



(10) **DE 20 2014 100 751 U1** 2015.07.02

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2014 100 751.2**

(22) Anmeldetag: **20.02.2014**

(47) Eintragungstag: **21.05.2015**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **02.07.2015**

(51) Int Cl.: **F24J 2/20 (2006.01)**

**F24J 2/36 (2006.01)**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Haller, Hans-Jörg, Dagmersellen, CH**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Ernicke, Klaus, Dipl.-Ing.(Univ.), 86153 Augsburg,  
DE**

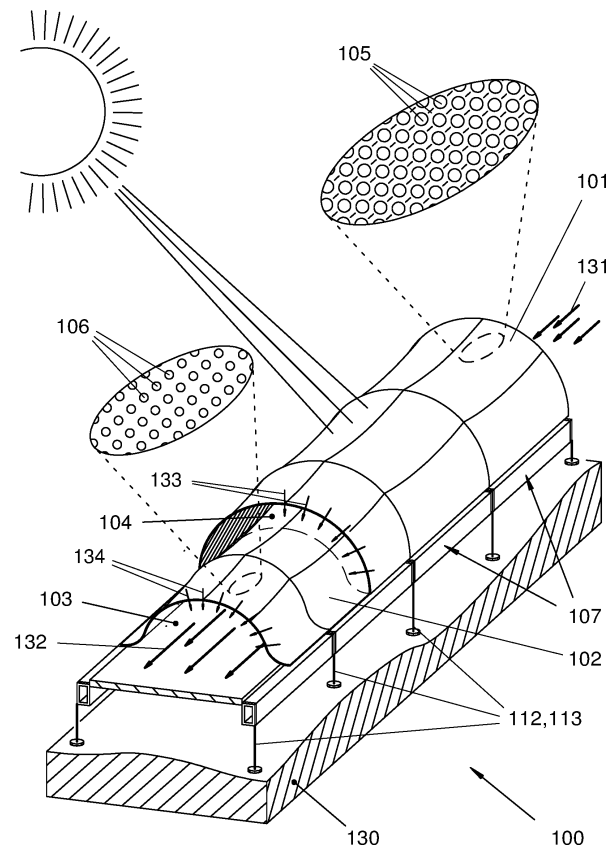
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	32 19 951	A1
DE	103 07 540	A1
DE	201 18 327	U1
DE	20 2010 011 855	U1
FR	2 483 583	A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Solarkollektor zum Erwärmen von Gasen**

(57) Hauptanspruch: Strahlungskollektor zum Erwärmen eines Gases mit Lichtenergie, wobei der Kollektor (100) einen inneren Strömungskanal (103) aufweist, der zur Einstrahlungsseite hin durch einen Absorber (102) begrenzt ist, sowie einen den inneren Strömungskanal (103) zumindest teilweise umgebenden äußeren Strömungskanal (104), der zur Einstrahlungsseite hin durch eine transparente Abdeckung (101) begrenzt ist, wobei die transparente Abdeckung (101) durch eine flexible und dünnschichtige Materialbahn, insbesondere eine transparente Folie gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahlungskollektor (101) ein Traggestell (107) aufweist, auf dem der Absorber (102) und die Abdeckung (101) befestigt sind, und dass der Strahlungskollektor zwei oder mehr Tragbögen (114) aufweist, die in Strömungsrichtung zueinander beabstandet angeordnet sind, wobei die Abdeckung (101) und/oder der Absorber (102) durch die Tragbögen (114) gestützt werden.



**Beschreibung**

**[0001]** In der Praxis ist es bekannt, in Solarkollektoren strömende Luft mit Sonnenenergie zu erwärmen, um damit beispielsweise Luftwärmepumpen zu versorgen oder mit der erwärmten Luft Heizungsanlagen oder Trocknungsanlagen zu betreiben.

**[0002]** Die bekannten Solarkollektoren für die Lufterwärmung bestehen aus starren Materialien und haben eine flache Haupt-Bestrahlungsseite, die zum Äquator hin ausgerichtet werden soll, um den maximalen Flächenwirkungsgrad des einfallenden Sonnenlichts zu nutzen.

**[0003]** Derartige Solarkollektoren sind beispielsweise bekannt aus WO 03/048665 A1, US 2010/0000520 A1, US 2008/0176504 A1, AU 2010 202 923 A1, US 2010/020 6297 A1, WO 2010/014 754 A2 und WO 2010/025 537 A1

**[0004]** Aus der DE 103 07 540 A1 ist ein solarbetriebener Luftkollektor mit einem Absorber aus einer perforierten Kunststoff-Folie und einer transparenten Abdeckung aus einer Kunststoff-Folie bekannt. Zwischen dem Absorber und der luftundurchlässigen transparenten Kunststoffabdeckung ist eine Absorptionskammer gebildet, die kissenförmig aufgeblasen wird. In der Kammer herrscht also ein Überdruck gegenüber dem Außenraum, der die Folien stützt.

**[0005]** Aus der DE 32 19 951 A1 ist eine aufblasbare Vorrichtung zum Wärmeaustausch zwischen zwei Gasen bekannt. Die Gase werden in einem inneren und einem äußeren Strömungskanal geführt, die voneinander flüssigkeitsdicht und luftdicht getrennt sind und verschiedene Fluide führen können. Ein Überdruck in der Kammer stabilisiert die Vorrichtung.

**[0006]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Strahlungskollektor zum Erwärmen eines Gases mit Lichtenergie aufzuzeigen, der kostengünstig herstellbar und einfach zu installieren ist.

**[0007]** Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen der eigenständigen Ansprüche.

**[0008]** Der Strahlungskollektor gemäß der vorliegenden Offenbarung weist einen inneren Strömungskanal und einen äußeren Strömungskanal auf. Der innere Strömungskanal wird zur Einstrahlungsseite hin durch einen Absorber begrenzt. Der äußere Strömungskanal umgibt den inneren Strömungskanal zumindest teilweise und ist zur Einstrahlungsseite hin durch eine transparente Abdeckung begrenzt. Die transparente Abdeckung wird durch eine flexible und dünn-schichtige Materialbahn gebildet, insbesondere durch eine transparente Folie. Bevorzugt ist auch der Absorber durch eine flexible und dünn-schichtige Ma-

terialbahn gebildet, beispielsweise ebenfalls durch eine Folie.

**[0009]** Lichtstrahlen können durch die transparente Abdeckung hindurchtreten und auf den Absorber treffen, der die Strahlungsenergie möglichst vollständig absorbiert und in Wärme umwandelt. Das Gas in dem äußeren und in dem inneren Strömungskanal wird durch die von dem Absorber abgegebene Wärme aufgeheizt.

**[0010]** Der Strahlungskollektor gemäß der vorliegenden Offenbarung kann eine für die Aufnahme von Lichtstrahlung vorgesehene Außenfläche in Form eines Halb-Zylinders haben und ist damit besonders für die Absorption von indirekter Lichtstrahlung geeignet. Auf eine spezielle Ausrichtung zum Äquator hin kann somit verzichtet werden, wodurch der Strahlungskollektor in beliebiger Orientierung verwendbar ist. Gerade in Mitteleuropa besteht ein beachtlicher Teil der verfügbaren Lichtleistung aus indirekter Strahlung.

**[0011]** Es werden häufig Strahlungskollektoren mit einem Durchmesser von einem oder mehreren Metern und einer Länge von fünf oder mehr Metern benötigt. Durch die Ausbildung der Abdeckung und/oder des Absorbers durch ein flexibles und dünn-schichtiges Material kann ein Solarkollektor mit einer flexiblen Kanalform geschaffen werden, der sich Höhenunterschieden des Untergrunds oder auch Lageveränderungen anpassen kann. Es ist somit nicht erforderlich, eine hohe Lage- oder Winkelgenauigkeit für die einzelnen Teile des Solarkollektors einzuhalten und zwar weder als absolute noch als relative Genauigkeiten. Der Solarkollektor kann somit in einfacher Weise auch bei großen Kollektorlängen und/oder in hügeligem Gelände eingesetzt werden.

