



(10) **DE 10 2011 050 600 A1** 2012.11.29

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 050 600.4**

(22) Anmeldetag: **24.05.2011**

(43) Offenlegungstag: **29.11.2012**

(51) Int Cl.: **F24J 2/42 (2011.01)**

(71) Anmelder:

**Hofer, Andreas Martin, 87669, Rieden, DE; Hofer,  
Michael, 87669, Rieden, DE**

(74) Vertreter:

**Ciesla Patentanwälte, 87629, Füssen, DE**

(72) Erfinder:

**Antrag auf Nichtnennung**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

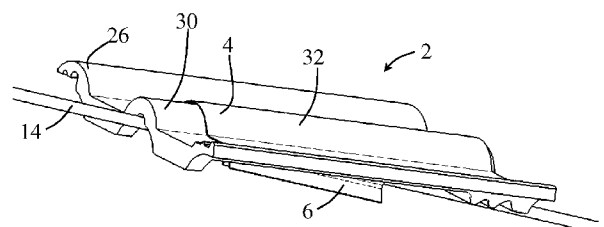
<b>DE</b>	<b>197 10 915</b>	<b>C1</b>
<b>DE</b>	<b>29 19 142</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>30 26 217</b>	<b>A1</b>
<b>AT</b>	<b>53 448</b>	<b>E</b>
<b>US</b>	<b>4 197 834</b>	<b>A</b>

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Wärmekollektormodul mit einem Wärmekollektor zur deckseitigen Anbringung auf mindestens einer Dachplatte**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Wärmekollektormodul (2), das einen flächig ausgebildeten Wärmekollektor (4), der zur deckseitigen Anbringung auf mindestens einer Dachplatte (26) ausgebildet ist, aufweist. Dabei ist der Wärmekollektor (4) Strömungspfad-frei ausgebildet. Das Wärmekollektormodul (2) weist ferner mindestens einen, mit dem Wärmekollektor (4) verbundenen und von dem Wärmekollektor (4) abstehenden Wärmekoppler (6) zur thermischen Ankopplung des Wärmekollektors (4) an mindestens ein, unterseitig der mindestens einen Dachplatte (26) verlaufendes Wärmeabführungsbauteil (14) auf.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Wärmekollektormodul mit einem flächig ausgebildeten Wärmekollektor, der zur deckseitigen Anbringung auf mindestens einer Dachplatte ausgebildet ist.

**[0002]** In Gebäuden werden vielfach auf dem Dach angeordnete Sonnenkollektoren eingesetzt, um Wärme von Sonnenstrahlen, die auf den Sonnenkollektor auftreffen, auf eine Wärmeträgerflüssigkeit zu übertragen. Diese Wärme kann dann zur Brauch- und/oder Heizungswassererwärmung genutzt werden. Insbesondere zur Beheizung von Gebäuden kommen heutzutage Wärmepumpensysteme zum Einsatz, die unter Einsatz von Arbeit (z.B. einem elektrisch angetriebenen Kompressor) Wärme von einem als Wärmequelle dienenden Bereich auf einen zu beheizenden Bereich übertragen. Dabei kann der zu beheizende Bereich z.B. durch einen Flüssigkeitsvorrat in einem Pufferspeicher (z.B. für Brauchwasser und/oder Heizungswasser) gebildet sein. Als Wärmequellen für derartige Wärmepumpensysteme kommen neben Umgebungsluft insbesondere Erdwärmespeicher zum Einsatz.

**[0003]** Teilweise wird bei großflächigen, plattenförmigen Sonnenkollektoren als nachteilig empfunden, dass diese den optischen Gesamteindruck eines Gebäudes prägen. Ferner sind solche Sonnenkollektoren dadurch, dass sie darauf ausgelegt sind, die bei Auftreffen von Sonnenstrahlen freiwerdende Wärmeenergie zu nutzen, meist relativ ineffektiv in Zeiten, in denen keine Sonne scheint. Auch sind die bisher eingesetzten Sonnenkollektoren relativ empfindlich gegenüber Umwelteinflüssen, wie beispielsweise Wind, Regen, Schnee und insbesondere Hagel.

**[0004]** Daneben sind Wärmekollektormodule bekannt, die auf einer Dachplatte montierbar sind und die hinsichtlich der Größe und der Form auf die Dachplatte abgestimmt werden können (vgl. insbesondere EP 2 128 539 A2 und AT 366 450 B). Dabei wird jedes Wärmekollektormodul im Wesentlichen durch eine Kammer aus einem Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit gebildet. Durch die Kammer wird im Einsatz eine Wärmeträgerflüssigkeit geleitet. Dadurch, dass unterseitig von jedem Wärmekollektormodul eine (entsprechend für die Montage eines Wärmekollektormoduls ausgebildete) Dachplatte vorgesehen ist, sind neben der Wärmergewinnung weiterhin die durch Dachplatten bereitgestellten Funktionen, wie beispielsweise eine Wetterbeständigkeit, Dichtigkeit, Isolierung, etc. gegeben. Durch die Ausbildung der Kammer aus einem Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit kann dieses auch zu Zeiten, in denen keine Sonne scheint, Wärme aus der Umgebung aufnehmen. Dadurch kann es auch effektiv zu Zeiten eingesetzt werden, in denen keine Sonne scheint.

**[0005]** Die Herstellung solcher Wärmekollektormodule ist jedoch vergleichsweise kostenintensiv, da insbesondere im Hinblick auf die Dichtigkeit der Kammern und deren Verbindungen bei den auftretenden, hohen Druck- und Temperaturschwankungen qualitativ hochwertige Wärmekollektormodule bereitgestellt werden müssen. Ferner ist auch das Eindecken eines Daches mit solchen Wärmekollektormodulen relativ aufwändig, da die einzelnen Kammern fluid-dicht miteinander verbunden werden müssen.

**[0006]** Dementsprechend besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein kostengünstiges und im Langzeiteinsatz robustes Wärmekollektormodul zur Wärmeaufnahme aus Sonnenstrahlung sowie Umgebung bereitzustellen, das auf einem Gebäudedach montierbar ist und das insbesondere zur Brauch- und/oder Heizungswassererwärmung, ggf. in Kombination mit einer Wärmepumpe, nutzbar ist.

**[0007]** Die Aufgabe wird durch ein Wärmekollektormodul gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0008]** Die Aufgabe wird durch ein Wärmekollektormodul gelöst, das einen flächig ausgebildeten Wärmekollektor aufweist, der zur deckseitigen Anbringung auf mindestens einer Dachplatte ausgebildet ist. Der Wärmekollektor ist dabei Strömungspfadfrei ausgebildet. Das Wärmekollektormodul weist ferner mindestens einen, mit dem Wärmekollektor verbundenen und von dem Wärmekollektor abstehenden Wärmekoppler zur thermischen Ankopplung des Wärmekollektors an mindestens ein, unterseitig der mindestens einen Dachplatte verlaufendes Wärmeabführungsbauteil auf. Die genannte Dachplatte und das Wärmeabführungsbauteil bilden dabei nicht Teil des beanspruchten Wärmekollektormoduls, sondern werden erwähnt, um den Einsatz und die Dimensionierung des Wärmekollektormoduls zu beschreiben. In entsprechender Weise ist auch die Angabe, dass das Wärmeabführungsbauteil im Einsatz unterseitig der jeweiligen Dachplatte verläuft, dahingehend zu verstehen, dass das Wärmekollektormodul und insbesondere der Wärmekoppler entsprechend zu dimensionieren und auszubilden sind. Je nachdem, für welchen Dachplattentyp und für welche Art von Wärmeabführungsbauteil das Wärmekollektormodul verwendet werden soll, sind der Wärmekollektor und der Wärmekoppler vorzugsweise entsprechend dem jeweiligen Dachplattentyp und entsprechend der jeweiligen Art von Wärmeabführungsbauteil ausgebildet, um die oberhalb genannten Funktionen zu erfüllen.

