المملكة العربية السعودية
Kingdom of Saudi Arabia

الهيئة السعودية للملكية الفكرية
Saudi Authority for Intellectual Property

براءة اختراع

إن الرئيس التنفيذي للهيئة السعودية للملكية الفكرية وبموجب أحكام نظام براءات الاختراع والتصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة والأصناف النباتية والنماذج الصناعية الصادر بالمرسوم الملكي الكريم رقم م/27 وتاريخ 1425/05/29هـ والمعدل بقرار مجلس الوزراء رقم 536 وتاريخ 1439/10/19هـ، ولائحته التنفيذية.
يقرر منح:

سينر، اينجنيريا واي سيستيماس، اس.ايه.
SENER, INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A.

براءة اختراع رقم: SA 7153

بتـــاريخ: 1442/02/18 هـ
الموافق: 2020/10/05 م

عن الاختراع المسمى:

آلية دوران سمتي خاصة بأجهزة تتبع الشمس
AZIMUTHAL ROTATION MECHANISM FOR SOLAR TRACKERS

وفق ما هو موضح في وصف الاختراع المرفق، ولمالك البراءة الحق في الانتفاع بكامل الحقوق النظامية في المملكة العربية السعودية خلال فترة سريان الحماية.

الرئيس التنفيذي

د. عبدالعزيز بن محمد السويلم

الهيئة السعودية للملكية الفكرية
Saudi Authority for Intellectual Property

[19] **الهيئة السعودية للملكية الفكرية**
[11] **رقم البراءة:** SA 7153 B

[12] **براءة اختراع**

[45] **تاريخ المنح:** 1442/02/18 هـ
الموافـــق: 2020/10/05 م

[21] رقم الطلب: 516380623
[22] تاريخ دخول المرحلة الوطنية: 1438/03/29 هـ
الموافق: 2016/12/28 م
[30] بيانات الأسبقية:
ES P201430983 2014/06/30 م

[72] اسم المخترع: اكسابير ليكيوب إينتشاوستي، جيسوس ماريا لاتا بيريز، إدواردو فيلارويل بينيدو
[73] مالك البراءة: سينر، اينجنيريا واي سيستيماس، اس.ايه.
عنوانه: افدا. زوجازارت، 56، فيزكايا، أي-48930 لاس اريناس، اسبانيا
جنسيته: اسبانية
[74] الوكيل: شركة سماس للملكية الفكرية

[86] رقم الطلب الدولي: PCT/EP2015/062223
تاريخ إيداع الطلب الدولي: 2015/06/02 م
[87] رقم النشر الدولي: WO 2016/000895 A1
تاريخ النشر الدولي: 2016/01/07 م
[51] التصنيف الدولي(IPC[8]):
F24J 002/054
[56] المراجع:
US 6123067, EP 2436852
US 20120174966

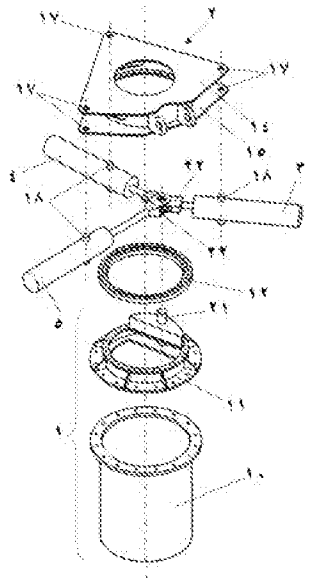
الفاحص: مشاري بن مطلق العنزي

[54] اسم الاختراع: آلية دوران سمتي خاصة بأجهزة تتبع الشمس

AZIMUTHAL ROTATION MECHANISM FOR SOLAR TRACKERS

[57] الملخص: يتعلق الأختراع بآلية دوران سمتي Azimuthal rotation mechanism خاصة بأجهزة تتبع الشمس solar trackers تشتمل على قاعدة رأسية vertical pedestal (1) يتم عليها تركيب حامل دوار rotating support (2) يحمل ألواح شمسية solar panels (7)، ويتم تشغيله بواسطة ثلاث أسطوانات هيدرولية hydraulic cylinders (4، 5 و6) على الأقل موضوعة في المستوى الأفقي نفسه وتكون موصولة بمفاصل تمر عبر غلاف casing مع الحامل الدوار (2) بواسطة عمود إدارة رأسي vertical shaft متحرك أول (18)، حيث تمر قضبان مكبس piston rods خاصة بالأسطوانات الثلاث عبر جدار الحامل الدوار، وتكون موصولة بمفاصل في نفس الارتفاع نفسه مع القاعدة بواسطة عمود إدارة رأسي ثابت ثانٍ (21). الشكل (7)

عدد عناصر الحماية (6)، عدد الاشكال (8)



آلية دوران سمتي خاصة بأجهزة تتبع الشمس

AZIMUTHAL ROTATION MECHANISM FOR SOLAR TRACKERS

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلق الاختراع الحالي بآلية دوران سمتي azimuthal rotation mechanism خاصة بأجهزة تتبع الشمس solar trackers من النوع الذي يتكون من قاعدة رأسية vertical pedestal يتم عليها تركيب بشكل قابل للدوران حول عمود ادارة القاعدة حامل دوار يحمل الألواح الشمسية ويتم تشغيله بواسطة اسطوانات هيدرولية hydraulic cylinders موصولة بمفاصل مع الحامل والقاعدة، بواسطة أعمدة إدارة رأسية مقابلة.

وبشكل أكثر تحديداً، تعدّ الآلية وفقاً للاختراع لأجهزة لتتبع الشمس على شكل حرف تي، بحيث تتحرك بنيتها التي تحمل الأسطح العاكسة في زاوية السمت وتتحرك أعمدة ادارة الرافعة elevator shafts بالنسبة للقاعدة الثابتة.

ويوجد حالياً العديد من آليات الحمل والتدوير لبنيات أجهزة تتبع الشمس التي يمكن تصنيفها اعتماداً على مسافة الانتقال الزاوية الخاصة بها وسعتها التحميلية من حيث الاحتجاز والتشغيل وعلى دقة تتبع أشعة الشمس، وتهدف جميعا بشكل واضح إلى تقليل تكاليف التصنيع والتركيب والصيانة للحصول على المميزات المطلوبة.

وتكون آلية الدوران السمتي صعبة ومكلفة بشكل محدد وبخصوص ذلك ذكرت براءة الاختراع الأمريكية رقم 6123067 وطلب براءة الاختراع الدولية رقم 2013/178850 كتقنية سابقة تعتمد على تشغيل اسطوانتين هيدروليتين.

