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 34919 B1

(43) Date de publication :
01.02.2014

(51) Cl. internationale :
F24J 2/14; F24J 2/40; G01M 11/00; G02B 7/28; G02B 26/08; H01L 31/052; G02B 7/183; F24J 2/38

(21) N° Dépôt :
36198

(22) Date de Dépôt :
19.08.2013

(30) Données de Priorité :
28.01.2011 CH 144/11

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/CH2012/000024 30.01.2012

(71) Demandeur(s) :
AIRLIGHT ENERGY IP SA, Via Croce 1 CH-6710 Biasca (CH)

(72) Inventeur(s) :
PEDRETTI, Andrea

(74) Mandataire :
ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)

(54) Titre : **PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE MESURE DES PROPRIÉTÉS DE RÉFLEXION D'UN RÉFLECTEUR**

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé et un dispositif de mesure d'un réflecteur pour un rayonnement en fonctionnement. Pour la détermination des propriétés de réflexion réelles du réflecteur, le motif de propriétés prédéfinies du rayonnement réellement réfléchi est mesuré dans une pluralité de points de mesure prévus dans la trajectoire du rayonnement réfléchi par le réflecteur, et comparé à un motif de référence prédéfini. A partir de la comparaison, les propriétés géométriques réelles du réflecteur sont déduites et en cas de propriétés géométriques indésirables, des paramètres de fonctionnement correspondants du réflecteur sont modifiés. Ce procédé est particulièrement destiné à des collecteurs cylindro-paraboliques pour des centrales solaires afin de mesurer des concentrateurs flexibles, disposés dans une cellule de pression, en fonctionnement.

(طريقة وجهاز لقياس خواص الانعكاس لعاكس)

الملخص

يتعلق الاختراع الحالي بطريقة وجهاز لقياس عاكس للأشعة أثناء تشغيله، حيث يتم تحديد خواص انعكاس التيار الخاصة بالعاكس في عدد من نقاط القياس أقلها نقطة واحدة والتي يتم توفيرها في مسار الأشعة المنعكسة بواسطة العاكس، ويتم قياس نمط الخصائص المحددة مسبقًا للأشعة الجاري انعكاسها ومقارنتها بنمط مرجعي محدد مسبقًا، حيث يتم الاستدلال على خواص التيار الهندسية الخاصة بالعاكس من هذه المقارنة وفي حالة وجود خواص هندسية غير مرغوب فيها، فإنه يتم تعديل المتغيرات التشغيلية المناسبة للعاكس. يفضل تطبيق هذه الطريقة في مجمعات حوضية لوحدات توليد الطاقة الشمسية، بهدف قياس وحدات التركيز المرنة الموضوعة في خلية ضغط، أثناء عملها.

MA 34919B1

N° 36198
du 19.08.2013

01 FEV 2013

(طريقة وجهاز لقياس خواص الانعكاس لعاكس)

الوصف الكامل

المجال التقني:

يتعلق الاختراع الحالي بطريقة لقياس خواص الانعكاس الخاصة بعاكس أثناء تشغيله وفقًا للتمهيد الوارد في عنصر الحماية (1)، ويتعلق بوحدة عاكسة لتنفيذ الطريقة التي يتناولها تمهيد عنصر الحماية (8)، وبطريقة لتشغيل وحدة عاكسة وفقًا لعنصر الحماية (14).

الخلفية التقنية:

تعتبر الأجهزة العاكسة من النوع المذكور أعلاه معروفة وتستخدم للعديد من الأغراض، مثل الهوائيات ووحدات تجميع الطاقة الشمسية. وتستخدم معظم هذه الأجهزة العاكسة، وليس بشكل حصري، لتبئير و/أو تركيز الأشعة المستقبلة، كما هو الحال مع الهوائيات مكافئية المقطع في علم الفلك الإشعاعي أو لمركزات الطاقة الشمسية في تقنيات الطاقة الشمسية. يكون للهوائيات الكبيرة المستخدمة في علم الفلك الإشعاعي بنية صلبة كما تكون مرتفعة الثمن بشكل مناظر، وكما هو الحال كذلك مع وحدات التركيز كبيرة الحجم للطاقة الشمسية التي تستخدم في الصناعة في وحدات توليد الطاقة الشمسية. ولكن الأمر نفسه ينطبق على الوحدات الأصغر حجمًا، التي تستخدم عادةً في صورة مجموعة بهدف توجيه الأشعة المركزة بشكل جماعي على مستقبل أو عنصر ممتص.

وفي مجال وحدات توليد الطاقة الحرارية الشمسية، على وجه التحديد، هناك ثلاثة أشكال أساسية تستخدم في الوقت الحالي: نظم الأطباق المصنوعة من الفضة الخالصة، ونظم أبراج وحدات توليد الطاقة الشمسية، ونظم الأحواض مكافئية المقطع.

تزود نظم الأطباق المصنوعة من الفضة الخالصة بمرايا مكافئة مركبة بشكل دوراني على محورين، بقطر يتراوح بين بضعة أمتار و10م وأكثر، وتسمح بالحصول على مستويات من الطاقة تصل إلى 50 كيلو وات لكل وحدة طاقة. يمكن تقسيم المرايا المكافئة إلى مقاطع مرايا فردية بحيث يقترب من الشكل المكافئ قدر الإمكان بتكلفة معقولة. بيد أن نظم الأطباق المصنوعة من الفضة الخالصة لم تلق قبولاً بوجه عام.

تشتمل نظم أبراج وحدات توليد الطاقة الشمسية على ممتص مركزي، يتم تركيبه في موضع مرتفع (على "البرج")، بهدف تجميع ضوء الشمس المنعكس عليه بواسطة مرايا فردية يتراوح عددها بين المئات والآلاف، ويتم بواسطتها تركيز طاقة الشمس الإشعاعية على المرايا العديدة أو المركزات الموجودة في الممتص بحيث يمكن الحصول على درجات حرارة تصل إلى 1300°م، مما يعزز من كفاءة المحركات الحرارية المركبة إلى أسفل (والتي تكون غالبًا عبارة عن وحدات توليد طاقة بمحركات توربينية تدار بالبخار أو السائل لتوليد الكهرباء). تبلغ سعة الخرج لوحدة Solar two في كاليفورنيا العديد من الميجاوات. أما وحدة PS20 الموجودة في أسبانيا، فتبلغ سعتها 20 ميجاوات. بيد أن أبراج وحدات توليد الطاقة الشمسية لم تتمكن حتى الآن من الانتشار بشكل واسع (على الرغم من درجات الحرارة العالية التي يمكن الحصول عليها بواسطتها).

تتسم وحدات توليد الطاقة بالأحواض المكافئة بالشيوع، كما أن لها أعداد كبيرة من المجمعات التي لها مركزات طويلة ذات أبعاد مستعرضة صغيرة، وبالتالي لا يكون لها نقطة بؤرة وإنما خط بؤري. في الوقت الحالي، يكون لهذه المركزات الخطية أطوال تتراوح بين 20م و150م. يمتد على طول الخط البؤري أنبوب ممتص للحرارة التي تم تركيزها (والتي تصل إلى حوالي 500°م)، والذي يقوم بنقل الحرارة إلى وحدة توليد الطاقة. وتتمثل أوساط النقل الممكن نقلها – على سبيل المثال – في النفط الحراري أو الأملاح الذائبة أو بخار الماء فائق التسخين.

تنتج وحدات توليد الطاقة بالأحواض مكافئية المقطع المسماة SEGS 9 والموجودة في جنوب كاليفورنيا خرج يبلغ تقريبًا 350 ميجاوات. أما وحدة توليد الطاقة "Nevada Solar One" المتصلة بشبكة الكهرباء في عام 2007،فلها مجمعات حوضية بها 182400 مرايا مقوسة موضوعة على مساحة سطح تبلغ 140 هكتار، وتنتج خرج يبلغ 65 ميجاوات. تم البدء في إنشاء وحدة Andasol 3 في أسبانيا منذ سبتمبر 2009، ومن المتوقع أن تبدأ العمل في عام 2011، بحيث يكون لوحدات Andasol من 1 إلى 3 لتوليد الطاقة طاقة خرج تبلغ 50 ميجاوات كحد أقصى.

وللإنتاج المجموعي للمجمعات، وبالأخص المجمعات الحوضية، فقد اقترح مقدم الطلب في الطلب الدولي رقم WO 2010 / 037243 نظامًا يشتمل على مركز يتكون من غشاء مرن يتم تكييف ضغطه في خلية ضغط، ويمكن إنتاجه بتكلفة اقتصادية سواء بشكل فردي أو مجموعي، ويقترب من الشكل المكافئ للمركز المثالي بشكل يكفي للوصول إلى درجات حرارة تقترب من 500°م أو أكثر والمطلوبة لقيام الأنبوب الممتص بعمله بكفاءة مقبولة. ومن حيث المبدأ، فإنه يمكن استخدام هذا النظام كذلك للمجمعات مكافئة المقطع كما يمكن استخدامه في جميع أشكال توليد الحرارة الشمسية. يمكن كذلك استخدام التصميم المقدم في الطلب الدولي / WO 2010 037243 كأجهزة عاكسة لنطاق واسع من الأغراض.

ويعتبر أحد عيوب هذا التصميم واحدًا من أقوى مزاياه: وهو أن استخدام غشاء مرن مكيف الضغط كجهاز عاكس أو مركز يسمح بالحصول على تصميم تكلفته مقبولة جدًا وبه سطح أملس تمامًا، حيث إن الغشاء نفسه يحتاج فقط إلى التعرض إلى ضغط تفاضلي منخفض مما يمكّن من تنفيذه في صورة رقاقة رفيعة دون الحاجة إلى تقويتها (أي في صورة رقاقة ذات سطح أملس تمامًا)، ويتم عليها وضع طبقة عاكسة بواسطة الترسيب بالضغط. وعلى الرغم من الانحناء الكروي للرقاقة، فإنه يمكن الحصول على تركيزات تتراوح بين 50 و80 إن لم يكن أعلى من

ذلك، على سبيل المثال بواسطة مقاطع لها نصف قطر مختلف للانحناء، مثلما هو موضح في مستند الطلب الدولي WO 2010 / 037243 المذكور أعلاه.