**[0012]** Die transparente Abdeckung weist bevorzugt eine Perforation auf, sodass ein Gas, insbesondere Luft, vom Außenbereich her durch die Abdeckung in den äußeren Strömungskanal fließen kann. Alternativ oder zusätzlich weist auch der Absorber eine Perforation auf, sodass ein Gas, insbesondere Luft, von dem äußeren Strömungskanal durch den Absorber hindurch in den inneren Strömungskanal fließen kann. Die im äußeren Strömungskanal vornehmlich im Kontakt mit dem Absorber erwärmte Luft kann durch die Perforation des Absorbers zum inneren Strömungskanal hin eingesaugt und weggeführt werden. Durch die Perforation in der Abdeckung kann auf kurzem Weg frische Luft nachströmen, um im äußeren Strömungskanal erwärmt zu werden.

**[0013]** Der innere und der äußere Strömungskanal haben bevorzugt eine langgestreckte Form und leiten das erwärmte Gas zu einer Saugvorrichtung. Eine in der Längsachse des inneren Strömungskanals und zu der Saugvorrichtung hin gerichtete Strömung bildet die Haupt-Strömung. Soweit im Folgenden auf die

„Strömungsrichtung“ Bezug genommen wird, ist die Hauptströmung in Längsrichtung des inneren Strömungskanals und zu der Saugvorrichtung hin gemeint.

**[0014]** Der Strahlungskollektor weist bevorzugt ein Traggestell auf, auf dem der Absorber und die Abdeckung befestigt sind. Das Traggestell kann aus einer Mehrzahl von Modulelementen zusammengesetzt sein, wobei sich die Abdeckung und der Absorber in der Strömungsrichtung über mehrere, insbesondere über alle Teile (Modulelemente) des Traggestells erstrecken können. Da der Absorber und die Abdeckung flexibel sind, muss das Traggestell, insbesondere die Verbindungen zwischen den Modulelementen, nur geringe Genauigkeitsanforderungen erfüllen. Die Modulelemente können insbesondere in einer solchen Weise aneinander anschließen, dass zwischen zwei Modulelementen Höhenunterschiede und/oder relative Verkipnungen bestehen können.

**[0015]** Der Strahlungskollektor ist an einer – in Strömungsrichtung gesehen – vorderen Endseite bevorzugt mit einer Saugvorrichtung verbunden. Mit „vorne“ wird somit die Seite bezeichnet, zu der die Hauptströmung hin gerichtet ist. Über die Saugvorrichtung wird erwärmtes Gas aus dem inneren Strömungskanal abgesogen. Die Saugvorrichtung ist somit für die Ausbildung der Hauptströmung ursächlich. Sie kann bevorzugt durch einen Ventilator gebildet sein. Es können ggfs. zusätzliche Saugvorrichtungen oder Gebläse innerhalb oder am hinteren Ende des Strahlungskollektors vorgesehen sein.

**[0016]** An der Abdeckung und/oder an dem Absorber können jeweils ein oder mehrere Ventile angeordnet sein. Die Ventile in der Abdeckung dienen bevorzugt zur Beschränkung einer Gasströmung zwischen dem Außenraum und dem äußeren Strömungskanal. Die Ventile im Absorber dienen bevorzugt zur Beschränkung einer Gasströmung zwischen dem äußeren Strömungskanal und dem inneren Strömungskanal.

**[0017]** In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung aufgezeigt.

**[0018]** Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielsweise und schematisch dargestellt. Es zeigen:

**[0019]** Fig. 1: einen Strahlungskollektor in perspektivischer Ansicht;

**[0020]** Fig. 2: einen Strahlungskollektor in Seitenansicht;

**[0021]** Fig. 3: einen bevorzugten Aufbau der Stützkonstruktion eines Strahlungskollektors;

**[0022]** Fig. 4: eine alternative Ausführungsform für einen Tragbogen zur Verwendung bei Schneelast;

**[0023]** Fig. 5: eine schematische Schnittdarstellung zur Erläuterung der Funktion von Ventilen in einer Abdeckung oder einem Absorber bei Auftreten von Seitenwind;

**[0024]** Fig. 6: eine bevorzugte Ausführung eines aus zwei Folienlagen gebildeten Ventils zur Integration in die Abdeckung oder den Absorber;

**[0025]** Fig. 7: zwei einander gegenüber gestellte Ventilformen zur Verdeutlichung der Beeinflussbarkeit der Drosselwirkung eines Ventils;

**[0026]** Fig. 8–Fig. 10: Alternative Ausführungsformen für ein Ventil.

**[0027]** Fig. 1 bis Fig. 3 zeigen eine bevorzugte Ausführungsform eines Strahlungskollektors (100) im Schrägbild, in Seitenansicht und im Querschnitt.

**[0028]** Der Strahlungskollektor (100) dient zum Erwärmen eines hindurchfließenden Gases mit Lichtenergie. Er ist bevorzugt als Solarkollektor zum Erwärmen von Luft ausgebildet und kann mit einer Heizanlage und/oder einer Trocknungsanlage verbunden sein, um für diese einen Luft-Speisestrom mit erhöhter Wärme bereit zustellen. Der erwärmte Luftstrom kann zur direkten Beheizung oder zur Versorgung einer Luftwärmepumpe oder für sonstige geeignete Zwecke verwendet werden.

**[0029]** Der Strahlungskollektor (100) weist einen inneren Strömungskanal (103) auf, in dem das erwärmte Gas geführt und zur vorderen Endseite (126) hin gespeist wird (vgl. Fig. 2). Die an der vorderen Endseite (126) aus dem Strahlungskollektor (100) austretende Luft (Auslass-Strömung) (132) hat einen Volumenstrom (gefördertes Volumen pro Zeiteinheit [ $\text{cm}^3$  pro s]), der über der Länge des Strahlungskollektors (100) allmählich anwächst.

**[0030]** Wie in Fig. 1 und Fig. 3 dargestellt ist, besteht die Abdeckung (101) aus einem flexiblen und dünn-schichtigen Material, das bevorzugt zur Bildung des äußeren Strömungskanals (104) tunnelförmig gespannt wird. Der Solarkollektor (100) weist bevorzugt ein Traggestell (107) auf, an dem eine Mehrzahl von Tragbögen (114) angeordnet sind. Ein Tragbogen (114) kann, wie beispielsweise in Fig. 3 dargestellt, durch einen im Halbkreis gebogenen Stab ein gebogenes Rohr oder eine Profilstange gebildet sein. Alternativ sind andere vergleichbare Bauformen möglich. Der Trägerbogen besteht bevorzugt aus einem korrosionsbeständigen Material, beispielsweise aus Aluminium, einem verzinkten oder lackierten Stahl oder aus einem Kohlefaserstab.

**[0031]** Die Abdeckung kann beispielsweise durch eine ein- oder mehrlagige Folie gebildet sein, insbesondere eine UV-beständige Polyethylenfolie. Die Abdeckung (101) ist bevorzugt außenseitig auf die Tragbögen (114) aufgelegt. Sie kann randseitig mit dem Traggestell (107) verbunden und/oder mit Gewichten fixiert sein. Alternativ sind beliebige andere Formen der Befestigung möglich.

**[0032]** Der Absorber (102) kann ebenfalls aus einer ein- oder mehrlagigen Folie und/oder einem mehrlagigen Gewebe bestehen. Bevorzugt umfasst der Absorber einen Materialanteil aus Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM). Der Absorber (102) dient zur Absorption der Sonnenstrahlung. Sein Verhalten sollte zur Erreichung einer maximalen Absorption möglichst dem idealen schwarzen Körper entsprechen. Ein solcher absorbiert vollständig die auftreffende Lichtenergie, hat allerdings auch eine hohe Wärmeabstrahlungsleistung. Der Absorber kann bevorzugt eine selektive Beschichtung aufweisen, durch die Wärmeabstrahlung verringert, insbesondere auf länger-wellige Wärmestrahlung beschränkt wird. Hierdurch können Wärmeabstrahlungsverluste verringert werden, während die Absorptionsrate im Wesentlichen gleich bleibt, sodass der Wirkungsgrad der Energiewandlung von Lichtenergie in innere Wärme des Gases optimiert wird. Die selektive Beschichtung kann eine beliebige Zusammensetzung haben, Es kommt beispielweise eine Chrom-Beschichtung in Betracht, insbesondere eine Schwarz-Chrom Beschichtung. Alternativ kann eine Schwarz-Nickel Beschichtung, eine sog. Black crystal Beschichtung oder eine Titanoxinitrit Beschichtung verwendet werden. Auch keramische Beschichtungen sind möglich.

