ROYAUME DU MAROC
---
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية
---
المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية
---

# (12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
**MA 35900 B1**

(43) Date de publication :
**01.12.2014**

(51) Cl. internationale :
**F24J 2/08; H01L 31/042; F24J 2/54**

(21) N° Dépôt :
**37271**

(22) Date de Dépôt :
**07.08.2014**

(30) Données de Priorité :
**08.02.2012 ES 201230136**

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
**PCT/ES2013/070067 07.02.2013**

(71) Demandeur(s) :
**COMPAÑÍA VALENCIANA DE ENERGÍAS RENOVABLES, S. A., C/ Universidad, 4, 3-11 E-46003 Valencia (ES)**

(72) Inventeur(s) :
**PERIS DOMINGO, Gonzalo, Bernabé ; EHLIS PIRRETAS, Sergio ; MAS MULET, Jordi ; FERNÁNDEZ LACRUZ, Eduardo**

(74) Mandataire :
**ATLAS INTELLECTUALPROPERTY**

(54) Titre : **SUIVEUR SOLAIRE DE CONCENTRATION PAR RÉFRACTION**

(57) Abrégé : La présente invention concerne un suiveur solaire de concentration par réfraction qui comprend (3) une structure qui soutient au moins un élément de concentration par réfraction (1) et au moins un capteur (2) parallèles entre eux et des premiers moyens d'actionnement raccordés fonctionnellement pour faire pivoter ladite structure par rapport à une base (4) autour d'un premier axe (E1) parallèle audit élément de concentration et audit capteur pour suivre un mouvement relatif du soleil. L'élément de concentration est fixé dans une position fixe dans ladite structure et le capteur est soutenu sur ladite structure par au moins deux bras de palonnier (5) parallèles entre eux et se trouve raccordé à ses extrémités formant ainsi un mécanisme de quadrilatère articulé; et des seconds moyens d'actionnement sont raccordés fonctionnellement pour faire pivoter les bras par rapport à la structure autour de seconds axes respectifs (E2) adjacents à l'élément de concentration et perpendiculaires au premier axe pour situer le capteur à tout moment, à un point de concentration maximum.

# (متتبع شمسي بتركيز يعتمد على الانكسار)

## الملخـــص

يشتمل الاختراع الحالي على هيكل (3) يعمل على تدعيم واحد على الأقل من عنصر تركيز يعتمد على الانكسار (1) ومجمع واحد على الأقل (2) موضوعين بصورة متوازية مع بعضهما البعض؛ ووسائل تشغيل أولى متصلة بصورة فعالة لتوجيه الهيكل محورياً بالنسبة لقاعدة (4) حول محور أول (E1) متوازي مع عنصر التركيز وبالمجمع، لتوجيه حركة نسبية للشمس. ويتم تثبيت عنصر التركيز في وضع ثابت على الهيكل ويتم تدعيم المجمع في الهيكل المذكور بواسطة اثنين على الأقل من الأذرع المتأرجحة (5) موضوعة بالتوازي مع بعضها البعض ومتصلة عند أطرافها لتشكيل آلية رباعية مفصلية. بالإضافة إلى ذلك، يتم بصورة فعالة توصيل وسائل تشغيل ثانية لتوجيه الأضرع محورياً بالنسبة للهيكل حول المحاور الثانية ذات الصلة (E2) بجوار عنصر التركيز وعمودية على المحور الأول، بحيث يمكن وضع المجمع في أي وقت عند أقصى نقطة تركيز.

35900

01 DEC 2014

# (متتبع شمسي بتركيز يعتمد على الانكسار)

## الوصف الكامل

### المجال التقني:

ويتعلق هذا الاختراع بمتتبع شمسي بتركيز يعتمد على الانكسار يشتمل على واحد أو أكثر من عناصر التركيز التي تعتمد على الانكسار المثبتة على هيكل متحرك، والتي تعمل على تركيز أشعة الشمس نحو واحد أو أكثر من المجمعات ذات الصلة المثبتة أيضاً على هيكل متحرك. تعمل وسيلة التشغيل الأولى على تحريك الهيكل المتحرك فيما يتعلق بقاعدة لتتبع الحركة النسبية للشمس في اتجاه أول، و تعمل وسيلة التشغيل الثانية على تحريك المجمع (المجمعات) فيما يتعلق بالهيكل المتحرك لتتبع الحركة النسبية للشمس في الاتجاه الثاني.

### الخلفية التقنية:

تكشف وثيقة براءة الاختراع البريطانية رقم 1590841 عن متتبع شمسي مع تركيز يعتمد على الانكسار يشتمل على هيكل قابل للتحريك يتم عليه تثبيت واحد أو أكثر من عدسات التركيز الخطية وواحد أو أكثر من المجمعات الخطية، الموازية لبعضها البعض بشكل متبادل والمترابطة بشكل قوي بواسطة هيكل. يتم ترتيب كل واحد من المجمعات الخطية لالتقاط أشعة الشمس المركزة من خلال واحدة من عدسات التركيز الخطية. يشتمل المتتبع الشمسي هذا أيضاً على وسائل للتشغيل مرتبطة بصورة فعالة لتوجيه الهيكل

المتحرك المذكور محورياً بالنسبة لهيكل تدعيم حول محور أول موازي لعدسات تركيز الخطية وبالنسبة للمجمعات الخطية لتتبع الحركة النسبية للشمس في اتجاه واحد (حركة موسمية). وتكون العدسة أو مجموعة العدسات دوارة أيضاً فيما يتعلق بالهيكل المتحرك حول محور مستعرض عليه، عمودي على المحور الأول المذكور، لتتبع حركة الشمس خلال النهار. يكمن أحد عيوب الحل المقترح في أن الطول بين عدسات التركيز الخطية والمجمعات يظل ثابتاً، مما يجعل من المستحيل تغيير وبالتالي تحسين ظروف تركيز الإشعاع على هذه المجمعات. وعلاوة على ذلك لا يمكن أن توفر زاوية العدسة تركيز مناسب في المجمع، في مواقعه المختلفة.

من خلال وثيقة براءة الاختراع الأمريكية رقم 0295825/2008 يتم الكشف عن نظام عدسة مع تصحيح بعد بؤري تستخدم لتركيز الإشعاع الشمسي على مجمع، يوفر وسيلة لتحريك مجموعة من عدسات التركيز الخطية بعيداً أو نحو مجمع ثابت، أو لتحريك مجمع بعيداً أو نحو عدسة أو مجموعة ثابتة من العدسات، باستخدام حركة دائرية متأرجحة للمجموعة المذكورة من العدسات (دوران حول مركز قرص أو قضبان دوارة). في أطوار معينة من الحركة، ينطوي هذا النوع من الحركة الدائرية المتأرجحة على عيوب عدم الاستفادة من أقصى تركيز للعدسات، والذي يولد ظلال.