ولكن نظرًا لتنفيذ الجهاز العاكس في صورة غشاء مرن أو رقاقة، فإنه لا يكون صلبًا مما يجعله عرضة للانحراف عن شكله المطلوب، لينتج عن ذلك انخفاض كفاءة المجمع بشكل غير مطلوب. قد يحدث هذا الانحراف نتيجة العديد من العوامل، مثل تغيرات الضغط في المركز أو – على سبيل المثال – حدوث انحناء في الإطار المركب عليه المركز. وعلى وجه التحديد، ففي حالة حدوث انحراف بطيء في انحناء المركز، فإنه لن يتم التمكن من اكتشاف هذا الانحراف عن الشكل المطلوب إلا لاحقًا من خلال الفقدان (غير الضروري) في طاقة المجمع، وربما لن يتم التمكن من اكتشافه في مرحلة مبكرة من حدوث التشوه، وذلك نظرًا لأن طاقة المجمع قد تتأثر سلبًا كذلك بمستويات السحاب المتغيرة، والبرودة الناتجة عن الرياح، والتلوث، إلخ.

الكشف عن الاختراع:

وهكذا، يتمثل هدف الاختراع الحالي في تقديم وحدة عاكسة يمكن من خلالها الحصول على أفضل كفاءة تشغيل ممكن بشكل ثابت ومتواصل، وذلك في حدود التصميم.

يتم تحقيق هذا الهدف بواسطة طريقة لقياس العاكس وفقًا لعنصر الحماية (1)، والوحدة العاكسة وفقًا لعنصر الحماية (8)، وطريقة تشغيل الوحدة العاكسة وفقًا لعنصر الحماية (14).

ووفقًا للاختراع، فنظرًا لأنه يتم رصد الأشعة المنعكسة حاليًا أثناء التشغيل عند نقاط قياس ومقارنتها بنمط مرجعي محدد مسبقًا، فإنه يتم رصد الانحرافات الحادثة في الأشعة المنعكسة حاليًا عن النمط المرجعي في صورة انحرافات غير مرغوب فيها ويتم تعديل المتغيرات التشغيلية المناظرة للجهاز العاكس على الأقل جزئيًا في الحال بهدف استعادة الشكل المطلوب للعاكس.

ونظرًا لأن الوحدة العاكسة التي يتناولها الاختراع لها عدد من نقاط القياس الموجودة في مسار الأشعة، فإنه يمكن رصد الأشعة المنعكسة حاليًا بوضوح يناظر عدد نقاط القياس ويمكن في الوقت الفعلي أو في الحال إصدار إشارة لتصحيح المتغيرات التشغيلية للوحدة العاكسة.

ونظرًا لأنه يتم تسجيل أنماط مرجعية فردية للوحدة العاكسة عند موضع محدد بعد ضبط المتغيرات التشغيلية للوحدة العاكسة والتسجيل اللاحق للنمط المرجعي المصاحب، فإنه يمكن تحديد أنماط مرجعية تمت موالفتها بشكل فردي في حالة محددة (موضع الوحدة العاكسة وتصميمها). وهكذا، وعلى سبيل المثال، فإنه يمكن تحديد الأنماط المرجعية للأشعة الشمسية الساقطة والتي يتم ضبط زاويتها وفقًا لوقت النهار والتشوهات المحددة مسبقًا (ولكن غير المرغوب فيها) للعاكس. وأخيرًا فإنه يمكن حتى الكشف عن المحاذاة غير المثالية أو الخاطئة للعاكس بالنسبة إلى مصدر الأشعة في نمط مرجعي، وبالتالي تتم مراقبة المحاذاة الفعلية للعاكس بشكل متواصل، وتصحيحها إن لزم الأمر.

يسمح الاختراع الحالي ليس فقط بمراقبة استخدام أجهزة عاكسة أو مركزات مرنة، ولكن أيضًا بمراقبة استخدام أجهزة عاكسة صلبة، نظرًا لأنها تكون أيضًا عرضة للانحناء. وفي حالة المرايا مكافئية المقطع المكونة من مقاطع، فإنه يمكن – على سبيل المثال – مراقبة المحاذاة الصحيحة للمقاطع الصلبة الفردية.

يتلخص الموقف في أن الاختراع الحالي يمكِّن من مراقبة خواص الانعكاس الخاصة بأي نوع مطلوب من الأجهزة العاكسة، سواء أكانت مرنة أم لا، بشكل متواصل وبالتالي في الوقت الفعلي، بهدف الحفاظ بشكل متواصل على أفضل كفاءة ممكنة للجهاز العاكس في حدود التصميم. ينطبق ذلك على الوحدات العاكسة الصغيرة مثلما ينطبق على الوحدات العاكسة كبيرة

الحجم المستخدمة في الصناعة، حيث يكون الحفاظ على أفضل كفاءة ممكنة أحد عوامل التكلفة.

يتم وصف النماذج المفضلة بواسطة عناصر الحماية التابعة.

يتم فيما يلي وصف الاختراع بناءً على الأشكال باستخدام مثال المجمعات الشمسية. وكما تم توضيحه أعلاه، فإنه يمكن استخدام الاختراع في الأجهزة العاكسة الخاصة بأي نوع من الأشعة.

الوصف المختصر للأشكال:

يوضح شكل (1) مجمع حوضي تقليدي به خلية ضغط، يوضع فيه مركز مرن؛

يوضح شكل (2) مقطع مستعرض لخلية الضغط الخاصة بالمجمع الحوضي الوارد في شكل (1)، والمجهزة وفقًا للاختراع الحالي؛

يوضح شكل (3) مقطع مستعرض وفقًا لشكل (2)، يبين كذلك بشكل تخطيطي بنية المجمع الحوضي؛

يوضح شكل (4) مقطع مستعرض لخلية الضغط الخاصة بنموذج آخر للمجمع الحوضي الذي يتناوله الاختراع؛

يوضح شكل (5) أمثلة لأنماط مختلفة لشدة التيار الخاصة بالمجمع الوارد في شكل (4) وذلك لبيان الانحناء المطلوب للمركز والتشوه غير المرغوب فيه؛

يوضح شكل (6) نموذجًا آخر للاختراع الحالي يقوم على مجمع مكافئ المقطع؛

يوضح شكل (7) مقطع مستعرض لجهاز استشعار للأشعة المنعكسة وفقًا للاختراع الحالي.

الوصف التفصيلي للاختراع:

يبين شكل (1) مجمع حوضي (1) معروف للمتمرس في المجال، يمكن استخدامه في المئات أو الآلاف من وحدات توليد الطاقة الشمسية على نطاق صناعي. توضع خلية ضغط (3) في إطار (2)، والتي تأخذ شكل وسادة للدبابيس مبينة بالخطوط المنقطة (4) بسبب الضغط الداخلي السائد في حالة التشغيل. في خلية الضغط (3)، يوضع مركِّز مرن (13) (شكل 2) – ولكنه غير مبين في هذه الحالة – يقوم بعكس الأشعة الشمسية الساقطة (6)، كما هو موضح بالشعاع المنعكس (6'). يصطدم الشعاع المنعكس (6") على أنبوب ممتص (8) مركب على دعامات (5)، يقوم بتبديد الحرارة التي تم تركيزها عليه بواسطة الشعاع المنعكس (6') من خلال وسط نقل.

وبواسطة جهاز ارتكاز (9)، فإنه يمكن تدوير الإطار (2) المشتمل على خلية الضغط (3) حسب موقع الشمس.

يوضح شكل (2) مقطع مستعرض لخلية الضغط (3) الخاصة بالمجمع (1) المبين في شكل (1)، وقد تم حذف المكونات المختلفة – مثل جهاز الارتكاز (9) (شكل 1) - للمجمع (1) أو الإشارة إليها بصورة تخطيطية فقط بهدف تجنب مزاحمة الشكل.

يوضح الشكل الإطار (2) وخلية الضغط (2)، المكونة من غشاء سفلي (10) وغشاء شفاف علوي (11). يوجد في خلية الضغط (3) المركز (13) الذي تسقط عليه أشعة الشمس (6،6') بينما يقوم الإشعاع المنعكس (7، 7') بتسخين الأنبوب الممتص (8). يفضل أن يتكون المركز (13) من رقاقة رفيعة مرنة، يتم تزويد سطحها المواجه لأشعة الشمس (6، 6') بطبقة عاكسة تترسب بالبخار وبالتالي يشتمل على خواص الانعكاس المطلوبة. توضع الأشعة (7، 7') و(23) مسار الإشعاع المنعكس من المركز (13) (انظر أدناه).

ومن خلال خط الضغط (15)، يتم ضخ المائع – وهو في هذه الحالة عبارة عن الهواء المحيط الذي يتم إدخاله بواسطة مضخة (16)، داخل خلية الضغط (3)، والتي تتمدد بالتالي لتشكيل وسادة ذات مقطع مستعرض مزدوج التحدب، كما هو مبين في شكل (1). يفضل تنفيذ المضخة (16) في صورة مروحة تحافظ على الضغط المطلوب في خلية الضغط (3) من الداخل، ولكنها تسمح بسهولة بحدوث تغير في الحجم الداخلي لخلية الضغط (3)، من خلال التعرض للرياح على سبيل المثال.

