



(10) **DE 10 2011 011 833 A1** 2012.08.16

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 011 833.0**

(22) Anmeldetag: **14.02.2011**

(43) Offenlegungstag: **16.08.2012**

(51) Int Cl.: **E04D 13/18** (2006.01)

**E04D 13/147** (2006.01)

(71) Anmelder:

**ROTO FRANK AG, 70771, Leinfelden-  
Echterdingen, DE**

(74) Vertreter:

**Gleiss Große Schrell & Partner Patentanwälte  
Rechtsanwälte, 70469, Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:

**Klöpfer, Hannes, 97980, Bad Mergentheim, DE;  
Wittmann, Dieter, 97980, Bad Mergentheim, DE;  
Lieb, Christian, 97999, Igersheim, DE**

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

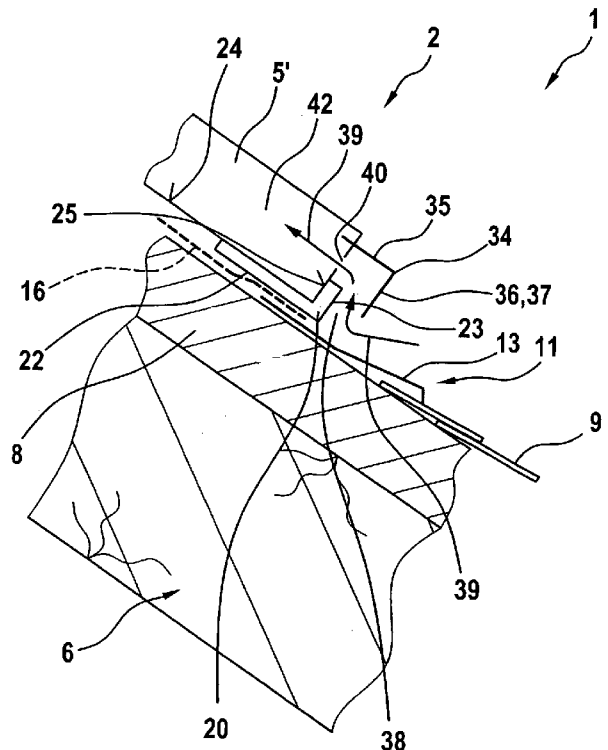
DE	102 44 473	A1
DE	201 03 479	U1
DE	20 2005 015 455	U1
DE	20 2007 012 608	U1
DE	20 2009 012 546	U1
US	7 406 800	B2
EP	2 065 944	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Solarmodulanordnung am Dach**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Solarmodulanordnung (2) am Dach (1), insbesondere Schrägdach, mit einer Dachunterkonstruktion (6), mindestens einem Solarmodul (5, 5'), einer um das Solarmodul (5, 5') herum ausgesparten Dacheindeckung (9) und mindestens einem Eindeckrahmen (11). Es ist vorgesehen, dass zwischen dem Solarmodul (5, 5') und der Dachunterkonstruktion (6) eine Unterspannbahn (16) angeordnet ist und im traufseitigen Bereich (12) des Solarmoduls (5, 5') ein dem Eindeckrahmen (11) angehörendes Eindeckrahmenunterteil (13) angeordnet ist, das firstseitig einen Abschnitt (19) des Solarmoduls (5, 5') untergreift und traufseitig einen Bereich (17) der Oberseite der Dacheindeckung (9) überlappt, wobei ein traufseitiger Endbereich (18) der Unterspannbahn (16) die Oberseite des Eindeckrahmenunterteils (13) überlappt.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Solarmodulanordnung am Dach, insbesondere Schrägdach, mit einer Dachunterkonstruktion, mindestens einem Solarmodul, einer um das Solarmodul herum ausgesparten Dacheindeckung und mindestens einem Eindeckrahmen.

**[0002]** Es sind Dächer, insbesondere Schieferdächer, bekannt, die aufgrund der baulichen Situation eine unzureichende Hinterlüftung aufweisen. Wird bei einem solchen Dach nachträglich eine Solaranlage installiert, werden also Solarmodule montiert, so ergibt sich hinsichtlich einer Entwässerung von unter der Solaranlage entstehendem Kondensat zumeist Probleme, da das Kondensat nicht hinreichend abgeführt wird und die Belüftung nicht ausreicht.

**[0003]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Solarmodulanordnung am Dach anzugeben, die keine Feuchtigkeitsprobleme aufweist und vorzugsweise eine besonders gute Belüftung bietet. Die erfindungsgemäße Solaranordnung kann durch einen nachträglichen Einbau einer Solaranlage geschaffen werden oder aber auch als Neubaumaßnahme erfolgen.

