

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. August 2011 (04.08.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/092246 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/051147
- (22) Internationales Anmeldedatum:
27. Januar 2011 (27.01.2011)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102010006532.3 1. Februar 2010 (01.02.2010) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SOLARLITE GMBH** [DE/DE]; Schloss Duckwitz, 17179 Duckwitz (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KRÜGER, Joachim** [DE/DE]; Schloss Duckwitz, 17179 Duckwitz (DE).
- (74) Anwalt: **VON KREISLER SELTING WERNER**; Deichmannhaus am Dom, Bahnhofsvorplatz 1, 50667 Köln (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

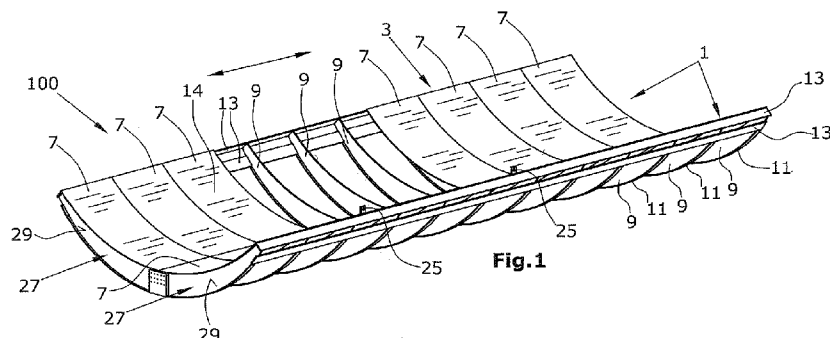
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: SEGMENT OF A SOLAR COLLECTOR AND SOLAR COLLECTOR

(54) Bezeichnung : SEGMENT EINES SOLARKOLLEKTORS SOWIE SOLARKOLLEKTOR



(57) Abstract: The invention relates to a segment (1) of a solar collector (100) extending in a longitudinal direction, said segment being provided with a plate arrangement (3) having a flat upper side (5) on which a reflective layer (14) is arranged. A plurality of rib elements (9) are arranged on a lower side of the plate arrangement (3), each rib element (9) extending transversely to the longitudinal direction of the solar collector (100). At least one rigidifying element (13), preferably at least one brace element, extends in the longitudinal direction of the solar collector (100), connecting the rib elements (9).

(57) Zusammenfassung: Das Segment (1) eines sich in eine Längsrichtung erstreckenden Solarkollektors (100) ist versehen mit einer Plattenanordnung (3) mit einer flächigen Oberseite (5), wobei eine Reflektionsschicht (14) auf der Oberseite (5) angeordnet ist. An einer Unterseite der Plattenanordnung (3) sind mehrere Rippen Elemente (9) angeordnet, wobei jedes Rippen Element (9) sich quer zu der Längsrichtung des Solarkollektors (100) erstreckt. Mindestens ein Versteifungselement (13), vorzugsweise mindestens ein Strebenelement, erstreckt sich in Längsrichtung des Solarkollektors (100), das die Rippen Elemente (9) verbindet.



WO 2011/092246 A2

Segment eines Solarkollektors sowie Solarkollektor

Die vorliegende Erfindung betrifft den Aufbau von Solarkollektoren sowie den Aufbau von Segmenten eines Solarkollektors.

Solarkollektoren werden häufig in Form von Parabolrinnenkonzentratoren in Kraftwerken oder zur Gewinnung von Prozesswärme eingesetzt.

Derartige Großanlagen können aus mehreren hintereinander angeordneten Solarkollektoren mit rinnenförmigen Reflektoren bestehen, die das Sonnenlicht auf einen rohrförmigen Absorber lenken. Um die Solarkollektoren entsprechend des Sonnenlichtes auszurichten, ist es bekannt, die rinnenförmigen Reflektoren um ihre Längsachse zu drehen. Um den vorrichtungstechnischen Aufwand zu verringern, werden dabei zumeist mehrere hintereinander angeordnete Reflektoren gleichzeitig über einen Antrieb gedreht.

Auf diese Weise werden teilweise Konstruktionen von bis zu 120 m Länge gedreht. Dafür müssen die rinnenförmigen Reflektoren eine hohe Torsionssteifigkeit aufweisen, damit es nur zu einer geringen Drehwinkelabweichung bei der Drehung der Reflektoren kommen kann.

Dabei wurden in der Vergangenheit die Solarkollektoren häufig aus Stahlkonstruktionen mit darauf aufgesetzten Spiegeln hergestellt, was jedoch zu einem hohen Gewicht der Solarkollektoren führte. Ferner wurden aufwändige Stützkonstruktionen notwendig und aufgrund des Gewichtes fielen hohe Transportkosten an. Häufig mussten die Reflektoren aus einzelnen Bauteilen vor Ort montiert werden, wodurch am Aufstellungsort ein hoher Montageaufwand entstand.

- 2 -

Solarkollektoren in Leichtbauweise hingegen haben jedoch häufig den Nachteil einer mangelnden selbsttragenden Struktur, so dass eine Vielzahl von Stützen notwendig ist oder die Solarkollektoren nur recht klein ausgestaltet sein können.

5 Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Segment eines Solarkollektors bereit zu stellen, der einen Solarkollektor mit einem leichten Aufbau, einer hohen Torsionssteifigkeit und einer selbsttragenden Struktur ermöglicht, wobei gleichzeitig der Montageaufwand am Aufstellungsort gering
10 gehalten werden soll.

Es ist ferner die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Solarkollektor mit einem leichten Aufbau mit selbsttragender Struktur bereitzustellen.

15 Zur Lösung der Aufgabe dienen die Merkmale des Anspruchs 1 und des Anspruchs 13.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass ein Segment eines sich in eine Längsrichtung erstreckenden Solarkollektors eine Plattenanordnung mit einer
20 flächigen Oberseite aufweist, wobei eine Reflektionsschicht auf der Oberseite angeordnet ist.

An der Unterseite der Plattenanordnung sind mehrere Rippelemente angeordnet, wobei jedes Rippelement sich quer zu der Längsrichtung des
25 Solarkollektors erstreckt. Das Segment weist ferner mindestens ein Versteifungselement auf, das sich in Längsrichtung des Solarkollektors erstreckt und die Rippelemente verbindet. Vorzugsweise handelt es sich bei dem Versteifungselement um mindestens ein Strebenelement.