**[0033]** Der Absorber (102) kann bevorzugt ebenfalls durch die Tragbögen (114) gestützt, insbesondere mittels Abhängern (116) befestigt sein. Ein Abhänger (116) kann beispielsweise ein Zugmittel sein, dessen eine Seite an dem Tragbogen (114), insbesondere an einer dort angeordneten Öse (115) eingehängt ist, wobei das andere Ende mit einer entsprechend angepassten Aufnahme an der Materialbahn des Absorbers (102) verbunden ist (vgl. Fig. 3). Der Absorber (102) kann ebenfalls randseitig an dem Traggestell (107) fixiert und/oder mit Gewichten befestigt sein.

**[0034]** Alternativ können für die Befestigung und das Aufspannen des Absorbers (102) ein oder mehrere separate Tragbögen (nicht dargestellt) oder sonstige geeignete Befestigungsmittel vorgesehen sein.

**[0035]** An dem Traggestell (107) sind bevorzugt ein oder mehrere thermische Isolierungen (117), insbesondere Isolierplatten, angeordnet, die den inneren Strömungskanal (103) zu der von der Einstrahlung wegweisenden Seite hin begrenzen. Eine thermische Isolierung (117) dient dazu, Wärmeleitungs- und Wärmestrahlungsverluste aus dem inneren Strömungs-

kanal (103) zum Außenraum hin zu verringern. Die Isolierung (117) kann bevorzugt auf dem Traggestell (107) aufliegen und ggf. mit diesem fest verbunden sein.

**[0036]** Der innere Strömungskanal (103) kann ggf. an der von der Einstrahlung abgewandten Seite zusätzlich durch eine flexible und dünn-schichtige Materialbahn, insbesondere eine Bodenfolie (123), begrenzt sein. Diese kann auf dem Traggestell (107) und insbesondere auf der thermischen Isolierung (117) aufliegen.

**[0037]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform können die Materialbahn(en) des Absorbers (102) und die Materialbahn der Bodenfolie (123) zur Bildung eines Schlauches verbunden, insbesondere randseitig verschweißt, vernäht oder verklebt sein, um einen vorgefertigten Absorber-Schlauch zu bilden. Die Installation eines Strahlungskollektors (100) kann mit einem Absorber-Schlauch besonders einfach und schnell erfolgen, wie nachfolgend für das in Fig. 1 gezeigte Ausführungsbeispiel erläutert wird.

**[0038]** Der Absorber-Schlauch kann bei der Installation des Strahlungskollektors (100) auf einem vorinstallierten Traggestell (107) ausgerollt werden. Anschließend können die Tragbögen (114) an dem Traggestell (107) befestigt werden. Mittels der vorgenannten Abhänger (116) kann der Absorber (102) an den Tragbögen (114) fixiert werden, wobei der Absorber-Schlauch geöffnet und der innere Strömungskanal (103) gebildet werden. Abschließend kann die Abdeckung (101) auf die Tragbögen (114) aufgelegt werden, wobei der äußere Strömungskanal (104) zwischen dem Absorber (102) und der Abdeckung (101) gebildet wird.

**[0039]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform können die Enden der Tragbögen (114) in randseitige Aufnahmen, insbesondere in randseitige Aufnahmeöffnungen in dem Absorber (102) und/oder in der Bodenfolie (123), bzw. in dem Absorber-Schlauch eingesteckt werden, sodass bei der Installation der Tragbögen (114) gleichzeitig eine randseitige Fixierung des Absorbers (102) erfolgt. Alternativ oder zusätzlich können der Absorber (102) und/oder die Bodenfolie (123), bzw. der Absorber-Schlauch durch separate Befestigungsmittel mit dem Traggestell (107) verbunden oder freihängend fixiert werden.

**[0040]** Die Querschnittsform und Größe des Solar-kollektors (100) kann je nach Einsatzbedingungen und dem zu erzeugenden Volumenstrom angepasst werden. In Fig. 4 ist beispielhaft ein Tragbogen (114) dargestellt, mit dem eine auf Schneelast optimierte Außenkontur des Strahlungskollektors (100) vorgegeben werden kann. Dieser Tragbogen (114) hat eine im Wesentlichen kreisförmige oder elliptische Grundform, wobei an dem in vertikaler Richtung

höchsten Punkt des Tragbogens (114') eine zusätzliche Giebelkrümmung (137) vorgesehen ist. Durch die Giebelkrümmung (137) wird erreicht, dass die Außenkontur des Solarkollektors (100) nur eine sehr schmale horizontal ausgerichtete Giebelfläche aufweist, an die sich randseitig Bereiche mit einem stärkeren Gefälle anschließen. Hierdurch wird ein schnelles Abgleiten von Schnee- oder Eisablagerungen unterstützt.

**[0041]** Fig. 1 und Fig. 2 erläutern die Vorgänge der Gaserwärmung und des Gastransports in dem Strahlungskollektor (100). Eine als Sonne dargestellte Lichtquelle emittiert Lichtstrahlen, die auf den Strahlungskollektor (100) treffen. Diese Strahlen können durch die transparente Abdeckung (101) möglichst ungehindert hindurchtreten und treffen auf den innenseitig angeordneten Absorber (102). Dort wird die Strahlungsenergie möglichst vollständig absorbiert und in Wärme umgewandelt. Im rechten Teil von Fig. 2 ist die Wärmeübertragung vom Absorber (102) auf das Gas in dem äußeren Strömungskanal (104) durch eine Vielzahl von kleinen Punkten illustriert. Die Wärmeübertragung findet überwiegend durch Konvektion statt. Demzufolge werden die nahe an dem Absorber (102) liegenden Luftschichten stärker erwärmt, als die entfernten Schichten. Etwaig von dem Absorber (102) abgegebene Wärmestrahlung wird bevorzugt von der transparenten Abdeckung (101) innenseitig reflektiert und wieder zum Absorber (102) hin zurückgestrahlt (im rechten Teil von Fig. 2 durch Wellenpfeile dargestellt).

**[0042]** Wie in Fig. 1 dargestellt, weisen bevorzugt sowohl der Absorber (102) als auch die Abdeckung (101) eine jeweilige Perforation (106, 105) auf. Die Perforation kann bevorzugt durch eine regelmäßige Anordnung von Öffnungen gebildet sein, insbesondere in Form von gestanzten oder geschnittenen Löchern. Alternativ oder zusätzlich können die Öffnungen einer Perforation (105, 106) eine langgestreckte Form haben und/oder durch einfache Schlitze oder Schnitte gebildet sein.

**[0043]** Die Perforation (105) in der Abdeckung (101) und die Perforation (106) im Absorber (102) können unterschiedlich ausgebildet sein, insbesondere unterschiedliche Lochabstände und Lochdurchmesser aufweisen. Die Perforation (105) im Absorber (102) dient dazu, die Luft, die in den foliennahen Schichten am stärksten erwärmt wird, in den inneren Strömungskanal abzusaugen.

**[0044]** Die Perforation (105) in der Abdeckung (101) dient dazu, Luft aus dem Außenbereich des Strahlungskollektors (100) in den äußeren Strömungskanal (104) nachfließen zu lassen. Die Abdeckung (101) kann ferner dazu dienen, bereits erwärmte Luft davor zu schützen, dass sie durch Wind weggeblasen wird.