**الكشف عن الاختراع:**

يكشف هذا الاختراع عن متتبع شمسي مع تركيز يعتمد على الانكسار، يشتمل على هيكل يعمل على تدعيم واحد على الأقل من عنصر التركيز بالانكسار ومجمع واحد على الأقل يوجد موازياً له بالتبادل. يتم تثبيت عنصر التركيز

بالانكسار المذكور مسبقاً في وضع ثابت في هذا الهيكل، مع تدعيم المجمع على الهيكل المذكور بواسطة اثنين على الأقل من الأذرع المتأرجحة الموازية لبعضها البعض بشكل متبادل لتشكيل آلية رباعية مفصيلة. يشتمل المتتبع الشمسي على وسيلة أولى للتشغيل متصلة بصورة فعالة لتوجيه الهيكل محورياً فيما يتعلق بقاعدة حول محور أول موازي لعنصر التركيز بالانكسار هذا وبالمجمع لتتبع الحركة بالنسبة للشمس، ووسيلة ثانية للتشغيل متصلة بصورة فعالة لتوجيه الأذرع المتأرجحة محورياً فيما يتعلق بالهيكل حول المحاور الثانية ذات الصلة العمودية على المحور الأول المذكور لوضع المجمع الخطي عند نقطة أقصى تركيز لشعاع الشمس.

وهكذا، من خلال حركة الهيكل فيما يتعلق بالقاعدة، الثابتة بالنسبة إلى الأرض، يمكن وضع مستوى وهمي يشتمل على محور متناظر طولياً لعنصر التركيز بالانكسار، ويمكن وضع محور متناظر طولياً للمجمع عند أزمنة مختلفة طوال اليوم، بالتوازي مع أشعة الشمس، ومن خلال حركة المجمع المتأرجح فيما يتعلق بالهيكل، وبعد ذلك في ما يتعلق بعنصر التركيز بالانكسار، في أزمنة مختلفة طوال اليوم من الممكن وضع المجمع الخطي في نقطة أقصى تركيز لأشعة الشمس، أو ما يمكن أن تكون مشابهة لها، عند التركيز الخطي لعنصر التركيز بالانكسار، وبصفة خاصة مع عدسة التركيز.

في أحد النماذج، تكون العدسة عبارة عن عدسة تركيز فريسنل الخطية، ويمكن أن يكون المجمع الخطي عبارة عن مجمع يعمل بالطاقة الحرارية أو الفلطائية الضوئية. يمكن أن تكون عناصر التركيز بالانكسار الأخرى عبارة عن عدسات منشورية أو كروية. في أحد النماذج، يتم تثبيت اثنين على الأقل

من عناصر التوجيه الدائرية متحدة المركز في الهيكل مع المحور الأول، والتي يتم فصلها عن بعضها البعض، وترتيبها حول المجمع والأذرع المتأرجحة. يتم إقران عناصر التوجيه الدائرية هذه بوسيلة التدعم والتوجيه المثبتة على القاعدة.

على سبيل المثال، يمكن أن تشتمل الدعامة المذكورة وجهاز التوجيه، لكل عنصر توجيه دائري، على اثنين على الأقل من البكرات الخارجية التي يتم تدعيمها على قاعدة على تلك التي تعمل على تدعيم المسار الخارجي لعنصر التوجيه الدائري وبكرة داخلية واحدة على الأقل يتم تدعيمها في القاعدة وتدعيمها على المسار الداخلي لعناصر التوجيه الدائرية المذكورة.

في هذه الحالة، يمكن أن تشتمل وسائل التشغيل الأولى المذكورة أعلاه على عنصر جر مرن، مثل سلسلة بكرة، وكابل أو شيء من هذا القبيل، متصل بالهيكل ويتم تدعيمه على أجزاء سطح دائري خارجي لعنصر التوجيه الدائري الموضوع على الجوانب المقابلة له، ويتم تنشيط آلية الجر بواسطة محرك كهربي وترتيبها لسحب عنصر الجر المرن بصورة انتقائية في اتجاهات متقابلة. بدلاً من ذلك، يمكن أن تشمل وسائل التشغيل الأولى على قطاع دائري ذو أسنان مثبت بأحد عناصر التوجيه الدائرية ومحرك كهربي متصل بصورة فعالة لتدوير ترس متداخل مع القطاع المسنن المذكور.

في نموذج آخر، يشتمل الهيكل على دعامة محورية تعمل على تدعيم عمود محوري في موضع متحد المحور مع المحور الأول، ويتم تدعيم العمود المحوري المذكور بشكل تدويري على أعضاء التدعيم المرتبطة بالقاعدة. في هذه الحالة، يمكن أن تشتمل، وسيلة التشغيل الأولى على سبيل المثال، على

محرك كهربي متصل بصورة فعالة لتدوير العمود المحوري بصورة انتقائية في اتجاهات متقابلة.

بغض النظر عن النظام الحامل، نظام التوجيه ونظام التشغيل الذي يتحكم في حركات الهيكل، يمكن أن يشتمل المتتبع الشمسي على عنصر تركيز بالانكسار فردي مرتبط في وضع ثابت بهيكل ومجمع فردي يتم تدعيمه في الهيكل بواسطة الأذرع المتأرجحة المقابلة، أو مجموعة من عناصر التركيز بالانكسار (العدسات، المنشورات، أو غيرها من العناصر البصرية المناسبة، المعروفة في الفن السابق) الموازية لبعضها البعض بالتبادل والمرتبطة بالمواضع الثابتة ذات الصلة في الهيكل ومجموعة من المجمعات التي يتم تدعيمها في الهيكل بواسطة الأذرع المتأرجحة المقابلة الأسلحة، مع واحد من المجمعات المرتبطة بكل عنصر من عناصر التركيز بالانكسار.

في أحد النماذج، يتم تصنيع الهيكل من الصلب أو الألومنيوم، ويشتمل على مجموعة من أعضاء هيكلية طولية وعرضية متصلة ببعضها البعض، ومجموعة من قضبان ودعامات التقوية متصلة بالأعضاء الطولية والعرضية المذكورة لتشكيل تثليثات. وهكذا، يتم تزويد الهيكل بصلابة وخفة غير عادية، ويعمل بطريقة قوية بشكل استثنائي بالنسبة لإجهاد الالتواء والثني الذي يحدث في جزء منه لوزن الهيكل نفسه، ولكن في الأساس، بسبب أحمال الرياح التي يمكن أن يتعرض لها خلال تشغيله.