**[0009]** Indem der Wärmekollektor Strömungspfadfrei ausgebildet ist, wird eine einfache und robuste Ausführung eines Wärmekollektormoduls bereitgestellt. Der Wärmekollektor kann einfach durch ein massives, flächig ausgebildetes Bauteil aus einem

Material hoher Wärmeleitfähigkeit gebildet werden, so dass dessen Herstellungskosten gering sind. Auch ist die Strömungspfad-freie Ausbildung des Wärmekollektors vorteilhaft im Hinblick auf ein robustes Langzeit-Einsatzverhalten desselben, da im Gegensatz zu Wärmekollektoren, die jeweils mindestens eine Kammer zur Führung einer Wärmeträgerflüssigkeit aufweisen und die im Einsatz mit Wärmeträgerflüssigkeit durchströmt werden, keine Probleme hinsichtlich der Dichtigkeit der Kammern und der Fluidverbindungen zwischen den Kammern auftreten können. Weiterhin ist eine einfache Verlegung eines Gebäudedaches mit der Anbringung solcher Wärmekollektormodule möglich. Insbesondere kann zunächst das mindestens eine Wärmeabführungsbauteil, das gegebenenfalls bereits mit den Wärmekopplern der Wärmekollektormodule verbunden sein oder verbunden werden kann, verlegt werden. Anschließend können die Dachplatten verlegt werden. Danach können die Wärmekollektoren einfach auf die Dachplatten verlegt werden. Entweder werden dabei die Wärmekollektoren mit den bereits an dem mindestens einen Wärmekollektormodul befestigten Wärmekopplern verbunden (beispielsweise durch Einschnappen oder Einrasten), oder die Wärmekollektoren werden zusammen mit den damit verbundenen Wärmekopplern jeweils an das mindestens eine Wärmeabführungsbauteil befestigt, insbesondere durch Einschnappen oder Einrasten. Das erfindungsgemäße Wärmekollektormodul ermöglicht ferner die Bereitstellung eines Wärmekollektorsystems, bei dem unterhalb der Dachplatten eines Gebäudedaches mindestens ein von Medium durchströmtes oder durchströmbares Wärmeabführungsbauteil vorgesehen ist, das jeweils über entsprechende Wärmekoppler mit auf den Dachplatten angeordneten Wärmekollektoren verbunden ist. Dementsprechend müssen in dem Strömungspfad des Mediums keine oder nur sehr wenige Fluid-Anschlusselemente vorgesehen werden und das Wärmeabführungsbauteil kann druckstabil und robust, beispielsweise als einfaches Rohr, ausgebildet sein. Aufgrund der hohen Druckstabilität des Wärmeabführungsbauteils werden innerhalb des Strömungspfades des Mediums auch höhere Druckschwankungen ermöglicht, so dass das Wärmekollektormodul auch in einem Wärmekollektorsystem mit Direktverdampfung eingesetzt werden kann. Bei einer Direktverdampfung verdampft das Medium (Kältemittel) dann innerhalb des Wärmeabführungsbauteils im Bereich der Wärmekollektormodule aufgrund der über die Wärmekollektormodule aufgenommenen Wärme. Im Übrigen werden im Wesentlichen die oberhalb angegebenen Vorteile von Wärmekollektormodulen mit einer durchströmten Kammer erzielt.

**[0010]** Unter „Strömungspfad-frei“ wird verstanden, dass in dem betreffenden Bauteil kein (in der Regel umseitig geschlossener) Strömungspfad zur Durchströmung von Medium ausgebildet ist. Insbesondere

re weist der Wärmekollektor keine Kammer mit einem Einlass und einem Auslass oder einen durch den Wärmekollektor hindurchführenden Kanal auf. Insbesondere ist der Wärmekollektor als massives Bauteil ausgebildet. Ferner ist der Wärmekollektor insbesondere plattenförmig ausgebildet. Dabei ist aber nicht zwingend, dass der Wärmekollektor eben ausgebildet ist. Vielmehr kann er je nach Dachplattentyp, auf dem er zu verwenden ist, auch gekrümmt ausgebildet sein. Gemäß einer Weiterbildung ist auch der Wärmekoppler Strömungspfad-frei ausgebildet, was im Hinblick auf die Einfachheit der Ausführung und die Reduzierung der Herstellungskosten vorteilhaft ist.

**[0011]** Als „Wärmekollektor“ wird ein Bauteil bezeichnet, das nicht nur dazu ausgelegt ist, Wärme, die bei Einstrahlen von Sonnenstrahlen auf den Wärmekollektor erzeugt wird, aufzunehmen und (an den Wärmekoppler und von diesem an das Wärmeabführungsbauteil) weiterzuleiten. Vielmehr ist der Wärmekollektor auch dazu ausgelegt, Umgebungswärme (ohne direktes Einstrahlen von Sonnenstrahlen) aufzunehmen und weiterzuleiten. Insbesondere kann durch den Wärmekollektor auch Wärme aus der Umgebungsluft, Wärme aus Niederschlag sowie Kondensationswärme, die bei der Kondensation von Wasser frei wird, aufgenommen werden. Die letztgenannten Varianten der Wärmeaufnahme sind insbesondere dann relevant, wenn das Wärmekollektormodul in Kombination mit einer Wärmepumpe, besonders im Falle einer Direktverdampfung im Bereich der Wärmekollektormodule, eingesetzt wird. Mit „Dachplatte“ wird nicht nur auf ebene Formen von Dacheindeckungselementen Bezug genommen. Vielmehr kann eine Dachplatte auch eine oder mehrere gewölbte Abschnitte aufweisen, wie dies bei auf dem Markt erhältlichen Dachplattenformen bekannt ist. Mit „Dachplatte“ wird sowohl ein Dachziegel (z.B. aus Ton bzw. einem keramischen Material gefertigt), ein Dachstein (z.B. aus Naturstein, Holz, etc.) als auch allgemein ein Dacheindeckungselement, das ähnlich wie ein Dachziegel oder ein Dachstein zur Eindeckung eines Gebäudedachs verlegt wird, umfasst. Als „Deckseite“ bzw. „Deckfläche“ der Dachplatte wird dabei die im Einsatz dem Außenbereich zugewandte Seite bzw. Fläche der Dachplatte, die in Bezug auf das Gebäudedach oben angeordnet ist, bezeichnet.

**[0012]** Der Wärmekoppler kann mit dem Wärmekollektor fest oder lösbar verbunden sein. Entsprechend kann auch die Verbindung zwischen dem Wärmekoppler und dem Wärmeabführungsbauteil fest oder lösbar ausgebildet sein. Vorzugsweise ist die Verbindung (sowohl zwischen Wärmekollektor und Wärmekoppler als auch zwischen Wärmekoppler und Wärmeabführungsbauteil) derart ausgebildet, dass darüber eine gute Wärmeleitung ermöglicht wird. Dies ist insbesondere durch einen möglichst flächigen Kontakt der jeweils zu verbindenden Bauteile so-

wie durch die Verwendung von Materialien mit hoher Wärmeleitung entlang dem Wärmeleitungspfad erzielbar. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass nur eine der beiden Verbindungen zwischen Wärmekollektor und Wärmekoppler sowie zwischen Wärmekoppler und Wärmeabführungsbauteil lösbar (z.B. Schraubverbindung, Klemmverbindung, Einrast- oder Einschnappverbindung), insbesondere als Einrast- oder Einschnappverbindung, ausgebildet ist, während die andere der beiden Verbindungen fest (z.B. als Löt- oder Schweißverbindung, als einteilige Ausbildung, als Klebeverbindung, etc.) ausgebildet ist. Dies ist einerseits im Hinblick auf eine möglichst gute Wärmeleitung und andererseits im Hinblick auf eine einfache Montage vorteilhaft.

**[0013]** Wird erwähnt, dass „mindestens ein“ Bauteil oder Element vorgesehen ist, so wird auf diese Option der Vorsehung von mehr als einem Bauteil oder Element auch in der weiteren Beschreibung (sowie der weiteren Unteransprüche) Bezug genommen, auch wenn dies nicht jedesmal explizit erwähnt wird.

**[0014]** Gemäß einer Weiterbildung weist der Wärmekoppler an einem, von dem Wärmekollektor entfernten Abschnitt einen Ankopplungsabschnitt zur Befestigung des Wärmekopplers an einem Wärmeabführungsbauteil auf. Die Befestigung wird dabei insbesondere durch eine lösbare Befestigung gebildet. Der Ankopplungsabschnitt kann dabei als Einrast- bzw. Einschnappmechanismus ausgebildet sein, so dass zur Montage insbesondere kein Werkzeug benötigt wird. Alternativ kann der Ankopplungsabschnitt aber auch durch eine anderweitige Befestigung, insbesondere mittels Schrauben oder anderweitiger, zusätzlicher Befestigungselemente, gebildet werden. Dabei ist allgemein bevorzugt, dass durch die Befestigung des Wärmekopplers an dem Wärmeabführungsbauteil gleichzeitig auch eine Befestigung des gesamten Wärmekollektormoduls an dem Wärmeabführungsbauteil und damit eine Fixierung desselben auf dem Gebäudedach erfolgt. Dies wird insbesondere dadurch ermöglicht, dass sowohl die Verbindung zwischen Wärmekoppler und Wärmekollektor als auch die Verbindung zwischen Wärmekoppler und Wärmeabführungsbauteil mechanisch stabil ausgebildet ist. Gemäß einer Weiterbildung ist der Ankopplungsabschnitt zur Ankopplung an ein rohrförmiges Wärmeabführungsbauteil ausgebildet. Ein rohrförmiges Wärmeabführungsbauteil ist insbesondere im Hinblick auf eine druckstabile (bzw. druckresistente) Ausbildung des Wärmeabführungsbauteils, auf eine Fluidführung, auf eine Verlegung des Wärmeabführungsbauteils auf einem Gebäudedach sowie im Hinblick auf eine einfache und stabile Befestigung des Wärmekopplers an demselben vorteilhaft.