30 Durch das Vorsehen von Rippelementen, die an der Unterseite der Plattenanordnung angeordnet sind und sich quer zu der Längsrichtung des Solarkollektors erstrecken, wird in vorteilhafter Weise eine selbsttragende Struktur des Segmentes bzw. eines aus den erfindungsgemäßen Segmenten

- 3 -

hergestellten Solarkollektors ermöglicht, wobei gleichzeitig ein leichter Aufbau realisiert wird.

5 Es hat sich herausgestellt, dass ein aus den erfindungsgemäßen Segmenten hergestellter Solarkollektor sich als sehr stabil, beispielsweise in Bezug auf von außen einwirkende Last, wie beispielsweise starke Winde, erweist.

Die sich in Längsrichtung des Solarkollektors erstreckenden Versteifungselemente sorgen für weitere Stabilität des Segmentes und somit
10 des Solarkollektors und erhöhen die Torsionssteifigkeit des Segmentes.

Durch den erfindungsgemäßen Aufbau der Segmente können Panele, die aus einem oder mehreren erfindungsgemäßen Segmenten bestehen und aus denen erfindungsgemäße Solarkollektoren zusammengesetzt werden, komplett
15 transportiert werden, so dass der Montageaufwand am Aufstellungsort gering ist.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass eine sich in Längsrichtung des Solarkollektors erstreckende Schmalseite zum Befestigen des Elementes an
20 einem oder mehreren weiteren Segmenten ausgebildet ist. Auf diese Weise wird ermöglicht, dass erfindungsgemäße Segmente in vorteilhafter Weise miteinander verbindbar sind, um einen Solarkollektor zu bilden. Beispielsweise kann ein Solarkollektor aus zwei jeweils aus einem erfindungsgemäßen Segment bestehenden Panele zusammengesetzt werden.

25 Dabei kann vorgesehen sein, dass an der Schmalseite eine oder mehrere Aussparungen zur Aufnahme zumindest eines Teils eines sich in Längsrichtung des Solarkollektors erstreckenden torsionssteifen Elementes angeordnet sind, wobei vorzugsweise die Aussparungen in den Rippenelementen angeordnet
30 sind. Auf diese Weise wird ermöglicht, dass die Segmente eine oder mehrere torsionssteife Elemente aufnehmen oder an diesen befestigt werden können, so dass mit Hilfe der erfindungsgemäßen Segmente und mindestens einem torsionssteifen Element ein Solarkollektor mit sehr hoher Torsionssteifigkeit gebildet werden kann.

- 4 -

Dabei kann bei dem erfindungsgemäßen Segment vorgesehen sein, dass in den Aussparungen ein torsionssteifer Profilträger als torsionssteifes Element aufgenommen ist und der torsionssteife Profilträger eine Verbindungsfläche zur Verbindung des Segmentes mit einem oder mehreren weiteren Segmenten bildet, wobei der torsionssteife Profilträger vorzugsweise als langgestrecktes Hohlprofil ausgebildet ist.

Mit anderen Worten: Das erfindungsgemäße Segment kann so ausgebildet sein, dass ein torsionssteifer Profilträger in dem Segment aufgenommen ist und eine Verbindungsfläche an der sich in Längsrichtung des Solarkollektors erstreckenden Schmalseite bildet, über die das Segment mit anderen Segmenten verbunden werden kann.

Das Vorsehen eines torsionssteifen Elementes in dem Segment oder in einem aus dem Segmenten gebildeten Solarkollektor ermöglicht die Bereitstellung eines Solarkollektors mit sehr hoher Torsionssteifigkeit, wobei gleichzeitig die selbsttragende Struktur durch das torsionssteife Element unterstützt wird. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, ein Traggestell des Solarkollektors an dem torsionssteifen Element zu befestigen, wodurch eine besonders stabile Halterung des aus den erfindungsgemäßen Segmenten gebildeten Solarkollektors ermöglicht werden kann. Das torsionssteife Element ermöglicht ferner eine Befestigung eines Drehantriebs an einem aus den erfindungsgemäßen Segmenten bestehenden Solarkollektor in vorteilhafter Weise, so dass eine für die Funktion des Solarkollektors vorteilhafte Drehung in das torsionssteife Element eingebracht werden kann, wobei durch das torsionssteife Element ermöglicht wird, dass ein aus den erfindungsgemäßen Segmenten bestehender Solarkollektor bei einer Drehung nur eine geringe Drehwinkelabweichung über die Länge besitzt.

Es kann vorgesehen sein, dass bei einem erfindungsgemäßen Segment die Plattenanordnung aus mehreren nebeneinander angeordneten Platten besteht. Ein derartiges erfindungsgemäßes Element hat sich als herstellungstechnisch besonders günstig erwiesen.

- 5 -

Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das erfindungsgemäße Segment zwei sich quer zu der Längsrichtung des Solarkollektors erstreckende Stirnseiten aufweist, wobei mindestens eine der Stirnseiten eine Verbindungsfläche zum Verbinden eines Segmentes mit einem benachbarten Segment aufweist, wobei vorzugsweise die Verbindungsfläche durch eines der Rippenelemente gebildet ist.

Auf diese Weise wird ermöglicht, dass ein aus mehreren erfindungsgemäßen Segmenten zusammengesetzter Solarkollektor in vorteilhafter Weise gebildet werden kann. Auch ist es möglich, über die Verbindungsflächen eines Segmentes einen Solarkollektor mit einem weiteren aus den erfindungsgemäßen Segmenten bestehenden Solarkollektor zu verbinden.

In einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Plattenanordnung, die Rippenelemente, das mindestens eine Versteifungselement und/oder das torsionssteife Element aus Kunststoff, vorzugsweise zumindest teilweise aus Polypropylen, besonders bevorzugt aus einer Kunststoffstruktur mit in Polypropylen getränkten Fasern, besteht.

Bei einer derartigen Materialwahl ist es in vorteilhafter Weise möglich, ein möglichst leichtes Segment bereitzustellen, so dass ein Solarkollektor, der aus den erfindungsgemäßen Segmenten zusammengestellt ist, mit sehr leichtem Aufbau ermöglicht wird. Eine Kunststoffstruktur mit in Polypropylen getränkten Fasern, die beispielsweise Glasfasern sein können, ist besonders vorteilhaft, da eine derartige Kunststoffstruktur sehr robust ist.

Die Erfindung sieht in vorteilhafter Weise vor, dass die Plattenanordnung, die Rippenelemente, das mindestens eine Versteifungselement und/oder das torsionssteife Element aus einer Sandwichstruktur mit einer Kernstruktur und mindestens zwei die Kernstruktur von gegenüberliegenden Seiten bedeckenden Schichten bestehen. Eine derartige Struktur hat sich als besonders stabil erwiesen, so dass ein Segment und ein aus erfindungsgemäßen Segmenten bestehender Solarkollektor von hoher Festigkeit gebildet werden kann.

