

(12)

# Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50032/2012  
(22) Anmeldetag: 13.02.2012  
(45) Veröffentlicht am: 15.01.2013

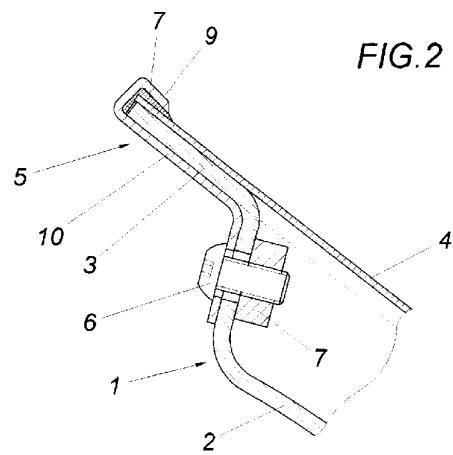
(51) Int. Cl. : F24J 2/14 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
DE 8514766 U1 US 4103672 A  
SU 1002750 A1

(73) Patentinhaber:  
KORNMÜLLER MANFRED  
3353 SEITENSTETTEN (AT)

## (54) RINNENFÖRMIGER SONNENKOLLEKTOR

(57) Es wird ein rinnenförmiger Sonnenkollektor mit in Richtung der Rinne nebeneinander gereihten Tragsegmenten (1) beschrieben, die eine eine Bogenform vorgegebende Auflage (3) für Spiegelsegmente (4) bilden, die zwischen stirnseitigen Anschlägen und diesen Anschlägen gegenüberliegenden Spannklemmen (5) unter einer Druckvorspannung in Bogenlängsrichtung in Anlage an der Auflage (3) der Tragsegmente (1) eingespannt gehalten sind, wobei die den Rand der Auflagen (3) und der Spiegelsegmente (4) umschließenden, im Querschnitt U-förmigen Spannklemmen (5) die Stirnseiten der Spiegelsegmente (4) unter Zwischenlage eines elastischen Profils (8) mit einem Schenkel (9) übergreifen. Um vorteilhafte Konstruktionsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die die Stirnseiten der Spiegelsegmente (4) übergreifenden Schenkel (9) der Spannklemmen (5) unter einer Vorspannung des elastischen Profils (8) an die Spiegelsegmente (4) angestellt sind.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf einen rinnenförmigen Sonnenkollektor mit in Richtung der Rinne nebeneinander gereihten Tragsegmenten, die eine eine Bogenform vorgebende Auflage für Spiegelsegmente bilden, die zwischen stirnseitigen Anschlägen und diesen Anschlägen gegenüberliegenden Spannklemmen unter einer Druckvorspannung in Bogenlängsrichtung in Anlage an der Auflage der Tragsegmente eingespannt gehalten sind, wobei die den Rand der Auflagen und der Spiegelsegmente umschließenden, im Querschnitt U-förmigen Spannklemmen die Stirnseiten der Spiegelsegmente unter Zwischenlage eines elastischen Profils mit einem Schenkel übergreifen.

**[0002]** Bei rinnenförmigen Sonnenkollektoren mit einem paraboliformigen Querschnitt wird im Brennpunkt des paraboliformigen Querschnitts ein Absorberrohr angeordnet, auf dem die am rinnenförmigen Sonnenkollektor gespiegelte Sonnenstrahlung fokussiert wird. Um die Parabolform für die Spiegelsegmente solcher Sonnenkollektoren in einfacher Art sicherstellen zu können, ist es bekannt, dünnwandige, ebene Spiegelglassegmente einzusetzen, die gegen eine paraboliformige Auflage von nebeneinander gereihten Tragsegmenten formgebend angedrückt werden. Zu diesem Zweck werden die Spiegelsegmente in Bogenlängsrichtung stirnseitig mit einer Druckvorspannung beaufschlagt, sodass die Spiegelsegmente gegen die die Bogenform vorgebenden Auflagen der Tragsegmente ausgewölbt werden und sich an die Bogenform anschmiegen. Die notwendige Druckvorspannung in Bogenlängsrichtung kann durch den Rand der Spiegelsegmente und der Auflagen der Tragsegmente umfassende Spannklemmen aufgebracht werden, die mit Hilfe von Spannschrauben in Bogenlängsrichtung an die Stirnseite der Spiegelsegmente angedrückt werden und diese unter einer Anlage an die Auflagen gegen Anschläge der Tragsegmente auf der den Spannklemmen gegenüberliegenden Stirnseite drücken. Durch die Zwischenlage eines elastischen Profils wird eine örtliche Überbeanspruchung der Spiegelsegmente durch die Spannklemmen vermieden. Voraussetzung für das Einhalten einer vorgegebenen parabolischen Querschnittsform eines Sonnenkollektors dieser Art ist allerdings, dass eine satte Anlage der Spiegelsegmente an den die Bogenform vorgebenden Auflagen der Tragsegmente auch bei ungünstigen Belastungsverhältnissen gewährleistet werden kann.