**[0004]** Diese Aufgabe wird bei einer Solarmodulanordnung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass zwischen dem Solarmodul und der Dachunterkonstruktion eine Unterspannbahn angeordnet ist und im traufseitigen Bereich des Solarmoduls ein dem Eindeckrahmen angehörendes Eindeckrahmenunterteil angeordnet ist, das firstseitig einen Abschnitt des Solarmoduls untergreift und traufseitig einen Bereich der Oberseite der Dacheindeckung überlappt, wobei ein traufseitiger Endbereich der Unterspannbahn die Oberseite des Eindeckrahmenunterteils überlappt. Aufgrund des erfindungsgemäßen Vorgehens befindet sich zwischen der Dachunterkonstruktion und dem Solarmodul somit eine Unterspannbahn. Insbesondere ist es so, dass das übrige Dach keine Unterspannbahn aufweist, dass also nur der Bereich unter dem Solarmodul, vorzugsweise ein Bereich, der etwas größer als der Grundriss des Solarmoduls ist, mit der Unterspannbahn versehen wird. Schlägt sich Kondensat unter dem Solarmodul nieder oder gelangt dort sonstige Feuchtigkeit hin, so befindet sich die Flüssigkeit auf der Oberseite der Unterspannbahn, die die Flüssigkeit in Richtung Traufe abführt, wobei im unteren Bereich des Solarmoduls folgende Situation aufgrund der Erfindung gegeben ist: das vorzugsweise blechartige Eindeckrahmenunterteil untergreift einen firstseitigen Abschnitt des Solarmoduls und liegt traufseitig auf der Oberseite der Dacheindeckung auf. Die Unterspannbahn überlappt die Oberseite des Eindeckrahmenunterteils. Dies führt dazu, dass ablaufende Flüssigkeit auf der Oberseite der Unterspannbahn von

dieser auf die Oberseite des Eindeckrahmenunterteils läuft und von dort auf die Oberseite der Dacheindeckung, das heißt, diese Flüssigkeit wird derart abgeführt, dass sie nicht in das Dach eindringen kann. Da – wie beschrieben – ein Abfließen der Flüssigkeit möglich ist, also hinreichende Passiermaße bestehen, ist auch eine Belüftungssituation gegeben, so dass befeuchtete Bereiche abtrocknen können.

**[0005]** Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der traufseitige Endbereich der Unterspannbahn auf der Oberseite des Eindeckrahmenunterteils aufliegt, insbesondere auf einen firstseitigen Abschnitt der Oberseite des Eindeckrahmenunterteils aufliegt. Durch das geschuppte Aufeinanderliegen der Unterspannbahn auf der Oberseite des Eindeckrahmenunterteils ist eine gute Abdichtung geschaffen. Vorzugsweise erstreckt sich die Unterspannbahn nur über einen Teilbereich, nämlich einen firstseitigen Teilbereich des Eindeckrahmenunterteils.

**[0006]** Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass der traufseitige Endbereich der Unterspannbahn unter dem Solarmodul endet oder auf dem von außen sichtbaren Bereich des Eindeckrahmenunterteils endet. Die Unterspannbahn erstreckt sich somit nur unterhalb des Solarmoduls oder noch ein kleines Stück darüber hinaus, nicht jedoch ganz bis zur Traufe.

**[0007]** Ferner ist von Vorteil, wenn nur der von der Dacheindeckung ausgesparte Bereich mit der Unterspannbahn versehen ist. Dies ist derart zu verstehen, dass nicht das gesamte Dach eine Unterspannbahn oder mehrere Unterspannbahnen aufweist, sondern dass diese Unterspannbahn nur im Bereich des Solarmoduls angeordnet ist. Dies bedeutet nicht, dass der Grundriss der Unterspannbahn genauso groß ist wie das Solarmodul, sondern die Unterspannbahn kann auch an bestimmten Seiten größer sein, also unter dem Solarmodul hervortreten. Sollte ein Dach bereits eine Unterspannbahn aufweisen und dann unter der erfindungsgemäßen Solarmodulanordnung versehen werden, so liegt eine alternative, jedoch auch erfindungsgemäße Ausgestaltung vor, bei der nicht nur der von der Dacheindeckung ausgesparte Bereich mit der Unterspannbahn versehen ist, sondern ein größerer Bereich, insbesondere – wie angenommen – das gesamte Dach, im übrigen wird die Erfindung jedoch in gleicher Weise realisiert.

**[0008]** Ferner ist von Vorteil, wenn die Dachunterkonstruktion eine Schalung oder eine mit Lattung, insbesondere Querlattung, versehene Schalung ist. Derartige Dächer sind derart aufgebaut, dass auf Dachsparren eine Schalung angeordnet ist und auf diese Schalung dann die Unterspannbahn gelegt wird. Sollte auf der Schalung noch eine Lattung, ins-

besondere eine Querlattung, vorhanden sein, so wird die Unterspannbahn auf die Lattung gelegt.

**[0009]** Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Dacheindeckung eine Schiefereindeckung, eine Ziegeleindeckung oder eine Betonsteineindeckung ist.

**[0010]** Ferner ist von Vorteil, wenn sich am traufseitigen Ende des Solarmoduls mindestens ein einen ersten und einen zweiten Schenkel aufweisender Einbauwinkel befindet, mit dem das Solarmodul am Dach befestigt ist. Der Einbauwinkel weist die beiden Schenkel auf, wobei gegen den einen eine Stirnseite des Solarmoduls anliegt. Der Einbauwinkel erstreckt sich nicht über die gesamte Breite des Solarmoduls, sondern weist eine kleinere, insbesondere wesentlich kleinere Breite auf. Es ist von Vorteil, wenn mehrere seitlich beabstandet zueinander liegende Einbauwinkel am traufseitigen Ende des Solarmoduls vorgesehen sind. Gegen diese liegt dann die Stirnseite des Solarmoduls an, wodurch dieses nicht vom Dach abrutschen kann. Selbstverständlich werden zusätzliche Befestigungsmittel vorgesehen, um das Solarmodul zu erhalten. Ferner sind vorzugsweise weitere Einbauwinkel vorgesehen, die dem firstseitigen Ende des Solarmoduls zugeordnet werden.