يجعل تصميم الهيكل من الممكن تشكيله بالكامل في ورشة عمل، باستخدام مواد وتقنيات تقليدية، وبعد ذلك يمكن نقله في حالة تجميعه بشكل كامل إلى

الموقع النهائي. في هذه الطريقة، يمكن تصغير العمليات التي تتم في الموقع على الهيكل، مما يعني تقليل التكاليف.

بشكل مفضل، تكون تجميعة المتتبع الشمسي ذاتية الثبات، بحيث أنه في حالة حدوث فشل أو كسر وسائل التشغيل، يعود الهيكل تدريجياً بنفسه، إلى وضع الاستقرار، وبالتالي تجنب الحوادث الناتجة، الانقلاب المفاجئ، أو كسر في أجزاء أخرى من التركيبة.

باختصار، يوفر المتتبع الشمسي مع التركيز الذي يعتمد على الانكسار من هذا الاختراع المميزات التالية:

- تتبع الشمس فيما يتعلق بأحد المحاور من خلال تدوير هيكل تدعيم العدسة.
- وضع مجمع الطاقة الشمسية في كل الأوقات عند نقطة أقصى تركيز من خلال التدوير في الوقت المناسب للأذرع المتأرجة.
- يمكن وضع المتتبع الشمسي في أي اتجاه فيما يتعلق بالشمس لتحسين جمع الطاقة الشمسية، لأنه ليس من الضروري محاذاته مع المحاور الشمالية- الجنوبية أو الشرقية- الغربية.
- يتسم الهيكل الذي يحمل العدسات بأقصى مقاومة وصلابة ضد الرياح مع أدنى استخدام للمواد وبساطة كبيرة في تصنيعه وتجميعه.
- يشتمل النموذج الذي يتضمن الدوران الموجه باستخدام عناصر توجيه دائرية على تبسيط كبير في عمليات التشغيل لتحقيق الحركات: على سبيل المثال، محرك موجه بسلسلة أو أسنان لتدوير الهيكل وواحد أو أكثر من أجهزة المشغل الخطية لتحريك الأذرع المتأرجحة.

• يجعل النموذج الذي يتضمن الدوران باستخدام عمود محوري من الممكن تبسيط وجعل عمليات التشغيل اقتصادية لتحقيق الحركات: على سبيل المثال، محرك موجه بسلسلة أو أسنان لتدوير الهيكل ومشغل خطية لتحريك الأذرع المتأرجحة.

• يتم توفير غلاف أو بطانة تغطي الهيكل الذي يحمل عدسة في مدى كامل من واحد أو أكثر من الهياكل المرتبطة بشكل متسلسل، ويكون مغلقاً عند الأطراف. وبهذا السلوك الهيكلي المُحسن ضد الرياح، يتم تحقيق زيادة في درجة الحرارة الداخلية للغلاف فيما يتعلق بالجزء الخارجي، لتحقيق تحسن كبير في السلوك الحراري للمجمع.

**الوصف المختصر للأشكال والرسومات:**

تتضح الخصائص السابقة وخصائص أخرى أكثر من الوصف التالي لبعض أمثلة النماذج بالإشارة إلى الرسومات المرفقة، حيث:

يكون الشكل (1) عبارة عن مسقط منظوري مبسط لمتتبع شمسي به تركيز يعتمد على الانكسار وفقاً لأحد نماذج هذا الاختراع؛

يكون الشكل (1أ) عبارة عن مخطط جزئي لمسقط أمامي يوضح تشغيل ممكن لمتتبع من الشكل (1) ؛

يكون الشكل (2) عبارة عن مسقط علوي جانبي مبسط لمتتبع شمسي يوضح تحويل نسبي أول للمجمع، بالنسبة لمجموعة من عناصر التركيز بالانكسار لتقريب كلا العناصر بغرض تحسين تركيز الطاقة، المركزة على المجمع، لتجهيزة أولى بالنسبة للمتتبع الشمسي فيما يتعلق بالشمس؛

الشكل 3، عبارة عن مسقط مكافئ للمسقط السابق، ولكن يوضح تحول المجمع من الجانب المقابل، وبالتساوي تعديل المسافة بين مجموعة عناصر التركيز بالانكسار والمجمع، للاستجابة لتجهيزة ثانية بالنسبة للمتتبع الشمسي فيما يتعلق بالشمس؛

الشكل 4 يوضح مثال بديل لتصميم هيكل يعمل على تثبيت مجموعة من العدسات الدوارة، فيما يتعلق بالمحور الطولي المركزي؛ و

الشكل 5 عبارة عن مسقط منظوري يوضح هيكل ينطبق على متتبع شمسي وفقا لتصميم الشكل 1 أو وفقا لتصميم الشكل 4.

**الوصف التفصيلي لبعض أمثلة النماذج:**

الشكل 1 يوضح مثال أول لأحد نماذج متتبع شمسي مع تركيز يعتمد على الانكسار، وفقا للاختراع يشتمل على هيكل 3 يعمل على تدعيم أحد عناصر التركيز بالانكسار 1 على الأقل ومجمع واحد على الأقل 2 متوازي معه بشكل متبادل، ووسائل تشغيل أولى متصلة بصورة فعالة لتوجيه الهيكل المذكور 3 محورياً فيما يتعلق بقاعدة 4 حول محور أول E1 موازي لعنصر التركيز بالانكسار المذكور 1 و بالمجمع 2 لتتبع الحركة النسبية للشمس، وفقا لما تم الكشف عنه في براءة الاختراع البريطانية رقم 1590841.

وفقاً لاقتراح هذا الاختراع يتم ربط عنصر التركيز بالانكسار المذكور 1 (وحدتين في المثال، متوازيتين مع بعضهما البعض، طوليتين، على سبيل المثال عدسات التركيز الخطية) في وضع ثابت في الهيكل المذكور 3 ويتم تدعيم المجمع 2 (في هذا المثال من وحدتين، متوازيتين مع بعضهما البعض)

في الهيكل المذكور 3 بواسطة اثنين على الأقل من الأذرع المتأرجحة 5 الموازية لبعضها البعض بشكل متبادل لتشكيل آلية رباعية مفصلية، ووسيلة تشغيل ثانية متصلة بصورة فعالة لتوجيه الأذرع المتأرجحة 5 محورياً فيما يتعلق بالهيكل 4 حول محاور ثانية E2 مجاورة لعنصر التركيز بالانكسار المذكور 1 وعمودية على المحور الأول، E1 بحيث يمكن وضع المجمع 2 في أي وقت عند نقطة تركيز قصوى.