- 6 -

Dabei ist es von besonderem Vorteil, wenn die Kernstruktur eine Wabenstruktur besitzt, wobei vorzugsweise jede Wabe jeweils zu den bedeckenden Schichten hin geöffnet ist. Eine Wabenstruktur als Kernstruktur ermöglicht in besonders vorteilhafter Weise eine selbsttragende Struktur und
5 eine hohe Torsionssteifigkeit eines erfindungsgemäßen Segmentes und eines aus den erfindungsgemäßen Segmenten bestehenden Solarkollektor.

Dabei besitzt das Segment durch die spezielle Wabenstruktur einen besonders leichten Aufbau.

10 Die Wabenstrukturen können eine mehreckigen oder einen runden Querschnitt besitzen.

In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, dass der Abstand
15 zwischen den Rippelementen an die Größen der Platten der Plattenanordnung angepasst ist, derart, dass unter jeder Platte mindestens ein Rippelement angeordnet ist. Auf diese Weise wird ein besonders stabiler Aufbau des erfindungsgemäßen Segmentes erreicht, wobei gleichzeitig die Platten der Plattenanordnung in zuverlässiger Weise gestützt werden.

20 Die Platten der Plattenanordnung können eine Krümmung aufweisen, so dass in vorteilhafter Weise eine gekrümmte Oberfläche und somit eine Krümmung der Reflektionsschicht gebildet werden kann.

25 Die Erfindung sieht ferner einen Solarkollektor mit mehreren erfindungsgemäßen Segmenten vor. Ein derartiger Solarkollektor besitzt einen sehr leichten Aufbau, eine hohe Torsionssteifigkeit und eine selbsttragende Struktur.

30 Dabei kann vorgesehen sein, dass der Solarkollektor mindestens zwei erfindungsgemäße Segmente besitzt, die über die sich in Längsrichtung des Solarkollektors erstreckende Schmalseite miteinander verbunden sind. Auch kann vorgesehen sein, dass die mindestens zwei Segmente an den sich in Längsrichtung des Solarkollektors erstreckenden Schmalseiten über ein

- 7 -

gemeinsames sich in Längsrichtung erstreckendes torsionssteifes Element, vorzugsweise ein langgestreckter Profilträger, verbunden sind.

Der Profilträger kann beispielsweise ein Hohlprofil besitzen. Durch das Vorsehen eines gemeinsamen, sich in Längsrichtung erstreckenden torsionssteifen Elementes können die mindestens zwei erfindungsgemäßen Segmente in vorteilhafter Weise zu einem erfindungsgemäßen Solarkollektor verbunden werden. Gleichzeitig ermöglicht das langgestreckte torsionssteife Element eine hohe Torsionssteifigkeit des Solarkollektors.

Durch das sich in Längsrichtung erstreckende torsionssteife Element kann beispielsweise eine Drehung in den Solarkollektor eingeleitet werden, wobei der Solarkollektor aufgrund des sich in Längsrichtung erstreckenden torsionssteifen Elementes über die Länge nur eine geringe Drehwinkelabweichung bei der Drehung aufweist.

In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, dass ein erfindungsgemäßer Solarkollektor aus zwei erfindungsgemäßen Segmenten besteht, die jeweils in den Aussparungen ein torsionssteifes Element aufweisen, das eine Verbindungsfläche zur Verbindung des Segmentes mit dem anderen Segment aufweist.

In einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung kann vorgesehen sein, dass beim erfindungsgemäßen Solarkollektor mehrere Segmente, die über die sich quer zu der Längsrichtung des Solarkollektors erstreckenden Stirnseiten verbunden sind, ein gemeinsames torsionssteifes Element in den Aussparungen aufweisen, das eine Verbindungsfläche zur Verbindung der Segmente mit einem oder mehreren weiteren Segmenten aufweist, die ein zweites, eine Verbindungsfläche aufweisendes torsionssteifes Element besitzen.

- 8 -

Mit anderen Worten: Der erfindungsgemäße Solarkollektor besteht aus zwei
Panellen, die jeweils ein eine Verbindungsfläche bildendes torsionssteifes
Element aufweisen. Über die Verbindungsfläche der torsionssteifen Elemente
werden die beiden Panele zu einem Solarkollektor zusammengesetzt. Dabei
5 kann ein Panel aus einem oder einer Reihe von erfindungsgemäßen
Segmenten, die über die Stirnseiten miteinander verbunden sind, bestehen.

Durch das Vorsehen von torsionssteifen Elementen mit Verbindungsflächen zur
Verbindung der beiden Panele zum Bilden eines Solarkollektors wird nicht nur
10 in vorteilhafter Weise ermöglicht, dass die Panele und somit die
erfindungsgemäßen Segmente miteinander verbunden werden können,
sondern es wird auch eine Struktur des Solarkollektors erreicht, die eine hohe
Torsionssteifigkeit aufweist, was insbesondere bei der Drehung des
Solarkollektors von Vorteil ist.

15 Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die nachfolgenden
Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische perspektivische Darstellung eines ersten
20 Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Solarkollektors,

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht des in Fig. 1 dargestellten
erfindungsgemäßen Solarkollektors,

25 Fig. 3 eine schematische perspektivische Darstellung eines zweiten
Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Solarkollektors,

Fig. 4 eine schematische Seitenansicht des in Fig. 3 dargestellten
erfindungsgemäßen Solarkollektors,

30 Fig. 5 eine schematische Darstellung der für die Herstellung der
erfindungsgemäßen Segmente und Solarkollektoren verwendeten
Wabenstruktur und

- 9 -

Fig. 6 eine schematische Darstellung der für die erfindungsgemäßen Segmente und Solarkollektoren verwendete Sandwichstruktur.

In Fig. 1 und 2 ist ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Solarkollektors 100 gezeigt.

Der erfindungsgemäße Solarkollektor 100 erstreckt sich in eine Längsrichtung (in Fig. 1 durch einen Pfeil gezeigt) und besteht aus zwei Paneelen, die jeweils aus einem erfindungsgemäßen Segment 1 gebildet sind. Die Panele sind über sich in Längsrichtung des Solarkollektors erstreckende Schmalseiten der Segmente 1 miteinander verbunden. Die Schmalseite ist in dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils die Seite des erfindungsgemäßen Segmentes 1, die dem jeweils anderen erfindungsgemäßen Segment 1 zugewandt ist.