**[0015]** Gemäß einer Weiterbildung wird der Ankopplungsabschnitt durch mindestens ein einrastendes (bzw. einschnappendes) Klemmelement, das zur Ausbildung einer lösbaren Klemmverbindung mit einem Wärmeabführungsbauteil ausgebildet ist, gebildet. Dadurch wird eine Montage des Wärmekollektormoduls erleichtert, da nach Eindecken des Daches mit Dachplatten der Wärmekoppler (vorzugsweise mit dem fest damit verbundenen Wärmekollektor) einfach aufgesteckt werden kann und durch die einrastende (bzw. einschnappende) Klemmverbindung stabil gehalten wird. Aufgrund der Klemmverbindung wird zumindest ein Teil des Ankopplungsabschnitts durch Federkraft an das Wärmeabführungsbauteil gedrückt. Durch die Klemmverbindung wird folglich ein (idealerweise großflächiger) Kontakt zwischen dem Wärmekoppler und dem Wärmeabführungsbauteil hergestellt, was im Hinblick auf die Wärmeleitung vorteilhaft ist. Indem die Klemmverbindung einrastend bzw. einschnappend ausgebildet ist, wird ein ungewünschtes Loslösen der Verbindung verhindert.

**[0016]** Gemäß einer Weiterbildung ist der Ankopplungsabschnitt zur Befestigung an einem rohrförmigen Wärmeabführungsbauteil und zum zumindest teilweisen Umgreifen desselben ausgebildet. Auf diese Weise wird eine stabile und einfach ausgebildete Verbindung erzielt. Insbesondere ist vorgesehen, dass ein Klemmelement des Ankopplungsabschnitts zum Umgreifen des rohrförmigen Wärmeabführungsbauteils um in Umfangsrichtung mehr als die Hälfte desselben ausgebildet ist, um auf diese Weise eine einrastende Klemmverbindung herzustellen. Das Klemmelement kann beispielsweise durch eine offene Klammer mit einem Verlauf entsprechend dem Außenumfang des Wärmeabführungsbauteils, insbesondere einem im Wesentlichen ringförmigen Verlauf, gebildet werden. Als „rohrförmig“ wird dabei nicht zwingend nur ein Bauteil mit einem kreisrunden Außenumfang, sondern auch ein Bauteil mit einem ovalen, eckigen, etc. Außenumfang verstanden, wobei ein kreisrunder Außenumfang bevorzugt ist.

**[0017]** Gemäß einer Weiterbildung wird der Wärmekoppler durch zwei benachbart zueinander verlaufende Schenkel gebildet, die jeweils an einem, von dem Wärmekollektor entfernten Abschnitt zwei Halbschalen zur Aufnahme eines rohrförmigen Wärmeabführungsbauteils aufweisen. Dementsprechend werden die Schenkel bei Einführen eines rohrförmigen Wärmeabführungsbauteils entgegen ihrer Federkraft aufgespreizt, rasten bzw. schnappen dann unter Umgreifen des rohrförmigen Wärmeabführungsbauteils ein und klemmen das rohrförmige Wärmeabführungsbauteil dazwischen ein. Auf diese Weise kontaktieren die beiden Halbschalen das Wärmeabführungsbauteil und sichern gleichzeitig eine stabile Halterung des Wärmekopplers relativ zu dem Wärmeabführungsbauteil. Gemäß einer Weiterbildung ist

vorgesehen, dass sich zwei, an die zwei Halbschalen jeweils anschließende Endabschnitte der Schenkel wieder aufweiten, um ein Einführen des rohrförmigen Wärmeabführungsbauteils zu erleichtern.

**[0018]** Gemäß einer Weiterbildung ist der Wärmekoppler fest mit dem Wärmekollektor verbunden ist. Im Hinblick auf eine gute Wärmeleitung ist dabei vorteilhaft, wenn die Verbindung großflächig und ggf., falls ein zusätzliches Material (z.B. ein Lot) eingesetzt wird, mit einem Material mit guter Wärmeleitung erfolgt. Gemäß einer Weiterbildung ist der Wärmekoppler mit dem Wärmekollektor durch Rührreischweißen, durch Laserschweißen, durch Widerstandsschweißen, durch Plasmaschweißen oder durch Kleben verbunden. Von den oberhalb genannten Verbindungstechnologien sind Rührreischweißen und Laserschweißen bevorzugt, wobei in Versuchen insbesondere bei Rührreischweißen sehr gute und in Massenfertigung zuverlässig realisierbare Ergebnisse erzielt werden konnten. Als „Rührreischweißen“ wird dabei ein Verfahren bezeichnet, bei dem ein als Schweißpin (bzw. Schweißstift) bezeichneter Stift, der eine für das jeweilige Verfahren angepasste Oberfläche und Oberflächenstruktur aufweisen kann, rotiert wird und in das jeweilige, mindestens eine, zu schweißende Werkstück eingetaucht wird. Dadurch wird das Material des Werkstückes in einen teigigen, vorzugsweise nicht schmelzflüssigen Zustand versetzt. Ein Vorteil des Rührreischweißens gegenüber Schmelzschweißverfahren ist, dass kein Volumensprung eines Phasenübergangs von der flüssigen in die feste Phase auftritt. Das Rührreischweißen führt zu einer charakteristischen, für den Fachmann erkennbaren Schweißnaht an dem geschweißten Werkstück.

**[0019]** Gemäß einer Weiterbildung wird der Wärmekollektor im Wesentlichen durch eine massiv ausgebildete Platte gebildet. Dies ist im Hinblick auf eine kostengünstige Herstellung sowie eine stabile Ausbildung desselben vorteilhaft. Dabei kann der Wärmekollektor zusätzlich zu der Platte auch noch mindestens ein Befestigungselement zur Befestigung des Wärmekollektors auf der Dachplatte und/oder einen Schutzanstrich, der zumindest auf der Deckseite des Wärmekollektors vorgesehen ist, aufweisen. Ein Schutzanstrich oder ein Anstrich kann dabei auch farblich an die jeweilige Dachplatte angepasst sein. Als Befestigungselement zur Montage auf der Dachplatte kann beispielsweise ein an der Unterseite der Platte angebrachter Bolzen, Gewindebolzen, etc. dienen. Ferner wird der Wärmekollektor gemäß einer Weiterbildung aus einem metallischen Material (d.h. aus einem Reinmetall oder einer Metalllegierung) gebildet, dem gegebenenfalls zu einem geringen Anteil auch Zusatzstoffe zugesetzt sein können. Als Material für den Wärmekollektor (und auch den Wärmekoppler) eignet sich insbesondere Aluminium (als Reinmetall oder als Legierung), das hinsichtlich der

Kosten und der Korrosionsempfindlichkeit vorteilhaft ist. Ferner ist beispielsweise auch eine Kupferlegierung geeignet. Das Metallblech weist (je nach Material) vorzugsweise eine solche Stärke auf, dass dieses eine relativ hohe Eigenstabilität aufweist. Auf der anderen Seite sind Kosten und Gewicht des Wärmekollektors abzuwägen.

**[0020]** Gemäß einer Weiterbildung ist der Wärmekollektor derart auf einen vorbestimmten Dachplattentyp abgestimmt, dass sich der Wärmekollektor maximal über die gesamte Deckfläche von genau einer Dachplatte dieses Dachplattentyps erstreckt. Dementsprechend erstreckt er sich nicht über die deckseitige Oberfläche der Dachplatte hinaus, insbesondere erstreckt es sich nicht über mehrere Dachplatten. Auf diese Weise wird der Gesamteindruck eines Gebäudedachs durch die darauf montierten Wärmekollektoren nicht oder nur geringfügig verändert. Aufgrund der verschiedenen, möglichen Dachplattentypen ist der Wärmekollektor entsprechend dem jeweiligen, als Unterlage zu verwendenden Dachplattentyp auszubilden (insbesondere hinsichtlich der Größe der Fläche und der Form). Welcher Abschnitt der deckseitigen Oberfläche der Dachplatte sinnvollerweise überdeckt wird, wird auch durch die jeweilige Form der Dachplatte beeinflusst. Vorzugsweise wird ein möglichst großer Teil bzw. Abschnitt der Dachplatte, der im Einsatz nicht von anderen (benachbarten) Dachplatten überdeckt wird, durch das Wärmekollektormodul überdeckt bzw. abgedeckt. Dadurch kann effektiv die durch ein Gebäudedach bereitgestellte Oberfläche zur Wärmenutzung eingesetzt werden. Je nach Ausführung kann es aber auch vorteilhaft sein, wenn sich das Wärmekollektormodul auch über einen sich im Einsatz mit einer weiteren Dachplatte überlappenden deckseitigen Oberflächenabschnitt der Dachplatte erstreckt.

**[0021]** Gemäß einer Weiterbildung ist der Wärmekollektor derart auf einen vorbestimmten (als Unterlage vorgesehenen) Dachplattentyp abgestimmt, dass dessen Hauptstreckungsfläche in ihrem Verlauf an eine Oberflächenkontur von zumindest einem Deckflächenabschnitt einer Dachplatte dieses Dachplattentyps angepasst ist. Dies ist im Hinblick auf eine stabile Auflage auf der Dachplatte sowie im Hinblick auf den optischen Gesamteindruck eines Gebäudedaches vorteilhaft. Diese Weiterbildung ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn sich der Wärmekollektor maximal über die gesamte Deckfläche von genau einer Dachplatte erstreckt.