**[0011]** Zum Solarmodul ist noch zu erwähnen, dass im Zuge der Anmeldung oftmals von nur einem Solarmodul die Rede ist. Selbstverständlich können jedoch auch mehrere Solarmodule vorhanden sein, die zusammengefasst sind und nebeneinander liegen, dies insbesondere in Richtung vom First zur Traufe und auch quer dazu. Wenn also von einem Solarmodul gesprochen wird, schließt dies mehrere entsprechend benachbart angeordnete Solarmodule stets mit ein.

**[0012]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der erste Schenkel des Einbauwinkels unter dem Solarmodul derart liegt, dass er sich zwischen der Unterseite des Solarmoduls und der Oberseite der Unterspannbahn befindet, insbesondere auf der Oberseite der Unterspannbahn aufliegt. Insofern wird also zunächst – ausgehend von der Dachunterkonstruktion – auf dieser das Eindeckrahmenunterteil, auf diesem die Unterspannbahn und auf diesem der erste Schenkel des Einbauwinkels angeordnet, wobei auf diesem Schenkel sich dann das Solarmodul abstützt. Die traufseitige Stirnseite des Solarmoduls wird von dem erwähnten zweiten Schenkel des Einbauwinkels abgestützt.

**[0013]** Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass am traufseitigen Ende des Solarmoduls ein insbesondere zum Eindeckrahmen gehörendes Abdeckprofil angeordnet ist, das – zur Ausbildung mindestens einer Lufteinströmöffnung – mit einem Bereich auf dem zweiten Schenkel des Einbauwinkels

aufliegt oder zum zweiten Schenkel des Einbauwinkels einen Abstand belässt. Liegt das Abdeckprofil mit seinem Bereich auf der traufseitigen Seite des zweiten Schenkels des Einbauwinkels auf, so dient dieser zweite Schenkel quasi als Abstandshalter, das heißt, der Bereich des Abdeckprofils liegt nicht direkt an der Stirnseite des Solarmoduls an, sondern mit Abstand, und zwar mit einem Abstand, der der Dicke des zweiten Schenkels des Einbauwinkels entspricht, sodass die Stirnseite des Solarmoduls zugänglich bleibt, wodurch mindestens eine sich dort befindliche Belüftungsöffnung zugänglich ist. Mithin gelangt in die Lufteinströmöffnung einströmende Luft zu der Belüftungsöffnung und kann ins Innere des Solarmoduls eintreten. Sollte der Bereich des Abdeckprofils nicht auf dem zweiten Schenkel aufliegen, sondern einen Abstand belassen, so ist die Lufteinströmöffnung entsprechend größer ausgebildet.

**[0014]** Ferner ist es vorteilhaft, wenn das Solarmodul zur Ausbildung eines durch sein Inneres verlaufenden Luftströmungswegs an seiner unteren Stirnseite und an seiner oberen Stirnseite jeweils mindestens eine Belüftungsöffnung aufweist. Die an der unteren Stirnseite liegende Belüftungsöffnung wurde bereits vorstehend erwähnt. Eine entsprechende beziehungsweise mindestens eine entsprechende Belüftungsöffnung befindet sich an der oberen Stirnseite des Solarmoduls, sodass Luft das Solarmodul, vorzugsweise von unten nach (schräg) oben (Thermik) durchströmen kann.

**[0015]** Wie vorstehend erwähnt ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Lufteinströmöffnung mit der an der unteren Stirnseite des Solarmoduls ausgebildeten Belüftungsöffnung strömungstechnisch kommuniziert.

**[0016]** Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Unterseite des Solarmoduls mindestens eine zur Unterspannbahn offene Luftöffnung aufweist, die mit dem Luftströmungsweg kommuniziert. Befindet sich somit Feuchtigkeit unterhalb des Solarmoduls, beispielsweise auf der Oberseite der Unterspannbahn, so kann diese verdampfen, durch die Luftöffnung an der Unterseite des Solarmoduls in das Innere des Solarmoduls eintreten und über den Luftströmungsweg nach außen getragen werden.

**[0017]** Ferner ist von Vorteil, wenn der Eindeckrahmen ein Eindeckrahmenoberteil mit mindestens einer mindestens eine Luftausströmöffnung aufweisenden Lufthutze aufweist, wobei das Eindeckrahmenoberteil firstseitig einen Bereich der Dacheindeckung unterlappt und traufseitig einen Bereich der Oberseite des Solarmoduls überlappt. Damit wird im oberen Bereich, also im Firstbereich, das Solarmodul feuchtigkeitsdicht an die Dacheindeckung angeschlossen. Diesen Anschluss nimmt das Eindeckrahmenober-

teil, das vorzugsweise ein Blechteil ist, vor. Luft, die entlang des Luftströmungswegs, also im Innern des Solarmoduls strömt, wird aufgrund der Thermik die Belüftungsöffnung an der oberen Stirnseite verlassen und in die Lufthutze eintreten und von dort über die Luftausströmöffnung ins Freie gelangen. Damit ist eine Luftdurchströmung der gesamten Solarmodulanordnung gewährleistet.

[0018] Selbstverständlich ist es möglich, dass das Solarmodul nicht nur eine, sondern mehrere, vorzugsweise in Reihe zueinander beabstandet liegende Belüftungsöffnungen sowohl an seiner unteren Stirnseite als auch an seiner oberen Stirnseite aufweisen.