Jedes erfindungsgemäße Segment 1 weist eine Plattenanordnung 3 auf, die eine flächige Oberseite 5 besitzt.

Auf der Oberseite 5 ist eine Reflektionsschicht 14 angeordnet, über die einstrahlendes Sonnenlicht mit Hilfe des Solarkollektors auf beispielsweise in den Fig. 1 und 2 nicht dargestellten rohrförmigen Absorber reflektiert werden kann. Die Platten 7 der Plattenanordnung 3 sind dafür gekrümmt ausgebildet, so dass die Reflektionsschicht 14 ebenfalls eine Krümmung aufweist.

Die erfindungsgemäßen Segmente 1 weisen auf der Unterseite der Plattenanordnung 3 mehrere Rippelemente 9 auf, die sich quer zu der Längsrichtung des Solarkollektors 100 erstrecken. Die Rippelemente 9 weisen dabei eine an die Krümmung der Platten 7 der Plattenanordnung 3 angepasste obere Kante 30 auf, wobei eine untere Kante 11 der Rippelemente ebenfalls gekrümmt ausgeführt ist. Dadurch ist eine materialsparende Ausführung der Rippelemente 9 möglich, die dennoch die verstärkende Wirkung besitzt.

- 10 -

Die erfindungsgemäßen Segmente 1 weisen ferner sich in Längsrichtung des Solarkollektors 100 erstreckende Versteifungselemente 13, die die Rippenelemente 9 miteinander verbinden, auf.

- 5 In dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Versteifungselemente 13 als Strebenelemente ausgeführt. Dabei kann vorgesehen sein, dass eines der Versteifungselemente an Endkanten 15 der Rippenelemente 9 angeordnet ist, wie am besten aus Fig. 2 ersichtlich ist.
- 10 Das Vorsehen der Versteifungselemente 13 und der Rippenelemente 9 ermöglicht in vorteilhafter Weise eine selbsttragende Struktur des erfindungsgemäßen Segmentes 1 bzw. des erfindungsgemäßen Solarkollektors 100. Dabei hat sich herausgestellt, dass ein derartig hergestellter Solarkollektor 100 sehr stabil, insbesondere in Bezug auf von außen
- 15 einwirkende Last, wie beispielsweise starke Winde, ist.

Der Abstand zwischen den Rippenelementen 9 ist dabei derart an die Plattenanordnung 3 angepasst, dass sich mindestens eine Rippe 9 jeweils unter einer Platte 7 der Plattenanordnung 3 befindet. Auf diese Weise ist ein

20 Abstützen der Platten 7 in besonders vorteilhafter Weise möglich.

An der sich in Längsrichtung des Solarkollektors erstreckenden Schmalseite der erfindungsgemäßen Segmente 1 weisen die Rippenelemente 9 Aussparungen auf, die in Fig. 1 und Fig. 2 nicht dargestellt sind. Die

25 Aussparungen sind dabei an ein sich in Längsrichtung des Solarkollektors 100 erstreckendes torsionssteifes Element 20 angepasst und nehmen das torsionssteife Element 20 auf. Auf diese Weise werden die beiden jeweils aus einem erfindungsgemäßen Segment 1 gebildeten Panele des erfindungsgemäßen Solarkollektors 100 auf einfache Art und Weise

30 verbunden, indem die Segmente 1 jeweils an dem torsionssteifen Element 20 befestigt werden. Das torsionssteife Element 20 kann beispielsweise ein torsionssteifer Profilträger sein.

- 11 -

Die erfindungsgemäße Struktur der Segmente 1 und des Solarkollektors 100 ermöglicht in vorteilhafter Weise einen selbsttragenden Aufbau sowie eine hohe Torsionssteifigkeit des erfindungsgemäßen Solarkollektors. Dabei kann über das torsionssteife Element 20 in vorteilhafter Weise eine Drehbewegung in den Solarkollektor 100 eingeleitet werden, indem der Solarkollektor 100 über das torsionssteife Element 20 an einem Traggestell mit Drehantrieb befestigt wird.

An diesem Traggestell können auch die rohrförmigen Absorber, die in Fig. 1 und Fig. 2 nicht dargestellt sind, befestigt werden, wobei an dem erfindungsgemäßen Solarkollektor 100 Flansche 25 zur Halterung der rohrförmigen Absorber vorgesehen sein können.

Die erfindungsgemäßen Segmente 1 weisen jeweils zwei sich quer zu der Längsrichtung des Solarkollektors erstreckende Stirnseiten 27 auf, die eine erste Verbindungsfläche 29 zum Verbinden eines erfindungsgemäßen Segmentes mit weiteren erfindungsgemäßen Segmenten bilden können. Dabei kann die Verbindungsfläche 29 beispielsweise durch eines der Rippelemente 9 gebildet sein.

Mit Hilfe der Verbindungsflächen 29 können somit die Solarkollektoren aus einer Vielzahl von erfindungsgemäßen Segmenten 1 gebildet werden, indem die erfindungsgemäßen Segmente 1 über die Verbindungsflächen 29 miteinander verbunden werden. Dies kann beispielsweise über eine Klebeverbindung verwirklicht sein. Auch besteht die Möglichkeit, zwei oder mehrere erfindungsgemäße Solarkollektoren 100 über die Verbindungsflächen 29 der erfindungsgemäßen Segmente 1 miteinander zu verbinden.

In den Fign. 3 und 4 ist ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Solarkollektors 100 dargestellt.

- 12 -

Der Solarkollektor 100 besteht aus zwei erfindungsgemäßen Segmenten 1, die jeweils eine Plattenanordnung 3 mit einer flächigen Oberseite 5 besitzen. Auf der Oberseite 5 ist eine Reflektionsschicht 14 aufgebracht, die einfallendes Licht auf (in den Fig. 3 und 4 nicht dargestellte) rohrförmige Absorber reflektieren kann. Die Plattenanordnung 3 besteht aus mehreren nebeneinander angeordneten Platten 7, die gekrümmt ausgebildet sind.