تنقسم خلية الضغط (3) بواسطة المركز (13) إلى مقطع علوي (18) ومقطع سفلي (19)، حيث تتصل المنطقتين (18، 19) ببعضهما البعض بواسطة مجرى جانبي (20)، بحيث يتم تزويد المقطع السفلي (19) كذلك بالهواء المحيط مكيف الضغط من خلال المقطع العلوي (18). تقوم مضخة (21) (يفضل كذلك أن تكون عبارة عن مروحة) توجد بين المقطعين (18، 19) بالحفاظ على تدرج الضغط، بحيث يكون الضغط في المقطع العلوي (19) $p + \Delta p$ ويكون في المقطع السفلي p. تشير Δp إلى ضغط قليل نسبيًا، كأن يبلغ على سبيل المثال 50 ملي بار. من ناحية، وبسبب هذا الفارق القليل والكافي في الضغط، يتم تكييف ضغط المركز (13) بحيث يتخذ الانحناء (الكروي) الذي يقوم بعكس أشعة الشمس الساقطة (6، 6') في منطقة الخط البؤري الموضوع فيه الأنبوب الممتص (8). من ناحية أخرى، وبسبب الفارق القليل في الضغط، يكون حمل رقاقة المركز قليلاً، بحيث يمكن استخدام رقاقة رفيعة دون تقوية، أي بها سطح أملس. يكون لهذه الرقاقة الرفيعة خواص الانعكاس الجيدة المطلوبة، ولكنها تنحرف بسهولة عن شكلها المطلوب عند حدوث أي أخطاء، بحيث لا يعد انحنائها يوئل الانحناء المطلوب. قد يحدث هذا التشوه والانحراف في سطح المركز بالكامل، أو فقط في أجزاء منه، ويصل إلى مقاطع قليلة المساحة فقط، ولكن عند إضافة ذلك الانحراف على وجه التحديد إلى آلاف المركزات المستخدمة في محطة توليد الطاقة الشمسية، فإنه يتناسب من المؤكد مع إنتاج الطاقة. ولكن قد

يكون كذلك الانحراف عن الانحناء المطلوب مؤثرًا حتى في المجمعات الصغيرة القائمة بمفردها، على سبيل المثال فيما يتعلق بدرجة حرارة الذروة الممكن الوصول إليها.

تؤدي هذه الأخطاء الحادثة في انحناء المركز (13) إلى الانعكاس الخاطئ لشعاع الشمس الساقط (22) والانحراف عن الممتص بسبب الشعاع المنعكس بشكل خاطئ (23).

يبين الشكل كذلك بصورة تخطيطية قضيبين (26، 27) متصلين ببعضهما البعض بواسطة مقطع مركزي (28)، ويتم تعليقهما من عند الجوانب بواسطة دعامات (8') ويحملان أجهزة استشعار (30) توضع عند نقاط قياس (31). وبالتالي، توجد نقاط القياس (31) في مسار الإشعاع المنعكس، حيث تلتقط أجهزة الاستشعار (30) خواص الأشعة المنعكسة المحددة مسبقًا. يمكن وضع هذين القضيبين على طول المجمع (1) (شكل (1)، على سبيل المثال، بحيث تفصل بينهما مسافة 10م.

يمكن فصل نقاط القياس (31) وأجهزة الاستشعار (30) حيزيًا عن بعضهم البعض ووصلهم ببعضهم البعض بواسطة ألياف ضوئية على سبيل المثال، حيث تقوم الألياف الضوئية حينئذ برصد الأشعة المنعكسة عند نقطة القياس (31) وتوجيهها نحو جهاز استشعار (30) يقع بعيدًا عنها. قد يكون هذا الأمر مطلوبًا بالنسبة إلى ظل تم إلقائه بواسطة جهاز الاستشعار أو بالنسبة إلى تصميم أجهزة الاستشعار المركزية ذات العديد من المدخلات، وذلك نظرًا لأنه في وجود حالة جهاز عاكس أو مركز (13) له مساحة سطح كبيرة الحجم، فإنه يمكن توفير المئات من نقاط القياس (31). ولكن في النموذج التمثيلي الحالي المبين، تم وضع أجهزة الاستشعار (30) في موضع نقاط القياس (31)، أو تتوافق نقاط القياس (31) مع أجهزة الاستشعار (30).

يوضح شكل (3) المجمع (1) المبين في شكل (1) وبه خلية الضغط وفقًا للشكل (2)، حيث يتم توضيح بنيته بشكل تخطيطي. تتصل أجهزة الاستشعار (30) التي تم توفيرها عند موضع

نقاط القياس (31) من خلال خطوط إشارة (32) بوحدة تحليل (35) للإشارات الصادرة بواسطة أجهزة الاستشعار (30). وتتصل وحدة التحليل (35) داخليًا بذاكرة (36) للأنماط المرجعية وتكون مصممة لتعمل على مقارنة نمط الإشارات المستقبلة بواسطة أجهزة الاستشعار (30) مع نمط مرجعي واحد على الأقل مخزن في الذاكرة (36) ولإصدار إشارات تناظر المقارنة، والتي يتم إدخالها بدورها في وحدة تحكم (38) في المتغيرات التشغيلية للمجمع (1). في النموذج الموضح هنا، تقوم وحدة التحكم (38) بتشغيل المضخات (16، 21) (شكل 2) الخاصة بوحدة توليد الضغط (39) أو بعجلة إدارة (40) وحدة الارتكاز (9)، بهدف الحفاظ بشكل ثابت على المحاذاة المثالية للمركز (13)، أو انحنائه، أثناء تشغيل المجمع (1).

بإيجاز، يتم توضيح وحدة عاكسة تم تنفيذها في صورة مجمع حوضي به غشاء مركّز تم تشبيكه في خلية ضغط يتم تكييف ضغطها أثناء التشغيل، حيث يتم تصميم مجمع المتغيرات التشغيلية بحيث يعدل المتغيرات بالنسبة إلى ضغط التشغيل المسلط على الغشاء المركز و/أو شد التشغيل الخاص بجهاز شد للغشاء المركز، بحيث يتغير انحنائه.

عند هذه النقطة، ينبغي التأكيد على أنه حسب تصميم الوحدة العاكسة (التي تتمثل في هذه الحالة في المجمع 1)، فإن هناك نطاق واسع جدًا من المتغيرات التشغيلية يؤثر على خواص الانعكاس الخاصة بالعاكس (الممثل في هذه الحالة بالمركّز 13). وبالتالي، يكون الحمل الانضغاطي للمركز (13)، أو محاذاته بالنسبة إلى موضع الشمس، ليس إلا مثالاً على هذه المتغيرات التشغيلية . يتم تشكيل متغير تشغيلي آخر على سبيل المثال بواسطة الجهد الصادر عن المركز (13) من خلال الإطار (2)، بحيث يتخذ الانحناء الكروي المطلوب في ظل ضغط التشغيل. وحسب التصميم المحدد للوحدة العاكسة، يقوم المتمرس في المجال باختيار المتغيرات التشغيلية التي تحدد الخواص المثلى للانعكاس بالنسبة للعاكس والتي تحدد التصميم المناظر لوحدة التحليل وجهاز التحكم في الوحدة العاكسة.

يفضل أن تتعلق مجموعة أولى من المتغيرات التشغيلية بالشكل الهندسي لانحناء سطح الجهاز العاكس و/أو تتعلق مجموعة أخرى من المتغيرات بمحاذاة العاكس بالنسبة إلى الأشعة الساقطة عليه.

يبين شكل (4) تخطيطيًا نموذج آخر للاختراع الحالي، حيث يبين مقطع مستعرض عبر نصف واحد من خلية الضغط (50) الخاصة بمجمع حوضي. يكون النصف الآخر – غير المبين في الشكل – متماثلاً مع النصف المبين فيما يتعلق بخط التماثل (51). ولتجنب تزاحم الشكل، مثلما هو مبين في شكل (3) على سبيل المثال، تم حذف المكونات الأخرى.

تتشكل خلية الضغط (50) من غشاء شفاف علوي (52) وغشاء سفلي (53)، ويتم وضعها على الإطار (54) المشتمل على ترتيبة مركِّز (55). تتكون ترتيبة المركز (55) المبينة في النموذج من ثلاثة أغشية للمركز تتقاطع جزئيًا (56 إلى 58)، ويكون غشاء المركز الأعلى (56) مغطى بطبقة عاكسة. على طول الحافة الخارجية، يتم تثبيت أغشية المركز (56 إلى 58) في مكانها الواحد فوق الآخر بواسطة قضيب طولي (59)، يتصل بدوره بالإطار (54) بواسطة عضو تشبيك (60). وتوضع الأغشية (56 إلى 58) من الداخل بشكل منفصل على شريط مركزي (62)، ويتصل الغشاءان (58 و59) كذلك بواسطة عناصر شد (61 و62). تمثل ثلاث مراوح (63 إلى 65) الضغوط المطلوبة للتشغيل في المساحات المشكلة بواسطة الأغشية (56 إلى 58). تم وصف هذا التصميم في الطلب الدولي WO 2010 / 037243 ويعتبر معروفًا للمتمرس في المجال. ولارتكاز الأغشية (56 إلى 58) على بعضها البعض في بعض المقاطع فقط، يتم الحصول على ثلاثة مقاطع (66 إلى 68) لها انحناءات كروية مختلفة للغشاء العاكس (56)، مما يحسن من اقتراب شكله الانحنائي من القطع المكافئ وبالتالي يركز بشكل أفضل الأشعة على الأنبوب الممتص (69)، مما يؤدي إلى الحصول على تركيز أعلى.

في هذه الحالة، يتم توفير أربع غرف ضغط، تسمى المقطع العلوي (70) لخلية الضغط (50)، والمقطع السفلي (71) لخلية الضغط وغرفتي الضغط الأولى والثانية (72، 73) الواقعتين بين أغشية المركز (56 إلى 58) وثلاثة عناصر شد (60 إلى 62)، أو أربعة متغيرات تشغيلية بالنسبة إلى الضغط وثلاث متغيرات تشغيلية بالنسبة إلى الجهد، حيث يؤدي الإنحراف في أي من هذه المتغيرات التشغيلية إلى انخفاض في التركيز الذي يحققه المجمع. وكما ذكر أعلاه، تتاح متغيرات تشغيلية أخرى كذلك حسب التصميم المحدد، أو يوجد متغير تشغيلي واحد في حالة التصميم البسيط أو القائم بمفرده. ولكن بالنسبة لجميع المتغيرات التشغيلية، فإن المتمرس في المجال الذي صمم المجمع المحدد يعرف تأثيرها على عمل المجمع، وبالتالي في حالة حدوث انحراف غير مرغوب فيه في التركيز، فإنه يستطيع تحديد التصحيح المطلوب للمتغيرات التشغيلية.