وتتضمن الآلية وفقاً لبراءة الاختراع الأمريكية رقم 6123067 إطار دوار يدور حول قاعدة تشغلها اسطوانتان هيدروليتان. وتكون هذه الآلية معقدة ومكلفة وتعاني من مشاكل الفجوات الكبيرة وبالتالي فإنها تحتاج إلى صيانة دائمة.

ويكشف طلب براءة الاختراع الدولية رقم 2013/178850 عن آلية تشغيل هيدروليكية سمتية تتحقق بواسطة اسطوانتين هيدروليتين مرتبطتين بنفس عمود الادارة المشترك لكن عند ارتفاعات

مختلفة بحيث لا تتقاطع مما يسمح بالدوران الكامل بزاوية 360° للبنية اللوحية الشمسية بالنسبة للقاعدة الحاملة. وتتمثل مشكلة هذه الآلية السمتية في أن سعتها التحميلية تكون متغيرة جداً وغير متوازنة أثناء انتقالها بشكل محيطي، بحيث أنه من أجل امتصاص حمولة الرياح التي تتلقاها البنية الحاملة في أي اتجاه، يلزم تكبير حجم الآلية الكلية بشكل ملحوظ من أجل سعتها التحميلية التشغيلية الضرورية لتحريك البنية ومقاومة الرياح بدون التحرك.

وبالإضافة إلى عدم موازنة الحمولة الناشئ عن طول مسافة الانتقال السمتية لجهاز التتبع نتيجة التشغيل بواسطة الاسطوانتين الهيدروليتين، وبناء على موقعها النسبي بالنسبة لبعضها البعض والذي يتم تحديده بشكل أمثل عن طريق مسافة فاصلة زاويّة بينهما تبلغ حوالي 90°، فإنه يتولد فقد توازن آخر على عمود الادارة المشترك الذي تتصل به الاسطوانتين حيث تترتب أطرافها فوق بعضها البعض وتؤدي إلى عزم انحناء bending moment اضافي على عمود الادارة. ويؤدي عدم توازن الحمولات، الناشئ عن الموقع النسبي للاسطوانتين بالنسبة لبعضهما البعض من جهة ومن حقيقة أن أطراف الاسطوانتين تتصل بنفس عمود الادارة المشترك ولكن بترتيب فوق بعضها البعض من جهة أخرى، إلى الحاجة إلى وصلات كروية حقية ball-and-socket joints عند أطراف هذه الاسطوانات عند اتصالها مع عمود الادارة. ويتم ترتيب الوصلات الكروية الحقية التي تكون مكلفة وتشغُل حيزاً كبيراً بحيث تمتص الانحرافات الناشئة عن التشوه في النظام عن طريق اضافة حمولات غير متوازنة وبعيدة عن المركز للحيلولة دون انكسار الاسطوانات أو انخفاض قوة تحملها بشكل ملحوظ أو قوة اتصالها مع باقي الآلية السمتية. وبالمثل، يواجه عنصر التدوير الميكانيكي بين الجزء المتحرك لجهاز تتبع الشمس والقاعدة الثابتة، التي تكون عادة عبارة عن محمل كروي ball bearing حمولات أكبر بكثير نتيجة لفقد توازن الحمولات الذي تنقله الاسطوانات إلى عمود الادارة المشترك التي تتصل به، الأمر الذي يتطلب تكبير حجم عنصر التدوير الميكانيكي والذي يكون عادة عبارة عن محمل كروي أو محمل المقعدة journal bearing في محاولة تقليل اهترائه الكبير أثناء التشغيل وللحصول على درجة مقبولة من قوة التحمل durability.

وتكشف وثيقة طلب براءة الاختراع الدولية رقم 2008/148919 ايه 2 عن نظام أساسه آلية مرفق قضيبي متحرك يعمل هيدروليا ويشتمل على برج ينتهي في الأسفل بحلقة متحركة تدور بالنسبة لحلقة ثابتة بواسطة أربعة مكابس هيدرولية من أجل توليد حركة سمتية. وينتهي البرج في

الأعلى بعمود إدارة مواز للحلقة، حيث يمكن أن يدور شراع يحمل المجمعات الشمسية ويشغل بواسطة مكبسين هيدروليين، حول محور عمود الادارة لتوليد الحركة السمتية.

وفي برج مركزي central tower ومحطات حرارية thermal plants في مجال المتتبعة الشمسية heliostat، تؤدي وفورات الحجم من أجل تخفيض تكاليف توليد الطاقة الكهربائية إلى محطات أكبر بشكل متزايد، والتي تتطلب الآلاف من المتتبعات الشمسية الكبيرة مما يؤدي إلى تكوين مجال شمسي محيط بزاوية 360° بالبرج. ولهذا النوع من المجالات الشمسية، يكون التنقل الزاوي المطلوب في عمود الإدارة السمتي للمتتبعات الشمسية مرتفع جداً، بشكل خاص للمتتبعات الشمسية الموضوعة في المنطقة الجنوبية من محطات توليد الطاقة الشمسية الواقعة في نصف الكرة الشمالي من الأرض، إلى الدرجة حيث تتطلب دوران كامل لتتبع الشمس في كل الأوقات ولتجنب الأعطال أثناء عملية تشغيل المحطة. وفي آلية الدوران السمتي الكبيرة، المزودة بمفتاح كهربائي حدّي limit switch، يمكن أن يكون الدوران السمتي فعالاً بزاوية تقريباً 350°، ويعني هذا، دوران شبه كامل لكن ليس كاملاً. وفي هذه الحالات ولحقل التتبع الشمسي الجنوبي، يوجد هناك نوعين من النقاط الشاذة التي تحدث أثناء عملية تشغيل المحطة عندما تقوم المتتبعات الشمسية بتتبع الشمس. وتمثل إحداها نقطة شاذة التي يمكن أن يطلق عليها نقطة شاذة لبقعة عمياء سمتية نتيجة للإخفاق في الدوران بشكل كامل، بحيث عندما تصل المتتبعة الشمسية إلى الحدّ الأقصى لها، ينبغي لها أن تستدير لتكون قادرة بحد ذاتها لتتبع الشمس مجدداً، وتفقد جاهزيتها بينما تتعشق في المناورات المذكورة، التي يمكن أن تستغرق حوالي 30 دقيقة. ومع ذلك، هناك عيب آخر الذي يكون له تأثير أكبر على أعطال المتتبعات الشمسية في المجال الجنوبي، التي تتمثل في إخفاق المتتبعات الشمسية في المجال الشمسي في وضع نفسها بزاوية ذات ارتفاع منخفض جداً، ويعني هذا، أفقياً أيضاً، لتتبع الشمس وإرسال الطاقة المنعكسة منها إلى مستقبل واقع عند أعلى نقطة للبرج بسرعة التتبع، التي ينبغي أن تكون منخفضة بدرجة كافية لتتبع الشمس بدقة صحيحة. وفي هذه الحالة، ينبغي للمتتبعات الشمسية إعادة وضع نفسها عن طريق تفعيل السرعة في حالات الطوارئ، التي تكون أسرع بكثير، للوصول إلى موقع التتبع الأقرب الخاص بها لتقليل إلى أدنى حدّ أعطالها.