[0019] Ferner ist vorgesehen, dass der Eindeckrahmen nicht nur ein Eindeckrahmenunterteil und ein Eindeckrahmenoberteil, sondern auch zwei beidseitig des Solarmoduls anzuordnende Eindeckrahmenseitenteile aufweist, um dort das Solarmodul an die Dacheindeckung anzuschließen. Auf die konkrete Ausgestaltung der Eindeckrahmenseitenteile wird hier nicht eingegangen, da sie in üblicher Weise ausgebildet sein können.

[0020] Es ist weiterhin von Vorteil, wenn die Belüftungsöffnung an der oberen Stirnseite des Solarmoduls mit der Luftausströmöffnung der Lufthutze strömungstechnisch kommuniziert. Dies wurde vorstehend bereits erwähnt und führt dazu, dass die sich im Zuge des Durchströmens des Luftströmungswegs aufwärmende Luft über die Lufthutze nach außen treten kann.

[0021] Schließlich ist von Vorteil, wenn ein firstseitiger Bereich der Unterspannbahn unterhalb des Eindeckrahmenoberteils liegt. Die Unterspannbahn erstreckt sich also nicht bis zum First, sondern nur in Richtung First, und zwar so weit, dass sie unterhalb des Eindeckrahmenoberteils, vorzugsweise unterhalb des gesamten Eindeckrahmenoberteils, liegt.

[0022] Nach einem weiteren Ausführungsbeispiel, das vorstehend bereits genannt wurde, ist es jedoch auch möglich, dass sich die Unterspannbahn bis zum First erstreckt, wobei vorzugsweise das gesamte Dach mit einer Unterspannbahn oder mehreren Unterspannbahnen versehen ist. Jedoch werden auch dann die erfindungsgemäßen Merkmale realisiert.

[0023] Die Zeichnungen veranschaulichen die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen, und zwar zeigt:

[0024] Fig. 1 eine schematische Schnittansicht durch die Solarmodulanordnung,

[0025] Fig. 2 ein Detail der Solarmodulanordnung nach einem ersten Ausführungsbeispiel und

[0026] Fig. 3 ein Detail der Solarmodulanordnung nach einem zweiten Ausführungsbeispiel.

[0027] Die Fig. 1 zeigt einen Abschnitt eines Dachs 1, das eine Solarmodulanordnung 2 aufweist. Das Dach 1 ist als Schrägdach ausgebildet, d. h., es fällt von dem First 3 zur Traufe 4 schräg ab. Die Solarmodulanordnung 2 weist mindestens ein Solarmodul 5 auf, wobei in der Fig. 1 zwei Solarmodule 5, 5' dargestellt sind. Die Erfindung ist auf die Anzahl der Solarmodule nicht beschränkt. So können beispielsweise mehr als zwei oder auch weniger als zwei Solarmodule vorgesehen sein, die sich in einer Reihe zwischen First 3 und Traufe 4 erstrecken. Ferner ist es möglich, dass alternativ oder zusätzlich mehrere Solarmodule quer, insbesondere rechtwinklig zur Richtung zwischen First 3 und Traufe 4, nebeneinander liegen, also in die Papierebene der Fig. 1 hinein. Die Erfindung wird dadurch nicht beeinflusst; entsprechend betroffene Merkmale sind dann angepasst zu lesen.

[0028] Das Dach 1 weist eine Dachunterkonstruktion 6 auf, die im Falle der Fig. 1 aus Dachsparren 7 mit einer Schalung 8 besteht. Auf der Schalung 8 ist eine Dacheindeckung 9 angeordnet, die vorzugsweise aus Schiefertafeln 10 besteht. Alternativ können jedoch auch Dachziegel oder Betonsteine oder dergleichen vorgesehen sein.

[0029] Um die Solarmodule 5, 5' gegenüber der Dacheindeckung 9 abzudichten ist ein Eindeckrahmen 11 vorgesehen, der die Solarmodule 5, 5' umgibt und im traufseitigen Bereich 12 des Solarmoduls 5' ein Eindeckrahmenunterteil 13 und im firstseitigen Bereich 14 des Solarmoduls 5 ein Eindeckrahmenoberteil 15 aufweist. Ferner sind zwei Eindeckrahmenseitenteile vorgesehen, die den Seiten der Solarmodule 5, 5' zugeordnet sind, die jedoch nicht dargestellt und für die Erfindung nicht von Bedeutung sind.

[0030] Der Fig. 1 ist entnehmbar, dass Solarmodule 5, 5' innerhalb eines dacheindeckungsfreien Bereiches liegen. Insbesondere dann, wenn die erfindungsgemäße Solarmodulanordnung 2 nachträglich im Zuge einer Nachrüstung auf dem Dach 1 installiert werden soll, werden die erfindungsgemäßen Maßnahmen getroffen. Es wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel davon ausgegangen, dass das bestehende Dach 1 die Dachunterkonstruktion 6 – wie beschrieben – aufweist und mit der beschriebenen Dacheindeckung 9 versehen ist. Auf der Schalung 8 befindet sich keine Unterspannbahn. Soll nun die erfindungsgemäße Solarmodulanordnung 2 installiert werden, so wird die Dacheindeckung 9 – wie aus der Fig. 1 ersichtlich – abgedeckt, sodass in dem freigelegten Bereich die Solarmodulanordnung 2 angeordnet werden kann. Hierzu wird die Konstruktion, die

sich aus den **Fig. 1** bis **Fig. 3** ergeben geschaffen, welche nachstehend konstruktiv erläutert wird.