وكما يتضح في الأشكال 1، و2، و3، يشتمل الهيكل 3 على اثنين من عناصر التوجيه الدائرية متحدة المركز 6 المرتبطة بالمحور الأول E1، المنفصلة عن بعضها البعض، والمرتبة حول المجمعات 2 والأذرع المتأرجحة 5، ويتم إقران عناصر التوجيه الدائرية المذكورة 6 بدعامة وجهاز توجيه مثبت على القاعدة المذكورة 4.

وفقا لنموذج موضح في الأشكال 2 و 3 في شكل تخطيطي في الشكل 1أ بمزيد من التفصيل، تشتمل الدعامة وجهاز التوجيه على اثنين على الأقل من البكرات الخارجية 7 لكل عنصر توجيه دائري 6 يتم تدعيمه على القاعدة 4 التي يتم عليها تدعيم مسار خارجي لعنصر التوجيه الدائري 6 وعلى الأقل على بكرة داخلية 8 يتم تدعيمها على القاعدة 4 والتي يتم تدعيمها على مسار داخلي لعناصر التوجيه الدائرية المذكورة 6. كما هو مبين في الشكل المذكور 1أ يمكن أن تشتمل وسيلة التشغيل الأولى على عنصر جر مرن 9 (مثل سلسلة أو ما يماثلها) متصل بالهيكل 3 ويتم تدعيمه على مقاطع من سطح دائري خارجي لعنصر التوجيه الدائري 6 على جانبين متقابلين لها ويتم

تشغيل آلية الجر بواسطة محرك كهربي 10 وترتيبها لسحب عنصر الجر المرن المذكور 9 بشكل انتقائي في اتجاهات متقابلة.

في المثال من النموذج الموضح في الشكل 4، يشتمل هيكل بديل 3 على دعامات محور 11 تعمل على تدعيم عمود محوري متحد المحور 12 بالمحور الأول E1، ويتم تدعيم العمود المحوري المذكور 12 بشكل تدويري على أعضاء تدعيم 13 مرتبطة بالقاعدة 4. وفي هذه الحالة، تشتمل وسيلة التشغيل الأولى على محرك كهربي تقليدي (لم يتم توضيحه) متصل بصورة فعالة لإحداث دوران العمود المحوري 12 بشكل انتقائي في اتجاهات متقابلة.

يمكن أن يشتمل الممتتبع الشمسي الذي تم توضيحه إلى هذه النقطة على مجموعة من عناصر التركيز بالانكسار المذكورة 1، المرفقة بمواضع ثابتة ذات صلة في الهيكل 3 ومجموعة من المجمعات المذكورة 2، التي يتم تدعيمها بالهيكل المذكور 3 بواسطة مجموعة من الأذرع المتأرجحة 5، مع أحد المجمعات 2 المرتبطة بكل عنصر من عناصر التركيز بالانكسار 1.

كما هو مبين في الشكل 5، بغرض تحسين المقاومة الهيكلية 3 الموصوفة، خططنا له ليشتمل على مجموعة من أعضاء طولية 31 وأعضاء عرضية 32 متصلة مع بعضها البعض، ومجموعة من قضبان تعزيز 33 و دعامات تعزيز 34 متصلة بالأعضاء الطولية والعرضية المذكورة 31، 32، لتشكيل تثليثات.

في الجزء العلوي من الهيكل 3 يوجد إطار علوي على شكل مستطيل في شكل شبكة تعمل على تدعيم عناصر التركيز بالانكسار 1، وبالتالي يجب أن تبقى تحت أدنى نطاق التشويه، لضمان تحديد المواقع الصحيح للبقع الشمسية.

يتم تصميم هذا الإطار باستخدام مقاطع دائرية، مما يسهم في تجميع أدنى تشوهات، بغض النظر عن موضع التجميعة في الهيكل 3، واتجاه أحمال الرياح التي تستقبلها العدسة.

ويوجد تحت دون الإطار المستطيل العلوي المذكور مقطع على شكل حرف "w " تتحرك فيه الأذرع المتأرجحة (5) والمجمع 2. يوفر الترتيب المكاني الثلاثي للقضبان ودعامات التعزيز 33 و 34 قلب صلب تماما مع مقاطع هيكلية من أدنى مقطع. تتسم القضبان الجانبية بأكبر قصور ذاتي موجه بحيث يكون تشوهها عند إمالة الهيكل 3 أصغر قيمة ممكن بالنسبة للقصور الذاتي / وزن المقطع.

في الجزء السفلي من الهيكل 3 يوجد إطار مستطيل سفلي، يلعب دوراً مزدوجاً. من ناحة، يرتبط بصورة متكاملة بالمقصورات في المقطع الذي يتخذ " شكل حرف w"، ليوفر اتساق مع التجميعة؛ ومن ناحية أخرى يعطي صلابة التوائية للتجميعة، التي تعد نقطة حرجة للسلوك الدوراني السليم للهيكل. يعمل هذا الإطار المستطيل السفلي كشاشة جامدة، ضرورية لجعل حركة التتبع ممكنة، أيضاً باستخدام أدنى حد من مقاطع الصلب.

في الأمثلة المبينة، تشتمل عناصر التركيز التي تعتمد على الانكسار 1 على عدسات تركيز خطية وتشتمل المجمعات 2 على مجمعات خطية. ومع ذلك، من المقرر امكانية أن تكون عناصر التركيز التي تعتمد على الانكسار بدلاً من ذلك عبارة عن منشورات، عدسات متحدة المركز، أو عناصر بصرية أخرى قادرة على تركيز أشعة الشمس بواسطة الانكسار، ويمكن أن تكون المجمعات عبارة عن مجمعات دقيقة.

يكون أحد المهرة في الفن قادراً على إدخال تعديلات وتغيرات على النماذج الموضحة ووصفها دون الخروج عن نطاق الاختراع على النحو المحدد في عناصر الحماية المرفقة.