وقد يتم تقليل زمن التوقف عن طريق تزويد آلية سمتية مع القدرة على الدوران بشكل كامل، بعد الزاوية 360°، لأنه يكون مدى دوران الارتفاع محصور عادة إلى 90° أو أكثر قليلاً،

لتجنب جعل التشغيل على عمود إدارة الرافعة معقد وباهظ دون داع.

ويكون التشغيل الهيدرولي في عمود الإدار السمتي، اعتماداً على الأسطوانات الهيدرولية، جذاباً للغاية نظرا لموثوقيتها وانخفاض التكلفة، ويرجع ذلك إلى سعة تحميلها العالية؛ ومع ذلك، فإن تجسيدها المادي هو المفتاح لتحقيق قدرة دوران عالية، ما بعد الزاوية 360º وللعمل مع سعة حمل متوازن على امتداد دورانه لاستمثال الآلية، ومعها، حجم أُسطواناتها الهيدرولية.

الوصف العام للاختراع

على النحو المنصوص عليه أعلاه، فإن آلية الاختراع هي من النوع الذي يشتمل على قاعدة رأسية التي يتم تركيبها، مع القدرة على التدوير حول عمود إدارة القاعدة، الحامل الدوار الذي يحمل الألواح الشمسية ويُشغَّل بواسطة الاسطوانات الهيدرولية التي ترتبط بمفاصل الحامل والقاعدة بواسطة أعمدة الإدارة الرأسية المقابلة.

ووفقا للاختراع، تشتمل الآلية على 3 أُسطوانات هيدرولية على الأقل، تقع في نفس المستوى الأفقي. وتتمفصل هذه الـ 3 الأسطوانات الهيدرولية من خلال غلاف الحامل الدوار بواسطة عمود إدارة رأسي متحرك أول movable vertical rotation shaft، الذي يقع خارج محيط القاعدة. ومن ناحية أخرى، تمر قضبان مكبس piston rods لـ 3 أُسطوانات عبر جدار الحامل الدوار من خلال الفتحات المقابلة، وترتبط بمفاصل على القاعدة على نفس الارتفاع بواسطة عمود إدارة رأسي ثابت ثاني، والذي يقع داخل محيط القاعدة المذكورة.

وتسمح الترتيبة المبينة أعلاه بتتبع الطاقة الشمسية لتنفيذ حركتها السمته بشكل كامل، فضلاً عن حركتها على عمود إدار الرافعة من الزاوية 90º (الاتجاه الرأسي) إلى الزاوية صفرº على الأقل (الاتجاه الأفقي). وتجعل آلية الاختراع من الممكن تحقيق توازن أكثر مثالية بكثير على امتداد الزاوية 360º من الحركة السمتية، ليس فقط بالنسبة لأسطواناتها الهيدرولية، ولكن أيضاً لمجمل البنيات الداعمة لها، مما يجعلها أرخص. ويُزود هذا التوازن بشكل أفضل بدوره قدرة تنظيم أعلى من ذلك بكثير لحركتها السمتية أثناء تتبع الشمس.

وبالإضافة إلى ذلك، لا تُولد ترتيبة الأُسطوانات الثلاثة في نفس المستوى حركة إنحنائية bending movement إضافية التي سيتم توليدها على عمود الإدارة المشترك وتكون مرتبطة به إذا كانت الأسطوانات الثلاث سيتم ترتيبها واحدة فوق الأخرى، على الأقل في اثنتين من الأسطوانات

الثلاث؛ وبهذه الطريقة، لن يكون هنالك حاجة للوصلات على شكل كرة وتجويف في نهاية كل أسطوانة في واجهتها بالنسبة إلى عمود الإدارة المشترك، جنباً إلى جنب مع ترتيبة الأسطوانات الثلاثة عند زاوية 120°. وبالمثل، فإن هذا التوازن الأفضل للأحمال سيسمح باستخدام محامل كروية ball bearings أبسط وأرخص الكرات بمثابة عناصر تدوير ميكانيكية بينية بين جهاز التتبع المتحرك وقاعدته الثابتة، أو حتى استخدام محامل احتكاكية friction bearings دون التأثير على درجة الكافية من المتانة المطلوبة.

ويفضل أن يتم ترتيب الاسطوانات الهيدرولية بشكل زاوي في مواقع متساوية الأبعاد equidistant positions. ووفقاً لتجسيد مُفضل، تشتمل الآلية على 3 أسطوانات هيدرولية مرتبة بشكل زاوي بالنسبة إلى بعضها البعض عند زاوية 120°.

وتكون توليفات موقع نسبية أخرى من بين الأسطوانات ممكنة ضمن نطاق هذا الاختراع، وإذا سُمح بتحديد آلية أكثر انضغاطاً مع مزيد من حرية الحركة لأجهزة التتبع الشمسية في أمداء حركتها السمتية والارتفاعية، حتى عندما يتم هنالك فقد شيء توازن الحمل، والتي على أي حال ستكون دائما أفضل من ذلك القابل للتحقيق مع اثنتين فقط من الأسطوانات السمتية. وثمة هنالك حالة نموذجية، ففي حالة الـ 3 أسطوانات، فإنه لتعديل مواقع الـ 3 أسطوانات من موقع متساوي الأبعاد بزاوية 120° من بين الأسطوانات، إلى موقع 60° من بينهم، سيجعل ترك المنطقة التي يتحرك جهاز التتبع الشمسي باتجاهها عند التحرك من زاوية من صفر° (أفقية) إلى زاوية 90° (رأسية) بينما يرتفع بشكل حر وواضح، من الممكن ضغط الآلية السمتية معه.

