زاوية الارتفاع 5، حيث يفضل أن يكون عبارة عن اسطوانة هيدرولية عمودية على عمود الإدارة الأفقي المتحرك 17 الذي، وفقاً للتجسيد المفضل للاختراع، يرتبط مفصلياً بالحامل الدوار حول زاوية السمت 6 والبنية الحاملة 1 بواسطة الوصلتين المقابلتين 16 و 18 الموازيتين لعمود الإدارة حول زاوية الارتفاع 17، والذي لا يتقاطع مع عمود الإدارة حول زاوية الارتفاع 17. ونظراً لأنه يقع عمود الادارة الأفقي حول زاوية الارتفاع 17 على الحامل الدوار حول زاوية السمت 6، يعد قابلاً للحركة ويتحرك مع الدوران حول زاوية السمت، فإنه تدور جميع المكونات والوصلات التي تتحكم بالدوران حول زاوية الارتفاع حول عمود الإدارة الرأسي السمتي. ويبين الشكل 6 هذا التجسيد.

ووفقاً لتجسيد محدد آخر للاختراع، كبديل عن التجسيد الموصوف أعلاه، يرتبط هذا المشغل الخطي حول زاوية الارتفاع 5 مفصلياً بواسطة وصلة أفقية أولى 16 بالحامل الدوار حول زاوية السمت 6، ويتصل المكبس الخاص بالمشغل الخطي حول زاوية الارتفاع 5 المذكور بواسطة وصلة أفقية ثانية 18 حيث يمكن أن تدور حولها تركيبة مفصلية ثانية. وتكون الوصلة الأفقية الأولى 16 والوصلة الأفقية الثانية 18 موازيتين لعمود الادارة الأفقي المتحرك حول زاوية الارتفاع.

وتشتمل هذه التركيبة المفصلية الثانية بدورها على قضيب مفصلي ثالث 24، والذي يكون مرتبطاً بالبنية الحاملة 1 بواسطة وصلة أفقية ثالثة 25، وقضيب مفصلي رابع 22، والذي يكون مرتبطاً بالقضيب المفصلي الثالث 24 بواسطة مفصل أفقي، وبالحامل الدوار حول زاوية السمت 6 بواسطة وصلة أفقية رابعة 26.

ووفقاً للتجسيدات المختلفة للاختراع، يمكن ترتيب المشغل الخطي حول زاوية الارتفاع 5، القضيب المفصلي الثالث 24 والقضيب المفصلي الرابع 22 على نفس المستوى، أو بدلاً من ذلك، على مستويات مختلفة.

ووفقاً لشكل مغاير لأحد تجسيدات الاختراع، يتصل المشغل الخطي حول زاوية الارتفاع 5 بالقضيب المفصلي الثالث 24 وبالقضيب المفصلي الرابع 22 للتركيبة المفصلية الثانية بشكل مباشر بواسطة الوصلة الأفقية 18، التي تستخدم أيضاً بصفتها الوصلة الأفقية التي تتصل بالقضيب المفصلي الثالث 24 والقضيب المفصلي الرابع 22. وبدلاً من ذلك، يتصل المشغل الخطي حول زاوية الارتفاع 5 بالقضيب المفصلي الثالث 24 أو بالقضيب المفصلي الرابع 22 للتركيبة المفصلية الثانية بواسطة الوصلة الأفقية الثانية 18، في حين يرتبط القضيب المفصلي

الثالث 24 والقضيب المفصلي الرابع 22 ببعضهما البعض بواسطة وصلة أفقية خامسة 23 إضافية مختلفة عن الوصلة الأفقية الثانية 18، الوصلة الأفقية الثالثة 25 والوصلة الأفقية الرابعة 26. ويبين الشكل 12 هذا التجسيد.

وبعد وصف الاختراع بوضوح، يلاحظ أنه تكون التجسيدات المحددة الموصوفة أعلاه خاضعةً لإجراء تغييرات على الأجزاء التفصيلية شريطة ألا تغير من المبدأ الأساسي وجوهر الاختراع.

قائمة بالأرقام المرجعية:

في هذه الأشكال، يتم الرجوع إلى المجموعة التالية من العناصر:

1 البنية الحاملة للألواح الشمسية

2 قاعدة جهاز تتبع الشمس

3 آلية الدوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع

4 المشغل الخطي حول زاوية السمت

5 المشغل الخطي حول زاوية الارتفاع

6 الحامل الدوار حول زاوية السمت

7 حاملا المشغلين الخطيين

8 الوصلة الرأسية الأولى التي تعمل على توصيل المشغل الخطي حول زاوية السمت بالحامل الدوار حول زاوية السمت

9 القضيب المفصلي الأول لوسائل الدوران حول زاوية السمت

10 القضيب المفصلي الثاني لوسائل الدوران حول زاوية السمت

11 الوصلة الرأسية الثانية لوسائل الدوران حول زاوية السمت

12 الوصلة الرأسية الثابتة الثالثة التي تعمل على توصيل القضيب الأول بالجزء الثابت

13 العنصر الدوار

14 الجزء الثابت في وسائل الدوران حول زاوية السمت

15 الوصلة الرأسية الرابعة في وسائل الدوران حول زاوية السمت

16 الوصلة الرأسية الأولى التي تعمل على توصيل المشغل الخطي حول زاوية الارتفاع بالحامل الدوار حول زاوية السمت

17 عمود الإدارة الأفقي المتحرك حول زاوية الارتفاع المرتب على الحامل الدوار حول زاوية السمت

18 الوصلة الأفقية الثانية في المشغل الخطي حول زاوية الارتفاع

19 الحلقة الداخلية في العنصر الدوار

20 الحلقة الخارجية في العنصر الدوار

21 الوصلة الرأسية الخامسة لوسائل الدوران حول زاوية السمت

22 القضيب المفصلي الرابع لوسائل الدوران حول زاوية الارتفاع

23 الوصلة الأفقية الخامسة في وسائل الدوران حول زاوية الارتفاع

24 القضيب المفصلي الثالث لوسائل الدوران حول زاوية الارتفاع

25 الوصلة الأفقية الثالثة في وسائل الدوران حول زاوية الارتفاع

26 الوصلة الأفقية الرابعة في وسائل الدوران حول زاوية الارتفاع

عناصر الحماية

1- آلية دوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع خاصة بجهاز تتبع الشمس مهيأة لحمل بنية حاملة (1) لألواح شمسية ولتزويد:

- دوران حول زاوية السمت للبنية الحاملة (1) حول عمود رأسي ثابت يتم ترتيبه على القاعدة الرأسية (2) لجهاز تتبع الشمس بواسطة وسائل للدوران حول زاوية السمت، حيث تشتمل بدورها على:
  - جزء ثابت (14) متصل بشكل جاسئ بالقاعدة (2)، و
  - حامل دوار حول زاوية السمت (6) متصل بالجزء الثابت (14) بواسطة عنصر دوار (13)، بحيث يهيأ الحامل الدوار حول زاوية السمت (6) للدوران حول عمود إدارة القاعدة (2)،
- دوران حول زاوية الارتفاع للبنية الحاملة (1) بكلا الاتجاهين حول عمود إدارة أفقي متحرك حول زاوية الارتفاع (17) مرتب على الحامل الدوار حول زاوية السمت (6) بواسطة وسائل دوران حول زاوية الارتفاع، حيث بدورها تشتمل على، مشغل خطي حول زاوية الارتفاع (5) متعامد على عمود الادارة الأفقي المتحرك (17) ويرتبط مفصلياً بالحامل الدوار حول زاوية السمت (6) وبالبنية الحاملة (1)،

بحيث تتميز آلية الدوران (3) بأنه تشتمل وسائل الدوران حول زاوية السمت على:

- مشغل خطي سمتي أفقي مفرد (4) يرتبط مفصلياً بواسطة وصلة رأسية أولى (8) بالحامل الدوار حول زاوية السمت (6)، حيث يتصل المكبس الخاص به بواسطة وصلة رأسية ثانية (11) بحيث يمكن أن تدور حولها تركيبة مفصلية أولى، حيث تشتمل بدورها على:
  - قضيب مفصلي أول (9)، حيث يكون متصلاً بالجزء الثابت (14) بواسطة وصلة رأسية ثابتة ثالثة (12)،
  - قضيب مفصلي ثانٍ (10)، حيث يكون متصلاً بالقضيب المفصلي الأول (9) بواسطة وصلة رأسية وبالحامل دوار حول زاوية السمت (6) بواسطة وصلة رأسية رابعة (15).