**[0022]** Gemäß einer Weiterbildung weist eine Hauptstreckungsfläche des Wärmekollektors zumindest einen, zu der Deckseite des Wärmekollektors hin (d.h. nach oben) ausgewölbten Abschnitt auf und der mindestens eine Wärmekoppler ist im Bereich der Auswölbung angeordnet. Solch eine Ausbildung ist insbesondere dann erwünscht, wenn die

Oberflächenkontur des Dachplattentyps, für den das Wärmekollektormodul bestimmt ist, ebenfalls einen solchen gewölbten Abschnitt aufweist und dieser Abschnitt durch das Wärmekollektormodul im Einsatz abzudecken ist. Für solch einen Dachplattentyp ist das erfindungsgemäße Wärmekollektormodul besonders gut geeignet, da dann im Bereich der Auswölbung der Wärmekoppler und entsprechend in der Dachplatte im Bereich der Auswölbung eine Durchgangsöffnung zur Durchführung des Wärmekopplers bereitgestellt werden kann. Dadurch, dass diese Durchgangsöffnung der Dachplatte in einem (im Vergleich zu dem umliegenden Dachplattenabschnitt) erhöhten Abschnitt ausgebildet ist, wird ein Eintritt von Wasser von außen durch die Durchgangsöffnung hindurch bis unter die Dachplattenebene vermieden.

**[0023]** Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Wärmekollektorsystem, das mindestens eine Dachplatte, mindestens ein unterseitig der Dachplatte verlaufendes, von Medium durchströmtes oder durchströmbares Wärmeabführungsbauteil und mindestens ein erfindungsgemäßes Wärmekollektormodul, das gemäß einer oder mehrerer der oberhalb erläuterten Varianten und Weiterbildungen ausgebildet sein kann, aufweist, wobei der Wärmekollektor des Wärmekollektormoduls deckseitig auf der Dachplatte angebracht ist und über den mindestens einen Wärmekoppler, der mit dem Wärmekollektor verbunden ist und durch eine Durchgangsöffnung der Dachplatte hindurchgeführt ist, thermisch an das Wärmeabführungsbauteil angekoppelt ist. Durch dieses Wärmekollektorsystem werden die oberhalb in Bezug auf das Wärmekollektormodul erläuterten Vorteile in entsprechender Weise erzielt. Das Wärmekollektorsystem ist insbesondere zur Brauch- und/oder Heizungswassererwärmung eines Gebäudes vorteilhaft. Insbesondere wird der Wärmekollektor durch den Wärmekoppler auch mechanisch an dem Wärmeabführungsbauteil (ausschließlich oder gegebenenfalls auch in Kombination mit weiteren Befestigungselementen) befestigt. Weitere, gegebenenfalls zusätzlich oder alternativ einsetzbare Befestigungsmöglichkeiten sind unter anderem eine direkte Befestigung des Wärmekollektors an der jeweiligen Dachplatte. Dies kann beispielsweise über entsprechende Löcher in dem Wärmekollektor, über welche der Wärmekollektor an der Dachplatte angeschraubt wird, erfolgen.

**[0024]** Im Hinblick auf eine möglichst effektive Wärmeabführung und Wärmeaufnahme ist vorteilhaft, wenn das Wärmeabführungsbauteil einen Strömungspfad für ein strömungsfähiges Medium bildet. Gemäß einer Weiterbildung wird das Wärmeabführungsbauteil durch ein von Medium durchströmtes oder durchströmbares Rohr gebildet, das unterseitig entlang einer Dachplattenreihe verläuft. Dabei sind bei mehreren, den jeweiligen Dachplatten der

Dachplattenreihe zugeordneten Wärmekollektormodulen jeweils deren Wärmekollektoren über zugehörige Wärmekoppler an das Rohr thermisch angekoppelt. Auf diese Weise gelingt eine effektive Wärmeübertragung auf das, in dem Rohr geführte Medium. Die Rohre verlaufen an einem Gebäudedach vorzugsweise in Richtung nach oben (jeweils entlang übereinander angeordneter Dachplatten, wobei alternativ grundsätzlich auch ein vertikaler oder ein schräger Verlauf möglich ist. Ferner ist bevorzugt, dass an einem Gebäudedach mehrere solche Reihen von fluidtechnisch parallel geschalteten Rohren, die jeweils Wärmeabführungsbauteile bilden, vorgesehen sind. Diese sind eingangsseitig und ausgangseitig jeweils mit entsprechenden Sammelleitungen verbunden. Das in dem Rohr zumindest im Einsatz des Wärmekollektorsystems geführte Medium ist insbesondere gasförmig und/oder flüssig, wobei auch ein Phasengemisch möglich ist. Das Medium kann durch Kältemittel (z.B. 134A, 410A, 407C oder anderweitige Kältemittel) eines Wärmepumpenkreislaufs gebildet werden oder durch ein gasförmiges oder flüssiges Medium eines separaten Kreislaufs (z.B. Sole, Gas, Öl, wässrige Lösung, etc.).

**[0025]** Gemäß einer Weiterbildung ist das mindestens eine Wärmekollektormodul thermisch an einen Kältemittelkreislauf einer Wärmepumpe zur Brauch- und/oder Heizungswassererwärmung angekoppelt oder es ist daran ankoppelbar. Eine „ankoppelbare“ Ausführung ist insbesondere durch die Vorsehung von Fluid-Schaltelementen realisierbar, durch welche die Ankopplung wahlweise herstellbar und wieder trennbar ist. Durch die Ankopplung an einen Kältemittelkreislauf einer Wärmepumpe wird ermöglicht, dass zu den Zeiten, in denen die über die Wärmekollektoren eines Gebäudedaches aufgenommene Wärme zur Brauch- und/oder Heizungswassererwärmung nicht ausreichend ist, eine ausreichende Erwärmung unter Einsatz einer Wärmepumpe erreicht werden kann. Allgemein wird in einem Wärmepumpensystem unter Einsatz von Arbeit (z.B. durch einen elektrisch angetriebenen Kompressor) Wärme von einem als Wärmequelle dienenden Bereich (vorliegend: Bereich der Wärmekollektormodule) auf einen zu beheizenden Bereich (vorliegend insbesondere Brauch- und/oder Heizungswasser) übertragen. Grundsätzlich kann das Wärmekollektorsystem als 1-Kreissystem, als 2-Kreissystem sowie als 3-Kreissystem ausgebildet sein.

**[0026]** Im Falle eines 3-Kreissystems ist ein separater, Medium-führender Kreislauf zur Durchströmung der Wärmekollektormodule eines Gebäudedaches vorgesehen, der thermisch (z.B. über einen Wärmetauscher) an einen separat ausgebildeten Kältemittelkreislauf einer Wärmepumpe angekoppelt ist. Aufgrund der thermischen Ankopplung wird Kältemittel in dem Kältemittelkreislauf verdampft. Dieser Kältemittelkreislauf (insbesondere der Abschnitt des Ver-

dichters, in dem eine Kondensation des Kältemittels auftritt) wiederum ist thermisch an einen Heizungswasserkreislauf zur Beheizung eines Gebäudes und/oder an einen Brauchwasservorrat und/oder an ein anderes, zu beheizendes Medium thermisch (z.B. über einen Wärmetauscher) angekoppelt. Im Falle eines 2-Kreissystems führt der Kältemittelkreislauf der Wärmepumpe direkt durch die Wärmekollektormodule, so dass im Bereich der Wärmekollektormodule eine Verdampfung des Kältemittels (innerhalb des mindestens einen Wärmeabführungsbauteils) erfolgt, während im Bereich des Verdichters des Wärmepumpensystems eine Kondensation des Kältemittels stattfindet. Dieser Kältemittelkreislauf (insbesondere der Abschnitt des Verdichters, in dem eine Kondensation des Kältemittels auftritt) wiederum ist thermisch an einen Heizungswasserkreislauf zur Beheizung eines Gebäudes und/oder an einen Brauchwasservorrat und/oder an ein anderes, zu beheizendes Medium thermisch (z.B. über einen Wärmetauscher) angekoppelt. Im Falle eines 1-Kreissystems führt der Kältemittelkreislauf wiederum direkt durch die Wärmekollektormodule und auch durch die Heizungen der Heizungsanlage des Gebäudes, wobei die frei werdende Kondensationswärme direkt zur Beheizung eingesetzt wird. Für eine Brauchwassererwärmung muss ein Brauchwasservorrat thermisch an den Kältemittelkreislauf angekoppelt werden. Im Falle eines 1-Kreissystems sowie eines 2-Kreissystems wird auch von dem System einer Direktverdampfung gesprochen, das das Kältemittel direkt an der ursprünglichen Wärmequelle (hier: im Bereich der Wärmekollektormodule) verdampft wird. Eine Direktverdampfung ist deshalb bevorzugt, da die Wärmeübertragung zwischen zwei Kreisläufen eingespart wird, was hinsichtlich der Effizienz und der fluidtechnisch erforderlichen Bauteile vorteilhaft ist. Im Hinblick auf die tatsächliche Realisierung ist angesichts der erhöhten Effizienz und der Steuerbarkeit des Prozesses insbesondere ein 2-Kreissystem bevorzugt.