An der Unterseite der Plattenanordnung 3 sind mehrere Rippelemente 9 angeordnet, die sich quer zu der Längsrichtung des Solarkollektors 100 erstrecken. Die Längsrichtung ist in Fig. 3 durch einen Pfeil gezeigt. Die Rippelemente 9 weisen eine obere Kante 30 auf, die an die Krümmung der Platten 7 der Plattenanordnung 3 angepasst ist. Der oberen Kante gegenüberliegend weist jedes Rippelement 9 eine erste Unterkante 32 und eine in einem stumpfen Winkel zu der ersten Unterkante 32 angeordnete zweite Unterkante 34 auf. In der in Fig. 3 dargestellten Grundstellung des erfindungsgemäßen Segmentes 1 bzw. des erfindungsgemäßen Solarkollektors 100 verläuft die erste Unterkante 32 horizontal. Da die erste Unterkante 32 bzw. die zweite Unterkante 34 gerade verlaufen, lassen sich die erfindungsgemäßen Segmente 1 oder aus den erfindungsgemäßen Segmenten 1 bestehende erfindungsgemäße Solarkollektoren 100 in vorteilhafter Weise ablegen, lagern oder transportieren, indem diese Segmente 1 bzw. die Solarkollektoren 100 auf den ersten Unterkanten 32 oder den zweiten Unterkanten 34 abgelegt werden.

Die erfindungsgemäßen Segmente 1 weisen ferner Versteifungselemente 13 auf, die sich in Längsrichtung der Solarkollektoren 100 erstrecken und die Rippelemente 9 miteinander verbinden. In dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die erfindungsgemäßen Versteifungselemente 13 als Strebenelemente ausgeführt.

- 13 -

Dabei können einige der Versteifungselemente 13 ein Winkelprofil besitzen, so dass sie sich über die Endkante 15 des Rippenelementes 9 zu der zweiten Unterkante 34 erstrecken und die zwischen der Endkante 15 und der zweiten Unterkante 34 gebildete Kante umgreifen können. Auch ist es möglich, dass
5 eines der Versteifungselemente 13 die zwischen der ersten Unterkante 32 und der zweiten Unterkante 34 gebildeten Kante der Rippenelemente 9 umgreifen. Durch das Vorsehen der Rippenelemente 9 und der Versteifungselemente 13 wird eine besonders hohe Stabilität der erfindungsgemäßen Segmente 1 bzw. eines aus den erfindungsgemäßen Segmenten 1 bestehenden
10 erfindungsgemäßen Solarkollektors 100 ermöglicht. Ein derartiger Solarkollektor 100 besitzt einen leichten Aufbau, eine selbsttragende Struktur sowie eine hohe Torsionssteifigkeit. Diese wird unter anderem durch die Versteifungselemente 13 erreicht. Durch das Vorsehen von Versteifungselementen 13, die ein Winkelprofil aufweisen, wird eine besonders
15 hohe Torsionssteifigkeit ermöglicht.

Um die Torsionssteifigkeit eines erfindungsgemäßen Solarkollektors 100 noch weiter zu erhöhen, sind in dem in den Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Solarkollektors 100 zwei sich in
20 Längsrichtung des Solarkollektors 100 erstreckende torsionssteife Elemente 20 vorgesehen. Jeweils ein torsionssteifes Element 20 ist dabei in Aussparungen 40 eines erfindungsgemäßen Segmentes 1 aufgenommen und bildet an der sich in Längsrichtung erstreckenden Schmalseite des erfindungsgemäßen Segmentes 1 eine Verbindungsfläche 42, über die ein erfindungsgemäßes
25 Segment 1 mit der Verbindungsfläche 42 eines zweiten erfindungsgemäßen Segmentes 1 verbunden werden kann. Die torsionssteifen Elemente 20 können beispielsweise als Hohlprofilträger ausgebildet sein.

Durch die torsionssteifen Elemente 20 wird ein erfindungsgemäßer
30 Solarkollektor von besonders hoher Torsionssteifigkeit geschaffen. Ferner ermöglichen die torsionssteifen Elemente 20 in besonders vorteilhafter Weise die Einleitung einer Drehung in dem erfindungsgemäßen Solarkollektor 100,

- 14 -

indem der Solarkollektor 100 über die torsionssteifen Elemente 20 an einem Traggestell mit Drehvorrichtung befestigt wird.

5 Durch die hohe Torsionssteifigkeit des erfindungsgemäßen Solarkollektors 100 wird ermöglicht, dass bei einer Drehung des Solarkollektors nur eine geringe Drehwinkelabweichung entsteht. Die Torsionssteifigkeit eines erfindungsgemäßen Solarkollektors ist dabei derartig hoch, dass selbst wenn mehrere erfindungsgemäße Solarkollektoren miteinander verbunden und durch eine gemeinsame Drehvorrichtung angetrieben werden, nur eine geringe
10 Drehwinkelabweichung zwischen den verschiedenen Solarkollektoren entsteht.

Die Plattenanordnung 3, die Rippen Elemente 9, die Versteifungselemente 13 und das torsionssteife Element können aus Kunststoff gefertigt sein. Dabei hat sich herausgestellt, dass Polypropylen sich besonders gut für die Fertigung der
15 erfindungsgemäßen Segmente 1 und des erfindungsgemäßen Solarkollektors 100 eignet. Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass das Polypropylen in einer Kunststoffstruktur verwendet wird, in der Fasern, insbesondere Glasfasern, in Polypropylen getränkt sind.

20 Eine derartige Kunststoffstruktur hat sich als besonders stabil bei der Verwendung in erfindungsgemäßen Segmenten 1 herausgestellt.

Um die Stabilität der einzelnen Elemente des erfindungsgemäßen Segmentes noch weiter zu erhöhen, sieht die Erfindung insbesondere vor, dass für die
25 Plattenanordnung 3, die Rippen Elemente 9, die Versteifungselemente 13 und das torsionssteife Element 20 eine Sandwichstruktur verwendet wird, wie sie in Fig. 6 dargestellt ist. Die Sandwichstruktur besteht aus einer Kernstruktur 50 sowie zwei Deckschichten 52, die die Kernstruktur von gegenüberliegenden Seiten bedeckt. Dabei kann die Kernstruktur 50 aus einer Wabenstruktur, wie
30 sie beispielsweise in Fig. 5 dargestellt ist, bestehen.

- 15 -

Dabei können Seitenwände 54 der Waben ebenfalls aus einer Kunststoffstruktur aus in Polypropylen getränkten Fasern bestehen. Die Waben besitzen einen sechseckigen Querschnitt, wobei es selbstverständlich möglich ist, dass die Waben auch einen anderen Querschnitt, beispielsweise einen
5 anderen mehreckigen oder runden Querschnitt, besitzen. Die Sandwichstruktur mit der aus einer Wabenstruktur bestehenden Kernstruktur ist derart ausgebildet, dass die Waben zu den die Kernstruktur bedeckenden Schichten
52 hin geöffnet sind.