2- آلية الدوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع الخاصة بجهاز لتتبع الشمس وفقاً لعنصر

الحماية 1، التي تتميز بأنه يرتب المشغل الخطي حول زاوية السمت (4)، القضيب المفصلي الأول (9) والقضيب المفصلي الثاني (10) على نفس المستوى.

3- آلية الدوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع الخاصة بجهاز لتتبع الشمس وفقاً لعنصر الحماية 1، التي تتميز بأنه يرتب المشغل الخطي حول زاوية السمت (4)، القضيب المفصلي الأول (9)، والقضيب المفصلي الثاني (10) على مستويات مختلفة.

4- آلية الدوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع الخاصة بجهاز لتتبع الشمس وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، التي تتميز بأنه يتصل المشغل الخطي حول زاوية السمت (4) بالقضيب المفصلي الأول (9) وبالقضيب المفصلي الثاني (10) في التركيبة المفصلية الأولى بشكل مباشر بواسطة الوصلة الرأسية الثانية (11)، التي تتطابق مع الوصلة التي تصل القضيب الأول (9) والقضيب الثاني (10) معاً.

5- آلية الدوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع الخاصة بجهاز لتتبع الشمس وفقاً لأي من عناصر الحماية 1-3، التي تتميز بأنه يتصل المشغل الخطي حول زاوية السمت (4) بالقضيب المفصلي الأول (9) أو القضيب المفصلي الثاني (10) في التركيبة المفصلية الأولى بواسطة الوصلة الرأسية الثانية (11)، ويكون القضيبين المفصليان (9، 10) متصلين معاً بواسطة وصلة رأسية خامسة (21) إضافية تختلف عن الوصلة الرأسية الثانية (11).

6- آلية الدوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع الخاصة بجهاز لتتبع الشمس وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، التي تتميز بأنه يتمثل العنصر الدوار (13) في محمل للدوران حيث يشتمل على حلقة داخلية (19) وحلقة خارجية (20).

7- آلية الدوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع الخاصة بجهاز لتتبع الشمس وفقاً لعنصر الحماية السابق، التي تتميز بأنه تثبت الحلقة الداخلية (19) الموجودة في محمل الدوران بالجزء الثابت (14) وتثبت الحلقة الخارجية (20) بالحامل الدوار حول زاوية السمت (6).

8- آلية الدوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع الخاصة بجهاز لتتبع الشمس وفقاً لعنصر الحماية 6، التي تتميز بأنه تثبت الحلقة الداخلية (19) الموجودة في محمل الدوران بالحامل الدوار حول زاوية السمت (6) وتثبت الحلقة الخارجية (20) بالجزء الثابت (14).

9- آلية الدوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع الخاصة بجهاز لتتبع الشمس وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، التي تتميز بأنه يعتبر الجزء الثابت (14) مكملاً للقاعدة الرأسية (2) لجهاز تتبع الشمس.

10- آلية الدوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع الخاصة بجهاز لتتبع الشمس وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، التي تتميز بأنه يرتبط المشغل الخطي حول زاوية الارتفاع (5) مفصلياً بواسطة وصلة أفقية أولى (16) بالحامل الدوار حول زاوية السمت (6)، وبأنه يتصل المكبس الخاص بالمشغل الخطي حول زاوية الارتفاع (5) المذكور بواسطة وصلة أفقية ثانية (18) حيث يمكن أن تدور حولها البنية الحاملة (1).

11- آلية الدوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع الخاصة بجهاز لتتبع الشمس وفقاً لعناصر الحماية 1-9، التي تتميز بأنه يرتبط المشغل الخطي حول زاوية الارتفاع (5) مفصلياً بواسطة وصلة أفقية أولى (16) بالحامل الدوار حول زاوية السمت (6)، و بأنه يتصل المكبس الخاص بالمشغل الخطي حول زاوية الارتفاع (5) المذكور بواسطة وصلة أفقية ثانية (18) حيث يمكن أن تدور حولها تركيبة مفصلية ثانية، حيث تشتمل بدورها على:

- قضيب مفصلي ثالث (24)، حيث يتصل بالبنية الحاملة (1) بواسطة وصلة أفقية ثالثة (25)،
- قضيب مفصلي رابع (22)، حيث يتصل بالقضيب المفصلي الثالث (24) بواسطة وصلة أفقية وبالحامل الدوار حول زاوية السمت (6) بواسطة وصلة أفقية رابعة (26).

12- آلية الدوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع الخاصة بجهاز تتبع الشمس وفقاً لعنصر الحماية 11، التي تتميز بأنه يرتب المشغل الخطي حول زاوية الارتفاع (5)، القضيب المفصلي الثالث (24) والقضيب المفصلي الرابع (22) على نفس المستوى.

13- آلية الدوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع الخاصة بجهاز لتتبع الشمس وفقاً لعنصر الحماية 11، التي تتميز بأنه يرتب المشغل الخطي حول زاوية الارتفاع (5)، القضيب المفصلي الثالث (24)، والقضيب المفصلي الرابع (22) على مستويات مختلفة.

14- آلية الدوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع الخاصة بجهاز لتتبع الشمس وفقاً لعناصر الحماية 11-13، التي تتميز بأنه يتصل المشغل الخطي حول زاوية الارتفاع (5) بالقضيب المفصلي الثالث (24) وبالقضيب المفصلي الرابع (22) في التركيبة المفصلية الثانية بشكل مباشر بواسطة نفس الوصلة الأفقية التي تصل القضيبين (24، 22).

15- آلية الدوران حول زاوية السمت وزاوية الارتفاع الخاصة بجهاز لتتبع الشمس وفقاً لأي من عناصر الحماية 10-13، التي تتميز بأنه يتصل المشغل الخطي حول زاوية الارتفاع (5) بالقضيب المفصلي الثالث (24) أو بالقضيب المفصلي الرابع (22) في التركيبة المفصلية الثانية بواسطة الوصلة الأفقية، ويتصل القضيبان المفصليان الثالث (24) والرابع (22) ببعضهما البعض بواسطة وصلة أفقية خامسة (23) إضافية تختلف عن الوصلة الأفقية الثانية (18)، الوصلة الأفقية الثالثة (25) و الوصلة الأفقية الرابعة (26).