ولتثبيت قضبان المكبس لـ 3 أسطوانات الهيدرولية بعمود الإدارة الرأسي الثاني، مع قضبان المكبس المذكورة على نفس الارتفاع، يتم وضع نفسها مع البنيات عند أطرافها التي يمكن قرنها مع بعضها البعض، التي خلالها ربط قضبان المكبس بمفاصل مع عمود الإدارة الرأسي الثاني على نفس الارتفاع.

وقد تتخذ البنيات المذكورة أعلاه، على الأقل في اثنين من قضبان المكبس من للأسطوانات الهيدرولية، شكل شوكات متداخلة superimposable forks، التي تعمل على طي طرف قضيب المكبس للأسطوانة الهيدرولية الثالثة.

وقد يتم تشكيل الحامل الدوار بواسطة غلاف ذي جدار أسطواني، يشتمل على فتحات لمرور قضبان المكبس لـ 3 أسطوانات الهيدرولية. ويتم إغلاق هذا الجدار الأسطواني عند قواعده

بواسطة اثنين من الصفائح المتوازية مثلثية الشكل، والتي تبرز بالنسبة إلى الجدار الأسطواني في جزءه الزاوي على الأقل، مما يُشكيل أزواج من السنادات lugs التي تتمفصل عليها أغلفة الأسطوانات الهيدرولية من خلال أعمدة الإدارة الرأسية الأولى، وترتبط الصفيحة السفلية المفتوحة على الأقل وفقاً لمحيط الجدار الأسطواني مع غرض السماح بمرور عمود الإدارة الرأسي الثاني لقضبان المكبس للأسطوانات الثلاثة بمفاصل على نفس الارتفاع.

شرح مختصر للرسومات

توضح الرسوم المرفقة، كمثال غير محدد، تجسيداً محتملاً لآلية سمتية وفقاً للاختراع.

الشكل 1 : يوضح منظراً لمسقط رأسي جانبي لجهاز تتبع الشمس، مع ألواح شمسية في الموقع الرأسي، بما في ذلك آلية الاختراع.

الشكل 2 : يوضح منظراً مماثلاً لذلك الموضح في الشكل 1، مع ألواح شمسية في الموقع الأفقي.

الشكل 3 : يوضح آلية الاختراع من منظر علوي.

الشكل 4 : يوضح منظراً لمسقط رأسي جانبي لنفس الآلية.

الشكل 5 : يوضح الحامل الدوار لآلية الاختراع من منظر علوي.

الشكل 6 : يوضح الترتيبة المكونة من ثلاث أسطوانات هيدرولية والتي تمثل جزءاً من آلية الاختراع من الناحية المنظورية.

الشكل 7 : يوضح رسماً منظورياً مفصلاً لمختلف مكونات آلية الاختراع.

الشكل 8أ-8و : يوضح منظراً لمسقط أفقي لمواقع متعاقبة للآلية، تم الحصول عليها بتشغيل الأسطوانات الهيدرولية الثلاث.

الوصف التفصيلي

يوضح الشكلان 1 و2 جهاز تتبع الشمس المكون من قاعدة رأسية مثبتة (1)، مركّب عليها حامل دوار (2) ويمكن أن تدور حول عمود إدارة رأسي، متطابق مع عمود إدارة القاعدة الرأسية (1). ويتم تدوير الحامل الدوار (2) عن طريق التشغيل المشترك للأسطوانات الهيدرولية

الثلاث (3، 4، و 5) المرتبة بشكل مفضل في موقع زاوي متساوي البعد والواقعة في نفس المستوى الأفقي.

ويثبت الحامل الدوار (2) البنية (6) المركب عليها المرايا (7)، التي تستقبل الآثار المباشرة للأشعة الشمسية. وتدور البنية (6) حول عمود الإدارة الأفقي (8) بين الموقع الرأسي، الشكل 1، والموقع الأفقي، الشكل 2، مع تشغيل أسطوانة الرافعة (9) التي يتم مفصلة غلافها ضمن سنادات الحامل (2) المرتبطة معاً.

وعن طريق أسطوانة الرافعة (9)، تَشغَل المرايا (7) أي موقع بين الموقع الرأسي، الشكل 1، والموقع الأفقي، الشكل 2. ومن ناحية أخرى، عن طريق التشغيل المشترك للأسطوانات الهيدرولية الثلاث (3، 4، و 5)، يمكن أن تتحرك الآلية من الموقع المبين في الشكل 8أ إلى أي موقع من المواقع السمتية والمتوسطة، كما سيوضح أدناه بالإشارة إلى الأشكال 8أ-8و.

ويوضح الشكل 3 القاعدة الرأسية (1) المكونة من عمود أسطواني (10) ورأس (11) مرتبط بالعمود (10)، مما يشكل القاعدة المحورية الرأسية (1) ككل.

ويتم تركيب الحامل الدوار (2) على القاعدة (1) وله قدرة على الدوران حول عمود الإدارة الرأسي للقاعدة المذكورة عن طريق أي نظام حامل دوار معروف، مثلاً عن طريق إدخال محمل التفاف (12)، الشكلان 4 و7.

ويتم تدوير الحامل (2) عن طريق تشغيل الأسطوانات الهيدرولية (3، 4 و5).

وفي تجسيد المثال الموضح في الأشكال 4، 5، و 7، يتكوّن الحامل الدوار من جدار أسطواني (13) وصفيحتين متوازيتين مثلثيتي الشكل (14 و15)، مثبتة بالجدار الأسطواني في مواقع المطابقة وتبرز من الجدار الأسطواني على الأقل في الأجزاء الزاوية (16)، التي لها فتحات مائلة رأسياً (17) لتمرير المحور الرأسي الأول (18) الذي يعمل كوسائل تمفصل لغلاف الأسطوانات (3، 4، و 5) إلى الحامل الدوار. ويتم وضع أعمدة الإدارة الثلاث (18) خارج محيط القاعدة (1) وتتحرك بشكل زاوي باتجاه متعامد على أعمدة الإدارة المذكورة.

ويتم تثبيت سنادين خارجيين (19) بالجدار الأسطواني (13)، وخلالهما يتم مفصلة غلاف الأسطوانة الهيدورلية (9).

ويشتمل الجدار الأسطواني (13) على ثلاث فتحات (20)، تنفذ خلالها الأسطوانات الهيدرولية (3، 4، و 5) نحو الحامل الدوار (2) لمفصلة طرف قضبان المكبس الخاصة بها، عند

نفس الارتفاع، بعمود إدارة رأسي ثابت ثاني (21) مرتبط مع القاعدة (1). ويتم وضع عمود الإدارة الرأسي الثابت الثاني هذا (21) داخل محيط القاعدة.