توجد نقاط القياس (31) على قضيب (75) موضوع في خلية الضغط (50)، وقد تم توضيح المعلقات (76، 72) الخاصة به في خلية الضغط (50) بشكل تخطيطي فقط في صورة مثبتات. يتم توفير نقطة قياس واحدة على الأقل (31)، ويفضل 10 نقاط قياس، ويفضل 20 على وجه التحديد أو أكثر من 20، في كل مقطع (66 إلى 68). يمكن وضع أجهزة الاستشعار (30) أو – على سبيل المثال – كابلات ليفية ضوئية كما هو مبين في شكل (2)، عند كل نقطة قياس (31).

تقوم أجهزة الاستشعار (30) بقياس خواص محددة مسبقًا للأشعة الجاري انعكاسها، وتكون في هذه الحالة ممثلة في الشدة أو كثافة الطاقة (واط / م^2)، التي تمثل القياس المباشر للتركيز المطلوب. ونظرًا لأنه لم يعد من المطلوب رصد إجمالي طاقة الأشعة الشمسية، ولكن المطلوب هو رصد توزيع كثافة الطاقة، فإنه من المقبول وضع قضيب (75) على مسافة من الأنبوب الممتص (69)، أولاً بحيث يمكن تنفيذ أجهزة الاستشعار (30) في صورة خلايا ضوئية متوفرة في الأسواق

وقياسية (وبالتالي تكون منخفضة السعر ومتينة)، وثانيًا بحيث يتم توفير عدد كافٍ أو حتى كبير من النقاط (31) لضمان الحصول على الدقة العالية المطلوبة للقياس بطريقة سهلة.

بعبارة أخرى، يبين الشكل نموذج مفضل لوحدة عاكسة مشتملة على عاكس، والتي تشكل في مقطع مستعرض شكل قطع مكافئ على الأقل بصورة تقريبية وتشتمل على عنصر ممتص للأشعة المنعكسة، وحيث يتم وضع عدد من النقاط في مسار الأشعة أمام العنصر الممتص في صف بطريقة تجعل من الممكن قياس الأشعة المنعكسة على طول هذا المقطع المستعرض.

يوضح شكل (5) بشكل كيفي مخطط القيم المقاسة (78) التي حددتها أجهزة الاستشعار (30) في النموذج المبين في شكل (4) وذلك لمحاذاة ترتيبة المركز (55) وانحنائه بصورة صحيحة. تشكل هذه القياسات نمطًا للخواص المحددة مسبقًا للأشعة الجاري انعكاسها، والتي تتمثل في هذه الحالة في صورة نمط شدة مقاسة للأشعة الشمسية المنعكسة.

ولكن بوجه عام، تكون شدة الأشعة المنعكسة من مناطق الحافة الخارجية للمركز أضعف من شدتها من مناطق الحافة الداخلية. يرجع ذلك إلى أن مناطق الحافة الخارجية تميل بشكل أقوى تجاه الأشعة الشمسية الساقطة، أي أنه يتم استقبال أشعة أقل في كل مساحة وحدة، وبسبب زاوية انفتاح الشمس تسقط أشعة الشمس ليس على التوازي ولكن عند زاوية قائمة، وبالتالي لا تنعكس على التوازي ولكن تنعكس عند زاوية منفرجة، وهكذا يكون من الضروري تقليل التركيز المتحصل عليه من المناطق الخارجية الأكثر بعدًا.

وهكذا، يكون نمط الشدة المقاسة المبين في الشكل [مناظرًا ل] القيم المقاسة التي تقع على المنحنيات من (80) إلى (82)، وتناظر هذه المنحنيات القيم المقاسة من المقاطع من (66) إلى (68). أثناء فترات الظل، يمكن الحصول على نمط شدة يناظر المنحنيات من (83) إلى (85).

في حالة وجود خطأ في انحناء المركز (انظر شعاع الشمس الساقط (22) وشعاعها المنعكس (23) المبينين في شكل 3)، [يتم الحصول] على نمط شد وفقًا للمنحنى (86).

ذكر أعلاه أن نمط الشدة وفقًا للمنحنيات من (80) إلى (82) يناظر المحاذاة الصحيحة للمجمع بالنسبة إلى موضع الشمس وذلك للحصول على انحناء صحيح لترتيبة المركز (55). وبالتالي، يمكن تسجيل نمط الشدة من (80) إلى (82) – بمجرد تسجيله في الحالة المحددة – في صورة نمط شدة مرجعي للمحاذاة وذلك لتحقيق المحاذاة الصحيحة أو المطلوبة وتخزينه في الذاكرة للعينات المرجعية (36) (شكل 3).

يفضل تخزين المزيد من العينات المرجعية، وبالإضافة إلى نمط شدة مرجعي للمحاذاة للمحاذاة الصحيحة للعاكس بالنسبة إلى الشمس، فإنه يفضل تخزين نمط شدة مرجعي مطلوب يناظر الشكل الهندسي المطلوب لانحناء سطح العاكس، أو نمط شدة مرجعي لتتشوه يناظر تشوه محدد مسبقًا حادث في انحناء سطح العاكس، أو أنماط شدة أخرى يستطيع المتمرس في المجال تحديدها حسب الحاجة.

على سبيل المثال، في حالة تخزين أنماط مرجعية للمحاذاة لمحاذاة غير صحيحة، يفضل على وجه التحديد على كلا جانبي الأشعة الشمسية الساقطة، في الذاكرة (36) وتمت مقارنة نمط الشدة الخاص بالأشعة الجاري انعكاسها مع هذه العينات المرجعية في وحدة التحليل (35)، فإنه يمكن في هذه الحالة رصد اتجاه التصحيح – بالإضافة إلى الموضع المطلوب تصحيحه – في نفس الوقت وتصويب هذا الأمر بواسطة وحدة التحكم (38) (شكل 3). يفضل أن تُتخذ في الحال الخطوات البادئة من تسجيل نمط الشدة الحالي حتى التصحيح الذي يتم بواسطة وحدة التحكم. ولكنه يمكن كذلك بدء وحدة التحكم في عملية التصحيح على فترات زمنية، أو توقيف عملية التصحيح على الحصول على تصريح من القائم بالتشغيل. يمكن كذلك توقيف عملية التصحيح

التي تقوم بها وحدة التحكم على تفسير نمط الشدة الجاري قياسه بواسطة القائم بالتشغيل. في هذه الحالة، تشتمل وحدة التحليل (35) على وحدة عرض للإشارات الصادرة من أجهزة الاستشعار (31) والتي تقوم بمعالجتها للقائم بالتشغيل.

وبالمثل، يمكن تحديد الانحرافات غير المطلوبة عن الانحناء المطلوب للعاكس وتخزينها في صورة عينات مرجعية، حيث يمكن بعد ذلك المضيّ في عمليات التصحيح بشكل تلقائي لكل حالة على حدة أو البدء فيها بواسطة القائم بالتشغيل. كبديل، يمكن كذلك عرض نمط الشدة الخاص بالأشعة الجاري انعكاسها بواسطة وحدة عرض خاصة بالقائم بالتشغيل، والذي يقوم بدوره – بعد مقارنتها بنمط مرجعي محدد مسبقًا (مثل محاذاة صحيحة أو انحناء صحيح) – برصد الأخطاء الموجودة في الخواص الهندسية الحالية للعاكس ويقوم بتغيير المتغيرات التشغيلية المناظرة يدويًا – حال وجود انحرافات – في الوقت الذي يحدده.

ينتج عن ذلك طريقة لقياس جهاز عاكس للأشعة أثناء تشغيله، وفي هذه الطريقة وبهدف تحديد خواص الانعكاس الحالية للعاكس في عدد من نقاط القياس أقلها نقطة واحدة يتم توفيرها في مسار الأشعة المنعكسة بواسطة العاكس، فإنه يتم قياس نمط الخواص المحددة مسبقًا للأشعة الجاري انعكاسها ومقارنتها مع نمط مرجعي محدد مسبقًا، حيث يتم الاستدلال على الخواص الهندسية الحالية للعاكس من هذه المقارنة، ويتم – في حالة وجود خواص هندسية غير مرغوب فيها – تعديل المتغيرات التشغيلية التقريبية للعاكس.

وعلى وجه التحديد، وفي حالة وجود انحراف غير مرغوب فيه في نمط الشدة الجاري قياسها عن نمط الشدة المرجعي، فإنه يتم تغيير أحد المتغيرات المؤثرة على خواص الانعكاس الخاصة بالعاكس بهدف تقليل حجم الانحراف غير المرغوب فيه الحادث في نمط الشدة.

بشكل إضافي، ينتج عن خطوات العملية المذكورة أعلاه الحصول على طرق تشغيل يتم فيها في الخطوة الأولى تحديد الأنماط المرجعية المراد إصدارها، ويتم في الخطوة الثانية تحديد المتغيرات التشغيلية الخاصة بالأنماط المرجعية، ويتم في الخطوة الثالثة ضبط المتغيرات التشغيلية على الوحدة العاكسة، ويتم في الخطوة الرابعة تحديد القيم المقاسة للأشعة الجاري انعكاسها وتخزينها في صورة أنماط مرجعية في الذاكرة للعينات المرجعية.

لهذا الغرض، يمكن إصدار أنماط مرجعية للمحاذاة بواسطة محاذاة تم تحديدها مسبقًا للوحدة العاكسة بالنسبة إلى الأشعة الساقطة عليها، ويفضل أن تشتمل هذه الأنماط المرجعية على أشعة شمسية ساقطة محددة الزوايا وفقًا لتغير توقيت النهار.

فضلاً عن ذلك، يمكن إصدار أنماط مرجعية للتشوه من خلال التنويع في تكييف الضغط بطريقة محددة مسبقًا و/أو شد للعاكس يتم تنفيذه في صورة غشاء مركِّز مكيف الضغط في خلية ضغط.