## عناصر الحماية

1- متتبع شمسي مع تركيز يعتمد على الانكسار، يشتمل على هيكل (3) يعمل على تدعيم واحد على الأقل من عنصر التركيز بالانكسار (1) ومجمع واحد على الأقل (2) يوجد موازياً له بالتبادل، ووسيلة تشغيل أولى متصلة بصورة فعالة لتوجيه الهيكل المذكور (3) محورياً فيما يتعلق بقاعدة (4) حول محور أول (E1) موازي لعنصر التركيز بالانكسار (1) هذا وبالمجمع (2) لتتبع الحركة بالنسبة للشمس، يتسم بأنه يتم تثبيت عنصر التركيز بالانكسار المذكور (1) في وضع ثابت على هذا الهيكل (3) ويتم تدعيم المجمع (2) على الهيكل المذكور (3) بواسطة اثنين على الأقل من الأذرع المتأرجحة المتوازية بصورة متبادلة (5) المتصلة عند أطرافها لتشكيل آلية رباعية مفصلية، ووسائل تشغيل ثانية متصلة بصورة فعالة لتوجيه الأذرع المتأرجحة المذكورة (5) محورياً بالنسبة للهيكل (3) حول المحاور الثانية ذات الصلة (E2) المجاورة لعنصر التركيز الذي يعتمد على الانكسار (1) وعمودية على المحور الأول المذكور (E1)، لوضع المجمع (2) في أي وقت عند أقصى نقطة تركيز.

2- متتبع شمسي وفقا لعنصر الحماية 1، يتسم بأن الهيكل (3) يشتمل على اثنين على الأقل من عناصر التوجيه الدائرية (6) متحدة المركز مع المحور الأول (E1)، والتي يتم فصلها عن بعضها البعض، وترتيبها حول المجمع (2) والأذرع المتأرجحة (5)، ويتم إقران عناصر التوجيه الدائرية هذه (6) بوسيلة التدعم والتوجيه المثبتة على القاعدة

المذكورة (4).

3- متتبع شمسي وفقا لعنصر الحماية 2، يتسم بأن الدعامة المذكورة وجهاز التوجيه، يشتمل على اثنين على الأقل من البكرات الخارجية (7) لكل عنصر توجيه دائري (6) ويتم تدعيمها على القاعدة (4) وتعمل تلك على تدعيم المسار الخارجي لعنصر التوجيه الدائري (6).

4- متتبع شمسي وفقا لعنصر الحماية 3، يتسم بأن وسائل التشغيل الأولى المذكورة تشتمل على عنصر جر مرن (9)، متصل بالهيكل (3) ويتم تدعيمه على أجزاء سطح دائري خارجي لعنصر التوجيه الدائري (6) الموضوع على الجوانب المقابلة له، ويتم تنشيط آلية الجر بواسطة محرك كهربي (10) وترتيبها لسحب عنصر الجر المرن المذكور (9) بصورة انتقائية في اتجاهات متقابلة.

5- متتبع شمسي وفقا لعنصر الحماية 3، يتسم بأن وسائل التشغيل الأولى المذكورة تشتمل على قطاع ذو أسنان مثبت بأحد عناصر التوجيه الدائرية (6) ومحرك كهربي متصل بصورة فعالة لتدوير ترس متداخل مع القطاع المسنن.

6- متتبع شمسي وفقا لعنصر الحماية 1، يتسم بأن الهيكل (3) يشتمل على دعامات محورية (11) تعمل على تدعيم عمود محوري (12) في موضع متحد المحور مع المحور الأول (E1)، ويتم تدعيم العمود المحوري المذكور (12) بشكل تدويري على أعضاء التدعيم (13) المرتبطة بالقاعدة (4).

7- متتبع شمسي وفقا لعنصر الحماية 6، يتسم بأن وسيلة التشغيل الأولى تشتمل على محرك كهربي متصل بصورة فعالة لتدوير العمود المحوري (12) بصورة انتقائية في اتجاهات متقابلة.

8- متتبع شمسي وفقا لأي من عناصر الحماية السابقة، يتسم بأنه يتم تثبيت مجموعة من عناصر التركيز بالانكسار المذكورة (1) يتم تثبيتها في أوضاع ثابتة ذات صلة على هذا الهيكل (3) ويتم تدعيم مجموعة من المجمعات المذكورة (2) على الهيكل المذكور (3) بواسطة مجموعة من الأذرع المتأرجحة (5)، مع ربط أحد المجمعات (2) بكل عنصر من عناصر التركيز بالانكسار (1).

9- متتبع شمسي وفقا لأي من عناصر الحماية السابقة، يتسم بأن الهيكل (3) يشتمل على مجموعة من أعضاء طولية (31) وأعضاء عرضية (32) متصلة مع بعضها البعض، ومجموعة من قضبان تعزيز (33) ودعامات تعزيز (34) متصلة بالأعضاء الطولية والعرضية المذكورة (31، 32)، لتشكيل تثليثات.

10- متتبع شمسي وفقا لأي من عناصر الحماية السابقة، يتسم بأن الهيكل (3) يشتمل على غلاف أو بطانة تغطي الهيكل المذكور (3) ويتم ترك سطح عنصر التركيز بالانكسار (1) حراً.

11- متتبع شمسي وفقا لأي من عناصر الحماية السابقة، يتسم بأن عنصر التركيز بالانكسار المذكور (1) يكون عبارة عن عدسات تركيز خطية ويكون المجمع المذكور (2) عبارة عن مجمع خطي.