وكما هو موضح بصورة أفضل في الشكلين 6 و7، يتم وضع قضبان المكبس للأسطوانات الهيدرولية (3، 4، و 5) أعلى البنيات التي يمكن أن تقترن ببعضها البعض، والتي يمكن أيضاً أن تتخذ شكل الشوكة (22). وبالنسبة للترتيبة الموصوفة أعلاه، ينبغي أن تكون على الأقل الصفيحة السفلية (15) للحامل الدوار (2) مفتوحة في منطقتها المركزية لإتاحة تمرير عمود الإدارة الرأسي الثاني (21)، بغية تثبيته بالقاعدة (1). وبالمثل تكون الصفحية العلوية (14) مفتوحة في جزءها المركزي، كما هو موضح في الشكلين (3 و7).

ويفضل أن يتم ترتتيب الأسطوانات الهيدورلية (3، 4، و 5) في نفس المستوى الأفقي، في مواقع زاويّة متساوية البعد، بحيث ينبغي فصل الأسطوانات الثلاث عن بعضها البعض بزاوية قدرها 120°.

وتمثل الأشكال 8أ-8و مواقع زاويّة مختلفة للحامل الدوار (2)، خلال تشغيل الأسطوانات الهيدورلية (3، 4، و 5).

ويمثل الشكل 8أ موقعاً سمتياً لزاوية قدرها صفر°، واعتماداً عليه تم تمثيل المواقع السمتية المتعاقبة كالآتي 60° في الشكل 8ب، 120° في الشكل 8جـ، 180° في الشكل 8د، 140° في الشكل هـ، و 300° في الشكل 8و.

وفي جميع الحالات، يتم وضع عمود الإدارة الرأسي الثاني (21) في نفس الموقع، لأنه يثبّت بالقاعدة (1)، بينما تتفاوت الأسطوانات (3، 4، و 5) في الطول والموقع، وكذلك عمود الإدارة الرأسي الأول (18)، مما يؤدي إلى تدوير الحامل الدوار (2) المثبِّت للأطر (6) التي تمسك بالمرايا (7) لأغراض التوجيه.

عناصر الحماية

1- أداة دوران سمتي azimuthal rotation device خاصة بأجهزة تتبع الشمس solar trackers تشتمل على: قاعدة رأسية vertical pedestal ذات شكل أسطواني يتضمن مركز وسطح خارجي يحدده نصف قطر، عمود إدارة rotation shaft ثابت مقرون بالقاعدة الرأسية، حيث يكون عمود الإدارة الثابت موضوع على مسافة من المركز تكون أقصر من نصف القطر؛ حامل دوار rotating support يتم تركيبه على القاعدة الرأسية، ويكون الحامل الدوار مهيأ لحمل ألواح شمسية solar panels، ويشتمل الحامل الدوار على: لوح أول موضوع على القاعدة الرأسية، حيث يتضمن اللوح الأول ثقب أول، ثانٍ وثالث؛ جدار أسطواني موضوع على اللوح الأول، ويحتوي الجدار الأسطواني على مجموعة من الفتحات؛ لوح ثانٍ موضوع على الجدار الأسطواني، حيث يتضمن اللوح الثاني ثقب رابع، خامس وسادس، حيث يشكل الثقبان الأول والرابع زوج أول من الثقوب المتراصفة، ويشكل الثقبان الثاني والخامس زوج ثانٍ من الثقوب المتراصفة، ويشكل الثقبان الثالث والسادس زوج ثالث من الثقوب المتراصفة، وأسطوانة هيدرولية hydraulic cylinder أولى، ثانية وثالثة موضوعة في مستوى أفقي بين اللوحين الأول والثاني، وتشتمل كل واحدة من الأسطوانة الأولى، الثانية، والثالثة على: عمود إدارة متحرك يمر من خلال زوج مطابق من الثقوب في اللوحين الأول والثاني، مما يؤدي إلى توصيل الأسطوانة الهيدرولية الخاصة باللوحين الأول والثاني؛ وقضيب مكبس piston rod خاص يمر من خلال فتحة مطابقة من مجموعة فتحات للجدار الأسطواني ويكون متصل بعمود الإدارة الثابت.

2- الأداة وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث يتضمن كل قضيب مكبس piston rod خاص: طرف قريب من عمود الإدارة rotation shaft الثابت، بنية توصيل connecting structure مهيأة لتوصيل الطرف بعمود الإدارة الثابت.

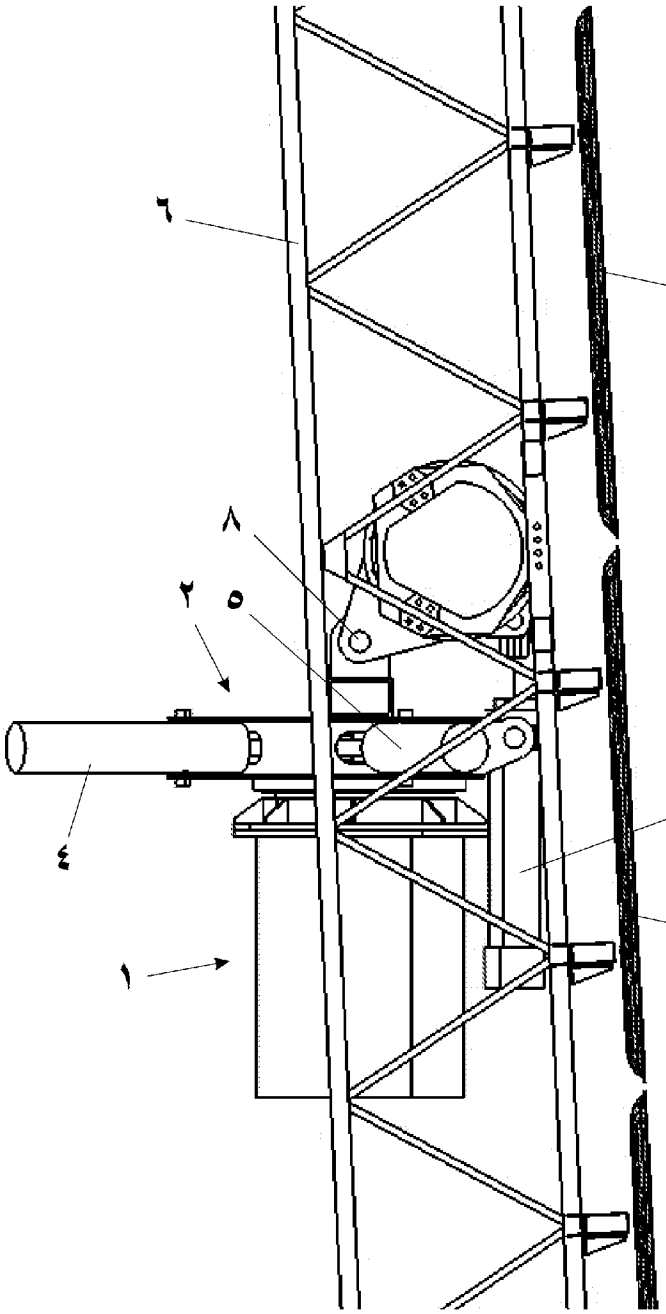
3- الأداة وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث: تكون الأسطوانات الهيدرولية hydraulic cylinders الأولى والثانية مرتبة بشكل زاوي في زاوية أولى، وتكون الأسطوانات الهيدرولية الثانية والثالثة مرتبة بشكل زاوي في زاوية ثانية، وتكون الأسطوانات الهيدرولية الأولى والثالثة مرتبة بشكل