وأخيرًا، ومن خلال الضبط المناسب للمتغيرات التشغيلية للوحدة العاكسة، يصبح من الممكن إصدار الأنماط المرجعية المطلوبة.

يوضح شكل (6) نموذجًا آخر للاختراع الحالي. يبين الشكل مجمع مكافئ المقطع (90)، يتكون من مرايا فردية على شكل قطع مكافئ (91) موضوعة على إطار (92) وتمت محاذاتها تجاه منطقة بؤرية مشتركة (93)، مبينة بواسطة خطوط متقطعة، ويوضع فيها عنصر ممتص (94). يتم توجيه الأشعة الشمسية الساقطة (95، 95') في صورة أشعة منعكسة (96، 96') تجاه المنطقة البؤرية (93)، أي تجاه العنصر الممتص (94). من حيث المبدأ، يسمح هذا التصميم بالحصول على تركيزات أعلى من التركيزات الممكن الحصول عليها بواسطة المجمعات الحوضية (نظريًا يبلغ أقصى تركيز ممكن للمجمع الحوضي 216، بينما يتعدى نظيره في المجمع مكافئ المقطع 40000).

يبين الشكل شبكة (97)، توجد عند أركانها نقاط قياس (31) تشغلها أجهزة استشعار (30). يفضل أن تقوم أجهزة الاستشعار (30) كذلك بقياس كثافة الطاقة للأشعة الجاري انعكاسها على المنطقة البؤرية (93) بواسطة كل مرآة فردية (91) عند موضع نقطة القياس (31) الخاصة بذلك.

في حالة كون كل مرآة فردية (91) متماثلة من حيث التصميم وفي حالة وجود كل نقطة قياس (31) في نفس الموضع بالنسبة إلى المرآة الفردية (91) المخصصة لها، تكون نقطة قياس (31) واحدة لكل مرآة فردية (91) كافية لرصد المحاذاة الصحيحة/غير الصحيحة للمرآة الفردية (91) الخاصة بها، وذلك نظرًا لأن كل جهاز استشعار (30) يقوم في ظل المحاذاة الصحيحة بقياس نفس الشدة للأشعة المنعكسة (96'). في حالة عدم تماثل المرايا الفردية (91) من حيث التصميم، فإنه وفقًا لما قيل أعلاه، يصبح من الممكن تسجيل وتخزين نمط شدة مرجعي للمحاذاة بعد تحديد محاذاة المرايا الفردية (91).

في أحد النماذج غير المبينة في الأشكال، يتم توفير العديد من نقاط القياس لكل مرآة فردية، والذي يسمح برصد الانحرافات الحادثة في الانحناء بالإضافة إلى محاذاة المرايا الفردية، بشكل مماثل للطريقة الموضحة في الأشكال من (3) إلى (5).

يستطيع المتمرس في المجاء إنشاء وتصميم الشبكة (97) المشتملة على نقاط القياس (98) الموضوعة عليها بشكل سهل حسب المجمع المحدد.

يبين شكل (7) المقطع المستعرض عبر قضيب (26، 27) (شكل 3) أو قضيب (75) (شكل (4) أو فرع من الشبكة (97) (شكل 6).

مبين هنا مقطع مستعرض عبر جهاز استشعار (30) موضوع على قضيب (26، 27) أو (75)، له بدوره قطاع جانبي على شكل قالب (100)، والذي يكون مفتوحًا على أحد الجوانب حيث يمسك بلوح دعامي (102) من خلال شقوق (101). على جانب (103) اللوح الدعامي (103) من الداخل والمواجه للقطاع الجانبي (100)، توجد مجموعة من أجهزة التحليل الإلكترونية (104) للإشارات الصادرة من صمام ثنائي ذي موصلية ضوئية (106) موضوع على الجانب الخارجي (105) للوح الدعامي (102). ونظرًا لأن الجانب الخارجي (104) يواجه المركِّز (13) (شكل 2)، أو ترتيبة المركز (55) (شكل 4)، فإن الأشعة المنعكسة (6'، 7'، 23) (شكل 2) تسقط على الصمام الثنائي ذي الموصلية الضوئية (106). يحيط صندوق (107)، شفاف بالنسبة للأشعة المراد رصدها، بالصمام الثنائي ذي الموصلية الضوئية ويحميه من التلوث بالأتربة. يمكن تغليف الصندوق (107) (والذي يتم تنفيذه بدوره في صورة قطاع جانبي) بطبقة نصف شفافة (108) توضع بواسطة الترسيب بالبخار، وذلك بهدف تقليل شدة الأشعة الساقطة (6'، 7'، 23) (شكل 2)، مما يسمح باستخدام صمامات ثنائية ذي موصلية ضوئية تقليدية. يستطيع المتمرس في المجال بعد ذلك تصميم أجهزة التحليل الإلكترونية (104) بحيث – على الرغم من انخفاض سقوط الأشعة بسبب الغلاف (108)، يتم نقل إشارة تناظر الأشعة المنعكسة فعليًا إلى وحدة التحليل (35) (شكل 3). يتم بيان موصل إشارات (109) بشكل تخطيطي، والذي يمتد من أجهزة التحليل الإلكترونية (104) إلى الموصل (32) (شكل 2)، والذي يقوم بدوره بنقل الإشارات من أجهزة التحليل الإلكترونية (104) إلى وحدة التحليل (35) (شكل 3).

يمتد القضيب (26، 27) المبين في الشكلين (2) و(3)، أو القضيب (75) المبين في شكل (4)، في اتجاه انحناء المركِّز (13) (شكلي 2، 3) أو ترتيبة المركز (55) (شكل 4)، حيث توجد نقاط القياس (31) الموضوعة على القضيب (26، 27، 75)، أو أجهزة الاستشعار (30)

على التوالي، الواحدة خلف الأخرى في صف يتبع انحناء المركز (13) أو ترتيبة المركز (55). ولكن المتمرس في المجال يستطيع تحديد ترتيبة أخرى لنقاط القياس (31) بما يتناسب مع الحالة المحددة.

في حالة الترتيبة المبينة في شكل (7)، يشكل القطاع الجانبي (100) في الوقت نفسه القضيب (26، 27، 75)، بينما يتشكل الغلاف (108) بشكل متواصل أو غير متواصل، على الأقل عند موضع كل جهاز استشعار (30) مشكل بواسطة الصمام الثنائي ذي الموصلية الضوئية (106) وأجهزة التقييم الإلكترونية (104).

عناصر الحماية

1- طريقة لقياس عاكس للأشعة أثناء تشغيل العاكس المذكور، تتسم بأنه بهدف تحديد خواص الأشعة الحالية للعاكس في عدد من نقاط القياس أقلها نقطة واحدة (30) متوفرة في مسار الأشعة المنعكسة بواسطة العاكس (6'، 7'، 23، 95'، 96')، يتم قياس نمط الخواص المحددة مسبقًا للأشعة الجاري انعكاسها (6'، 7'، 23، 95'، 96') ومقارنتها بنمط مرجعي محدد مسبقًا (من 80 إلى 82، ومن 83 إلى 85)، حيث يتم الاستدلال على الخواص الهندسية الحالية للعاكس من المقارنة ويتم تعديل المتغيرات التشغيلية المناسبة للعاكس في حالة وجود خواص هندسية غير مرغوب فيها.

2- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية (1)، حيث يتم تفسير نمط شد مرجعي مطلوب يناظر الشكل الهندسي المطلوب لانحناء سطح العاكس وانحراف نمط الشدة الجاري قياسه عن نمط الشدة المرجعي المطلوب في صورة انحراف سطح العاكس عن انحنائه المطلوب.

3- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية (1)، حيث يتم الاستدلال عن نمط شدة مرجعي للتشوه يناظر تشوه محدد مسبقًا لانحناء سطح العاكس والتشوه الحالي في سطح العاكس عن طريق مناظرته مع نمط الشدة الجاري قياسه.

4- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية (1)، حيث يتم تفسير نمط شدة مرجعي للمحاذاة يناظر محاذاة محددة مسبقًا للعاكس تمت مقارنتها بالأشعة المراد انعكاسها وانحراف لنمط الشدة الجاري قياسه عن نمط الشدة المرجعي للمحاذاة في صورة انحراف لسطح العاكس عن محاذاته المطلوبة.

5- الطريقة وفقًا لأي من عناصر الحماية من (1) إلى (3)، حيث يتم تجميع عدد من نقاط القياس (31) على طول خط يميز انحناء العاكس.

6- الطريقة وفقًا لأي من عناصر الحماية من (1) إلى (4)، حيث يتم تنفيذ العاكس في

صورة غشاء مركّز (13، 55)، يتم تكييف ضغطه عند التشغيل لتركيز الأشعة الشمسية (6، 7، 22، 96، 97) وحيث يتم قياس شدة الأشعة الشمسية المنعكسة (6'، 7'، 23، 95'، 96') بواسطة نقطة قياس (30) واحدة على الأقل.

7- الطريقة وفقًا لأي عنصر من عناصر الحماية السابقة، حيث أنه في حالة وجود انحراف غير مرغوب فيه في نمط الشدة الجاري قياسها عن نمط الشدة المرجعي، فإنه يتم تغيير أحد المتغيرات المؤثرة على خواص الانعكاس الخاصة بالعاكس بهدف التقليل على الأقل من حجم الانحراف غير المرغوب فيه الحادث في نمط الشدة.

8- وحدة عاكسة لتنفيذ الطريقة المبينة في عنصر الحماية (1)، تشتمل على عاكس به مسار للأشعة المنعكسة بواسطته، ويتسم بوجود عدد من نقاط القياس (31) أقلها نقطة واحدة موضوعة في مسار الأشعة، وأجهزة استشعار (30) متصلة بنقاط القياس المذكورة للقياس المتواصل لنمط الخواص المحددة مسبقًا للأشعة الجاري انعكاسها (6'، 7'، 23، 95'، 96') وهو ما يتم من خلال توفير نقاط القياس (31)، ووحدة تحليل (35) لمعالجة الإشارات الصادرة من أجهزة الاستشعار (30) لوحدة عرض و/أو وحدة تحكم (38) في المتغيرات التشغيلية للوحدة العاكسة.