- 10 Eine derartige Struktur hat sich als besonders stabil für die Herstellung der erfindungsgemäßen Segmente 1 herausgestellt, wobei gleichzeitig ein besonders leichter Aufbau möglich ist.

Neben den dargestellten Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen
15 Segmente und der erfindungsgemäßen Solarkollektoren sind selbstverständlich noch andere Ausführungsbeispiele der Erfindung möglich. Beispielsweise müssen die Versteifungselemente nicht zwangsläufig als Strebenelemente ausgebildet sein. Ein Versteifungselement kann beispielsweise auch aus einer langgestreckten Platte bestehen, das einen Teil oder die gesamte Unterseite
20 des Segmentes bedeckt.

Die erfindungsgemäßen Solarkollektoren können beispielsweise eine Länge von 12 m besitzen. Die gekrümmte Oberfläche, auf der eine Reflektionsschicht aufgebracht ist, kann einen Radius zwischen 2,50 m und 3,50 m besitzen,
25 vorzugsweise zwischen 3,20 m und 3,30 m.

Die erfindungsgemäßen Solarkollektoren können aus zwei Panelen bestehen, die jeweils entweder aus einem erfindungsgemäßen Segment oder mehreren aneinander gereihten erfindungsgemäßen Segmenten bestehen. Bei dem
30 Ausführungsbeispiel, bei dem mehrere aneinander gereimte erfindungsgemäße Segmente ein Panel bilden, können die Segmente über eine Klebeverbindung miteinander verbunden sein.

- 16 -

Bei den erfindungsgemäßen Solarkollektoren wird es ermöglicht, dass mehrere Solarkollektoren in Längsrichtung hintereinander angeordnet werden, so dass diese gemeinsam über einen Drehantrieb in eine Drehbewegung versetzt werden können.

- 5 Dabei ermöglicht die hohe Torsionssteifigkeit der erfindungsgemäßen Solarkollektoren, dass nur eine geringe Drehwinkelabweichung zwischen den aneinander gereihten Solarkollektoren bei der Drehung entsteht, wodurch ermöglicht wird, dass die erfindungsgemäßen Solarkollektoren in Gebrauch
10 optimal zu dem einfallenden Sonnenlicht ausgerichtet werden können.

PATENTANSPRÜCHE

1. Segment (1) eines sich in eine Längsrichtung erstreckenden Solarkollektors (100)
 - mit einer Plattenanordnung (3) mit einer flächigen Oberseite (5), wobei eine Reflektionsschicht (14) auf der Oberseite (5) angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet,
 - dass an einer Unterseite der Plattenanordnung (3) mehrere Rippenelemente (9) angeordnet sind, wobei jedes Rippenelement (9) sich quer zu der Längsrichtung des Solarkollektors (100) erstreckt und
 - dass mindestens ein Versteifungselement (13), vorzugsweise mindestens ein Strebenelement, sich in Längsrichtung des Solarkollektors (100) erstreckt, das die Rippenelemente (9) verbindet.
2. Segment nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine sich in Längsrichtung des Solarkollektors (100) erstreckende Schmalseite zum Befestigen des Segmentes (1) an einem oder mehreren weiteren Segmenten (1) ausgebildet ist.
3. Segment nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der Schmalseite eine oder mehrere Aussparungen (40) zur Aufnahme zumindest eines Teils eines sich in Längsrichtung des Solarkollektors (100) erstreckenden torsionssteifen Elementes (20) angeordnet sind, wobei vorzugsweise die Aussparungen (40) in den Rippenelementen (9) angeordnet sind.

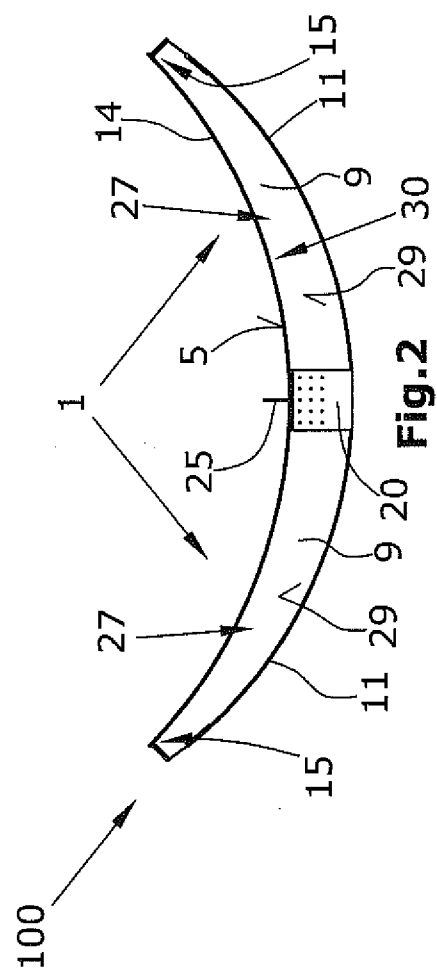
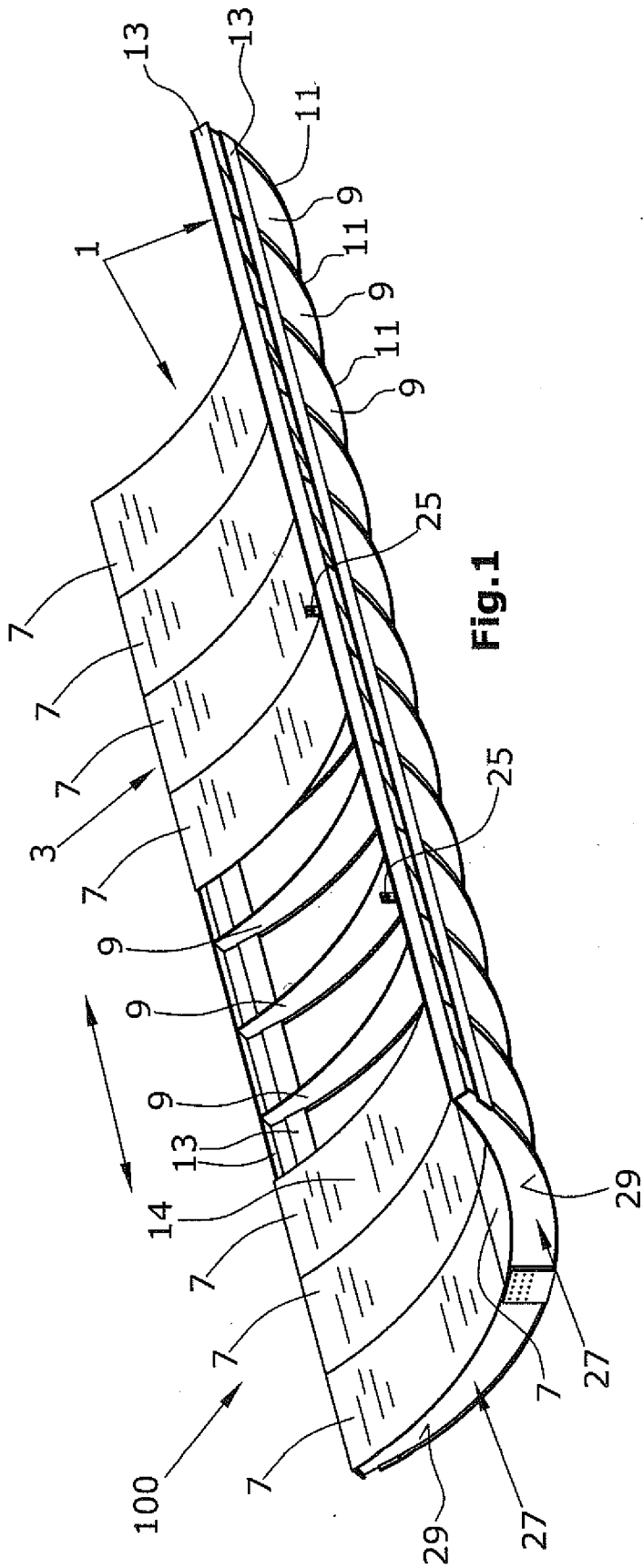
- 18 -