زاوي في زاوية ثالثة، وتكون الزوايا الأولى، الثانية والثالثة متساوية.

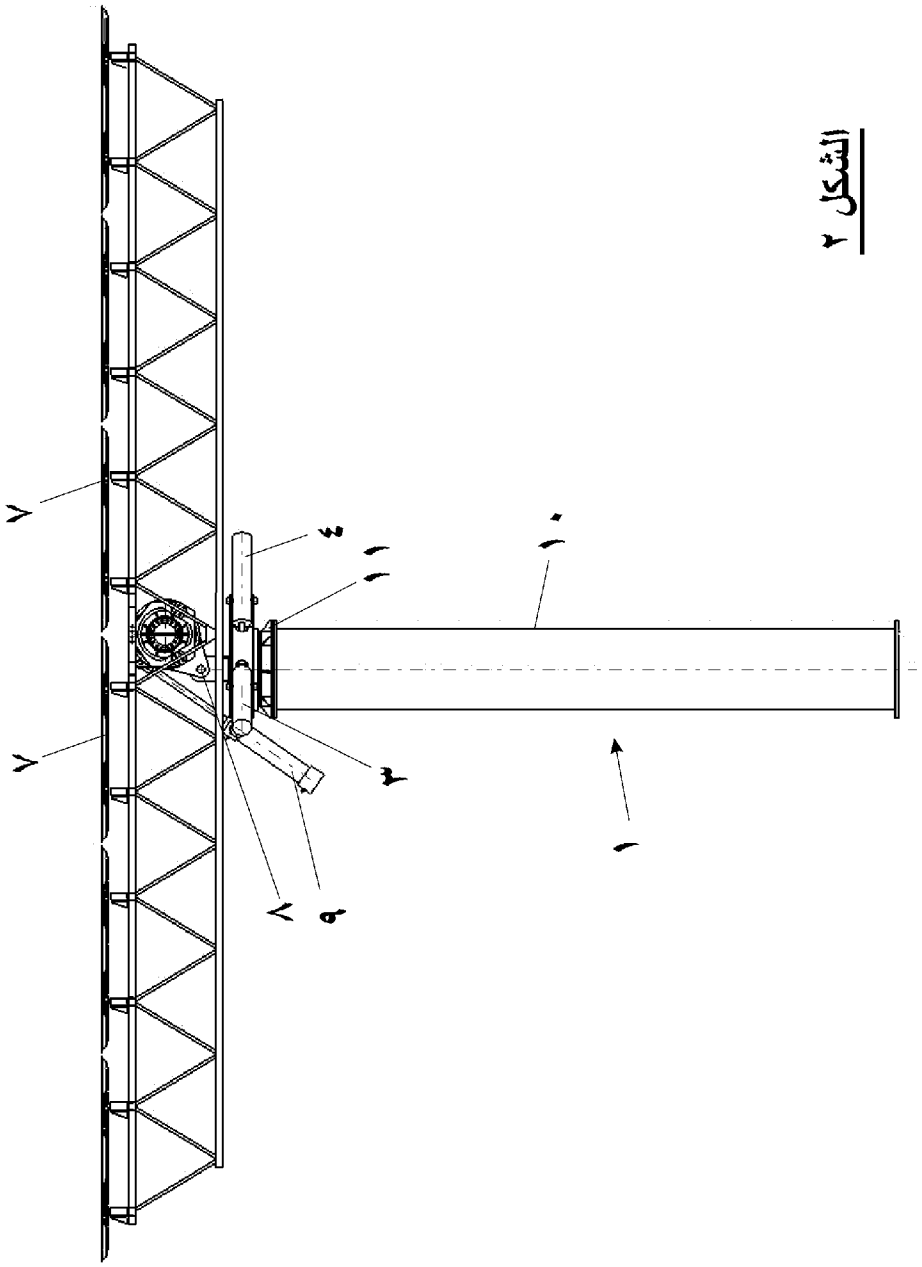
4- الأداة وفقاً لعنصر الحماية 3، حيث تبلغ كل من الزاوية الأولى، الثانية، والثالثة 120°.

5- الأداة وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث يتضمن قضيب المكبس piston rod الأول طرف أول قريب من عمود الإدارة rotation shaft الثابت، ويكون للطرف الأول شكل أشواك أول مشكّل بواسطة شوكتين prongs أولى وثانية؛ ويتضمن قضيب المكبس الثاني طرف ثانٍ قريب من عمود الإدارة الثابت، ويكون للطرف الثاني شكل أشواك ثانٍ مشكّل بواسطة شوكتين ثالثة ورابعة؛ ويتضمن قضيب المكبس الثالث طرف ثالث قريب من عمود الإدارة الثابت؛ ويكون الطرف الثالث موضوع بين الشوكتين الأولى والثانية وبين الشوكتين الثالثة والرابعة.