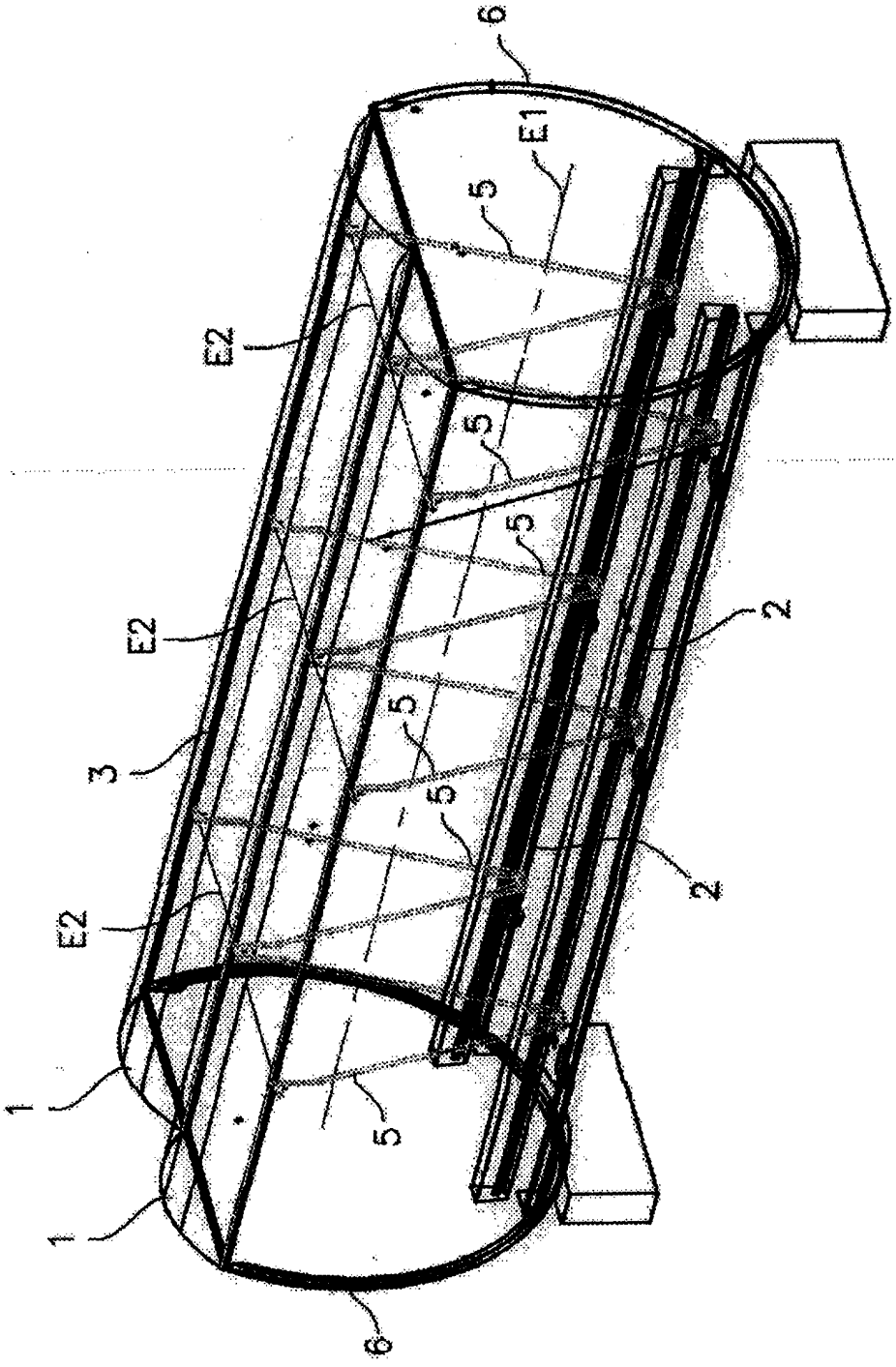


Fig. 1

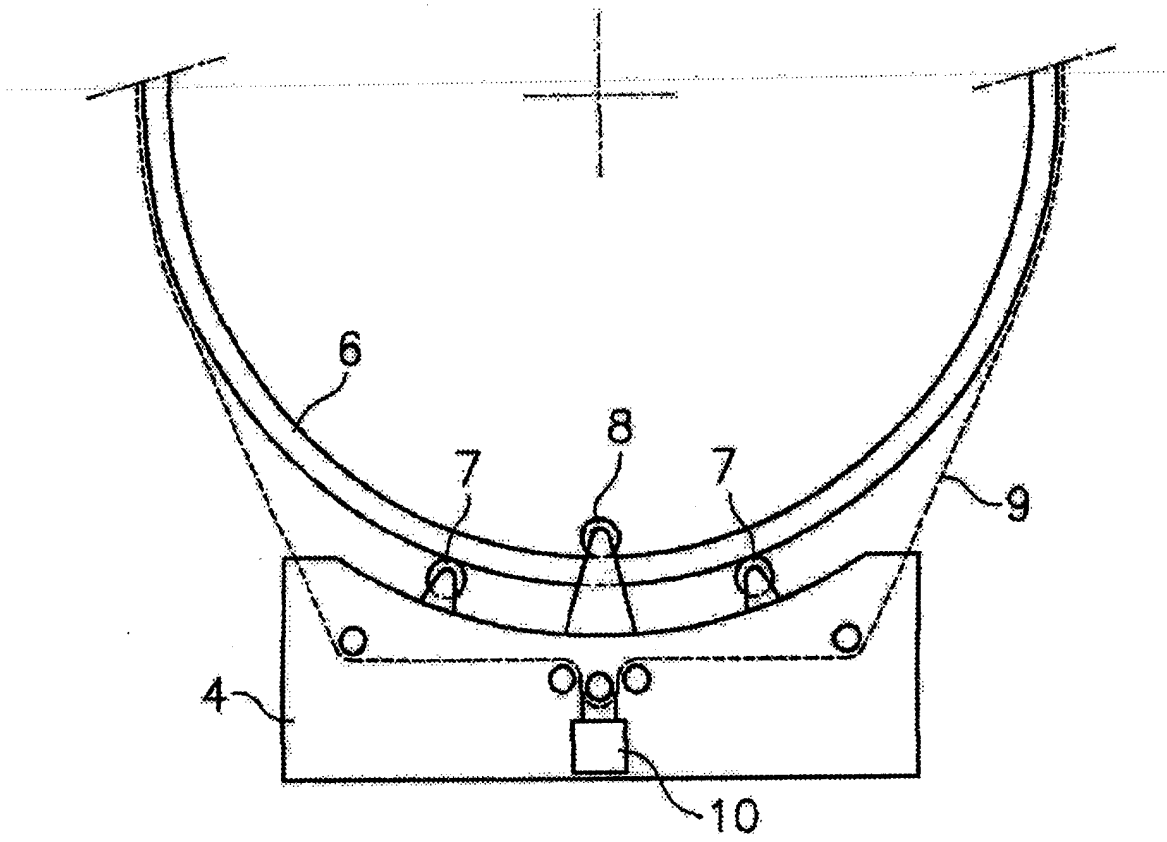


Fig. 1A