4. Segment nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass in den Aussparungen ein torsionssteifer Profilträger als torsionssteifes Element (20) aufgenommen ist und eine Verbindungsfläche (42) zur Verbindung des Segmentes (1) mit einem oder mehreren weiteren Segmenten (1) bildet, wobei der torsionssteife Profilträger vorzugsweise als langgestrecktes Hohlprofil ausgebildet ist.
5. Segment nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Plattenanordnung (3) aus mehreren Platten (7) besteht.
6. Segment nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch zwei sich quer zu der Längsrichtung des Solarkollektors (100) erstreckende Stirnseiten (27), wobei mindestens eine der Stirnseiten (27) eine Verbindungsfläche (29) zum Verbinden eines Segmentes (1) mit einem benachbarten Segment (1) aufweist, wobei vorzugsweise die Verbindungsfläche (29) durch eines der Rippenelemente (9) gebildet ist.
7. Segment nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Plattenanordnung (3), die Rippenelemente (9), das mindestens eine Versteifungselement (13) und/oder das torsionssteife Element (20) aus Kunststoff, vorzugsweise zumindest teilweise aus Polypropylen, besonders bevorzugt aus einer Kunststoffstruktur mit in Polypropylen getränkten Fasern, besteht.
8. Segment nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Plattenanordnung (3), die Rippenelemente (9), das mindestens eine Versteifungselement (13) und/oder das torsionssteife Element (20) aus einer Sandwichstruktur mit einer Kernstruktur (50) und aus mindestens zwei die Kernstruktur (50) von gegenüberliegenden Seiten bedeckenden Schichten (52) bestehen.