9- الوحدة العاكسة وفقًا لعنصر الحماية (8)، حيث تشتمل الوحدة المذكورة بشكل إضافي على ذاكرة (36) لتخزين الأنماط المرجعية (من 80 إلى 82، ومن 83 إلى 85) وحيث تكون وحدة التقييم (35) مصممة لتقوم بالمقارنة المتواصلة بين النمط المقاس بشكل متواصل ونمط مرجعي واحد على الأقل من الأنماط المرجعية المخزنة (من 80 إلى 82، ومن 83 إلى 85)، وذلك لإصدار إشارات تناظر المقارنة، وحيث يتم كذلك توفير وحدة تحكم (38) للمتغيرات التشغيلية للوحدة العاكسة، والتي تكون مصممة لتعديل المتغيرات التشغيلية المناظرة للإشارات المنقولة بواسطة وحدة التحليل (35) أثناء عمل الوحدة العاكسة.

10- الوحدة العاكسة وفقًا لعنصر الحماية (8) أو (9)، حيث تتعلق مجموعة أولى من المتغيرات التشغيلية بالشكل الهندسي لانحناء سطح العاكس و/أو تتعلق مجموعة أخرى من المتغيرات التشغيلية بمحاذاة العاكس بالنسبة إلى الأشعة (6، 7، 22، 96، 97) الساقطة عليها.

11- الوحدة العاكسة وفقًا لعنصر الحماية (8)، حيث يكون للعاكس في مقطع عرضي شكل قطع مكافئ تقريبًا على الأقل ويشتمل على عنصر ممتص (8، 69) للأشعة المنعكسة (6'، 7'، 23، 95'، 96)، وحيث يوجد عدد من نقاط القياس (31) في مسار الأشعة أمام العنصر الممتص (8، 69) في صف، بطريقة تجعل من الممكن قياس الأشعة المنعكسة (6'، 7'، 23، 95'، 96) على طول المقطع العرضي المذكور.

12- الوحدة العاكسة وفقًا لأي من عناصر الحماية من (8) إلى (11)، حيث يتم تنفيذها في صورة لوح شمسي (1) به عاكس مصمم كمركِّز (13، 55)، حيث يتم تصميم جهاز استشعار (30) واحد على الأقل لقياس كثافة طاقة الأشعة الشمسية المنعكسة (6'، 7'، 23، 95'، 96) عند نقطة القياس (31) المخصصة لها.

13- الوحدة العاكسة وفقًا لعنصر الحماية (12)، حيث يتم تنفيذ جهاز الاستشعار في صورة صمام ثنائي ذي موصلية ضوئية (106).

14- الوحدة العاكسة وفقًا لعنصري الحماية (10) و(12)، حيث تصمم في صورة مجمع حوضي (1) به غشاء مركِّز (13، 55) مشبك في خلية ضغط (3، 50) ومكيف الضغط عند التشغيل، حيث تصمم وحدة التحكم (38) في المتغيرات التشغيلية لتعديل متغيرات ضغط التشغيل المسلط على الغشاء المركز (13، 55) و/أو جهد التشغيل لجهاز شد (من 60 إلى 62) للغشاء المركِّز (55)، بحيث يتم تغيير انحنائه.

15- الطريقة لتشغيل وحدة عاكسة وفقًا لعنصر الحماية (8)، تتسم بأنه في الخطوة الأولى

يتم تحديد الأنماط المرجعية (من 80 إلى 82، ومن 83 إلى 85) المراد إصدارها، ويتم في الخطوة الثانية تحديد المتغيرات التشغيلية المخصصة للعينات المرجعية (من 80 إلى 82، ومن 83 إلى 85)، ويتم في الخطوة الثالثة ضبط المتغيرات التشغيلية على الوحدة العاكسة، ويتم في الخطوة الرابعة تحديد القيم المقاسة للأشعة الجاري انعكاسها (6'، 7'، 23، 95'، 96) وتخزينها في صورة أنماط مرجعية (من 80 إلى 82، ومن 83 إلى 85) في الذاكرة للأنماط المرجعية (من 80 إلى 82، ومن 83 إلى 85).

16- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية (15)، حيث يتم بواسطة محاذاة محددة مسبقًا للوحدة العاكسة بالنسبة إلى الأشعة الساقطة عليها، إصدار أنماط محاذاة مرجعية (من 80 إلى 82، ومن 83 إلى 85)، والتي يفضل أن تشتمل كذلك على أشعة شمسية ساقطة عند زوايا مختلفة وفقًا لتغير توقيت اليوم.

17- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية (15)، حيث يتم من خلال أحجام مختلفة محددة مسبقًا لتكييف الضغط و/أو الشد الخاص بعاكس تم تكييف ضغطه في خلية ضغط (3، 50) وتنفيذه في صورة غشاء مركّز (13، 55)، إصدار أنماط تشوه مرجعية (من 80 إلى 82، ومن 83 إلى 85).

18- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية (15)، حيث يتم إصدار نمط مرجعي مستهدف مناظر (من 80 إلى 82، ومن 83 إلى 85) من خلال الضبط الصحيح للمتغيرات التشغيلية للوحدة العاكسة.