**[0027]** In dem Wärmepumpenkreislauf ist, wie in dem Gebiet der Wärmepumpen bekannt ist, vorzugsweise ein Expansionsventil zur Einstellung der Temperatur und des Drucks im Bereich vor dem Verdichter der Wärmepumpe vorteilhaft. Im Falle der Direktverdampfung ist das Expansionsventil vorzugsweise in dem Kältemittel-Strömungspfad in dem Bereich vor den Wärmekollektormodulen vorgesehen. Dementsprechend können durch das Expansionsventil in Abhängigkeit von den im Außenbereich vorliegenden Bedingungen und in Abhängigkeit von dem erforderlichen Temperaturniveau auf der zu beheizenden Seite die Bedingungen innerhalb des Kältemittelkreislaufs eingestellt werden. Insbesondere kann so bei niedrigen Außentemperaturen das durch die Wärmekollektormodule hindurchgeführte Kältemittel auf so ein niedriges Temperaturniveau (mittels der Wärmepumpe) heruntergekühlt werden, dass weiterhin eine Wärmeaufnahme von der Umgebung gewährleistet

wird. Bei niedrigen Außentemperaturen kommt hinzu, dass durch Kühlen der Wärmekollektoren mittels des Kältemittels ein Auskondensieren von Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft gefördert wird, was zu einem erhöhten Wärmeeintrag in den Kältemittelkreislauf führt.

**[0028]** Gemäß einer Weiterbildung wird Kältemittel eines Kältemittelkreislaufs einer Wärmepumpe zur Brauch- und/oder Heizungswassererwärmung durch das mindestens eine Wärmeabführungsbauteil des mindestens einen Wärmekollektormoduls durchgeleitet oder ist dadurch durchleitbar. Eine tatsächliche Durchleitung des Kältemittels erfolgt dabei zumindest während der Einsatzzeiten des Wärmekollektorsystems. Diese Weiterbildung entspricht dem oberhalb erläuterten System der Direktverdampfung, wobei grundsätzlich eine Ausbildung als 1-Kreissystem oder als 2-Kreissystem möglich ist.

**[0029]** Gemäß einer Weiterbildung wird ein in einem Strömungskreislauf geführtes Medium durch das mindestens eine Wärmeabführungsbauteil des mindestens einen Wärmekollektormoduls durchgeleitet und der Strömungskreislauf des Mediums ist thermisch an einen separat ausgebildeten Kältemittelkreislauf einer Wärmepumpe zur Brauch- und/oder Heizungswassererwärmung angekoppelt oder ist daran ankoppelbar. Das Medium wird beispielsweise durch Wasser, das mit entsprechenden Zusatzstoffen (als Frostschutz) versehen ist, gebildet. Eine ankoppelbare Ausführung ist insbesondere durch die Vorsehung von Fluid-Schaltelementen realisierbar, durch welche die Ankopplung wahlweise herstellbar und wieder trennbar ist. Die thermische Ankopplung kann insbesondere über einen oder mehrere Wärmetauscher, gegebenenfalls auch über ein weiteres Medium oder einen weiteren Kreislauf, erfolgen, wobei eine möglichst direkte Ankopplung im Hinblick auf die Effizienz vorteilhaft ist. Die Ankopplung kann insbesondere derart gesteuert werden, dass diese immer dann erfolgt, wenn die über die Wärmekollektormodule aufgenommene Wärme allein nicht zur Brauch- und/oder Heizungswassererwärmung ausreichend ist. Diese Weiterbildung kann insbesondere gemäß dem oberhalb erläuterten 3-Kreissystem ausgebildet sein.

**[0030]** Weitere Vorteile und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich anhand der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren. Von den Figuren zeigen:

**[0031]** Fig. 1: eine perspektivische Ansicht eines Wärmekollektormoduls von schräg unten gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

**[0032]** Fig. 2: eine perspektivische Ansicht von schräg oben des in Fig. 1 dargestellten Wärmekol-

lektormoduls in Klemmverbindung mit einem rohrförmigen Wärmeabführungsbauteil;

**[0033]** Fig. 3: eine Seitenansicht des in Fig. 1 dargestellten Wärmekollektormoduls, das auf einer Dachplatte montiert ist und das in Klemmverbindung mit einem rohrförmigen Wärmeabführungsbauteil steht;

**[0034]** Fig. 4: eine perspektivische Ansicht von schräg oben der in Fig. 3 dargestellten Baugruppe;

**[0035]** Fig. 5: eine perspektivische Ansicht von schräg unten der in Fig. 3 dargestellten Baugruppe;

**[0036]** Fig. 6: eine Seitenansicht eines mit Dachplatten eingedeckten Daches, wobei auf den einzelnen Dachplatten jeweils Wärmekollektormodule montiert sind, die in Klemmverbindung mit einem rohrförmigen Wärmeabführungsbauteil stehen; und

**[0037]** Fig. 7: eine perspektivische Ansicht von schräg oben von zwei, jeweils auf Dachplatten montierten Wärmekollektormodulen, wobei sich der Dachplattentyp von dem Dachplattentyp der in den vorangehenden Figuren gezeigten Dachplatten unterscheidet.

**[0038]** Das in den Fig. 1 und Fig. 2 dargestellte Wärmekollektormodul **2** weist einen flächig ausgebildeten Wärmekollektor **4** auf. Der Wärmekollektor **4** wird durch eine massive Platte (insbesondere ein Metallblech) gebildet, die entsprechend der Oberflächenkontur eines abzudeckenden Deckflächenabschnitts des jeweiligen Dachplattentyps gebogen oder geformt ist. Unterseitig des Wärmekollektors **4** ist ein großflächig und fest mit dem Wärmekollektor **4** verbundener Wärmekoppler **6** vorgesehen. Bei der dargestellten Ausführungsform ist der Wärmekoppler **6** an den Wärmekollektor **4** angeschweißt. Der Wärmekoppler **6** steht im Wesentlichen senkrecht von dem Wärmekollektor **4** ab. Bei der dargestellten Ausführungsform wird der Wärmekoppler **6** durch zwei benachbart zueinander verlaufende, aus entsprechend gebogenen oder geformten Platten (insbesondere Metallblechen) gebildete Schenkel **8**, **10** gebildet. Die beiden Schenkel **8**, **10** weisen an einem, von dem Wärmekollektor **4** entfernten Abschnitt einen Ankopplungsabschnitt **12** zur Befestigung an einem rohrförmigen Wärmeabführungsbauteil **14** (vgl. Fig. 2) auf. Vorliegend wird der Ankopplungsabschnitt **12** durch jeweils an den Schenkeln **8**, **10** ausgebildete Halbschalen **16**, **18** gebildet, die in Kombination das rohrförmige Wärmeabführungsbauteil **14** im Wesentlichen vollständig umgreifen (vgl. Fig. 2). Zwei Endabschnitte **20**, **22** der Schenkel **8**, **10**, die sich jeweils an die Halbschalen **16**, **18** anschließen, weiten sich (nach einer Verjüngung derselben) zum Ende der Schenkel **8**, **10** hin auf, um ein Einführen des rohrförmigen Wärmeabführungsbauteils **14** zu erleichtern.

**[0039]** Bei der dargestellten Ausführungsform sind der Wärmekollektor **4** und der Wärmekoppler **6** aus massiv ausgebildeten und entsprechend gebogenen Metallplatten (bzw. Metallblechen) gebildet, wobei vorliegend Aluminium oder eine Aluminium-Legierung mit Aluminium als Hauptbestandteil eingesetzt wird. Dadurch weisen die eingesetzten Materialien eine hohe Wärmeleitfähigkeit auf. Sowohl der Wärmekollektor **4** als auch der Wärmekoppler **6** sind jeweils Strömungspfad-frei ausgebildet. Sie übertragen Wärme ausschließlich durch Wärmeleitung ihres jeweiligen Materials auf das Wärmeabführungsbauteil **14**, nicht aber, indem sie von einem strömungsfähigen Medium durchströmt werden, wie dies beispielsweise bei kammerförmigen, mit Einlass und Auslass ausgebildeten Elementen oder bei umseitig geschlossenen Strömungskanälen innerhalb von Kollektoren der Fall ist. Durch den großflächigen, festen Kontakt zwischen Wärmekollektor **4** und Wärmekoppler **6** sowie durch möglichst großflächiges Anpressen der Halbschalen **16**, **18** an das rohrförmige Wärmeabführungsbauteil **14** (aufgrund der Federspannung der Schenkel **8**, **10**) wird eine gute Wärmeleitung über die genannten Bauteile hinweg erzielt.