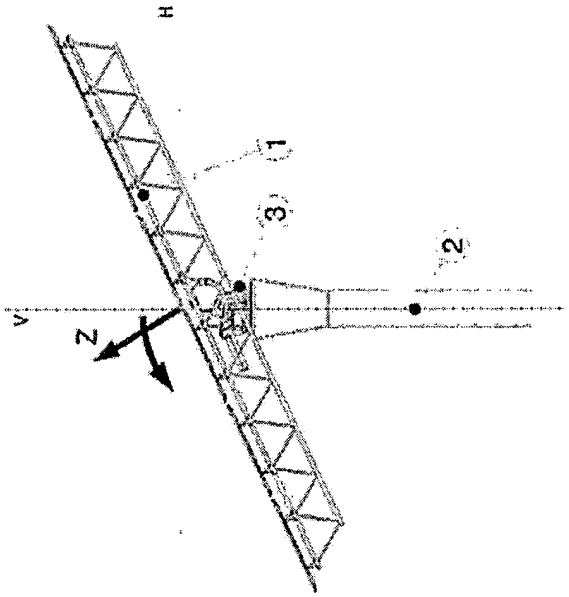

Fig 1c

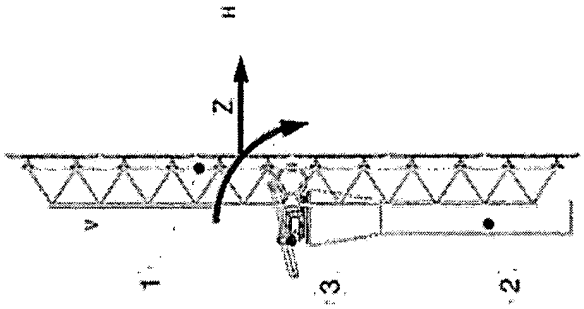

Fig 1b

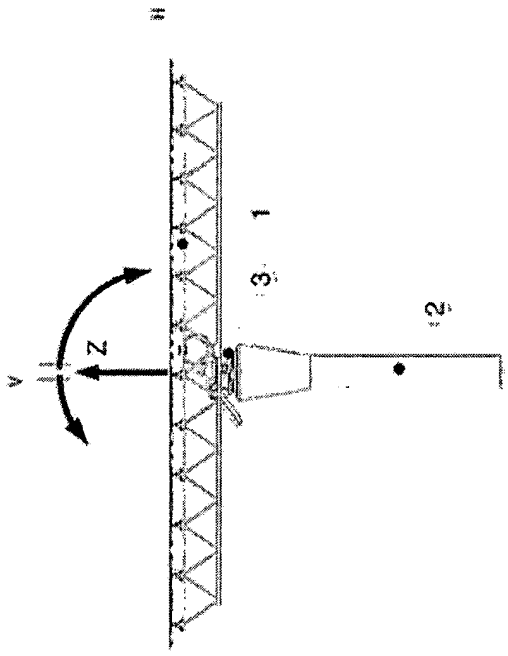

Fig 1a

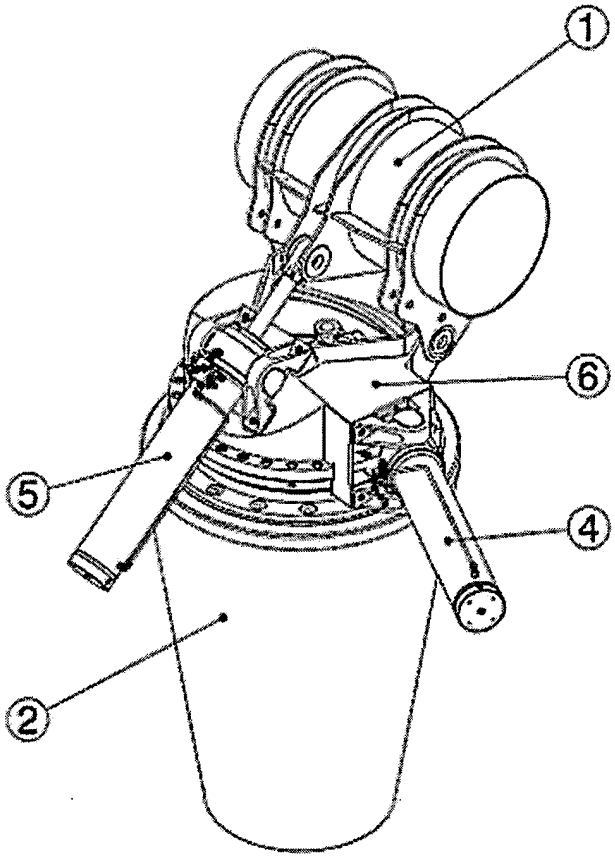

Fig. 2

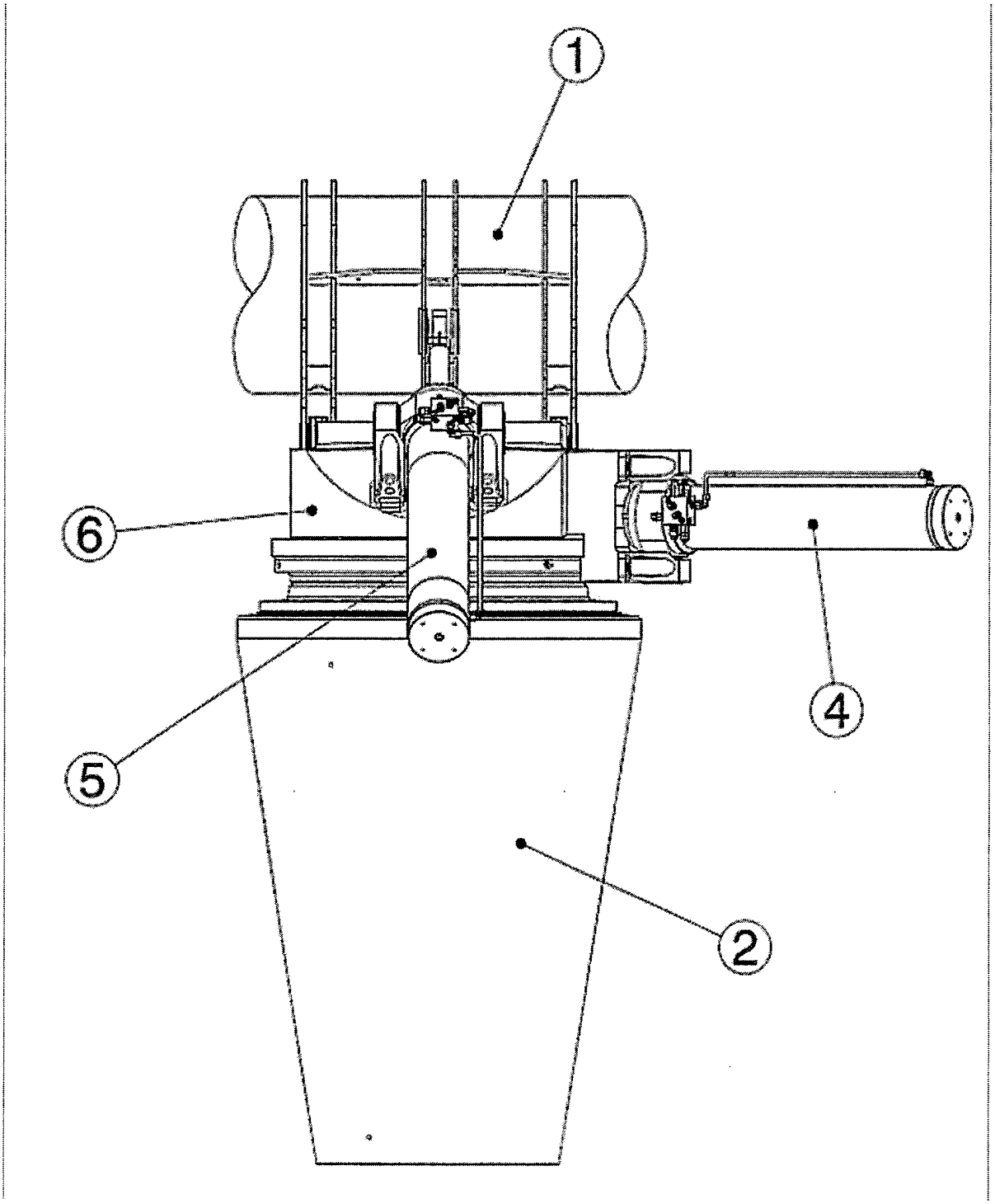

Fig. 3

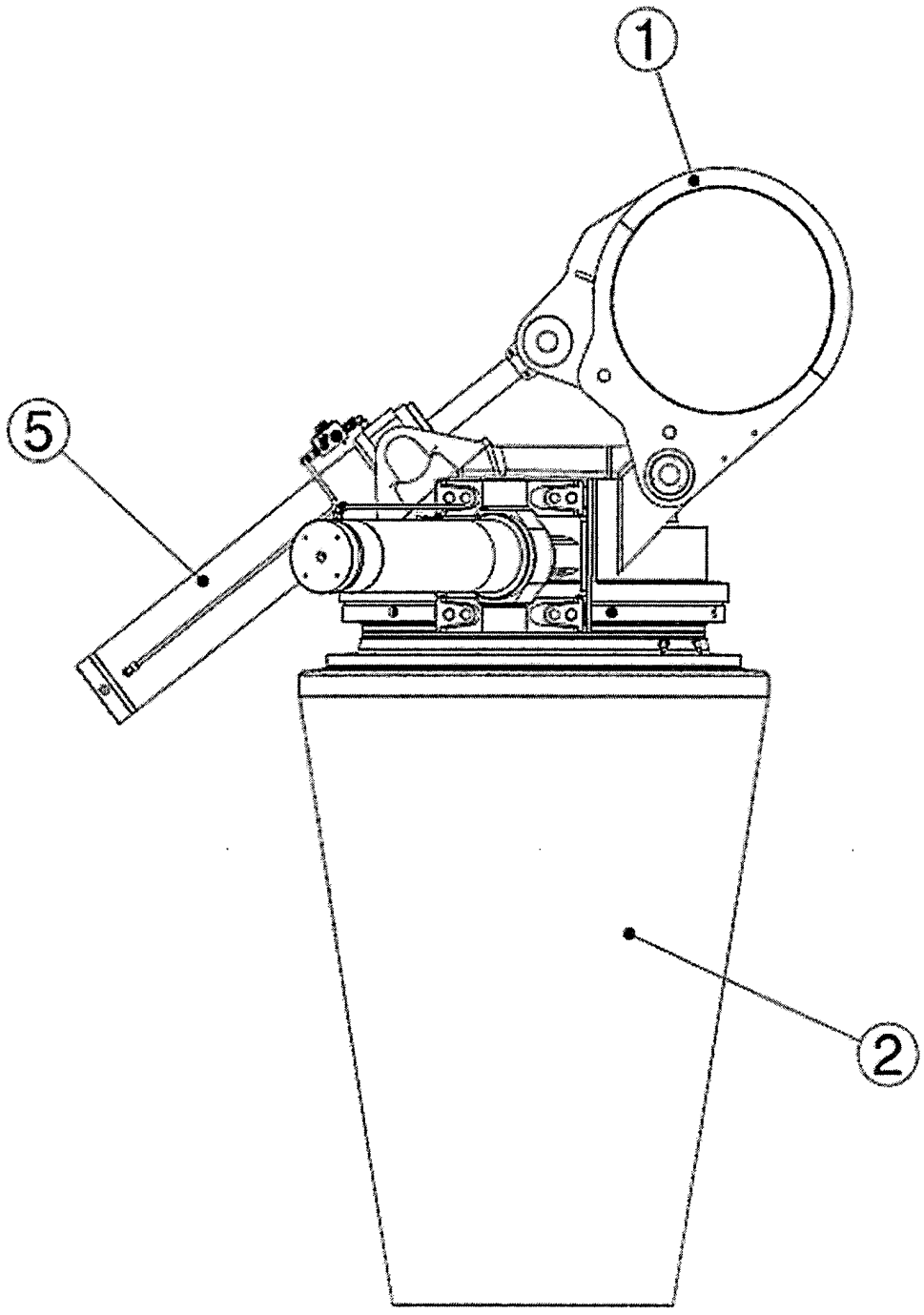

Fig. 4

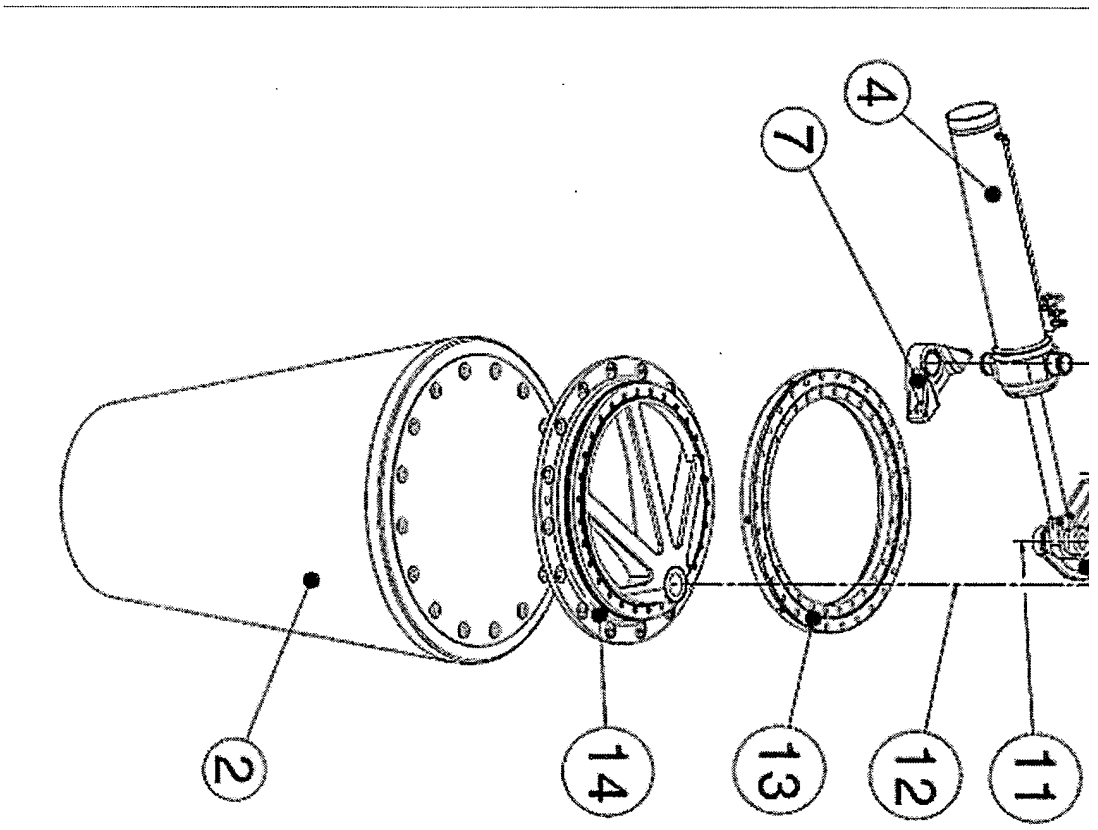

Fig. 5

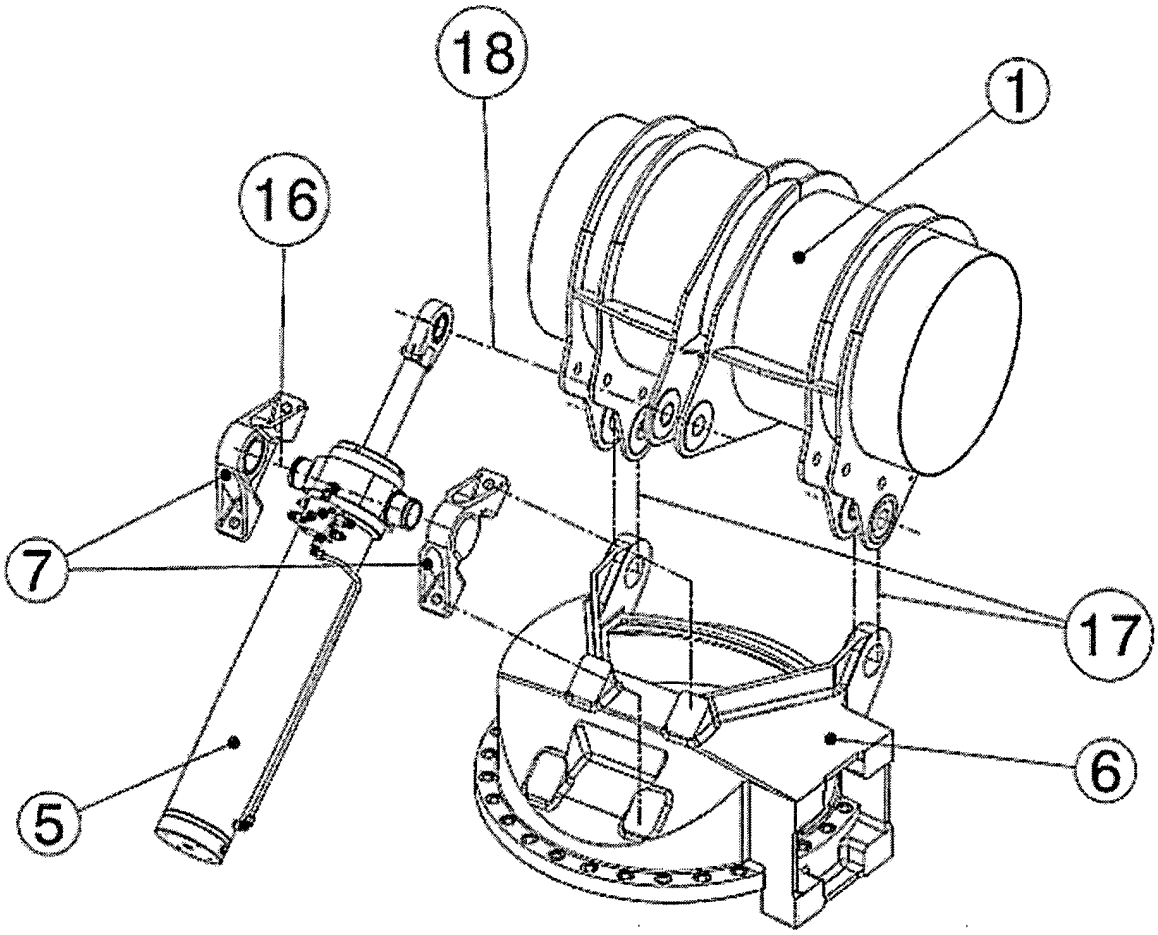

Fig. 6

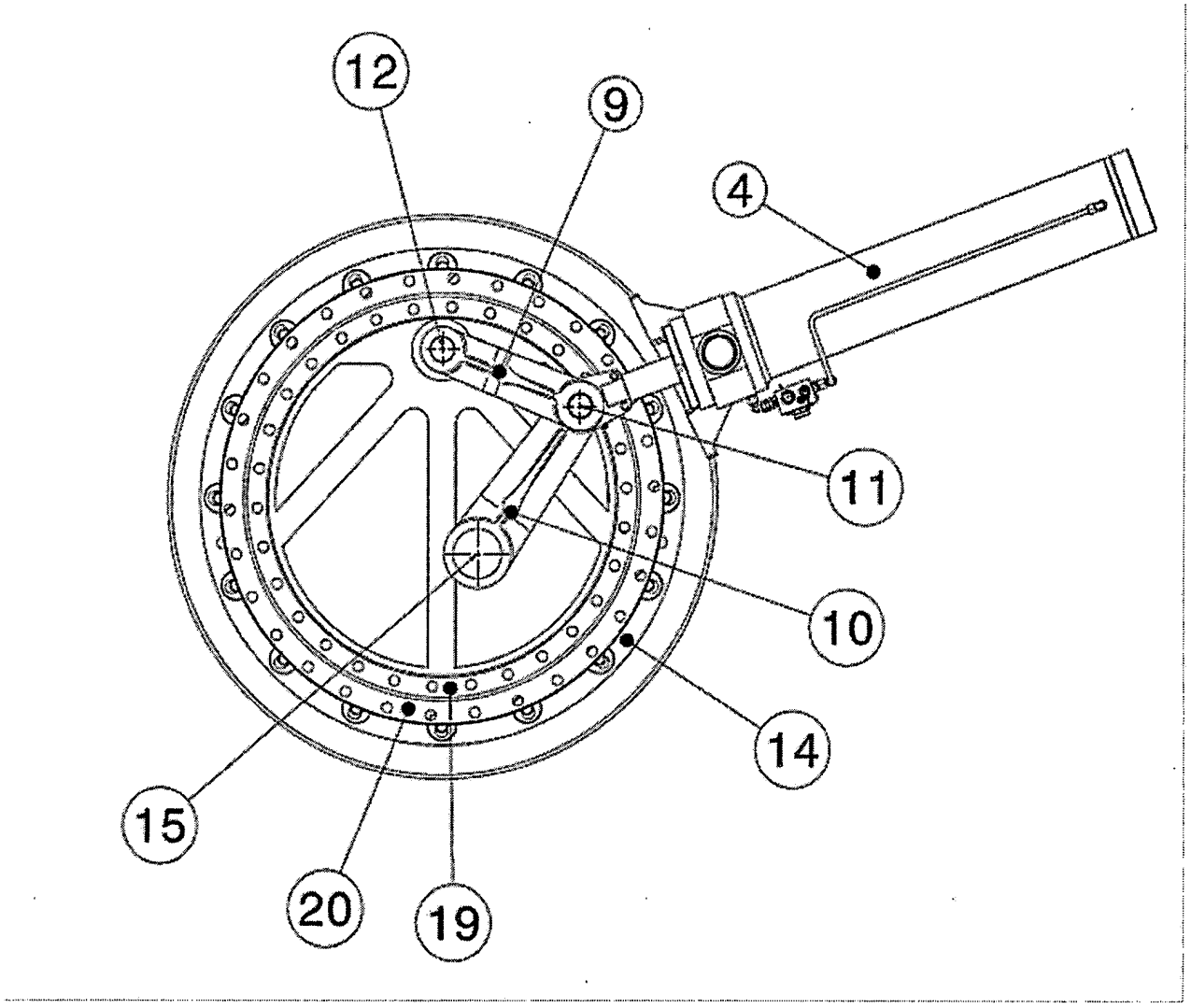

Fig. 7

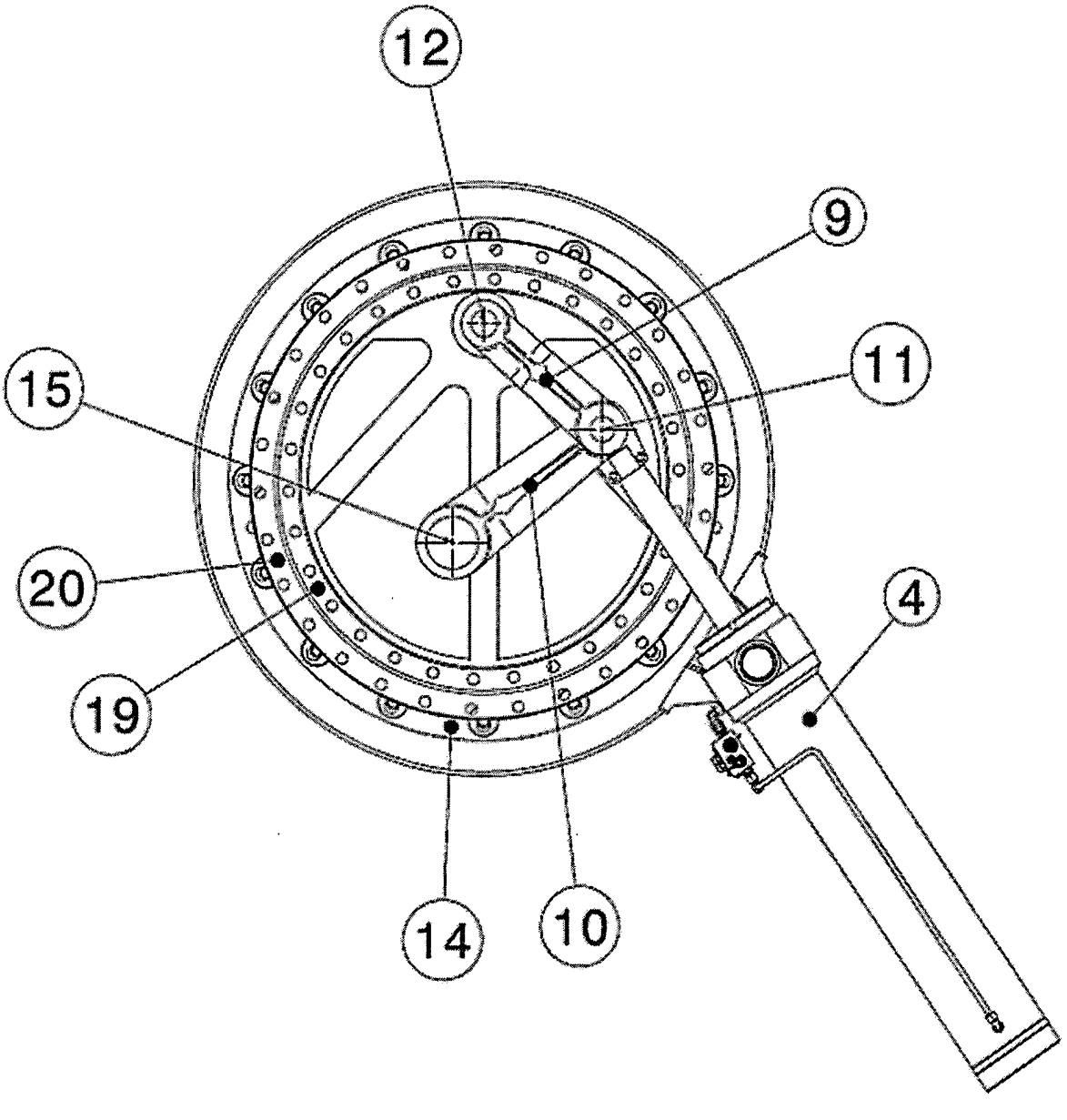

Fig. 8

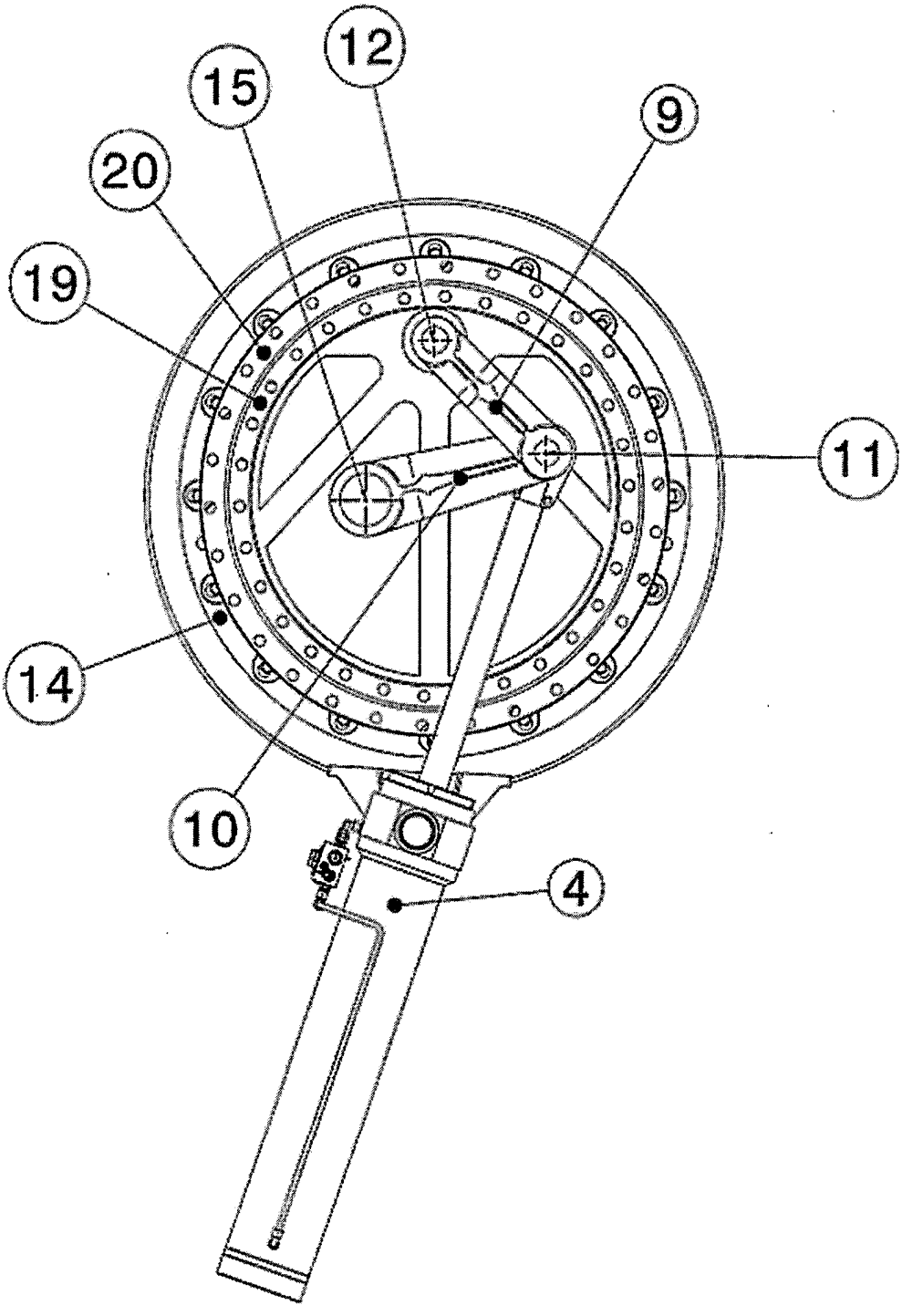

Fig. 9

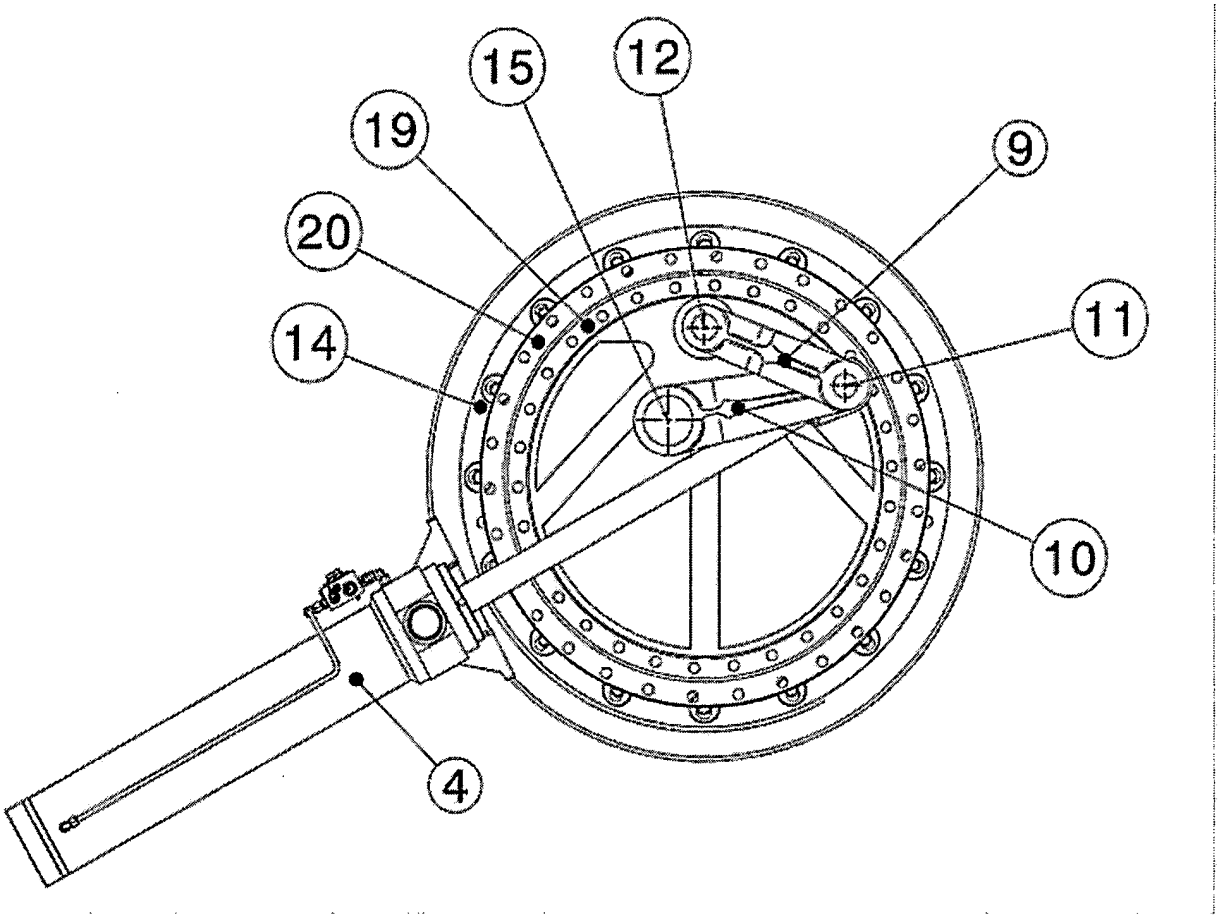

Fig. 10

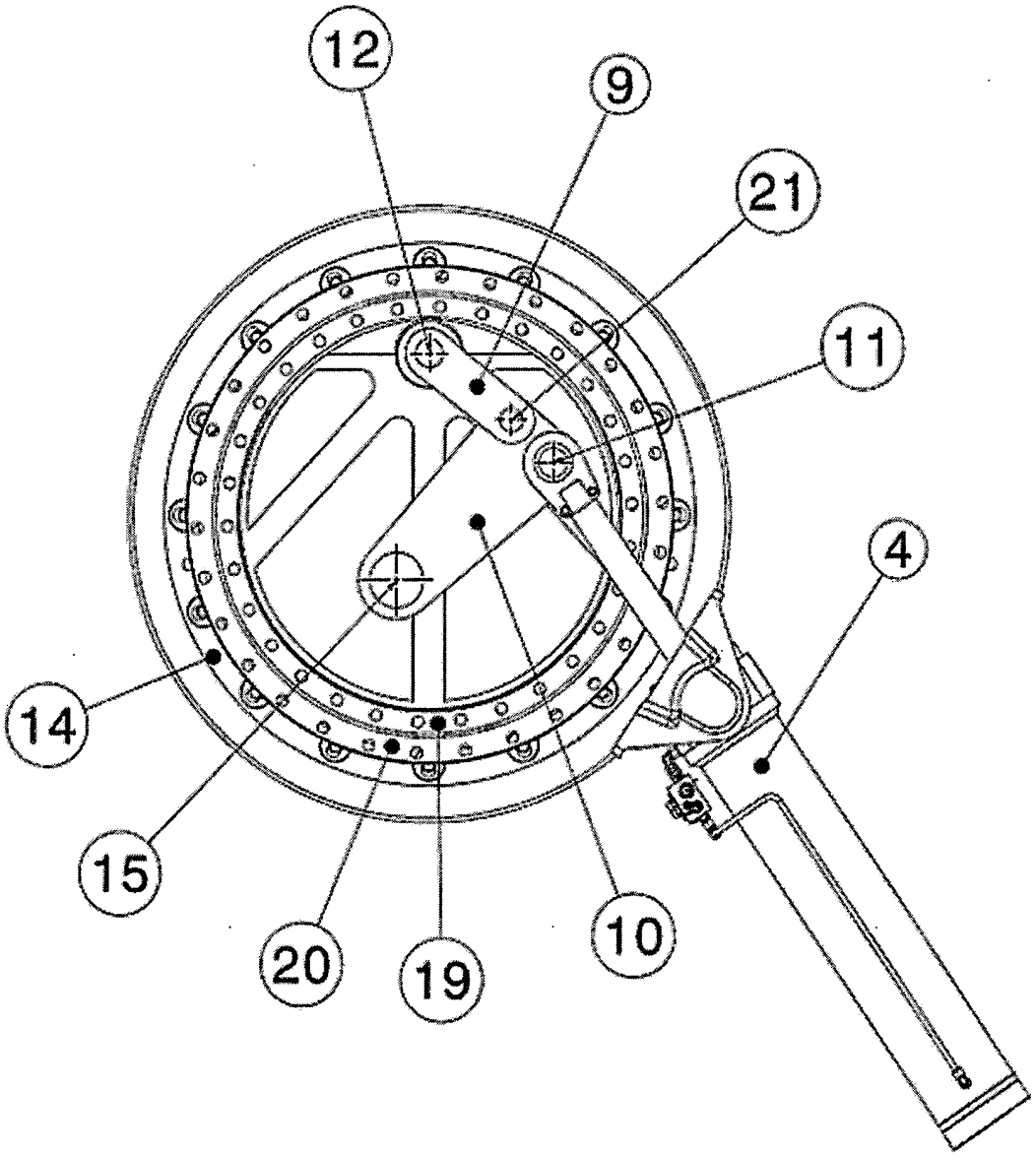

Fig. 11

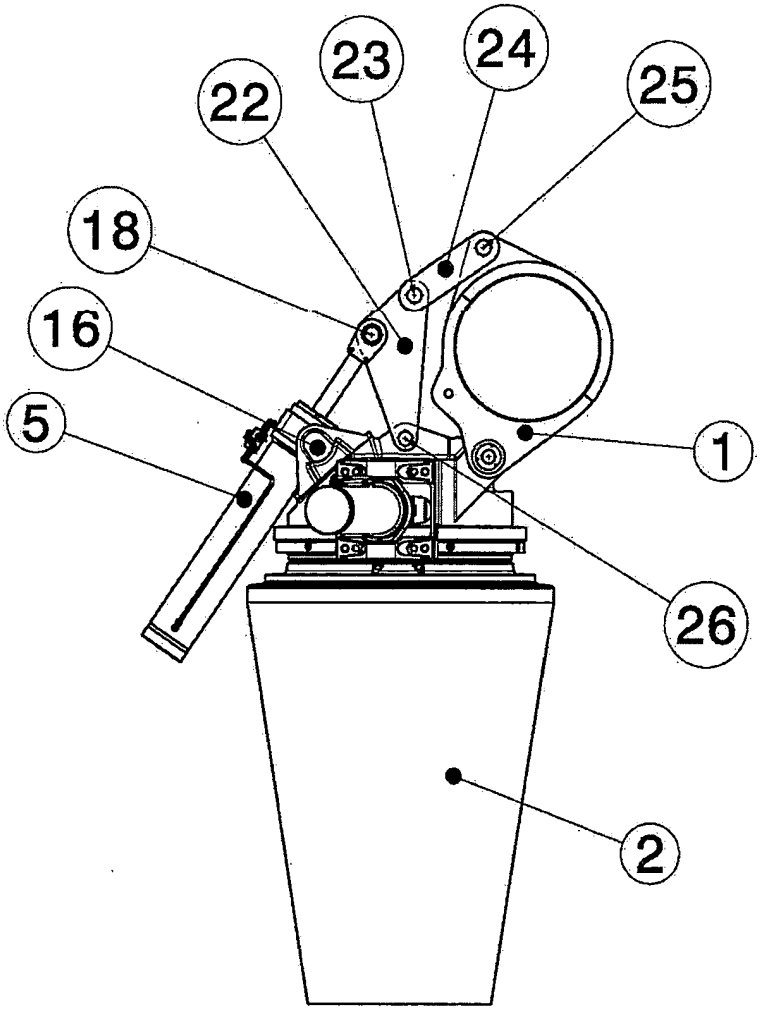

Fig. 12

MA 43489B1

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE

OMPIC

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية

RAPPORT DE RECHERCHE AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE

(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 43489	Date de dépôt : 19/10/2018 Date de priorité : 20/10/2017