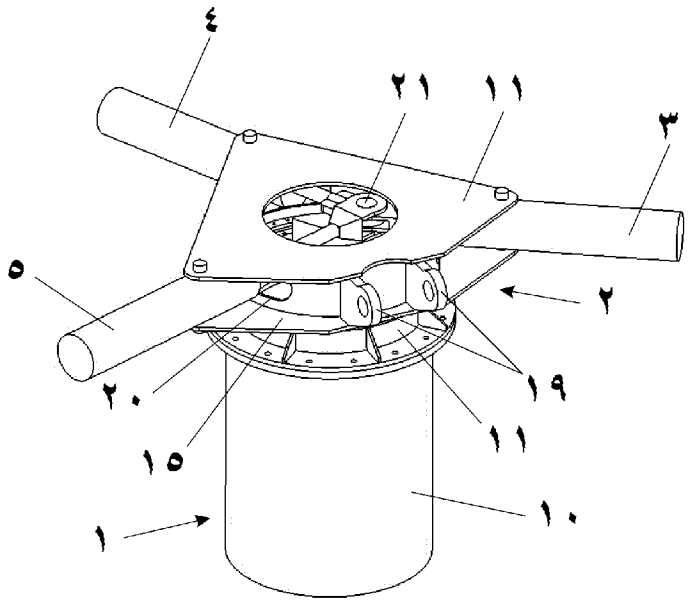
6- الأداة وفقاً لعنصر الحماية 3، حيث يتضمن اللوح الأول فتحة ثانية؛ ويمر عمود الإدارة rotation shaft الثابت من خلال الفتحة الثانية.