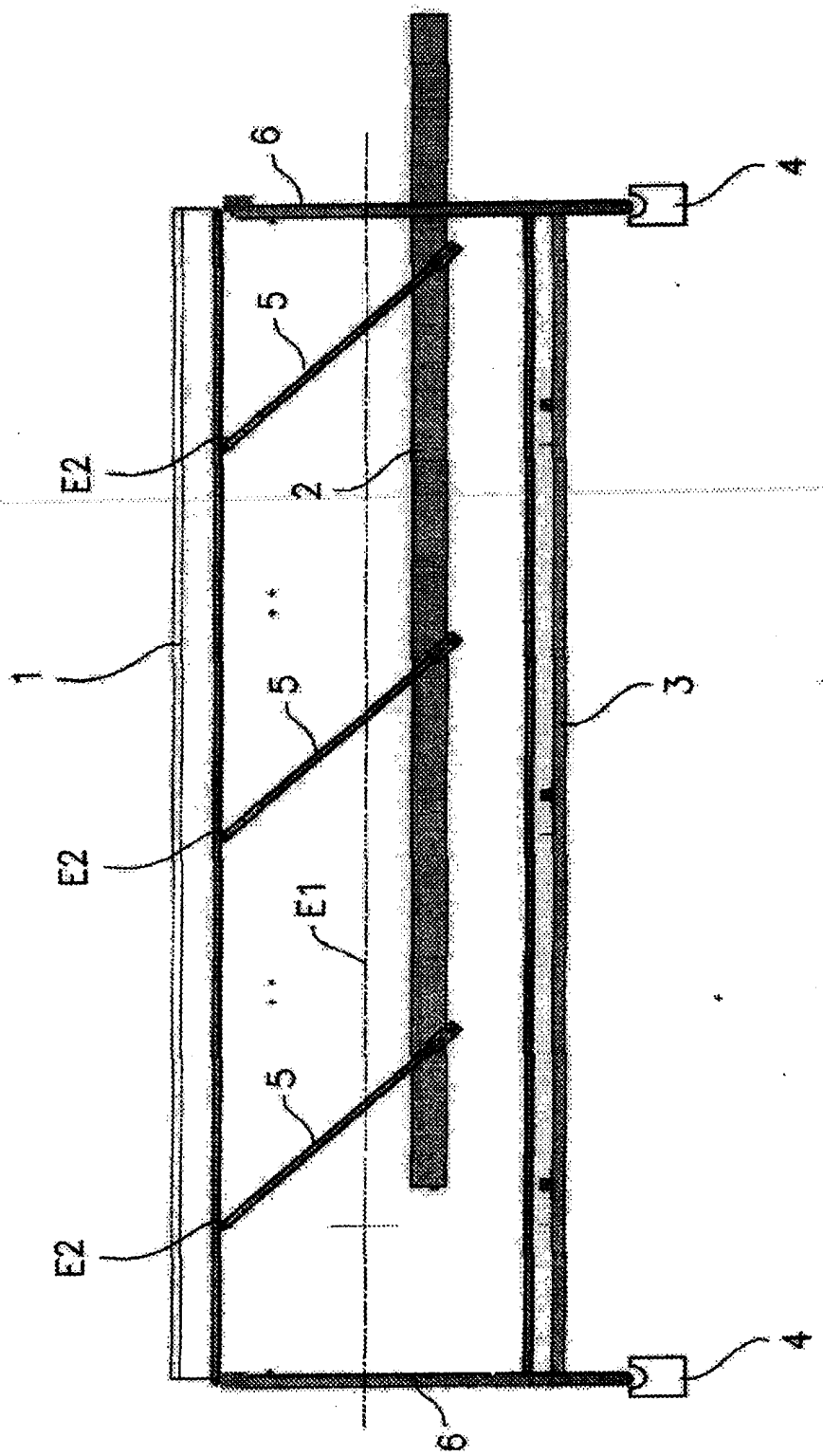


Fig.2

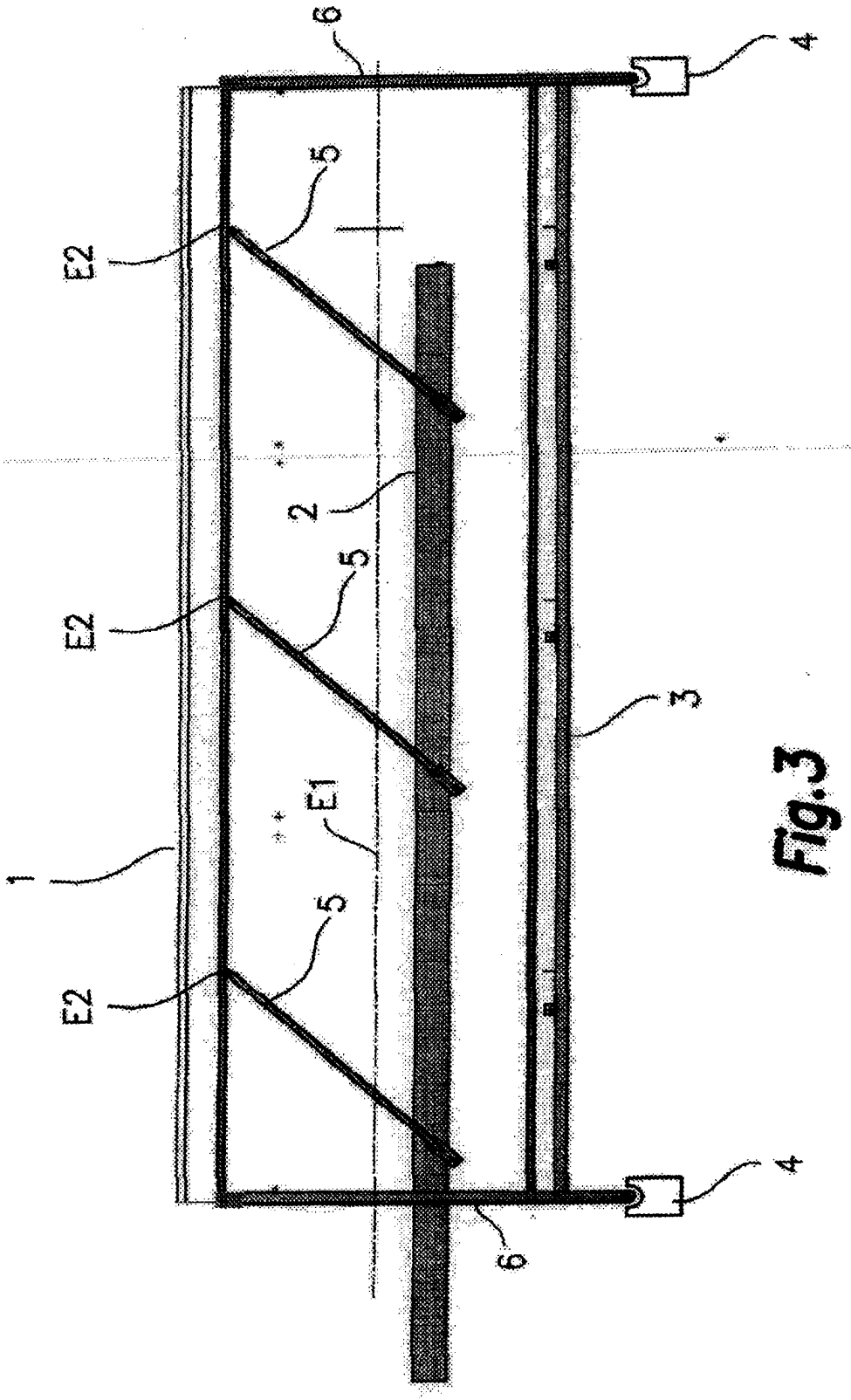


Fig.3