Déposant: SENER, INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A	
Intitulé de l'invention : mécanisme de rotation en azimut et en élévation pour suiveur solaire	

Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com, et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.

Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :

Partie 1 : Considérations générales
- ☒ Cadre 1 : Base du présent rapport
- ☐ Cadre 2 : Priorité
- ☐ Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés

Partie 2 : Rapport de recherche

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité
- ☐ Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté
- ☐ Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention
- ☐ Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité
- ☒ Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Examinateur : EL KINANI MOHAMED	**Date d'établissement du rapport** : 04/11/2020
Téléphone : 212 5 22 58 64 14/00	

Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
  11 Pages
- Revendications
  1-15
- Planches de dessin
  12 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : F24S30/452; H02S20/32
CPC : F24S30/452; H02S20/32

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect, IEEE, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
A	US2011/0041834 A1; LIAO; 24/02/2011	1-15
A	US2013/0098425 A1 ; AMIN ET AL. ; 25/04/2013	1-15
A	WO2015/059331 ; ABENGOA SOLAR NEW TECHNOLOGIES, S.A ; 30/04/2015	1-15

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« **X** » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
-« **Y** » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
-« **A** » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
-« **P** » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
-« **E** » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité

Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté	Revendications 1-15 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive	Revendications 1-15 Revendications aucune	Oui Non