**[0003]** Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, für einen rinnenförmigen Sonnenkollektor der eingangs geschilderten Art eine Halterung für die Spiegelsegmente so auszustalten, dass eine satte Anlage der Spiegelsegmente an den Auflagen der Tragsegmente auch bei ungünstigen Belastungsverhältnissen mit einfachen Mitteln sichergestellt werden kann.

**[0004]** Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass die die Stirnseiten der Spiegelsegmente übergreifenden Schenkel der Spannklemmen unter einer Vorspannung des elastischen Profils an die Spiegelsegmente angestellt sind.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die unter einer Druckvorspannung in Bogenlängsrichtung gehaltenen Spiegelsegmente unter besonderen Umständen im Bereich des Randes mit den Spannklemmen zu einem Abheben neigen können. Wird demnach über den die Stirnseite des Spiegelsegmentes übergreifenden Schenkel der Spannklemmen eine elastische Vorspannung im elastischen Profil zwischen diesem Schenkel und den Spiegelsegmenten aufgebaut, so wird das Spiegelsegment über die Vorspannung der elastischen Profile im unmittelbaren Klemmbereich senkrecht zur jeweiligen Auflage belastet, sodass diese zusätzliche, zum Spiegelsegment quer verlaufende Andrückkraft einem Abheben der Spiegelsegmente von ihrer Auflage auf den Tragsegmenten entgegenwirkt, was zu einem bleibenden Anliegen der Spiegelsegmente an den die Querschnittsform des rinnenförmigen Sonnenkollektors vorgebenden Tragsegmentauflagen führt. Damit wird nicht nur die genaue Einhaltung der parabolischen Querschnittsform erreicht, sondern auch eine dichte Verbindung zwischen den Spiegelsegmenten und den Tragsegmenten ermöglicht, ohne zusätzliche Maßnahmen ergreifen zu müssen.

**[0006]** Werden die den Spannklemmen gegenüberliegenden Anschlüsse der Tragsegmente als Spannklemmen ausgebildet, so ergeben sich besonders einfache Konstruktionsverhältnisse,

wobei auch im Bereich dieser Anschläge eine zusätzliche Niederhaltekraft auf die Spiegelsegmente ausgeübt werden kann.

**[0007]** Zur örtlichen Druckvorspannung des elastischen Profils zwischen den Spiegelsegmenten und den Spannklemmen kann der die Stirnseite der Spiegelsegmente übergreifende Schenkel der Spannklemme unterschiedlich ausgebildet sein, weil es ja lediglich um eine entsprechende Abstandsverringerung zwischen dem freien Schenkelende und dem Spiegelsegment geht. Einfache Konstruktionsbedingungen werden in diesem Zusammenhang jedoch dann erreicht, wenn die die Stirnseiten der Spiegelsegmente übergreifenden Schenkel der Spannklemmen zu den Spiegelsegmenten hin in Richtung ihrer freien Enden geneigt verlaufen, so dass der Abstand des Schenkels der Spannklemme vom Spiegelsegment gegen das freie Schenkelende hin stetig abnimmt und sich daher eine gegen das freie Schenkelende hin zunehmende Vorspannung im elastischen Profil zwischen dem Schenkel und dem Spiegelglas einstellt.