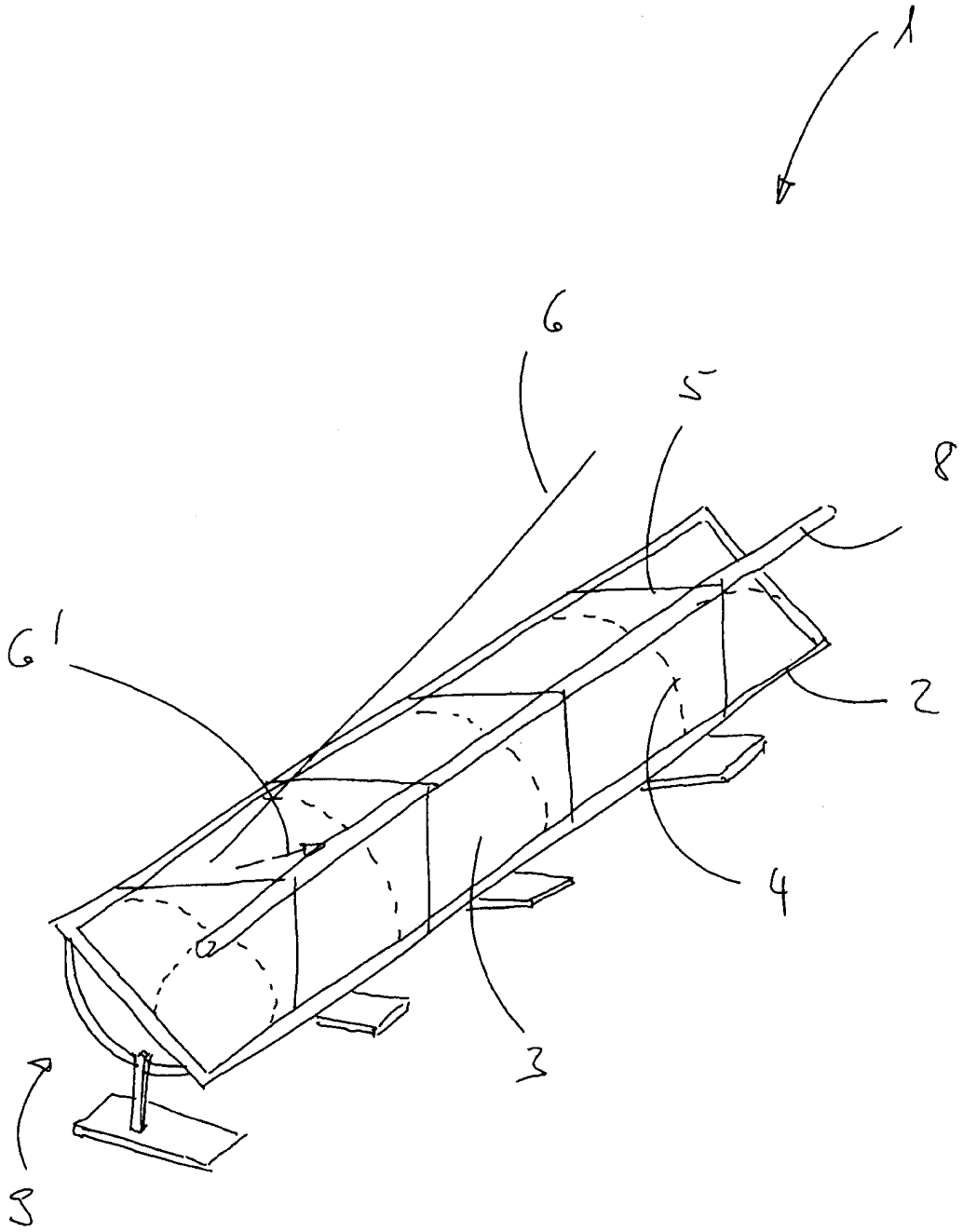

Fig 1

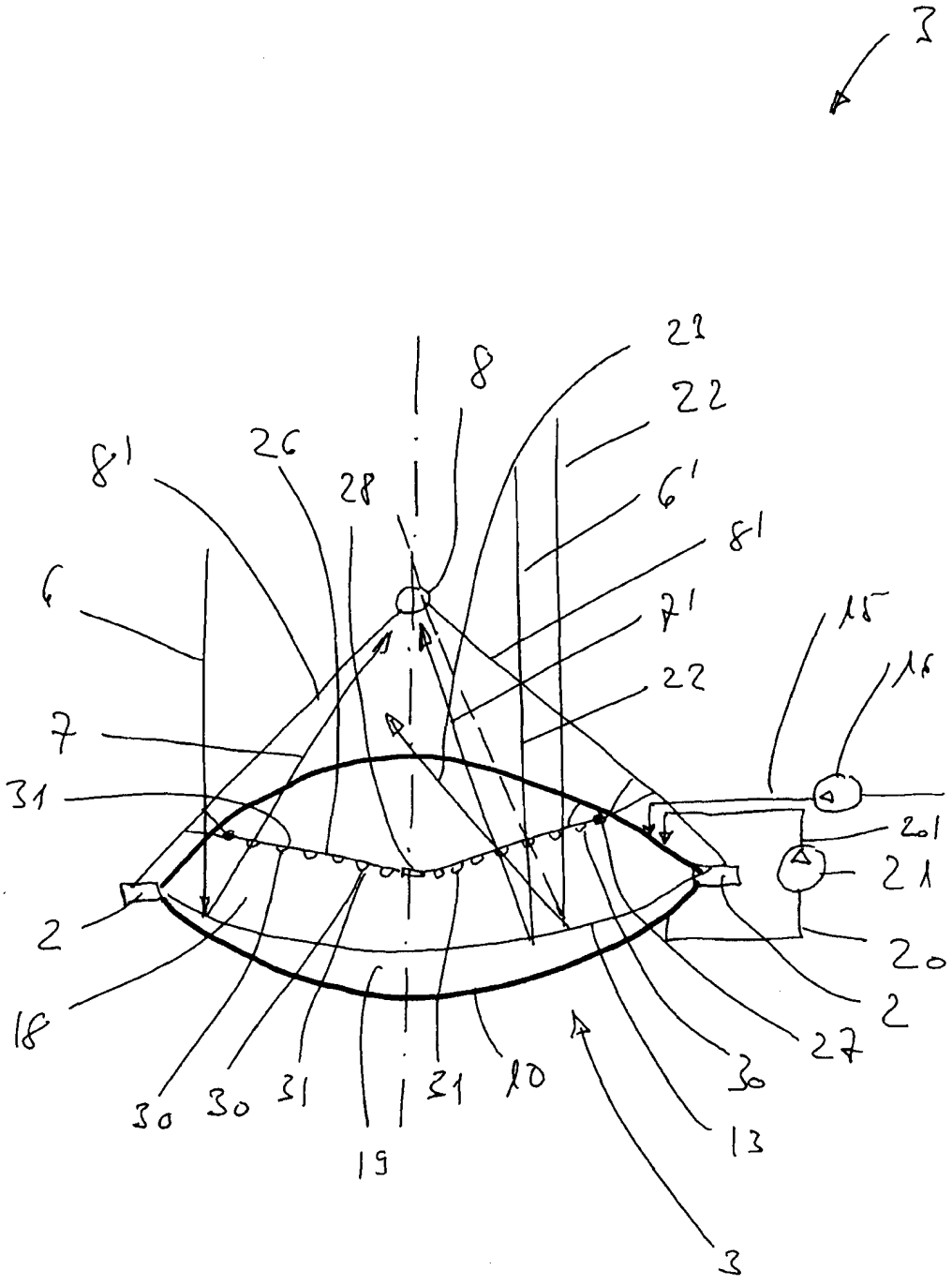
3
23
22
8
81
26
28
6'
81
6
71
22
15
16
7
31
201
21
20
2
18
27
2
30
30
31
31
10
30
13
19
3

Fig 2

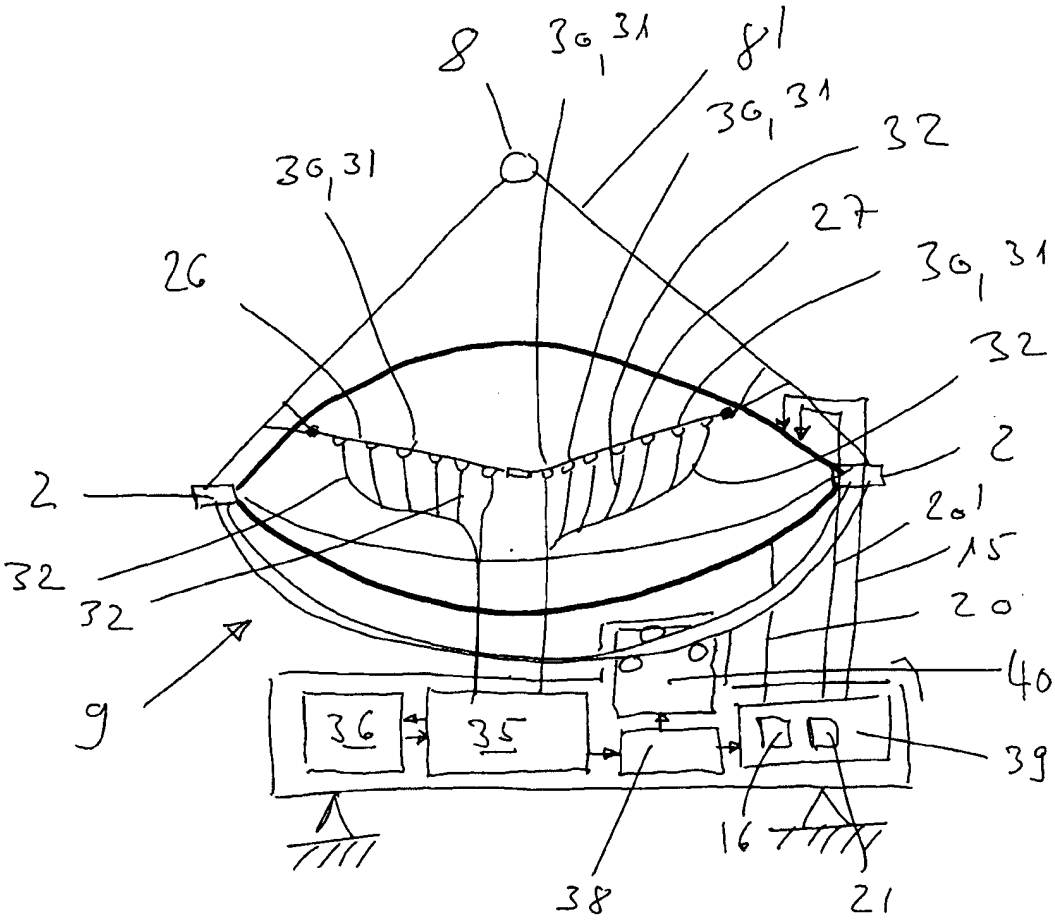
8
30, 31
81
30, 31
32
30, 31
27
26
30, 31
32
2
2
201
15
32
32
20
9
40
36
35
39
16
38
21

Fig 3

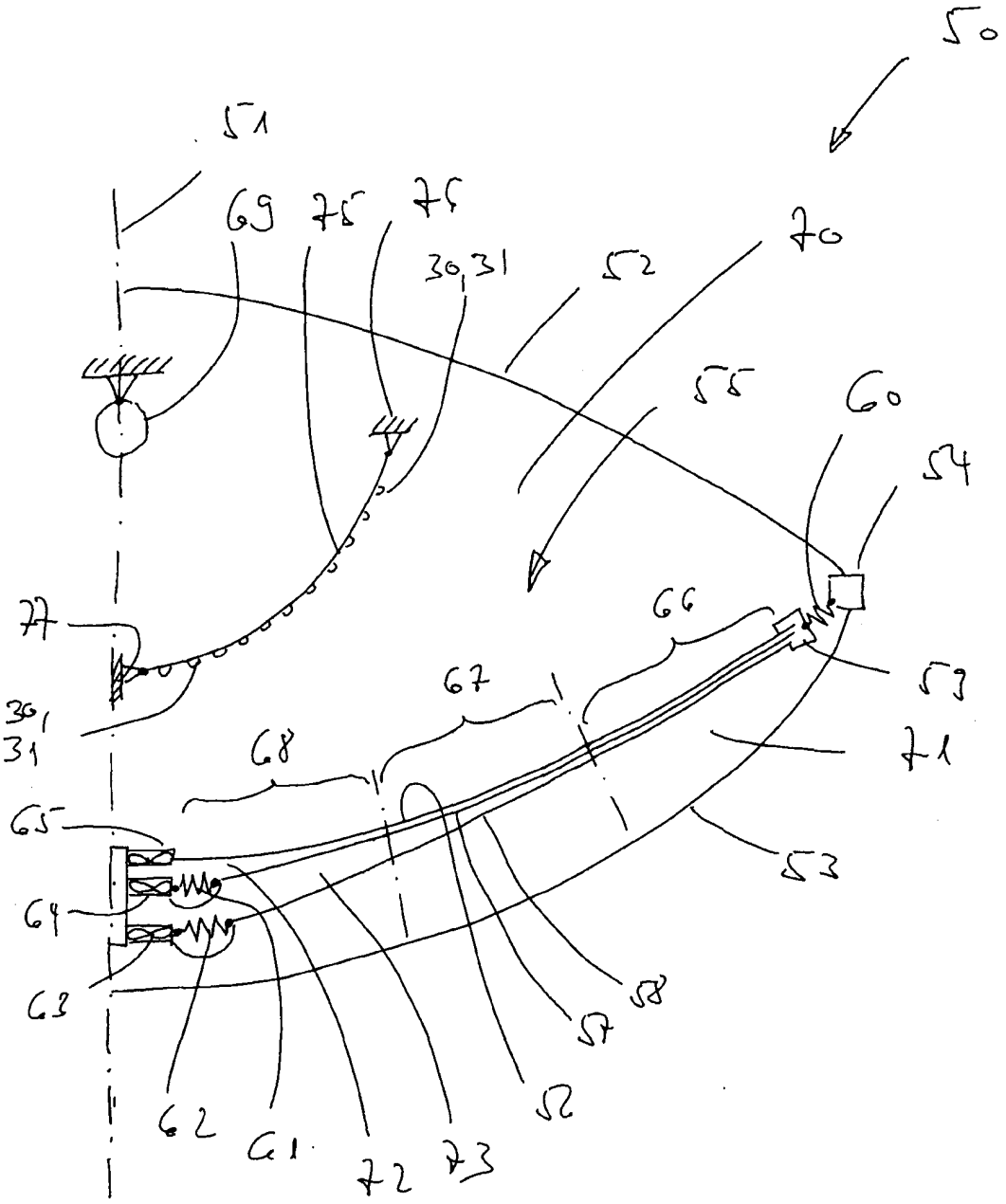
50
51
69
75
76
30, 31
52
70
55
60
54
77
66
53
67
30, 31
71
68
65
64
63
58
57
52
62
61
72
73