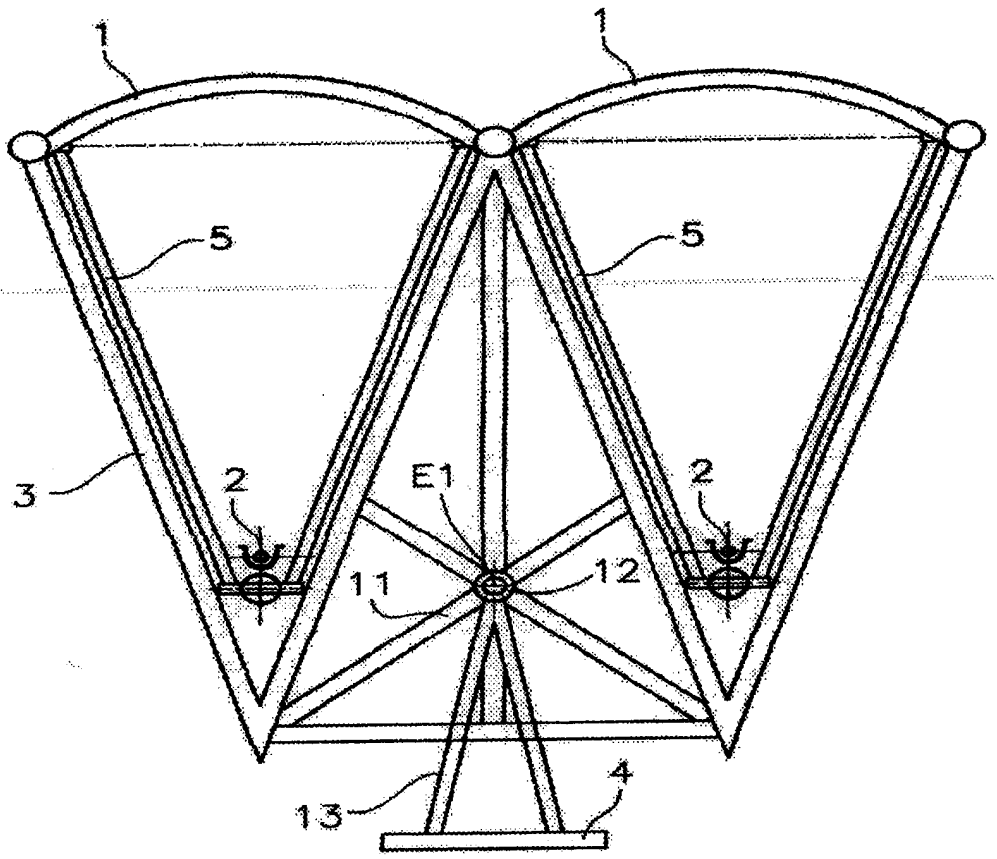


Fig.4

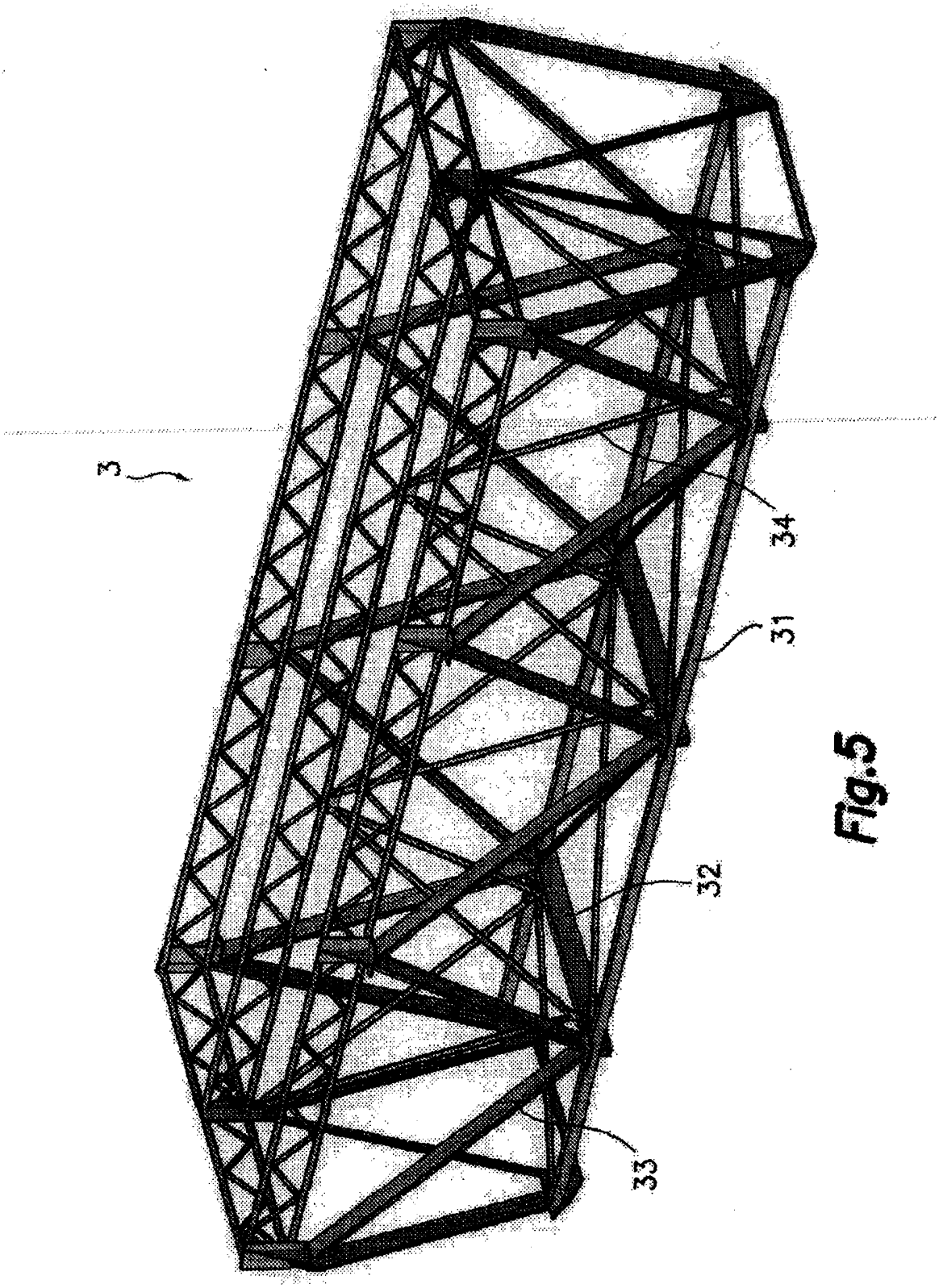


Fig.5