**[0040]** Zum Eindecken eines Gebäudedachs **24** werden, wie aus der Seitenansicht in Fig. 6 ersichtlich ist, zunächst die rohrförmigen Wärmeabführungsbauteile **14** derart verlegt, dass diese parallel zueinander jeweils entlang von nach oben verlaufenden Dachplattenreihen verlaufen. Die Wärmeabführungsbauteile **14** sind dabei jeweils mit (nicht dargestellten) Sammelleitungen verbunden, so dass für das strömende Medium ein Kreislauf gebildet wird. Anschließend wird das Gebäudedach **24** mit speziell ausgebildeten Dachplatten **26**, die jeweils eine Durchgangsöffnung **28** zur Durchführung der Wärmekoppler **6** aufweisen, eingedeckt. Danach können die Wärmekollektormodule **2** von oben aufgesteckt werden, indem jeweils die Wärmekoppler **6** durch die Durchgangsöffnungen **28** der Dachplatten **26** hindurchgeführt werden und mit ihrem Ankopplungsabschnitt **12** an dem Wärmeabführungsbauteil **14** befestigt werden. Während des Aufsteckens weiten sich dabei die beiden Schenkel **8**, **10** vorübergehend auf, bis die beiden Halbschalen **16**, **18** in einer einrastenden bzw. einschnappenden Klemmverbindung das rohrförmige Wärmeabführungsbauteil **14** umgreifen. Dabei wird das Wärmekollektormodul **2** jeweils über die einrastende Klemmverbindung auf dem Gebäudedach **24** stabil gehalten. Zusätzlich unterstützt werden kann dieser Halt durch eine entsprechend an den Wärmekoppler **6** angepasste Dimensionierung der Durchgangsöffnung und/oder durch eine zusätzliche, deckseitige Fixierung der Wärmekollektoren **4** (z.B. durch Schraubverbindungen, etc.). Die Deckseite der Wärmekollektormodule kann dabei mit einem Anstrich, einer Beschichtung, etc., zur Verbesserung des optischen Eindrucks und/oder der Wärmeaufnahme versehen sein.



**[0041]** Die relative Anordnung zwischen Dachplatte **26**, rohrförmigen Wärmeabführungsbauteil **14** und Wärmekollektormodul **2** ist insbesondere aus den **Fig. 3 bis Fig. 5** ersichtlich. Der Wärmekollektor **4** ist derart auf den betreffenden Dachplattentyp abgestimmt, dass er im Wesentlichen den nicht-überlappenden Deckflächenabschnitt der Dachplatte **26** überdeckt. Ferner ist er in seinem Verlauf an eine Oberflächenkontur dieses Deckflächenabschnitts der Dachplatte **26** angepasst. Vorliegend weist die Dachplatte **26** einen, im Einsatz nach oben gewölbten Abschnitt **30** im Bereich dieses Deckflächenabschnitts auf. Entsprechend weist auch der Wärmekollektor **4** einen, zu der Deckseite desselben (bzw. im Einsatz nach oben) ausgewölbten Abschnitt **32** auf. Der Wärmekoppler **6** ist in dem Bereich der Auswölbung angeordnet. Dadurch kann an der Dachplatte **26** die Durchgangsöffnung **28** erhöht relativ zu den umgebenden Dachplattenabschnitten der Dachplatte ausgebildet werden, was im Hinblick auf eine Dichtigkeit des Gebäudedachs **24** vorteilhaft ist. Je nach Dachplattentyp sind auch anderweitige Formen des Wärmekollektormoduls möglich. Beispielsweise sind in **Fig. 7** Dachplatten **34** eines anderen Dachplattentyps mit entsprechend darauf abgestimmten Wärmekollektormodulen **36** dargestellt.

**[0042]** Wie in dem allgemeinen Beschreibungsteil erläutert wird, kann ein Gebäudedach **24**, auf dessen Dachplatten **26** jeweils erfindungsgemäße Wärmekollektormodule **2** montiert und an entsprechende, von Medium durchströmte Wärmeabführungsbauteile thermisch angekoppelt sind, effektiv zur Brauch- und/oder Heizungswassererwärmung eingesetzt werden. Dies erfolgt vorzugsweise in Kombination mit einer Wärmepumpe, indem die Wärmekollektormodule jeweils thermisch an einen Kältemittelkreislauf der Wärmepumpe zur Brauch- und/oder Heizungswassererwärmung angekoppelt sind oder ankoppelbar sind. Dabei können die oberhalb erläuterten 1-Kreissysteme, 2-Kreissysteme und 3-Kreissysteme eingesetzt werden, um die Wärme möglichst effektiv zu nutzen. Wie oberhalb erläutert wird, ist eine Direktverdampfung bevorzugt, so dass die rohrförmigen Wärmeabführungsbauteile sowie die Sammelleitungen druckstabil auszubilden sind. Ferner können entsprechende Pumpen zur Zirkulation des gasförmigen und/oder flüssigen Mediums durch die Leitungen vorgesehen sein.

**[0043]** Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die, unter Bezugnahme auf die Figuren erläuterten Ausführungsbeispiele beschränkt. Insbesondere kann auch vorgesehen sein, dass der Wärmekoppler jeweils fest mit dem Wärmeabführungsbauteil verbunden ist und eine lösbare Verbindung (z.B. eine einrastende Klemmverbindung) zu dem Wärmekollektor ausgebildet ist. Weiterhin ist beispielsweise auch möglich, dass der Wärmekoppler durch nur einen Schenkel gebildet wird, an dessen Ende eine Klamm-

mer zur (lösbaren) Befestigung an dem Wärmeabführungsbauteil (oder alternativ an dem Wärmekollektor) vorgesehen ist. Gemäß einer weiteren Variante ist der Wärmekollektor derart ausgebildet, dass er sich über mehr als die Deckfläche (genau) einer Dachplatte, insbesondere über mehrere Dachplatten hinweg, erstreckt.

**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**

- EP 2128539 A2 [0004]
- AT 366450 B [0004]

## Patentansprüche

1. Wärmekollektormodul, das einen flächig ausgebildeten Wärmekollektor (4), der zur deckseitigen Anbringung auf mindestens einer Dachplatte (26; 34) ausgebildet ist, aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wärmekollektor (4) Strömungspfad-frei ausgebildet ist und dass das Wärmekollektormodul (2; 36) ferner mindestens einen, mit dem Wärmekollektor (4) verbundenen und von dem Wärmekollektor (4) abstehenden Wärmekoppler (6) zur thermischen Ankopplung des Wärmekollektors (4) an mindestens ein, unterseitig der mindestens einen Dachplatte (26; 34) verlaufendes Wärmeabführungsbauteil (14) aufweist.

2. Wärmekollektormodul gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmekoppler (6) an einem, von dem Wärmekollektor (4) entfernten Abschnitt einen Ankopplungsabschnitt (12) zur Befestigung des Wärmekopplers (6) an einem Wärmeabführungsbauteil (14) aufweist.

3. Wärmekollektormodul gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Ankopplungsabschnitt (12) durch mindestens ein einrastendes Klemmelement (16, 18), das zur Ausbildung einer lösbaren Klemmverbindung mit einem Wärmeabführungsbauteil (14) ausgebildet ist, gebildet wird.

4. Wärmekollektormodul gemäß Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Ankopplungsabschnitt (12) zur Befestigung an einem rohrförmigen Wärmeabführungsbauteil (14) und zum zumindest teilweisen Umgreifen desselben ausgebildet ist.

5. Wärmekollektormodul gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmekoppler (6) durch zwei benachbart zueinander verlaufende Schenkel (8, 10) gebildet wird, die jeweils an einem, von dem Wärmekollektor (4) entfernten Abschnitt zwei Halbschalen (16, 18) zur Aufnahme eines rohrförmigen Wärmeabführungsbauteils (14) aufweisen.

6. Wärmekollektormodul gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmekoppler (6) fest mit dem Wärmekollektor (4) verbunden ist.

7. Wärmekollektormodul gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmekollektor (4) im Wesentlichen durch eine massiv ausgebildete, metallische Platte gebildet wird.

8. Wärmekollektormodul gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmekollektor (4) derart auf einen vorbestimmten Dachplattentyp abgestimmt ist, dass sich

der Wärmekollektor (4) maximal über die gesamte Deckfläche von genau einer Dachplatte (26; 34) dieses Dachplattentyps erstreckt.

9. Wärmekollektormodul gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmekollektor (4) derart auf einen vorbestimmten Dachplattentyp abgestimmt ist, dass dessen Haupterstreckungsfläche in ihrem Verlauf an eine Oberflächenkontur von zumindest einem Deckflächenabschnitt einer Dachplatte (26; 34) dieses Dachplattentyps angepasst ist.

10. Wärmekollektormodul gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Haupterstreckungsfläche des Wärmekollektors (4) zumindest einen, zu der Deckseite des Wärmekollektors (4) hin ausgewölbten Abschnitt (32) aufweist und dass der mindestens eine Wärmekoppler (6) im Bereich der Auswölbung angeordnet ist.