**[0031]** Das Eindeckrahmenunterteil **13** ist derart an der Schalung **8** befestigt, dass es traufseitig einen Bereich **17** der Oberseite der Dacheindeckung **9** überlappt. Ferner ist eine Unterspannbahn **16** auf der Schalung **8** angeordnet. In den **Fig. 1** bis **Fig. 3** ist die Unterspannbahn **16** mit gestrichelter Linie dargestellt. Sie weist eine derartige Länge auf, dass sie firstseitig die Dacheindeckung **9** unterlappt und traufseitig mit einem Endbereich **18** auf der Oberseite des Eindeckrahmenunterteils **13** aufliegt, derart, dass der Endbereich **18** auf einem firstseitigen Abschnitt **19** der Oberseite des Eindeckrahmenunterteils **13** aufliegt. Auf den Überlappungsbereich von Unterspannbahn **16** und Eindeckrahmenunterteil **13** ist ein Einbauwinkel **20** angeordnet und an der Dachunterkonstruktion **6** befestigt, wobei – aus der **Fig. 1** nicht ersichtlich – mehrere derartige Einbauwinkel **20** über die Breite des Solarmoduls **5'** beabstandet verteilt vorgesehen sind. Ferner befinden sich firstseitig weitere Einbauwinkel **21**, die auf der Unterspannbahn **16** aufliegen und ebenfalls an der Dachunterkonstruktion **6** befestigt sind. Die Anordnung ist derart getroffen, dass die Einbauwinkel **20**, **21** erste Schenkel **22** und zweite Schenkel **23** aufweisen, wobei die ersten Schenkel **22** auf der Unterspannbahn **16** aufliegen.

**[0032]** Die Solarmodule **5**, **5'** sind derart montiert, dass sie mit ihren Unterseiten **24** auf der Unterspannbahn **16** aufliegen, teilweise aufliegen oder in Richtung auf die Unterspannbahn **16** weisen, wobei eine untere Stirnseite **25** des Solarmoduls **5'** gegen die Innenseiten der zweiten Schenkel **23** der unteren Einbauwinkel **20** tritt. Dementsprechend treten die zweiten Schenkel **23** der oberen Einbauwinkel **21** gegen die obere Stirnseite **26'** des Solarmoduls **5'**. Mit geeigneten Befestigungsmitteln sind die beiden Solarmodule **5**, **5'** an den Einbauwinkeln **20**, **21** befestigt. Im Bereich einer Fuge oder Stoßfuge **27** zwischen den Solarmodulen **5**, **5'** ist ein mittleres Eindeckrahmenblech **28** zur Überbrückung dieser Stoßfuge **27** angeordnet.

**[0033]** Das Eindeckrahmenoberteil **15** weist eine Lufthutze **29** mit mindestens einer Luftauströmöffnung **30** auf und ist derart angeordnet, dass es firstseitig einen Bereich **31** der Dacheindeckung **9** unterlappt und traufseitig einen Bereich **32** der Oberseite des Solarmoduls **5** überlappt.

**[0034]** Am traufseitigen Ende **33** des Solarmoduls **5'** ist ein Abdeckprofil **34** an dem Solarmodul **5'** angeordnet, das winkelförmig gestaltet ist und einen Schenkel **35** sowie einen Schenkel **36** aufweist. Der Schenkel **35** ist am Solarmodul **5'** befestigt. Der Schenkel **36** bildet einen Bereich **37** des Abdeckprofils **34**, der parallel oder etwa parallel zur Stirnseite **25** des Solarmoduls **5'** verläuft, wobei er vorzugs-

weise mit Abstand zu den zweiten Schenkeln **23** der Einbauwinkel **20** verläuft. Alternativ könnte auch vorgesehen sein, dass der Bereich **37** an den zweiten Schenkeln **23** der Einbauwinkel **20** anliegt. Auf diese Art und Weise wird eine Lufterströmöffnung **38** geschaffen, durch die Luft (Pfeile **39**) in das Solarmodul **5'** eintreten kann. Hierzu weist das Solarmodul **5'** an seiner Stirnseite **25** mindestens eine Belüftungsöffnung **40** auf. Auch die entsprechende Stirnseite **25** des Solarmoduls **5** ist unter dem Eindeckrahmenblech **28** mit mindestens einer derartigen Belüftungsöffnung **40** versehen. Die oberen Stirnseiten **26** der Solarmodule **5**, **5'** sind ebenfalls jeweils mit mindestens einer Belüftungsöffnung **41** versehen. Auf diese Art und Weise kann sich in jedem Solarmodul **5**, **5'** ein Luftströmungsweg **42** ausbilden, wobei der Luftströmungsweg **42** mit mindestens einer Luftöffnung **43** an der jeweiligen Unterseite **24** der Solarmodule **5**, **5'** kommuniziert. Vorzugsweise sind mehrere Luftöffnungen **43** bei jedem Solarmodul **5**, **5'** vorgesehen oder das Solarmodul **5**, **5'** ist jeweils nach unten hin offen ausgebildet, sodass auf diese Art und Weise die jeweilige Luftöffnung **43** geschaffen ist. Im Bereich der Fuge **27** kommuniziert die Belüftungsöffnung **41** des Solarmoduls **5'** mit der Belüftungsöffnung **40** des Solarmoduls **5**. Die Belüftungsöffnung **41** in der oberen Stirnseite **26** des Solarmoduls **5** kommuniziert mit dem Inneren der Lufthutze **29**, die die Luftausströmöffnung **30** aufweist.