Fig 4

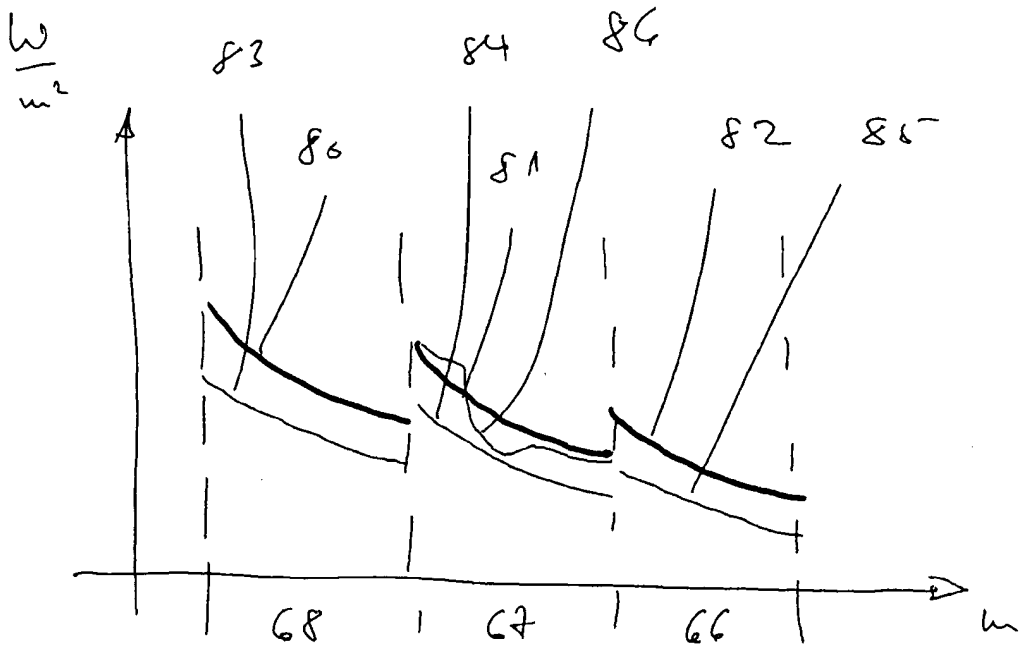

Fig 5

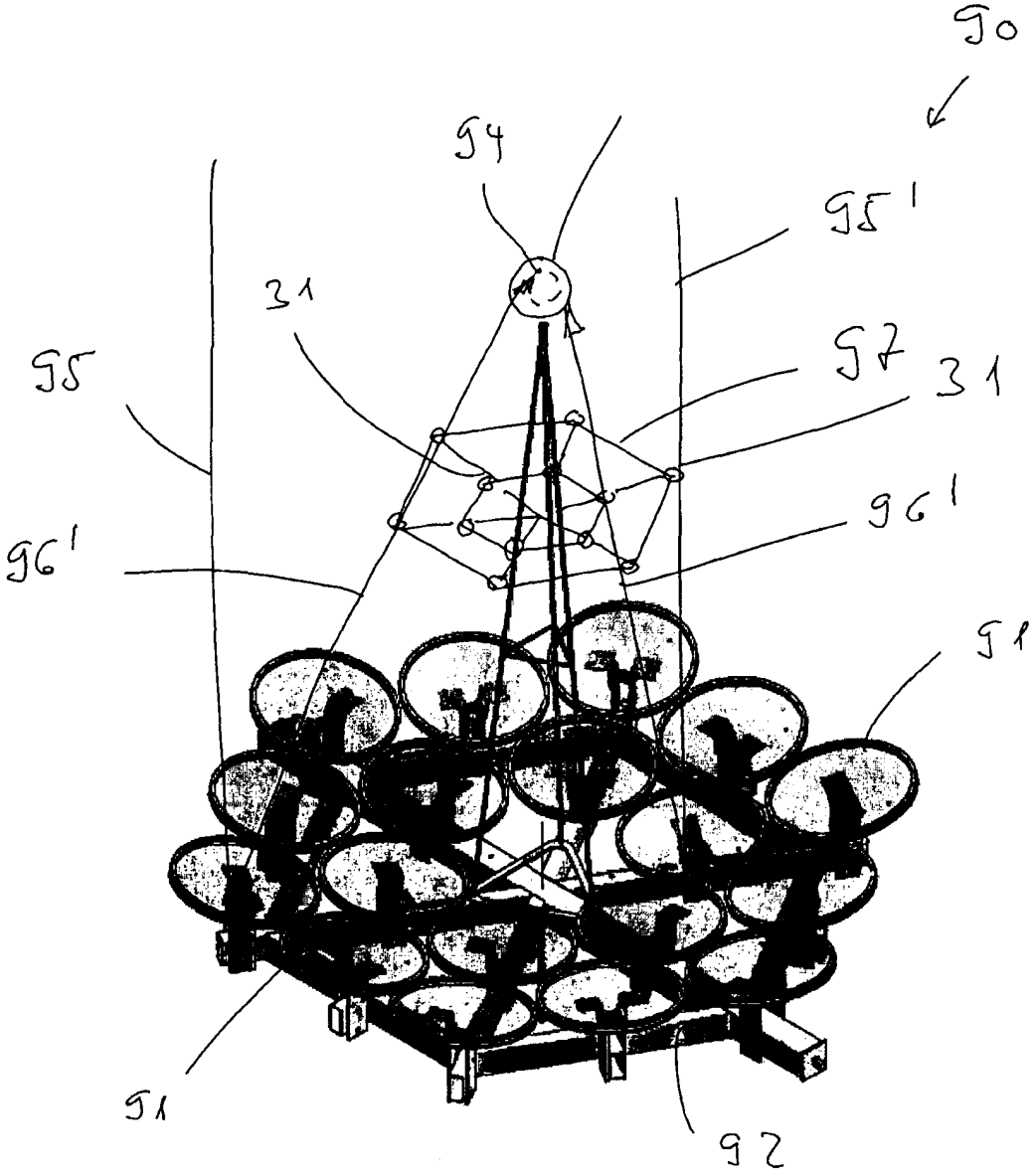

Fig 6

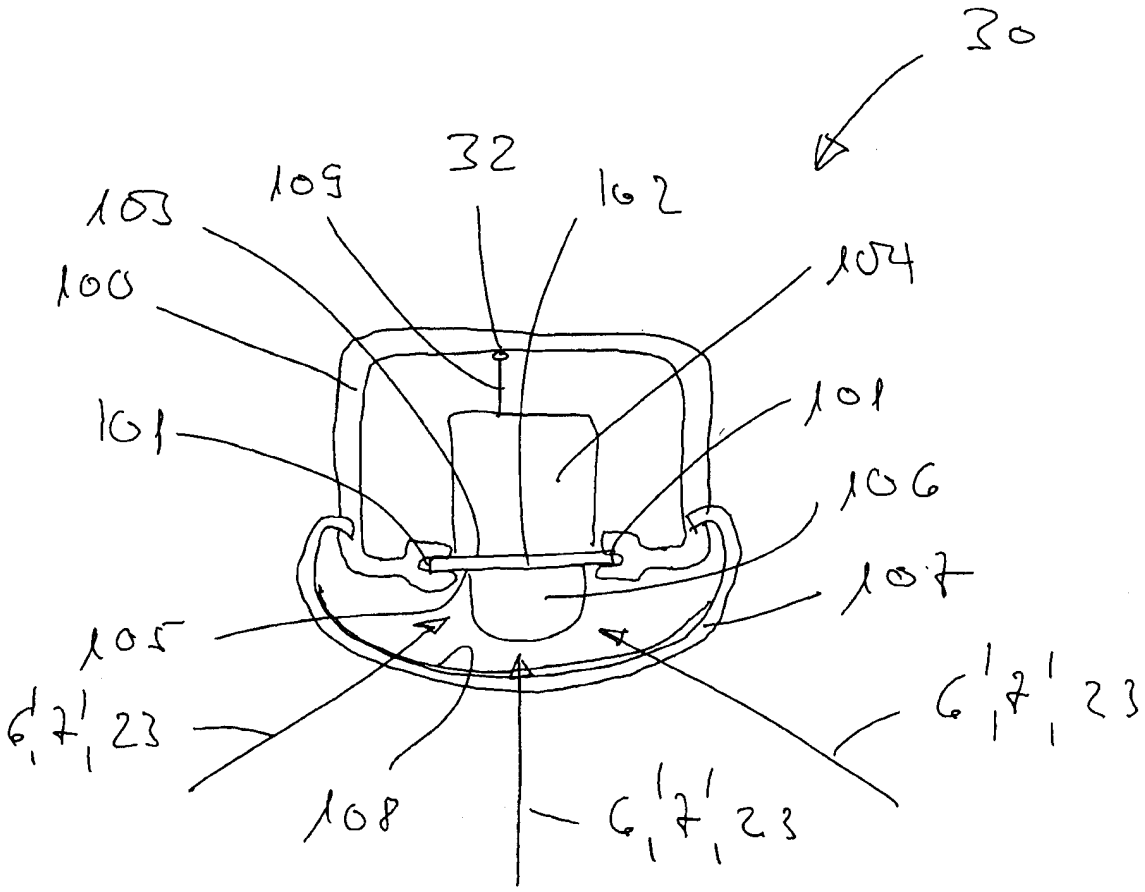
30
32
109
102
103
104
100
101
101
106
107
105
6,7',23
6,7',23
6,7',23
108
6,7',23

Fig 7