11. Wärmekollektorsystem aufweisend mindestens eine Dachplatte (26; 34), mindestens ein unterseitig der Dachplatte (26; 34) verlaufendes, von Medium durchströmtes oder durchströmbares Wärmeabführungsbauteil (14) und mindestens ein Wärmekollektormodul (2; 36) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Wärmekollektor (4) des Wärmekollektormoduls (2; 36) deckseitig auf der Dachplatte (26; 34) angebracht ist und über den mindestens einen Wärmekoppler (6), der mit dem Wärmekollektor (4) verbunden ist und durch eine Durchgangsöffnung (28) der Dachplatte (26; 34) hindurchgeführt ist, thermisch an das Wärmeabführungsbauteil (14) angekoppelt ist.

12. Wärmekollektorsystem gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Wärmeabführungsbauteil (14) durch ein von Medium durchströmtes oder durchströmbares Rohr gebildet wird, das unterseitig entlang einer Dachplattenreihe verläuft, und dass bei mehreren, den jeweiligen Dachplatten (26; 34) der Dachplattenreihe zugeordneten Wärmekollektormodulen (2; 36) jeweils deren Wärmekollektoren (4) über zugehörige Wärmekoppler (6) an das Rohr (14) thermisch angekoppelt sind.

13. Wärmekollektorsystem gemäß Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Wärmekollektormodul (2; 36) thermisch an einen Kältemittelkreislauf einer Wärmepumpe zur Brauch- und/oder Heizungswassererwärmung angekoppelt ist oder daran ankoppelbar ist.

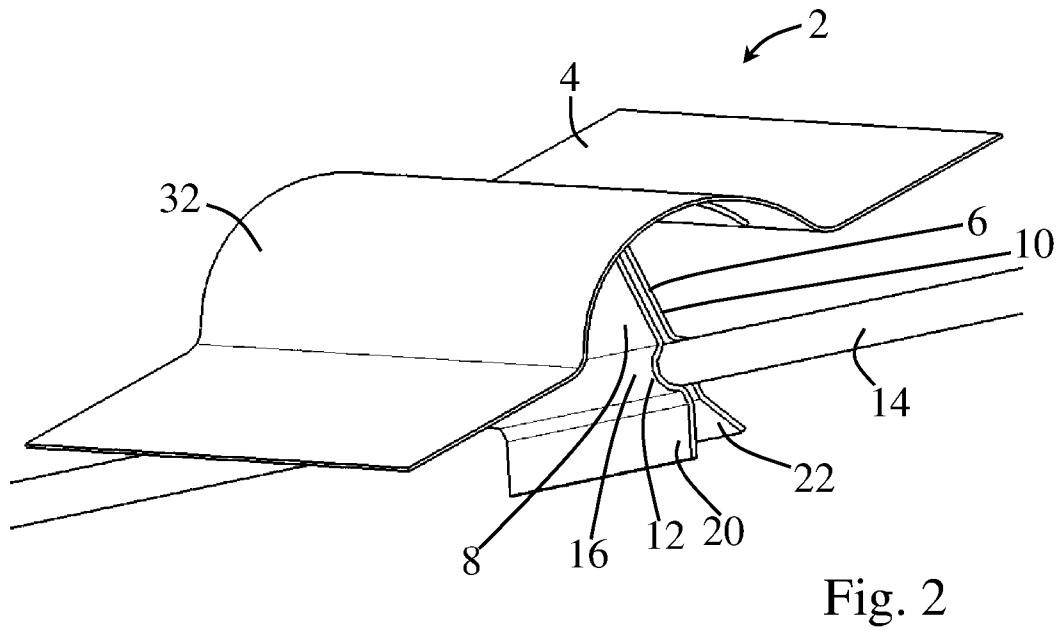
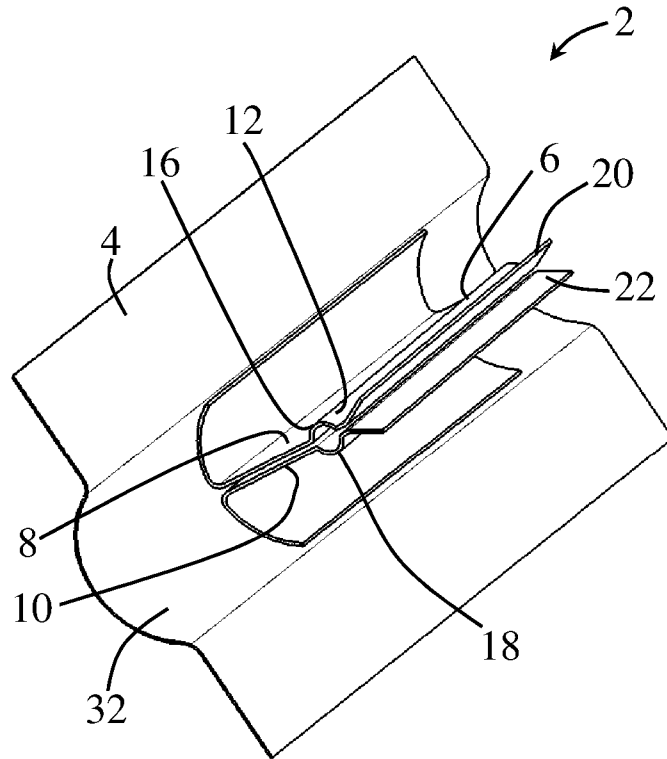
14. Wärmekollektorsystem gemäß einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass Kältemittel eines Kältemittelkreislaufs einer Wärmepumpe zur Brauch- und/oder Heizungswassererwärmung durch das mindestens eine Wärmeabführungs-

bauteil (**14**) des mindestens einen Wärmekollektormoduls (**2; 36**) durchgeleitet wird oder durchleitbar ist.

15. Wärmekollektorsystem gemäß einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass ein in einem Strömungskreislauf geführtes Medium durch das mindestens eine Wärmeabführungsbauteil (**14**) des mindestens einen Wärmekollektormoduls (**2; 36**) durchgeleitet wird und dass der Strömungskreislauf des Mediums thermisch an einen separat ausgebildeten Kältemittelkreislauf einer Wärmepumpe zur Brauch- und/oder Heizungswassererwärmung angekoppelt ist oder ankoppelbar ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