**[0035]** Eine derart ausgebildete beziehungsweise montierte Solarmodulanordnung **2** weist folgende Eigenschaften auf: Bildet sich unterhalb der Solarmodule **5**, **5'** Kondensat, so kann dieses auf der Oberseite der Unterspannbahn **16** nach unten laufen und tritt dabei auf die Oberseite des Eindeckrahmenunterteils **13** und sodann auf die Dacheindeckung **9**, die unterhalb, also traufseitig, der Solarmodule **5**, **5'** liegt. Regenwasser, das auf das Dach **1** aufschlägt, läuft über die firstseitige Dacheindeckung **9** auf die Oberseite des Eindeckrahmenoberteils **15**, wobei die Lufthutze **29** passiert wird, ohne dass Feuchtigkeit in das Innere der Lufthutze **29** eintritt, und gelangt auf diese Art und Weise auf die Oberseite des Solarmoduls **5**, von dort über das mittlere Eindeckrahmenblech **28** auf die Oberseite des Solarmoduls **5'**, von dort über das Abdeckprofil **34** auf die Oberseite des Eindeckrahmenunterteils **13** und von dort schließlich auf die Dacheindeckung **9**, die unterhalb der Solarmodule **5**, **5'** liegt, und wird dann in der Traufe des Dachs **1** aufgefangen. Ferner wird die Solarmodulanordnung **2** sehr gut belüftet, sodass Kondensat und dergleichen sehr schnell verdunstet. Es ergibt sich eine Luftströmung gemäß der Pfeile **39** aufgrund der Thermik, also von unten nach oben, wobei sich die Luft – je höher sie steigt – umso mehr erwärmt. Die Luft tritt gemäß der Pfeile **39** in die Lufterströmöffnung **38** ein und gelangt dann zur Belüftungsöffnung **40** des Solarmoduls **5'**, strömt entlang des Luftströmungswegs **42** im Innern des Solarmoduls **5'**, wo-

bei sie auch an der Oberseite der Unterspannbahn **16** unterhalb des Solarmoduls **5'** entlang streicht. Die Luft tritt dann aus der Belüftungsöffnung **41** des Solarmoduls **5'** aus und in die Belüftungsöffnung **40** des Solarmoduls **5** wieder ein, wobei auch die Fuge **27** belüftet wird, dies insbesondere auch in Bezug auf die dort liegende Oberseite der Unterspannbahn **16**. Anschließend durchströmt die Luft gemäß der Pfeile **39** das Innere des Solarmoduls **5**, wobei sie wiederum an der Oberseite des dortigen Bereichs der Unterspannbahn **16** entlang streicht, bis sie schließlich aus der Belüftungsöffnung **41** des Solarmoduls **5** austritt und bis in die Lufthutze **29** gelangt und dort aus der Luftauströmöffnung **30** wieder ins Freie austritt. Hieraus ergibt sich eine einwandfreie Belüftungssituation.

**[0036]** Die **Fig. 2** verdeutlicht den unteren Bereich der Solarmodulanordnung **2**, so wie er sich aus der **Fig. 1** ergibt, wobei noch bemerkt werden soll, dass aufgrund der Abstände der seitlich nebeneinander liegenden Einbauwinkel **20** zwischen diesen Einbauwinkeln **20** Durchlässe zum Ablauf des Kondensats geschaffen sind, da die ersten Schenkel **22** der Einbauwinkel **20** in Bezug auf ihre Dicke Abstandshalter bilden.

**[0037]** Die **Fig. 3** verdeutlicht ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, das sich vom Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** und **Fig. 2** lediglich dadurch unterscheidet, dass eine andere Dachunterkonstruktion **6** dadurch vorliegt, dass auf der Schalung **8** eine Lattung **44** angeordnet ist, die als Querlattung **45** ausgebildet ist. Der sich dadurch ergebende Unterschied ist lediglich, dass die Unterspannbahn **16** nunmehr nicht auf der Oberseite der Schalung **8** aufliegt, sondern auf der Oberseite der Querlattung **45**. Dementsprechend werden die Einbauwinkel **20, 21** an der Querlattung **45**. Die Dacheindeckung **9** ist beim Ausführungsbeispiel der **Fig. 3** ebenfalls an der Querlattung **45** befestigt. Ansonsten gelten die Ausführungen zum Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** und **Fig. 2** entsprechend beim Ausführungsbeispiel der **Fig. 3**.

### Patentansprüche

1. Solarmodulanordnung am Dach, insbesondere Schrägdach, mit einer Dachunterkonstruktion, mindestens einem Solarmodul, einer um das Solarmodul herum ausgesparten Dacheindeckung und mindestens einem Eindeckrahmen, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Solarmodul (**5, 5'**) und der Dachunterkonstruktion (**6**) eine Unterspannbahn (**16**) angeordnet ist und im traufseitigen Bereich (**12**) des Solarmoduls (**5, 5'**) ein dem Eindeckrahmen (**11**) angehörendes Eindeckrahmenunterteil (**13**) angeordnet ist, das firstseitig einen Abschnitt (**19**) des Solarmoduls (**5, 5'**) untergreift und traufseitig einen Bereich (**17**) der Oberseite der Dacheindeckung (**9**) überlappt, wobei ein traufseitiger Endbereich (**18**) der

Unterspannbahn (**16**) die Oberseite des Eindeckrahmenunterteils (**13**) überlappt.

2. Solarmodulanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der traufseitige Endbereich (**18**) der Unterspannbahn (**16**) auf der Oberseite des Eindeckrahmenunterteils (**13**) aufliegt, insbesondere auf einen firstseitigen Abschnitt (**19**) der Oberseite des Eindeckrahmenunterteils (**13**) aufliegt.

3. Solarmodulanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der traufseitige Endbereich (**18**) der Unterspannbahn (**16**) unter dem Solarmodul (**5, 5'**) endet oder auf dem von außen sichtbaren Bereich des Eindeckrahmenunterteils (**13**) endet.

4. Solarmodulanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nur der von der Dacheindeckung (**9**) ausgesparte Bereich mit der Unterspannbahn (**16**) versehen ist.

5. Solarmodulanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dachunterkonstruktion (**6**) eine Schalung (**8**) oder eine mit Lattung (**44**), insbesondere Querlattung (**45**), versehene Schalung (**8**) ist.

6. Solarmodulanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dacheindeckung (**9**) eine Schiefereindeckung, eine Ziegeleindeckung oder eine Betonsteineindeckung ist.

7. Solarmodulanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich am traufseitigen Ende (**33**) des Solarmoduls (**5, 5'**) mindestens ein ersten und einen zweiten Schenkel (**22, 23**) aufweisender Einbauwinkel (**20**) befindet, mit dem das Solarmodul (**5, 5'**) am Dach (**1**) befestigt ist.

8. Solarmodulanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite des Einbauwinkels (**20, 21**) kleiner, insbesondere wesentlich kleiner, als die Breite des Solarmoduls (**5, 5'**) ausgebildet ist.

9. Solarmodulanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Schenkel (**22**) des Einbauwinkels (**20**) unter dem Solarmodul (**5, 5'**) derart liegt, dass er sich zwischen der Unterseite (**24**) des Solarmoduls und der Oberseite der Unterspannbahn (**16**) befindet, insbesondere auf der Oberseite der Unterspannbahn (**16**) aufliegt.

10. Solarmodulanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere seitlich beabstandet zueinander lie-

gende Einbauwinkel (20) am traufseitigen Ende des Solarmoduls (5, 5') vorgesehen sind.

11. Solarmodulanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am traufseitigen Ende (33) des Solarmoduls (5, 5') ein insbesondere zum Eindeckrahmen (11) gehörendes Abdeckprofil (34) angeordnet ist, das – zur Ausbildung mindestens einer Lufteinströmöffnung (38) – mit einem Bereich (37) auf dem zweiten Schenkel (23) des Einbauwinkels (20) aufliegt oder zum zweiten Schenkel (23) des Einbauwinkels (20) einen Abstand belässt.

12. Solarmodulanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Solarmodul (5, 5') zur Ausbildung eines durch sein Inneres verlaufenden Luftströmungswegs (42) an seiner unteren Stirnseite (25) und an seiner oberen Stirnseite (26) jeweils mindestens eine Belüftungsöffnung (40, 41) aufweist.

13. Solarmodulanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lufteinströmöffnung (38) mit der an der unteren Stirnseite (25) des Solarmoduls (5, 5') ausgebildeten Belüftungsöffnung (40) kommuniziert.

14. Solarmodulanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterseite (24) des Solarmoduls (5, 5') mindestens eine zur Unterspannbahn (16) offene Luftöffnung (43) aufweist, die mit dem Luftströmungsweg (42) kommuniziert.

15. Solarmodulanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Eindeckrahmen (11) ein Eindeckrahmenoberteil (15) mit mindestens einer mindestens eine Luftausströmöffnung (30) aufweisenden Lufthutze (29) aufweist, wobei das Eindeckrahmenoberteil (15) firstseitig einen Bereich (31) der Dacheindeckung (9) unterlappt und traufseitig einen Bereich (32) der Oberseite des Solarmoduls (5, 5') überlappt.

16. Solarmodulanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Belüftungsöffnung (41) an der oberen Stirnseite (26) des Solarmoduls (5, 5') mit der Luftausströmöffnung (30) der Lufthutze (29) kommuniziert.

17. Solarmodulanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein firstseitiger Bereich der Unterspannbahn (16) unterhalb des Eindeckrahmenoberteils (15) liegt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