**[0008]** Wegen der gegen das freie Schenkelende hin zunehmenden Vorspannung des elastischen Profils könnte unter Umständen im Bereich der Endkante des Schenkels eine überhöhte Druckspannung auf das Spiegelsegment ausgeübt werden. Verlaufen die Stirnseiten der die Spiegelsegmente übergreifenden Schenkel der Spannklemmen zu den Spiegelsegmenten abfallend geneigt, so würden überhöhte Druckspannungen im Endbereich der Schenkel zu einer elastischen Biegeverformung der Endbereiche des Schenkels und damit zu einer Entlastung des Spiegelsegments führen.

**[0009]** In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

**[0010]** Fig. 1 ein Tragsegment mit einem Spiegelsegment eines erfindungsgemäßen rinnenförmigen Sonnenkollektors in einer zum Teil aufgerissenen Seitenansicht,

**[0011]** Fig. 2 dieses Tragsegment im Bereich einer Spannklemme im Längsschnitt in einem größeren Maßstab und

**[0012]** Fig. 3 die Spannklemme nach der Fig. 2 für sich im Längsschnitt.

**[0013]** Gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel weist der rinnenförmige Sonnenkollektor zwei Reihen von spiegelsymmetrisch zu einem Längsträger angeordnete Tragsegmente 1 auf, die einen parabolischen Querschnitt für den Sonnenkollektor vorgeben. Die Tragsegmente 1 werden vorzugsweise aus faserverstärkten, wannenförmigen, nach oben offenen Kunststoffschalen 2 mit einer umlaufenden, flanschartigen Auflage 3 für dünnwandige Spiegelsegmente 4 gefertigt, wobei der Verlauf der Auflage 3 quer zur Längsrichtung des Rinnenprofils die Querschnittsform des Rinnenprofils durch eine entsprechende Bogenform vorgibt, wie dies der Fig. 1 entnommen werden kann. Das Spiegelsegment 4, vorzugsweise ein dünnwandiges, ebenes Spiegelglas, braucht daher lediglich an der Auflage 3 angedrückt festgehalten zu werden, um die vorgegebene Parabolform für das Spiegelsegment 4 sicherzustellen. Die Dicke des Spiegelglases muss dabei ausreichend klein sein, um die notwendige Biegung der Spiegelsegmente 4 ohne Überlastung des Spiegelglases zu ermöglichen.

**[0014]** Die Durchbiegung der Spiegelsegmente wird durch Spannklemmen 5 erreicht, die die flanschartigen Auflagen 3 im Bereich der in Längsrichtung des Rinnenprofils verlaufenden Stirnseiten der Spiegelsegmente 4 zusammen mit den Spiegelsegmenten 4 aufgrund eines im Wesentlichen U-förmigen Querschnitts umfassen. Um über diese Spannklemmen 5 eine Druckvorspannung in Bogenlängsrichtung auf die Spiegelsegmente 4 ausüben zu können, werden die Spannklemmen 5 mit Hilfe von Spannschrauben 6 in Bogenlängsrichtung gegen die Tragsegmente 1 gezogen. Zu diesem Zweck sind die Kunststoffschalen 2 mit Muttergewindeklötzen 7 versehen, in die die Spannschrauben 6 eingreifen. Um örtliche Spannungsspitzen auf die Spiegelsegmente 4 über die Spannklemmen 5 zu vermeiden, sind zwischen den Spannklemmen 5 und den Spiegelsegmenten 4 elastische Profile 8 vorgesehen, die zur Montageerleichterung vorzugsweise an den Spannklemmen 5 befestigt sind.

**[0015]** Zur Druckvorspannung der Spiegelsegmente 4 ist es an sich nur erforderlich, auf einer in Längsrichtung des Rinnenprofils verlaufenden Stirnseite der Spiegelsegmente 4 entsprechende

Spannklemmen 5 über die Länge dieser Stirnseiten verteilt anzuordnen. Im Bereich der gegenüberliegenden Stirnseiten können sich die Spiegelsegmente 4 an den Spannklemmen 5 gegenüberliegenden Anschlägen der Tragsegmente 1 abstützen. Vorteilhaftere Konstruktionsverhältnisse ergeben sich allerdings, wenn die Spiegelsegmente 4 auf den einander gegenüberliegenden Stirnseiten zwischen einander paarweise gegenüberliegenden Spannklemmen 5 unter einer Druckvorspannung eingespannt gehalten werden, um an die Bogenform der Auflagen 3 satt anliegend angedrückt zu werden.