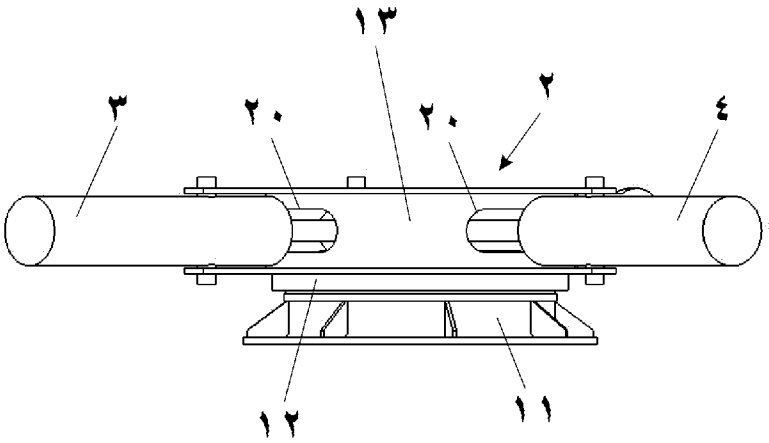
الشكل ١



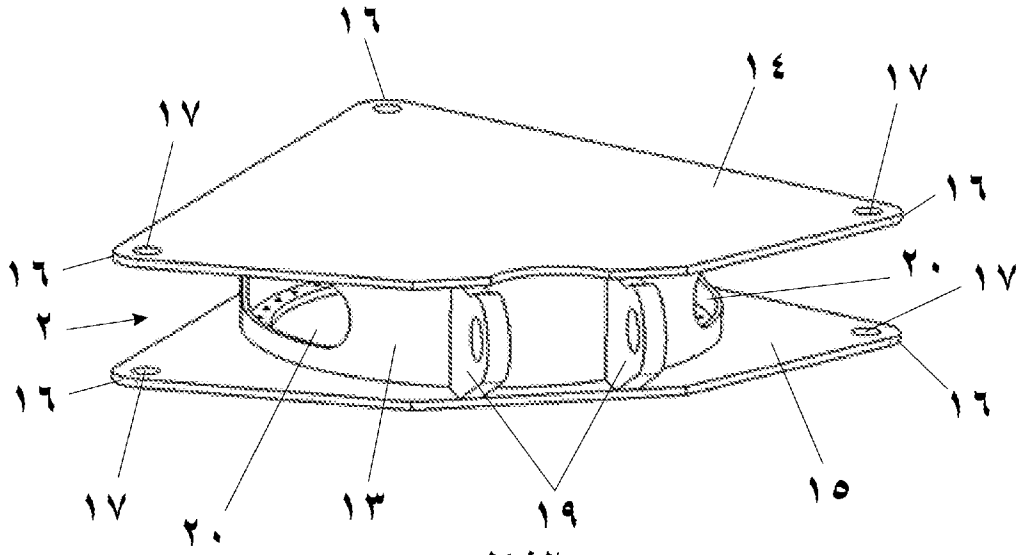
الشكل ٢



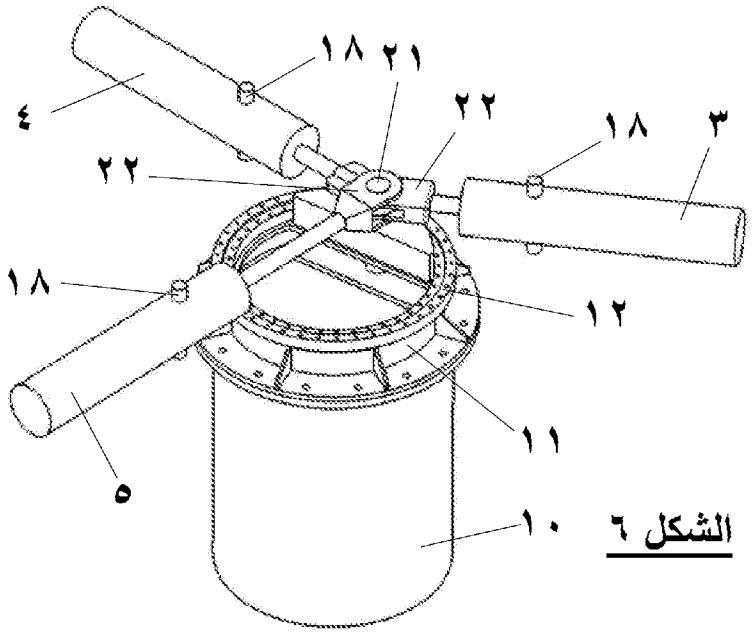
الشكل ٣



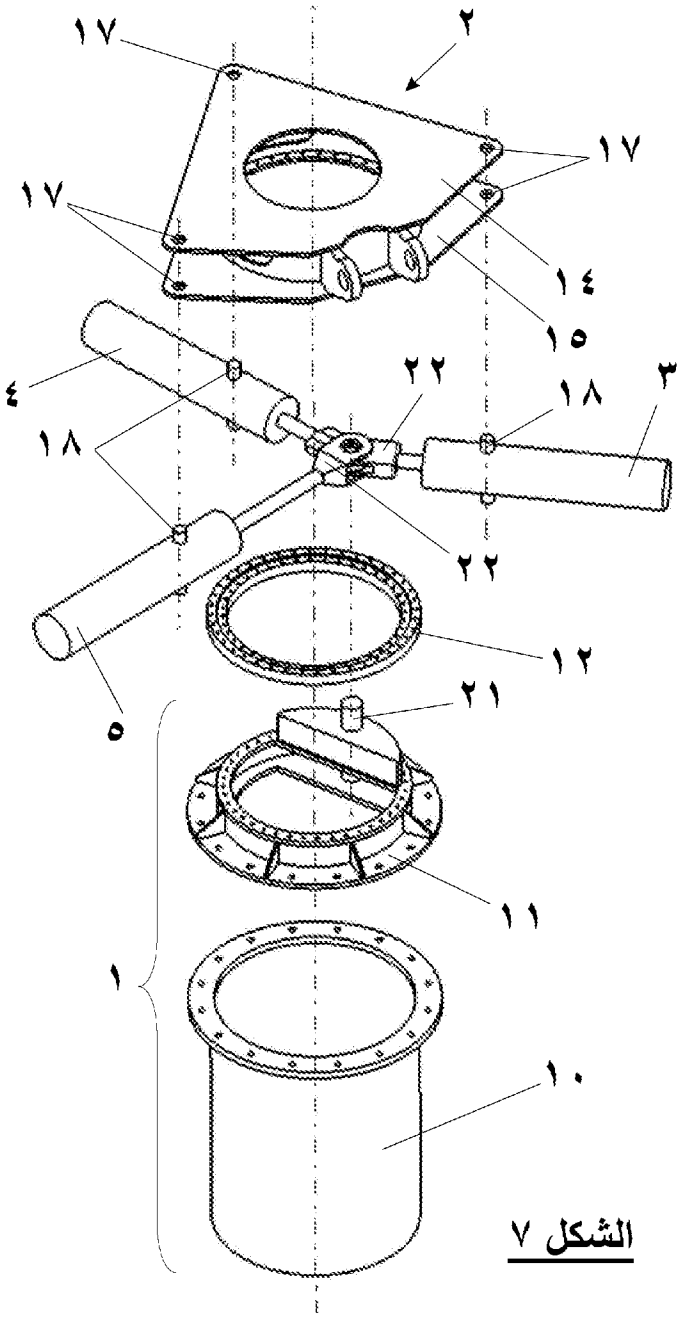
الشكل ٤



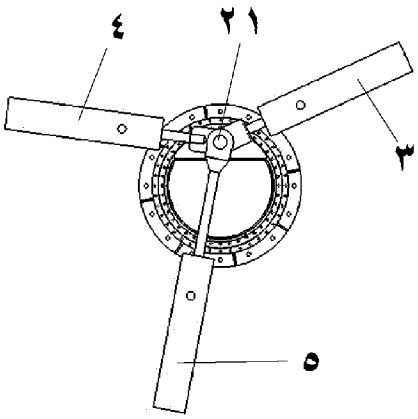
الشكل ٥



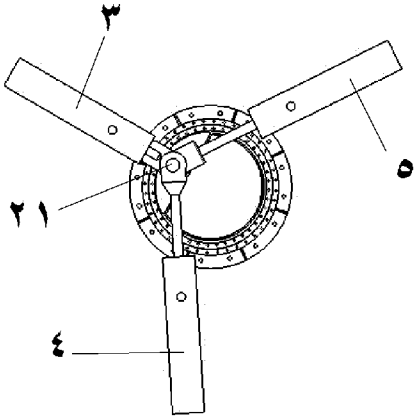
الشكل ٦



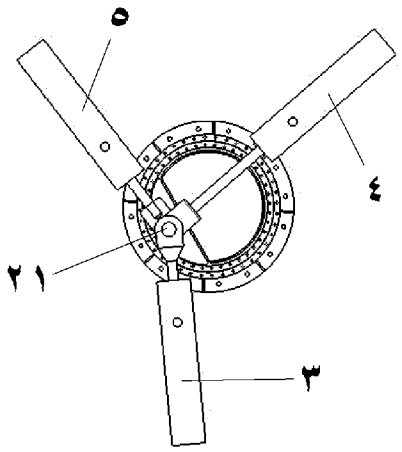
الشكل ٧



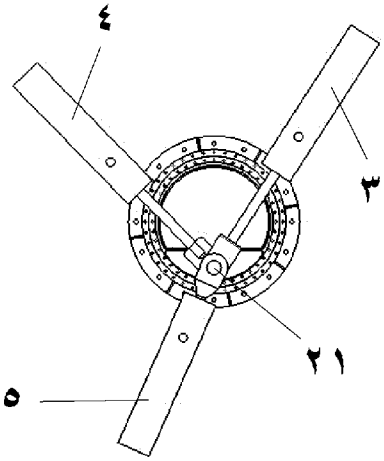
الشكل ٨أ



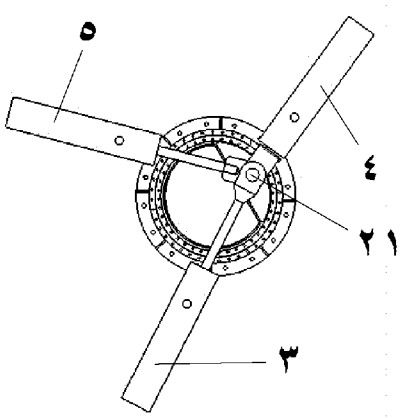
الشكل ٨ب



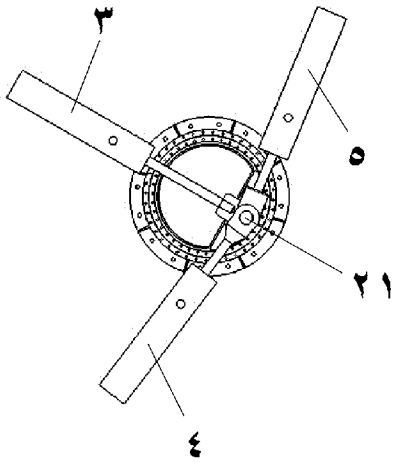
الشكل ٨جـ



الشكل ٨د



الشكل ٨و



الشكل ٨هـ

مدة سريان هذه البراءة عشرون سنة من تاريخ إيداع الطلب

وذلك بشـرط تسـديد المقابل المالي السـنوي للبراءة وعدم بطلانها أو سـقوطها لمخالفتها لأي من أحكام نظام براءات الاختراع والتصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة والأصناف النباتية والنماذج الصناعية أو لائحته التنفيذية.

صادرة عن

الهيئة السعودية للملكية الفكرية

ص ب ٦٥٣١ ، الرياض ١٣٣٢١ ، المملكة العربية السعودية

SAIP@SAIP.GOV.SA