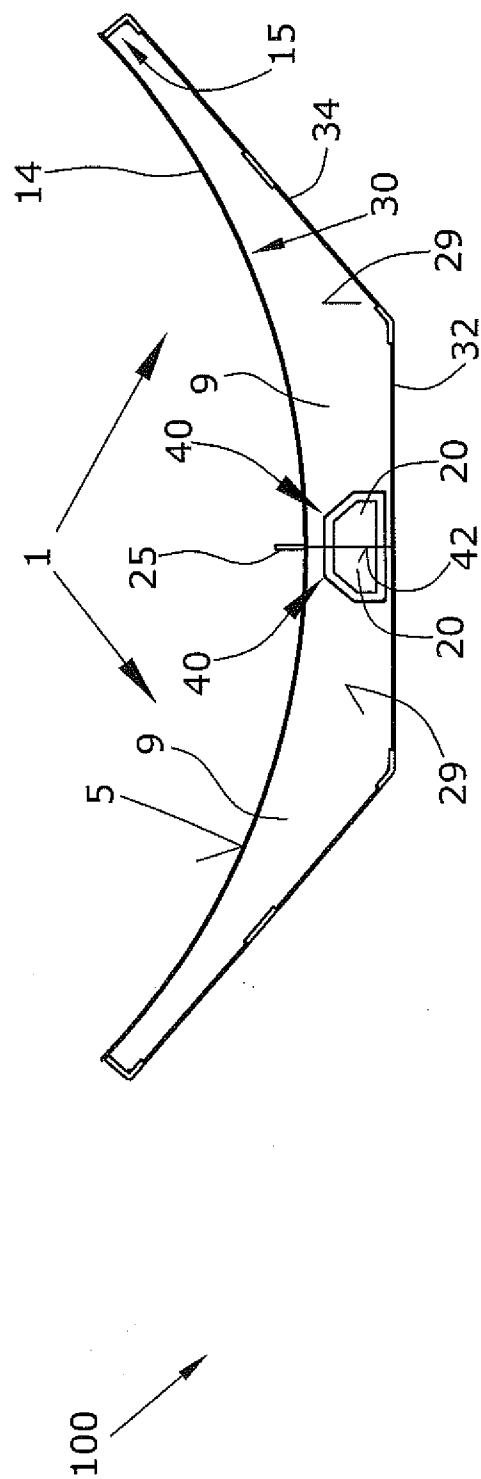
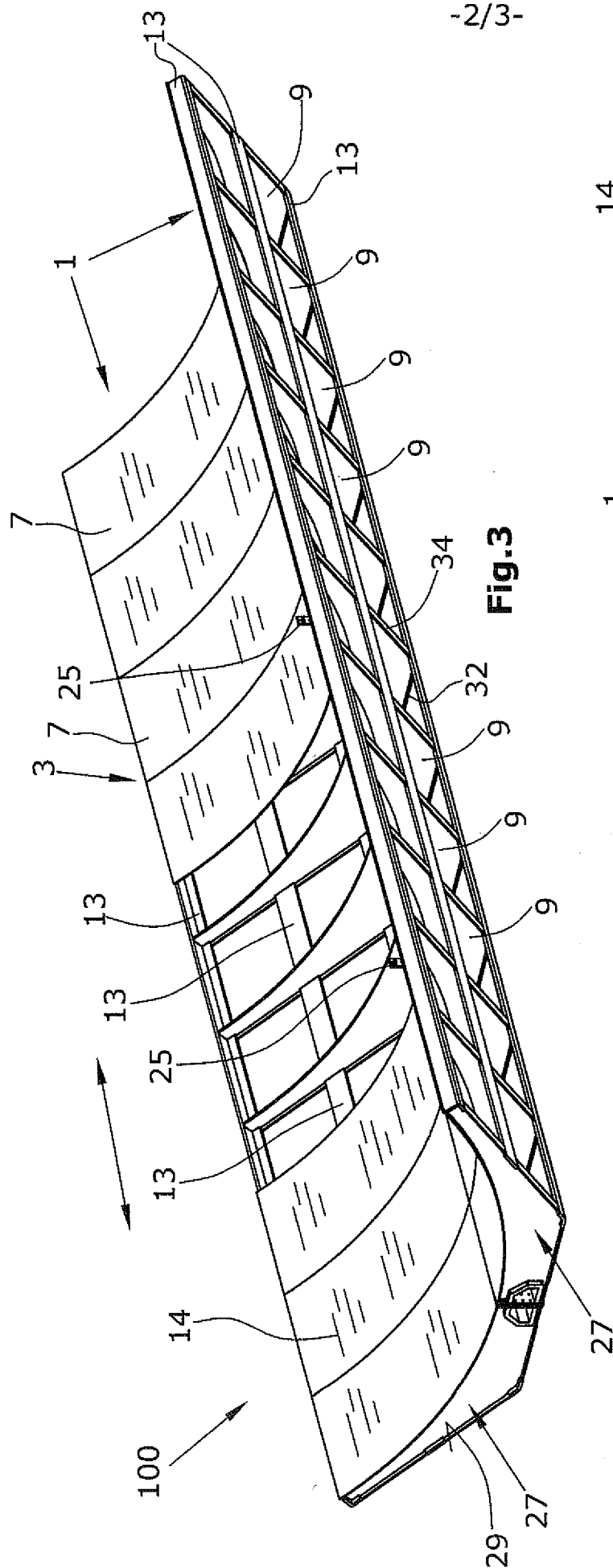
9. Segment nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernstruktur eine Wabenstruktur besitzt, wobei vorzugsweise jede Wabe jeweils zu den bedeckenden Schichten (52) hin geöffnet ist und/oder wobei vorzugsweise die Waben einen mehreckigen und/oder runden Querschnitt besitzen.
10. Segment nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen dem Rippelement (9) an die Größe der Platten (7) angepasst ist, derart, dass unter jeder Platte (7) mindestens ein Rippelement (9) angeordnet ist und/oder dass die Platten (7) eine Krümmung aufweisen.
11. Solarkollektor (100) mit mehreren Segmenten (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10.
12. Solarkollektor nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Segmente (1) über die sich in Längsrichtung des Solarkollektors (100) erstreckenden Schmalseiten miteinander verbunden sind.
13. Solarkollektor nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Segmente (1) an den sich in Längsrichtung des Solarkollektors erstreckenden Schmalseiten über ein gemeinsames, sich in Längsrichtung erstreckendes torsionssteifes Element (20), vorzugsweise einen langgestreckten Profilträger, verbunden sind.
14. Solarkollektor nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Segmente (1) vorgesehen sind, wobei jedes Segment (1) ein torsionssteifes Element (20) in den Aussparungen (40) aufweist, das eine Verbindungsfläche (42) zur Verbindung des Segmentes (1) mit dem anderen Segment (1) aufweist.

- 20 -

15. Solarkollektor nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Segmente (1), die über die quer zu der Längsrichtung des Solarkollektors erstreckenden Stirnseiten (27) verbunden sind, ein gemeinsames torsionssteifes Element (20) in den Aussparungen (40) aufweisen, das eine Verbindungsfläche (47) zur Verbindung der Segmente (1) mit einem oder mehreren weiteren Segmenten (1) aufweist, die ein zweites eine Verbindungsfläche (42) aufweisendes torsionssteifes Element (20) aufweisen.



-2/3-



-3/3-

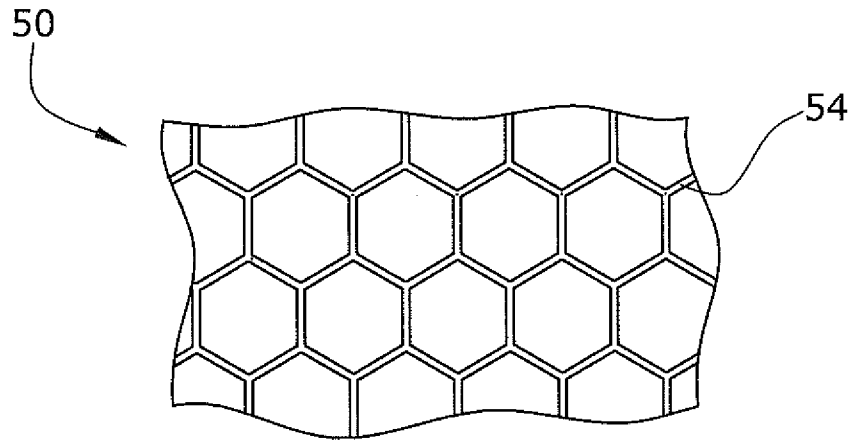


Fig.5

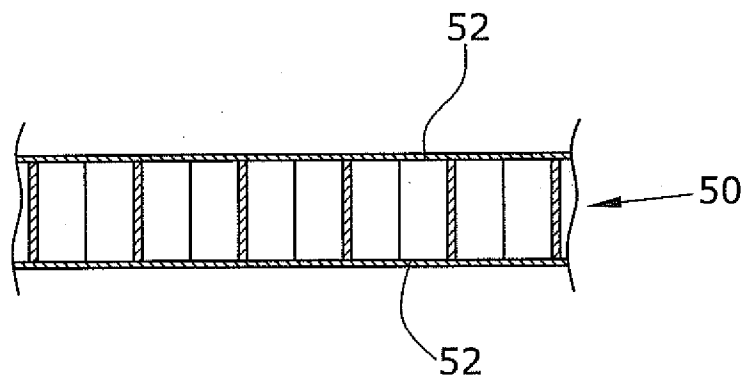


Fig.6