**[0045]** Wie aus den Strömungsdarstellungen in Fig. 2 ersichtlich ist, steigt der Volumenstrom im inneren Strömungskanal (103) vom rückseitigen Ende (127) bis zum vorderseitigen Ende (126) an. Der lokale Anstieg des Volumenstroms ist einerseits auf das Zuströmen von Luftanteilen durch die Gasströmungen (134) und andererseits durch die Gasexpansion in Folge der Erwärmung zurückzuführen.

**[0046]** Die Perforationen (106, 105) im Absorber (102) und ggfs. in der Abdeckung (101) werden bevorzugt so gewählt, dass über die gesamte Länge des Strahlungskollektors (100) eine Absaugung der erwärmten Luft in den inneren Strömungskanal (103) stattfinden kann. Hierfür ist es erforderlich, dass über die gesamte Länge ein lokaler, nach innen gerichteter Druckgradient zwischen dem inneren Strömungskanal (103) und dem äußeren Strömungskanal (104) besteht. Es sollte also verhindert werden, dass die Saugleistung der Saugvorrichtung (124) bereits in den vorderen Bereichen des Strahlungskollektors (100) durch die dortigen Zuströmungen (134) gesättigt bzw. verbraucht ist.

**[0047]** Der Absorber (102) und insbesondere dessen Perforation (105) sind also bevorzugt derart ausgebildet, dass über der Gesamtoberfläche des Absorbers (102) eine Drosselung der lokalen Gasströmungen (134) (Absorber-Durchtrittströme) in einem solchen Maße erfolgt, dass sich das von der Saugvorrichtung (124) erzeugte Druckgefälle auch noch am rückseitigen Ende (127) auswirkt. Die Drosselwirkung kann dabei bevorzugt über der Länge des Strahlungskollektors (100) lokal unterschiedlich sein. Es kann insbesondere am in Strömungsrichtung vorderen Ende (126) (nahe an der Saugvorrichtung (124)) eine höhere Drosselwirkung vorgesehen sein, als am rückseitigen Ende (127).

**[0048]** Eine lokale Anpassung der Drosselwirkung kann bevorzugt durch die Wahl der Lochdurchmesser und Lochabstände für die Perforation (105) erfolgen. Durch im Durchmesser kleine und mit größerem Abstand zueinander gesetzte Perforationsöffnungen (105, 106) wird eine höhere Drosselwirkung erzeugt, als durch im Durchmesser große und nah beieinander liegende Löcher.

**[0049]** Die Drosselwirkung kann alternativ oder zusätzlich durch weitere technische Maßnahmen beeinflusst werden.

**[0050]** Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Strahlungskollektor (100) eine Vorderwand (126) und eine Rückwand (127) auf, die durch flache Abschlussplatten, beispielsweise Abschlussbleche gebildet sind. In der Vorderwand (126) ist eine großformatige Öffnung gebildet, die an einen Kanal anschließt. Das erwärmte Gas wird durch die Öffnung und den Kanal zur Saugvorrichtung (124) ge-

leitet. Im Kanal liegt die Auslass-Strömung (132) mit dem maximalen Volumenstrom vor.

**[0051]** In der Rückwand (127) kann ebenfalls eine Öffnung (135) vorgesehen sein, durch die eine Einlass-Strömung (131) an Luft von der Außenseite her in den inneren Strömungskanal (103) eindringen kann. Eine solche Öffnung kann beispielsweise durch eine Klappe oder ein Lappenventil oder in sonstiger geeigneter Weise gebildet sein. Die rückseitige Öffnung oder Klappe (135) kann eine Überdruckventilwirkung haben, sodass eine endseitige Einlass-Strömung (131) oder auch ein endseitiges Ausströmen von überschüssigem Gas aus dem inneren Strömungskanal (103) ermöglicht wird, wenn ein Druckgradient zwischen dem inneren Strömungskanal (103) und dem Außenbereich an der Rückwand (127) einen Schwellenwert überschreitet. Ein solcher Schwellenwert kann für das Einströmen und das Ausströmen von Gas unterschiedlich festgelegt sein.

**[0052]** Fig. 2 zeigt eine bevorzugte Ausführung eines Traggestells (107), das durch eine Mehrzahl von hintereinander angeordneten Modulelementen (108, 109, 110, 111) gebildet ist. Eine derartige Ausbildung bringt den Vorteil, dass das Traggestell aus Gleichteilen und somit kostengünstig herstellbar ist. Die einzelnen Modulelemente können vor der Installation platzsparend gelagert und transportiert werden, was einen zusätzlichen Kostenvorteil bringt. Ferner können einzelne Module separat ausgetauscht werden.

**[0053]** Das Traggerüst (107) gemäß Fig. 2 weist ein Startelement (128) auf, an dem das erste Modulelement (108) angesetzt wird. An dem Startelement (128) kann ferner die Frontwand (126) angeordnet sein. Es kann über ein Paar von Standfüßen (112) verfügen. Jedes Modulelement (108, 109, 110, 111) kann an einem Startelement (128) oder einem vorhergehenden Modulelement angesetzt und befestigt werden. Es ist somit lediglich erforderlich, dass ein Modulelement (108, 109, 110, 111) ein einzelnes weiteres Paar an Standfüßen (112) aufweist, das entweder an einer Verbindungsseite zu einem in Strömungsrichtung nachfolgenden oder einem in Strömungsrichtung vorhergehenden Modulelement angeordnet ist.

**[0054]** Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist an dem letzten Modulelement (111) ein Abschlusselement (129) befestigt, welches bevorzugt die Rückwand (127) umfasst.

**[0055]** Durch die vorgenannte Modulbauweise können Strahlungskollektoren von beliebiger Länge ohne bzw. mit nur geringem Anpassungsaufwand der Bestandteile gefertigt werden.

**[0056]** Das Traggestell (107) und insbesondere die Modulelemente (108, 109, 110, 111) weisen bevor-

zugt Standfüße (112) mit einer Höhenverstellung (113) auf. Durch die Höhenverstellung kann eine Anpassung an einen unebenen Untergrund erfolgen, was beispielhaft in Fig. 1 dargestellt ist. Die Höhenanpassung kann bei der Installation für jedes Modulelement (108, 109, 110, 111) separat erfolgen. Wie oben ausgeführt wurde, können sich die Abdeckung (101), der Absorber (102) und ggf. eine Bodenfolie (123) flexibel anpassen. Somit muss durch die Höhenverstellung (113) an den Standfüßen (112) keine Feinjustierung erreicht werden. Es ist ausreichend, die Füße so einzustellen, dass ein Stand eines einzelnen Modulelements (108, 109, 110, 111) gewährleistet ist. Auf eine fluchtende und/oder verkippungsfreie Ausrichtung der Teile des Traggestells (107) bzw. des Strahlungskollektors (100) insgesamt kann hingegen verzichtet werden. Hierdurch kann die Installation des Solarkollektors (100) besonders schnell und ohne vorherige Schaffung eines Fundaments erfolgen.

**[0057]** Ein Strahlungskollektor (100) kann gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ein oder mehrere Ventile (118) aufweisen, die an der Abdeckung (101) und/oder an dem Absorber (102) angeordnet sind. Die Ventile (118) können zur volumenmäßigen oder richtungsmäßigen Beschränkung einer Gasströmung (133, 134) durch eine Perforation (105, 106) dienen.

**[0058]** Fig. 5 zeigt beispielhaft einen Strahlungskollektor (100) unter einer Windlast (138). Der Strahlungskollektor (100) weist eine zum Wind hin gerichtete Seite (Luv) und eine vom Wind abgewandte Seite (Lee) auf. Durch den Seitenwind (138) wird ein Druckgradient zwischen der Luv- und der Lee-Seite erzeugt. Folglich könnte durch den Seitenwind (138) eine bereits innerhalb des Strahlungskollektors (100) erwärmte Luft wieder aus dem Kollektor (100) herausgeblasen werden. Die Ventile (118, 118') können dazu dienen, ein solches Herausblasen zu verhindern, in dem sie eine Gasströmung (133, 134) durch die Perforation (105, 106) in der Abdeckung (101) und/oder in dem Absorber (102) nur nach innen hin ermöglichen. Entsprechend kann ein Ventil (118, 118') schließen, wenn der Außendruck niedriger ist als der Innendruck. Dies ist in Fig. 5 beispielhaft für die Ventile (118') auf der Lee-Seite dargestellt. Die Ventile können hingegen öffnen, wenn der Außendruck höher ist als der Innendruck, was in Fig. 5 für die Ventile (118) auf der Luv-Seite dargestellt ist.