**[0016]** Damit ein sattes Anliegen der Spiegelsegmente 4 an den Auflagen 3 der Tragsegmente 1 auch bei ungünstigen Belastungsverhältnissen gewährleistet werden kann, wird über den die Stirnseite der Spiegelsegmente 4 übergreifenden Schenkel 9 der im Querschnitt U-förmigen Spannklemmen 5 zusätzlich ein Druck auf die Spiegelsegmente senkrecht zu deren Oberfläche ausgeübt. Zu diesem Zweck weist der Schenkel 9 im Bereich seines freien Endes einen kleineren Abstand als im übrigen Bereich auf. Dieser kleinere Abstand wird gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel durch einen gegenüber dem Tragschenkel 10 der im Querschnitt U-förmigen Spannklemme 5 um mehr als 180° zurückgebogenen Schenkel 9 erreicht, sodass sich zwischen den Schenkeln 9 und 10 ein sich gegen das freie Ende des Schenkels 9 hin verjüngender Keilspalt ergibt, wie dies der Fig. 3 entnommen werden kann. Aufgrund dieser Ausbildung der Spannklemmen 5 wird auf die Spiegelsegmente 4 über die höhere Vorspannung des elastischen Profils 8 im Bereich des freien Endes des Schenkels 9 eine zusätzliche Druckkraft senkrecht zur Oberfläche der Spiegelsegmente 4 mit der Wirkung ausgeübt, dass auch im Bereich der in Längsrichtung des Rinnenprofils verlaufenden Stirnseiten der Spiegelsegmente 4 ein sattes Anliegen der Spiegelsegmente 4 an den Auflagen 3 der Tragsegmente 1 gewährleistet ist.

**[0017]** Die Stirnseiten der freien Schenkel 9 der Spannklemmen 5 sind zu den Spiegelsegmenten 4 hin abfallend geneigt. Dies bedeutet im Bereich der Endkante der freien Schenkel 9 eine größere Biegeelastizität, wodurch eine Überlastung der Spiegelsegmente 4 aufgrund eines überhöhten Kantendrucks vermieden wird.

### Patentansprüche

1. Rinnenförmiger Sonnenkollektor mit in Richtung der Rinne nebeneinander gereihten Tragsegmenten (1), die eine Bogenform vorgebende Auflage (3) für Spiegelsegmente (4) bilden, die zwischen stirnseitigen Anschlägen und diesen Anschlägen gegenüberliegenden Spannklemmen (5) unter einer Druckvorspannung in Bogenlängsrichtung in Anlage an der Auflage (3) der Tragsegmente (1) eingespannt gehalten sind, wobei die den Rand der Auflagen (3) und der Spiegelsegmente (4) umschließenden, im Querschnitt U-förmigen Spannklemmen (5) die Stirnseiten der Spiegelsegmente (4) unter Zwischenlage eines elastischen Profils (8) mit einem Schenkel (9) übergreifen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stirnseiten der Spiegelsegmente (4) übergreifenden Schenkel (9) der Spannklemmen (5) unter einer Vorspannung des elastischen Profils (8) an die Spiegelsegmente (4) ange stellt sind.
2. Rinnenförmiger Sonnenkollektor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschläge für die Stirnseiten der Spiegelsegmente (4) durch Spannklemmen (5) gebildet sind.
3. Rinnenförmiger Sonnenkollektor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stirnseiten der Spiegelsegmente (4) übergreifenden Schenkel (9) der Spannklemmen (5) zu den Spiegelsegmenten (4) hin in Richtung ihrer freien Enden geneigt verlaufen.
4. Rinnenförmiger Sonnenkollektor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stirnseiten der Spiegelsegmente (4) übergreifenden Schenkel (9) der Spannklemmen (5) zu den Spiegelsegmenten (4) abfallend geneigt verlaufen.

### Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