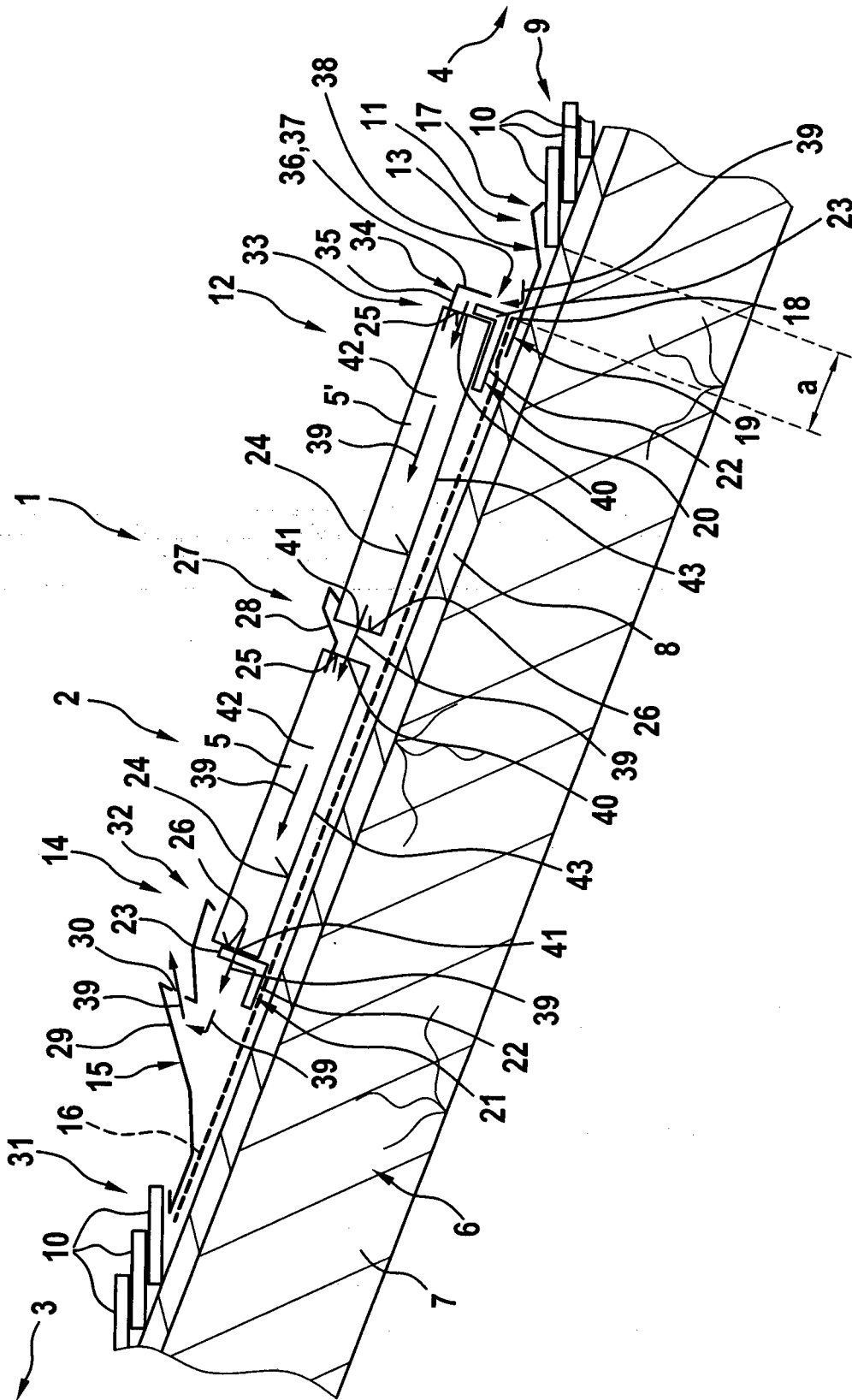
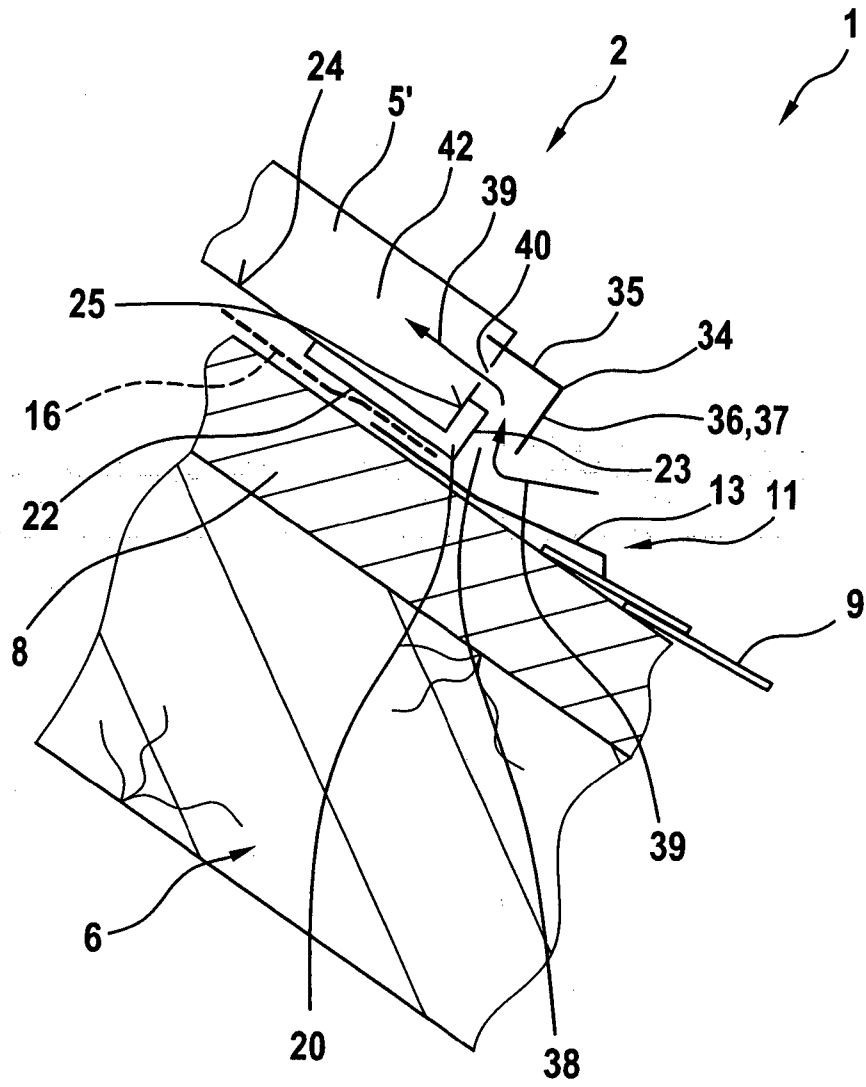


Fig. 1



Fig. 2



**Fig. 3**