**[0059]** Die Ventile (118, 118') können beliebig ausgebildet sein. Sie können insbesondere durch das flexible und dünnschichtige Material der Abdeckung (101) oder des Absorbers (102), einerseits, und durch eine zusätzliche Ventilbildungsfolie oder ein zusätzliches ventilbildendes Bauteil, andererseits, gebildet sein. Alternativ können vorgefertigte Ventile innen- oder außenseitig zur Überdeckung einer oder mehrerer Öffnungen einer Perforation (105, 106) auf der

Abdeckung (101) oder dem Absorber (102) befestigt sein.

**[0060]** Fig. 6 und Fig. 7 zeigen eine erste bevorzugte Konstruktionsform für ein Folienventil. Hier ist die äußere Lage (119) das flexible und dünnsschichtige Material der Abdeckung (101) oder des Absorbers (102). Die innere Lage (120) wird durch eine zusätzliche flexible und dünnsschichtige Materialbahn, insbesondere eine separate Ventillfolie, gebildet, die mit der Abdeckung (101) oder dem Absorber (102) verbunden ist.

**[0061]** In der äußeren Lage (119) sind die Öffnungen der Perforation (105, 106) angeordnet, durch die eine Gasströmung (133, 134) auftreten kann. Durch die innere Lage (120) (Ventillfolie) können Ventillappen (139) gebildet werden, die ein oder mehrere Öffnungen der Perforation (105, 106) überdecken können. Wenn sich ein Ventillappen (139) an die äußere Lage (119) anlegt, werden die Öffnungen der Perforation (105, 106) verdeckt und somit wird eine Gasströmung (133, 134) blockiert. Wenn der Ventillappen (139) nach Innen hin von der äußeren Lage (119) abgehoben wird, kann eine Gasströmung (133, 134) durch die ein oder mehreren Öffnungen der Perforation (105, 106) stattfinden.

**[0062]** Die innere Lage (120) kann eine grundsätzlich geschlossene dünnsschichtige Foliensbahn sein, die vollflächig mit der äußeren Lage (119) in Verbindung steht und bevorzugt im Bereich von einer oder mehreren Verbindungsstellen (121) mit dieser verbunden ist. Die Verbindung kann insbesondere durch Schweißnähte oder Verklebungen erfolgen. Die ein oder mehreren Ventillappen (139) können durch Trennstellen (122), insbesondere Schnitte, in der Ventillfolie erzeugt sein.

**[0063]** Ein solches Folienventil kann neben der Beschränkung der Durchflussrichtung auch eine Drosselwirkung erzeugen. Das heißt, das Ventil (118) kann den Volumenstrom einer Gasströmung (133, 134), die durch eine oder mehrere Öffnungen der Perforation (105, 106) gerichtet ist, volumenmäßig drosseln. Die Drosselung kann insbesondere durch die Beeinflussung des effektiven Strömungsquerschnitts erfolgen. Es kann dabei vorgesehen sein, dass über der Länge des Strahlungskollektors (100) eine Mehrzahl von Ventilen (118) mit lokal unterschiedlichen Drosselwirkungen vorgesehen ist. Die Drosselwirkung kann insbesondere in Strömungsrichtung ansteigend gewählt sein. Die durch die Ventile (118) erzeugte Drosselwirkung kann zusätzlich zu der durch die Wahl der Perforation erzeugte Drosselwirkung (siehe oben) oder für sich allein vorgesehen sein.

**[0064]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann die äußere Lage (119) der Abdeckung (101)

und/oder des Absorbers (102) durch eine Folie mit einer einheitlichen Perforation, d.h. mit einheitlicher Lochungsgröße und einheitlichem Lochabstand, gebildet sein. Die Erzeugung der Drosselwirkung kann dann allein durch die Ventile (118), insbesondere durch die innere Lage (120) und die dort eingebrachten Ventillappen (139) erzeugt werden. Es kann auch vorgesehen sein, dass an manchen Öffnungen der Perforation (105, 106) eine vollständig dichtende und permanente Abdeckung durch die innere Lage (120) vorgesehen wird (maximale Drosselung), während bei anderen Öffnungen auch eine vollständige Öffnung in der inneren Lage (120) vorgesehen ist (minimale Drosselung).

**[0065]** Ferner kann durch die Wahl der Größe und der Lage eines Ventillappens (139) in Relation zu der Öffnung einer Perforation (105, 106) die lokale Drosselwirkung weitreichend eingestellt werden.

**[0066]** In Fig. 7 sind beispielhaft zwei Ventilformen (140, 141) gegenübergestellt. Bei der ersten Ventilform (140) ist ein Ventillappen (139) vorgesehen, der flächenmäßig größer ist als die zugehörige Öffnung der Perforation (105, 106). Ein solcher Ventillappen (139) kann durch eine Trennstelle (122) (Schnittlinie) erzeugt werden, die eine Öffnung der Perforation (105, 106) an drei Seiten vollständig umgreift, sodass die Ansatzlinie (142) des Ventillappens (139) außerhalb der Öffnung liegt.

**[0067]** In der rechten Darstellung von Fig. 7 ist zum Vergleich eine zweite Ventilform (141) gezeigt. Bei dieser ist ein kleinformatiger Ventillappen (139') durch eine Trennstelle (122) erzeugt, die eine Öffnung der Perforation (105, 106) an zwei Seiten nur teilweise umgibt, so dass die Ansatzlinie (142') dieses Ventillappens (139') die Öffnung kreuzt. Wenn dieser Ventillappen (139') geöffnet wird, gibt er nur den Teil (143) der Öffnung der Perforation (105, 106) frei, der sich unterhalb der Ansatzlinie (142') befindet. Hierdurch wird der effektive Querschnitt der Öffnung, durch den eine Gasströmung (133, 134) stattfinden kann, auf den Teil (143) verkleinert und somit eine Drosselwirkung erzeugt.

**[0068]** Die Ausprägung der Drosselwirkung kann durch die Größe und relative Lage eines Drossellappens (139, 139') in Bezug auf die Größe und Lage einer oder mehrerer zu überdeckender Öffnungen der Perforation (105, 106) eingestellt werden.

**[0069]** Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung können an der Abdeckung (101) mehrere Ventile (118) gemäß der ersten Ventilform (140) angeordnet sein, welche im Wesentlichen nur eine Beschränkung der Durchflussrichtung für eine Gasströmung (133) durch die Abdeckung (101) bewirken. An dem Absorber (102) können hingegen mehrere Ventile (118) mit unterschiedlichen Ventilformen (140, 141)

angeordnet sein, die die vorgenannte Erhöhung der lokalen Drosselwirkung entlang der Strömungsrichtung erzeugen. Alternativ können andere Ventilformen und/oder andere Kombinationen von Perforationen (105, 106) und Ventilformen (140, 141) vorgesehen sein.

**[0070]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann ein aus zwei Folienlagen (119, 120) bestehendes Ventil durch einen Ventiltrüssel (144) gebildet sein, der ein zur Innenseite des Solarkollektors (100) weisendes freies Ende aufweist. Ein solcher Ventiltrüssel (144) ist im linken Teil von Fig. 8 im Halbschnitt dargestellt. Der Rüssel (144) umfasst zwei Ansatzlappchen (150, 151) und ein Schlauchstück, das aus einem flachen oberen Teil (160) und einem flachen unteren Teil (161) besteht, die randseitig miteinander verbunden sind. Der Ventiltrüssel (144) gemäß Fig. 8 kann aus einem einzigen Materialstück gefertigt sein. Dies ist im rechten Teil von Fig. 8 anhand eines Schnitt- und Faltplans erläutert. Aus dem rechten Teil von Fig. 8 geht ferner hervor, dass eine Vielzahl von Ventiltrüßeln (144) in einer durchgehenden Materialbahn (120) erzeugt werden kann, wobei deren Verteilung bevorzugt an das Muster einer Perforation (105, 106) angepasst ist, sodass jeweils ein Ventiltrüssel (144) über einer Öffnung der Perforation (105, 106) zu liegen kommt. Durch die Länge und/oder Breite des oberen und unteren Teils (160, 161) des Schlauchstücks kann die Drosselwirkung des Rüsselventils (144) beeinflusst werden.