Application Industrielle	Revendications 1-15 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : US2011/0041834 A1

1. Nouveauté (N) :

Aucun document de l'état de la technique considéré ne divulgue un mécanisme de rotation azimutale et d'élévation pour un traqueur solaire tel que décrit dans la revendication 1 de la présente demande

D'où l'objet des revendications indépendantes 1 est nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Par conséquent, l'objet des revendications 2-15 est également considéré comme nouveau.

2. Activité inventive (AI) :

Le document D1 considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1 divulgue un mécanisme de rotation azimutale et d'élévation pour un traqueur solaire configuré pour supporter une structure de support de panneaux solaires et fournir

- une rotation azimutale de la structure de support autour d'un arbre vertical fixe disposé sur le socle vertical du traqueur solaire au moyen de moyens de rotation azimutale, qui à son tour comprennent :
  - une partie fixe solidaire du socle
  - un support rotatif azimutal fixé à la partie fixe au moyen d'un élément rotatif, le support rotatif azimutal étant configuré pour tourner autour de l'arbre du socle ;

- et une rotation d'élévation de la structure de support dans les deux sens autour d'un arbre d'élévation horizontal mobile agencé sur le support rotatif azimutal au moyen de moyens de rotation d'élévation, qui à leur tour comprennent :
  - un actionneur linéaire d'élévation perpendiculaire à l'arbre horizontal mobile et articulé au support rotatif azimutal et à la structure de support,

L'objet de la revendication 1 diffère donc de ce mécanisme de rotation connu en ce que dans le mécanisme de rotation, les moyens de rotation azimutale comprennent un unique actionneur linéaire azimutal horizontal articulé au moyen d'une première articulation verticale sur le support rotatif azimutal, lequel piston est fixé au moyen d'une deuxième articulation verticale autour de laquelle peut tourner un premier ensemble articulé, qui comprend à son tour

- une première tige articulée, qui est fixée à la partie fixe au moyen d'une troisième articulation verticale fixe,
- et une deuxième tige articulée, qui est fixée à la première tige articulée au moyen d'un joint vertical et au support rotatif azimutal au moyen d'un quatrième joint vertical.

Le problème technique objectif que la présente demande ente de résoudre est de modifier le mécanisme de rotation azimutale et d'élévation connu afin de fournir une précision angulaire améliorée.

La combinaison de ces caractéristiques n'est pas décrite dans l'état de la technique et n'en découle pas d'une manière évidente.

D'où l'objet de la revendication indépendante 1 est considéré comme impliquant une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Par conséquent, l'objet des revendications 2-15 est également considéré comme impliquant une activité inventive.

3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.