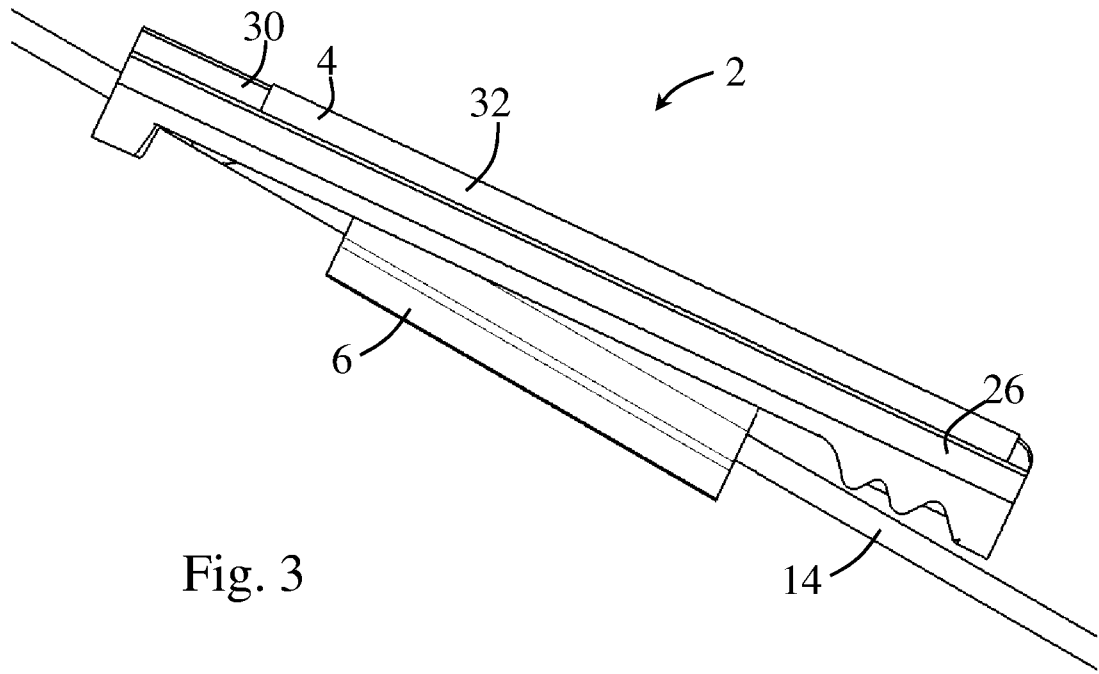


Fig. 3

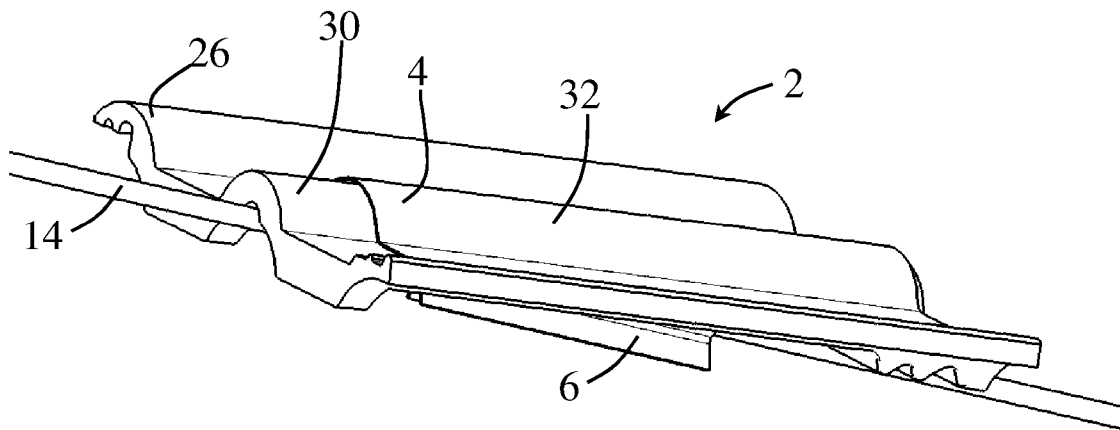


Fig. 4

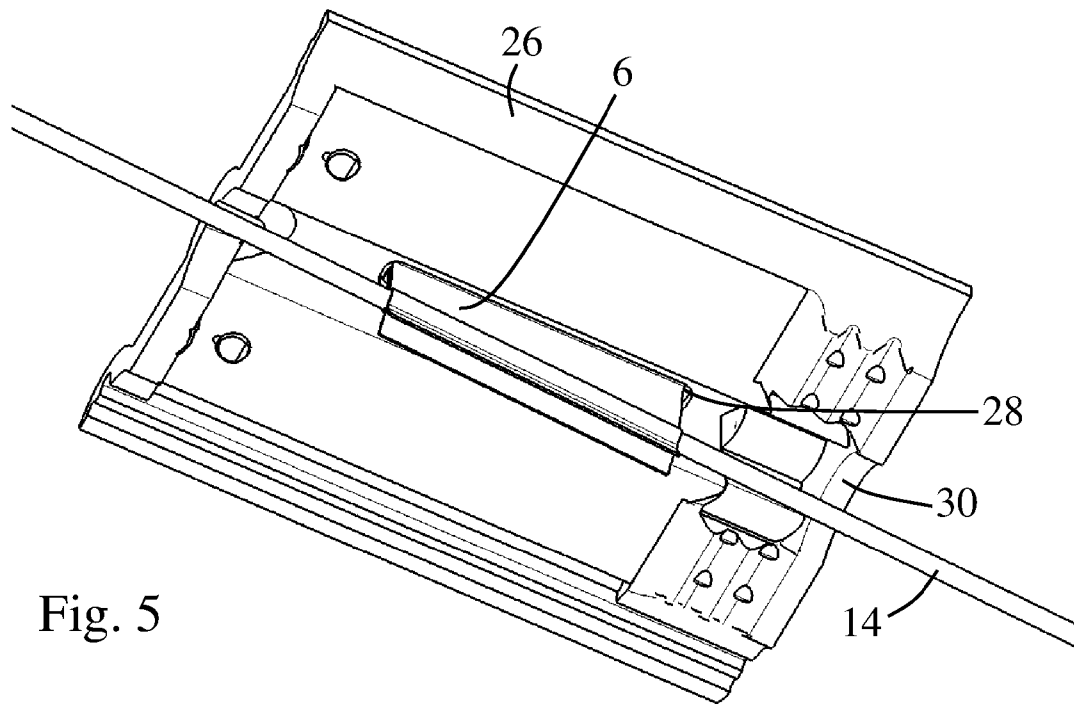


Fig. 5

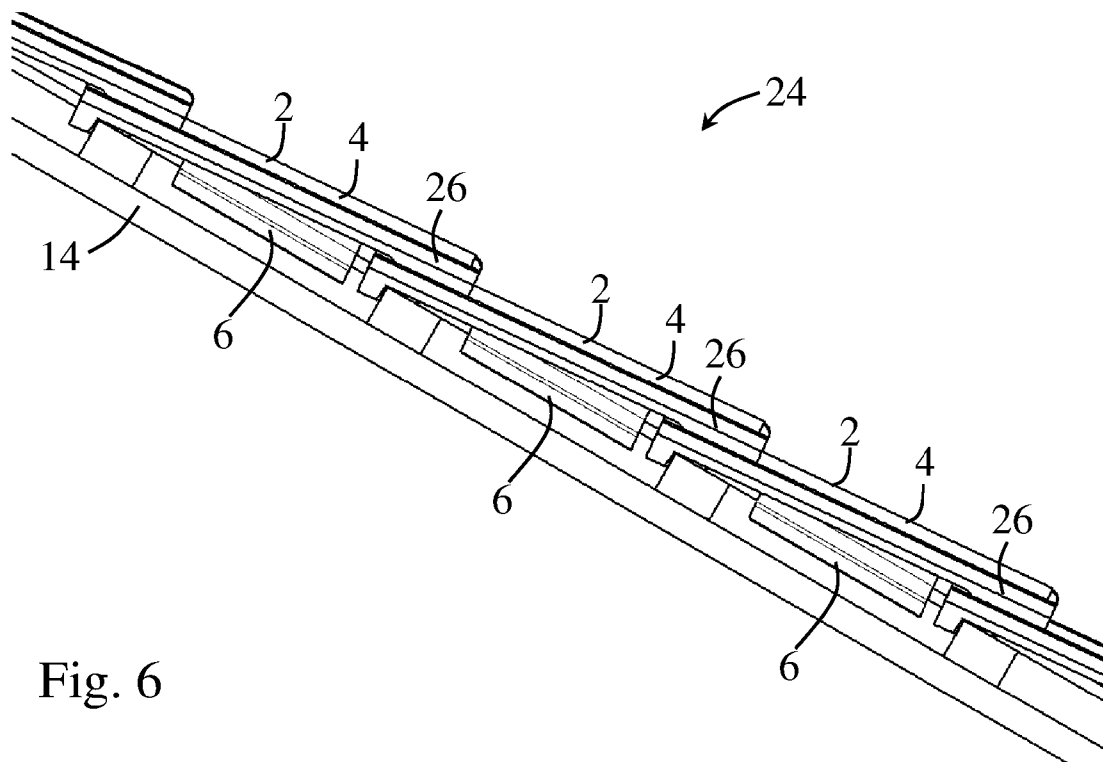


Fig. 6

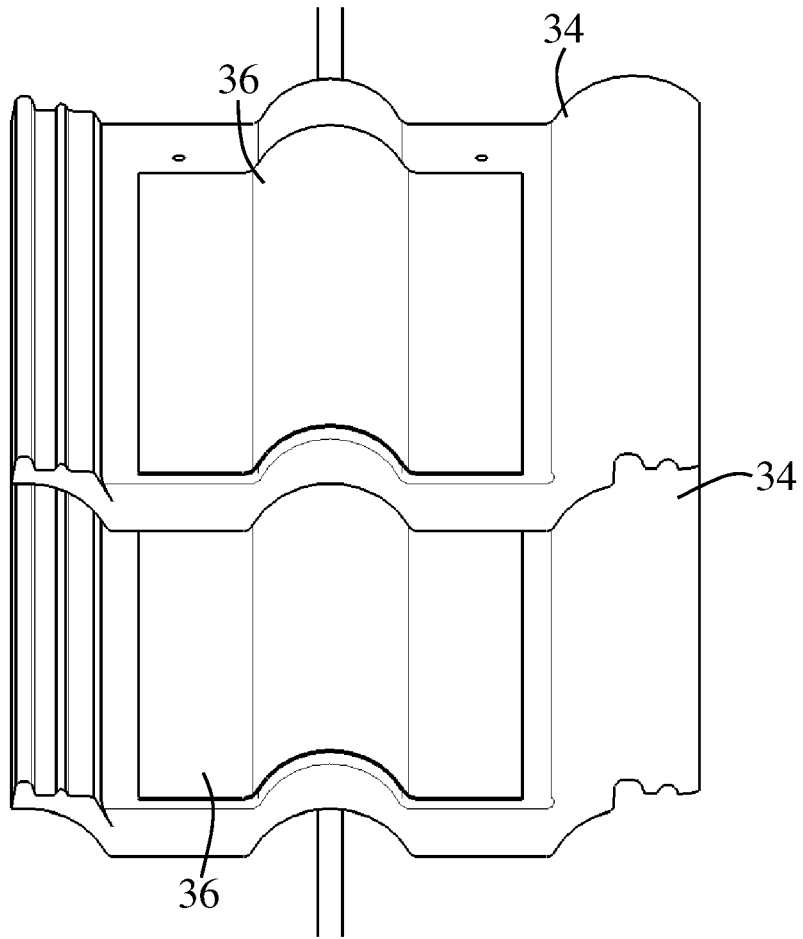


Fig. 7