**[0071]** Fig. 9 und Fig. 10 zeigen weitere Varianten für ein Ventil (118). In Fig. 9 wird in der äußeren Lage (119) zur Bildung einer Öffnung der Perforation (105, 106) ein Lappchen ausgeschnitten, an das innenseitig ein etwas größerer und bevorzugt etwas steiferer Ventillappen (145) befestigt wird. Der innere Ventillappen kann als separates Materialstück vorliegen oder ebenfalls als ein ausgeschnittener Lappen in der inneren Lage (120). Bei dem Ventil in Fig. 10 ist ein Ventillappen (146) durch ein separates Materialstück gebildet, das durch eine einzelne Verbindungsstelle (121) an der äußeren Lage (119) befestigt ist.

**[0072]** Die Funktion der Ventile gemäß Fig. 9 und Fig. 10 stimmt im Übrigen mit den Ventilformen gemäß Fig. 6 und Fig. 7 überein.

**[0073]** Ein Solarkollektor (100) kann sehr unterschiedlichen Umweltbedingungen ausgesetzt sein. Er kann je nach Einsatzort und Einsatzzeit starken Winden, Hagelschlag, Schneefall, Starkregen oder Partikelverwehungen ausgesetzt sein. Die Wahl des Materials und der Struktur der Abdeckung und des Absorbers können bevorzugt auf die zu erwartenden Umweltbedingungen angepasst sein. Entsprechend können verschiedene Materialdicken und ggf. Materialverstärkungen durch eingebettete oder zusätzlich aufgetragene Verstärkungsfasern vorgesehen sein.

**[0074]** An dem Traggestell (107) und insbesondere an den Modulelementen (108, 109, 110, 111) können Beschwerungen, beispielsweise in Form von Gewichten (125), zur Erhöhung der Standfestigkeit vorgesehen sein. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn das Traggestell (107) nicht fest mit dem Untergrund verbunden werden kann. In Fig. 2 ist beispielhaft dargestellt, dass zwischen den Standfüßen (112) zweier benachbarter Modulelemente bzw. Startelemente (128, 108, 109) Gewichte (125) angeordnet sind, die die Standfestigkeit eines jeweils zugeordneten Teiles des Strahlungskollektors (100) sichern.

**[0075]** Abwandlungen der Erfindung sind in verschiedener Weise möglich.

**[0076]** Insbesondere können die zu den einzelnen Ausführungsbeispielen beschriebenen oder gezeigten Merkmale in beliebiger Weise miteinander kombiniert, gegeneinander ersetzt, ergänzt oder weggelassen werden.

**[0077]** Die in Strömungsrichtung hintere Endseite (127) des Strahlungskollektors (100) kann auch durch einen endseitigen Fortsatz der Abdeckung (101) und/oder des Absorbers (102) gebildet sein, der mit der Endkante des Traggestells (107) verbunden wird.

#### Bezugszeichenliste

100	Strahlungskollektor / Solarkollektor
101	Abdeckung / erste flexible Materialbahn / Folie
102	Absorber / zweite flexible Materialbahn / Folie
103	Innerer Strömungskanal
104	Kammer / äußerer Strömungskanal
105	Perforation / Lochung (innen)
106	Perforation / Lochung (außen)
107	Traggestell
108	Modulelement
109	Modulelement
110	Modulelement
111	Modulelement
112	Fuß
113	Höhenverstellung
114	Tragbogen
114'	Tragbogen für Anwendung mit Schneelast
115	Öse
116	Abhänger
117	Thermische Isolierung
118	Ventile / Ventilanordnung Luv-seitig
118'	Ventile / Ventilanordnung Lee-seitig
119	Äußere Lage (Absorber o. Abdeckung)
120	Innere Lage (Ventil-Folie)
121	Verbindungsstelle / Schweißnaht
122	Schnitt / Trennstelle
123	Bodenfolie / dritte flexible Materialbahn / Folie



<b>124</b>	Saugvorrichtung / Ventilator
<b>125</b>	Beschwerung / Gewichte
<b>126</b>	Vordere Endseite / Frontwand
<b>127</b>	Hintere Endseite / Rückwand
<b>128</b>	Startelement
<b>129</b>	Abschlusselement
<b>130</b>	Boden / Untergrund
<b>131</b>	Einlass-Strömung
<b>132</b>	Auslass-Strömung
<b>133</b>	Gasströmung / Luft-Zustrom von außen
<b>134</b>	Gasströmung / Absorber-Durchtrittstrom
<b>135</b>	Klappe / Öffnung für Einlass-Strömung
<b>136</b>	Zirkulation
<b>137</b>	Giebelkrümmung
<b>138</b>	Wind
<b>139</b>	Ventillappen
<b>140</b>	Erste Ventilform
<b>141</b>	Zweite Ventilform
<b>142</b>	Ansatzlinie
<b>143</b>	Überdeckung
<b>144</b>	Ventilrüssel
<b>145</b>	Ventillappen steif / Ventilplatte
<b>146</b>	Ventillappen separat fixiert
<b>150</b>	Ansatzlappchen
<b>151</b>	Ansatzlappchen
<b>160</b>	Schlauchstück, flacher oberer Teil
<b>161</b>	Schlauchstück, flacher unterer Teil

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- WO 03/048665 A1 [0003]
- US 2010/0000520 A1 [0003]
- US 2008/0176504 A1 [0003]
- AU 2010202923 A1 [0003]
- US 2010/0206297 A1 [0003]
- WO 2010/014754 A2 [0003]
- WO 2010/025537 A1 [0003]
- DE 10307540 A1 [0004]
- DE 3219951 A1 [0005]

### Schutzansprüche

1. Strahlungskollektor zum Erwärmen eines Gases mit Lichtenergie, wobei der Kollektor (100) einen inneren Strömungskanal (103) aufweist, der zur Einstrahlungsseite hin durch einen Absorber (102) begrenzt ist, sowie einen den inneren Strömungskanal (103) zumindest teilweise umgebenden äußeren Strömungskanal (104), der zur Einstrahlungsseite hin durch eine transparente Abdeckung (101) begrenzt ist, wobei die transparente Abdeckung (101) durch eine flexible und dünnsschichtige Materialbahn, insbesondere eine transparente Folie gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Strahlungskollektor (101) ein Traggestell (107) aufweist, auf dem der Absorber (102) und die Abdeckung (101) befestigt sind, und dass der Strahlungskollektor zwei oder mehr Tragbögen (114) aufweist, die in Strömungsrichtung zueinander beabstandet angeordnet sind, wobei die Abdeckung (101) und/oder der Absorber (102) durch die Tragbögen (114) gestützt werden.

2. Strahlungskollektor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die transparente Abdeckung (101) eine Perforation (105) aufweist.

3. Strahlungskollektor nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 oder nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Absorber (102) durch eine flexible und dünnsschichtige Materialbahn, insbesondere eine Licht absorbierende Folie und/oder ein Gewebe gebildet ist.

4. Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Absorber eine selektive Beschichtung zur Verminderung von Wärmestrahlungsverlusten aufweist.

5. Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Absorber (102) eine Perforation (105) aufweist.

6. Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Traggestell (107) aus einer Mehrzahl von Modulelementen (108, 109, 110, 111) zusammengesetzt ist

7. Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die transparente Abdeckung (101) und/oder der Absorber (102) über mehrere, insbesondere alle, Modulelemente (108, 109, 110, 111) eines Traggestells (107) erstrecken.

8. Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Traggestell (107) eine thermische Isolierung (117), insbesondere eine Isolierplatte, aufweist, die an der von der Lichteinstrahlung abgewandten Seite des Absorbers (102) angeordnet ist.

9. Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Solarkollektor (100), insbesondere an einem Traggestell (107), Standfüße (112) mit einer Höhenverstellung (113) angeordnet sind.

10. Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an einem Modulelement (108, 109, 110, 111) jeweils nur an einer Verbindungsseite zu einem in Strömungsrichtung nachfolgenden Modulelement, Standfüße (112) vorgesehen sind.

11. Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an einem Modulelement (108, 109, 110, 111) jeweils nur an einer Verbindungsseite zu einem in Strömungsrichtung vorhergehenden Modulelement, Standfüße (112) vorgesehen sind.

12. Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei in Strömungsrichtung aufeinanderfolgende Modulelemente (108, 109, 110, 111) aneinander mit einem Höhenversatz und/oder einer relativen Verkipfung anschließen.

13. Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der innere Strömungskanal (103) an der von der Einstrahlung abgewandten Seite durch eine flexible dünnsschichtige Materialbahn (123) begrenzt ist, insbesondere durch eine Bodenfolie.

14. Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Absorber (102) und eine Bodenfolie (123) an den Rändern entlang der Strömungsrichtung zu einem Absorber-Schlauch verbunden sind.

15. Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abdeckung (101) durch außenseitige Auflage der Abdeckung auf einem Tragbogen (114) durch die Tragbögen (114) gestützt wird.

16. Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Absorber (102) durch Befestigung mittels Abhängern (116) durch die Tragbögen (114) gestützt wird.

17. Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Strahlungskollektor (100) an einer – in Strömungsrichtung gesehen – vorderen Endseite (126) mit einer Saugvorrichtung (124) verbunden ist.

18. Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Strahlungskollektor (100) an einer – in Strö-

mungsrichtung gesehen – hinteren Endseite (127) eine starre Rückwand aufweist.

19. Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Strahlungskollektor (100) an einer – in Strömungsrichtung gesehen – hinteren Endseite (127) eine oder mehrere Klappen oder Öffnungen (135) aufweist.

20. Strahlungskollektor nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 oder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Abdeckung (101) ein oder mehrere Ventile (118) angeordnet sind, die zur Beschränkung einer Gas-Strömung (133) zwischen dem Außenraum und dem äußeren Strömungskanal (104) dienen.

21. Strahlungskollektor nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 oder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Absorber (102) ein oder mehrere Ventile (118) angeordnet sind, die zur Beschränkung einer Gasströmung (134) zwischen äußeren Strömungskanal (104) und dem inneren Strömungskanal (103) dienen.

22. Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Ventil (118) eine Gasströmung (133, 134) durch eine Perforationsöffnung (105, 106) derart beschränkt, dass im Wesentlichen nur eine Strömung zur Innenseite des Solarkollektors (100) hin ermöglicht ist.

23. Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Ventil (118) den Volumenstrom einer Gasströmung (133, 134), die durch eine Perforationsöffnung (105, 106) gerichtet ist, drosselt.

24. Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass über der Länge des Strahlungskollektors (100) eine Mehrzahl von Ventilen (118) mit unterschiedlichen Drosselwirkungen angeordnet ist.

25. Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Drosselwirkung der Ventile (118) in Strömungsrichtung ansteigend gewählt ist.

26. Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Ventil (118) aus zwei Folienlagen (119, 120) gebildet ist.

27. Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Ventil (118) durch einen Ventiltrüssel (144) mit ei-

nem zur Innenseite des Solarkollektors (100) freien Ende gebildet ist.

28. Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Ventil (118) durch einen Ventillappen (139, 145, 146) gebildet ist, der an eine äußere Lage (119) anlegbar ist.

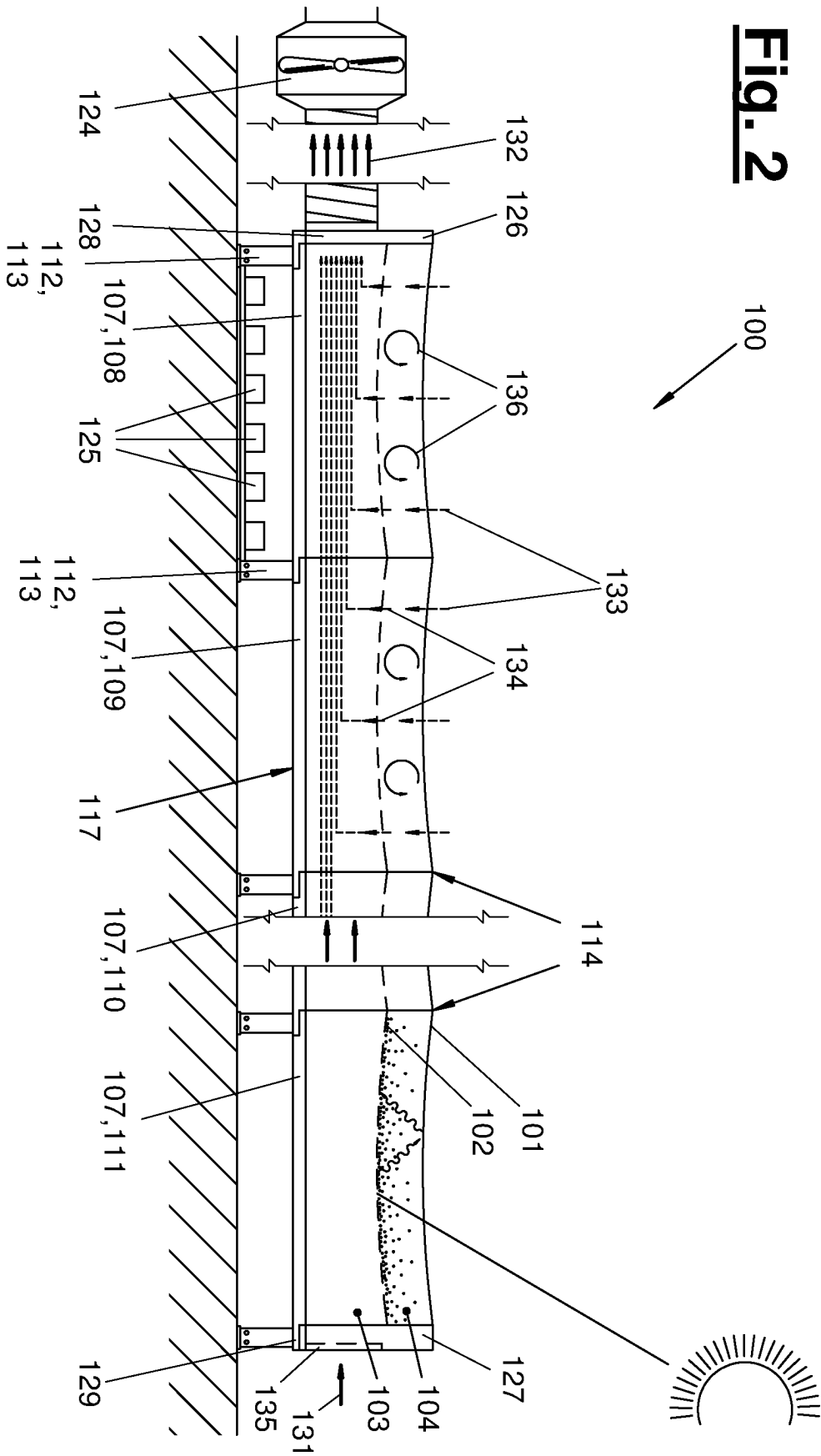
29. Heizsystem mit einem Strahlungskollektor (100) und einer Gasfördervorrichtung (124), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

30. Trocknungsanlage mit einem Strahlungskollektor (100) und einer Gasfördervorrichtung (124), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Strahlungskollektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

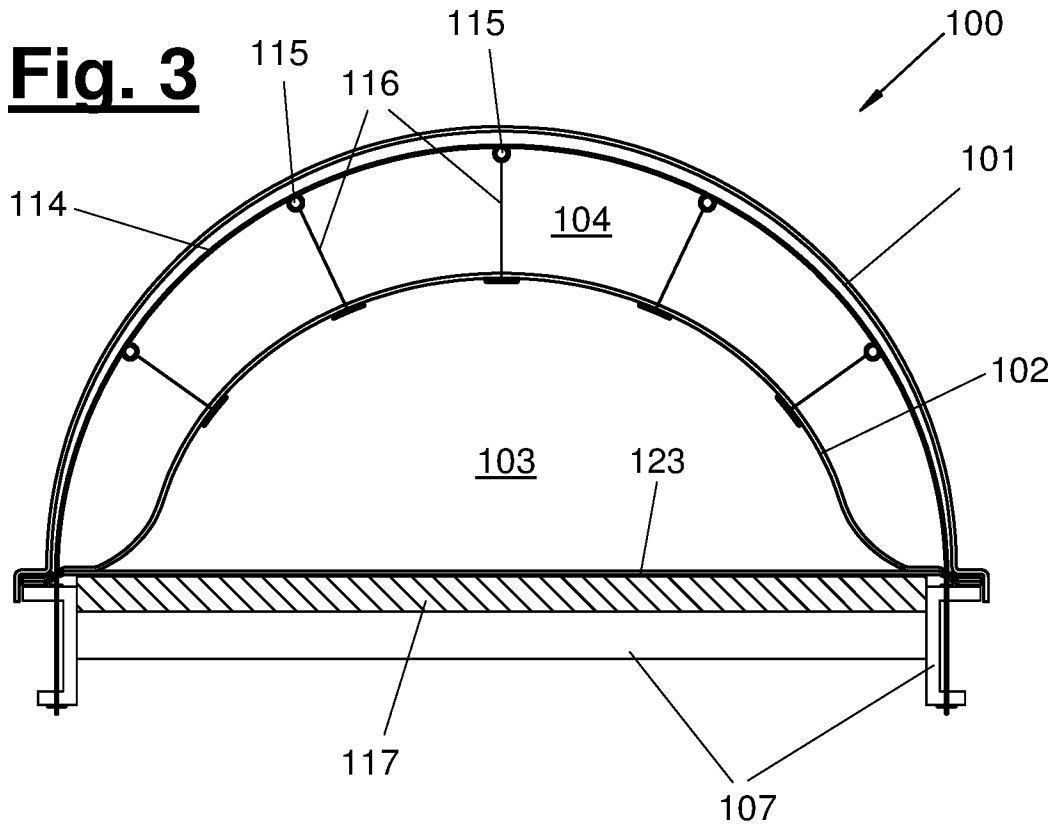
Es folgen 5 Seiten Zeichnungen



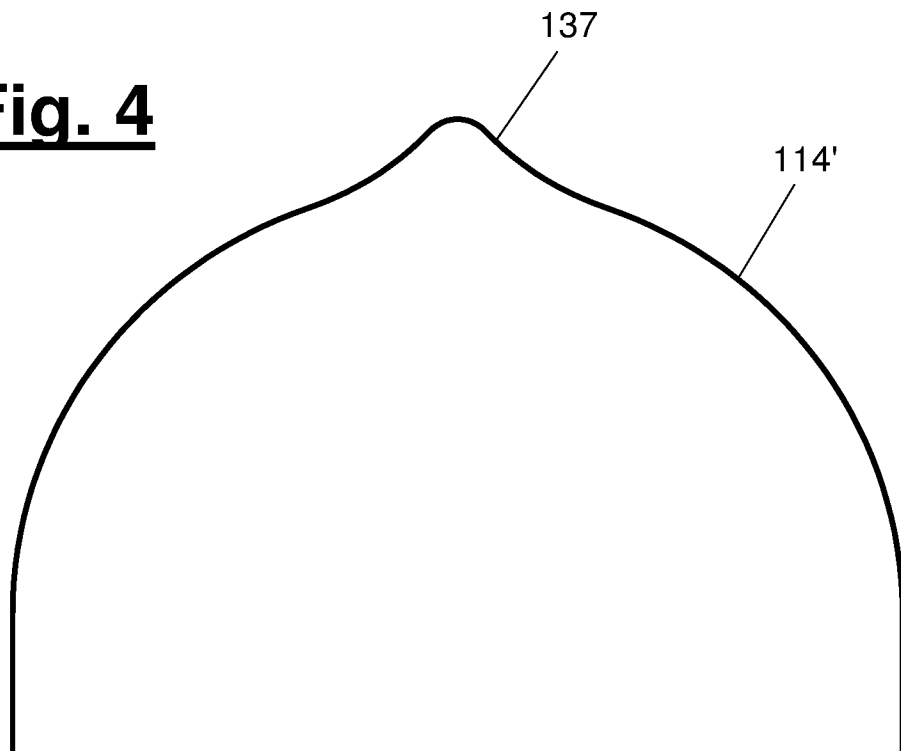
**Fig. 2**



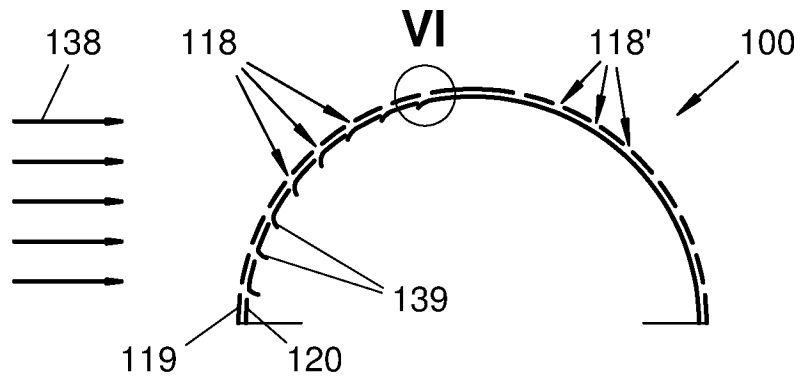
**Fig. 3**



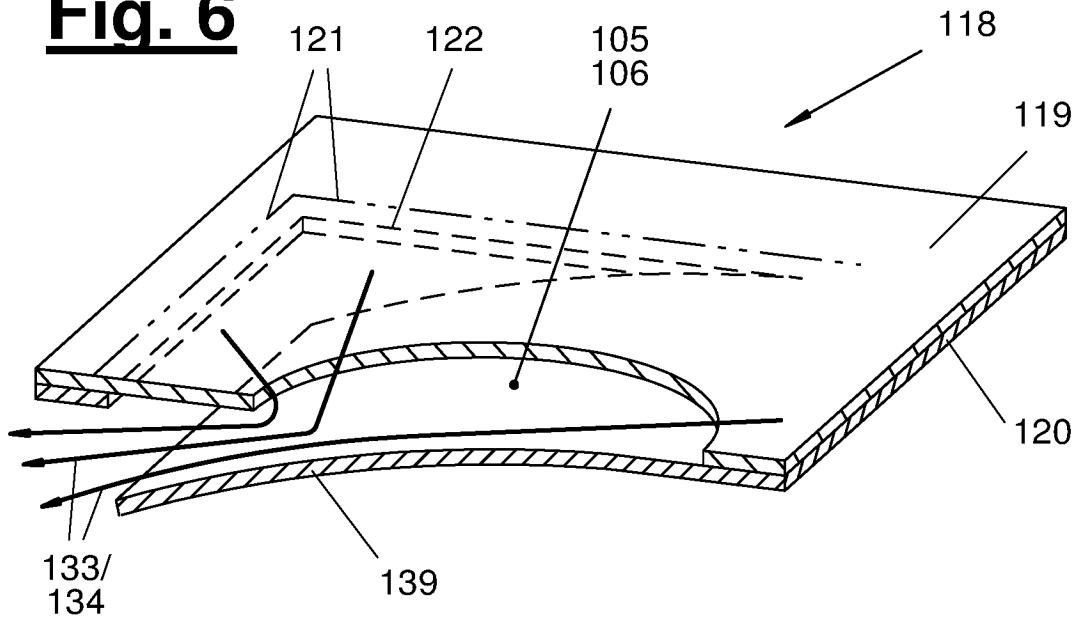
**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**

