



(10) **DE 10 2023 001 503 A1** 2023.07.20

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2023 001 503.2**

(22) Anmeldetag: **17.04.2023**

(43) Offenlegungstag: **20.07.2023**

(51) Int Cl.: **H01L 31/05 (2014.01)**

H01L 31/042 (2014.01)

H01L 31/048 (2014.01)

H01L 31/18 (2006.01)

(71) Anmelder:
Mercedes-Benz Group AG, 70372 Stuttgart, DE

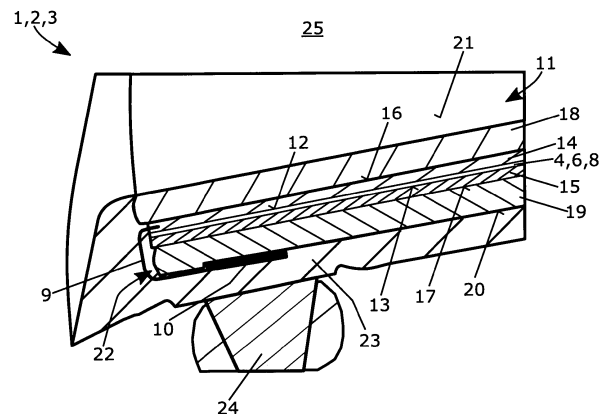
(72) Erfinder:
**Penczek, Detlev, 76437 Rastatt, DE; Demmer,
Achim, 71106 Magstadt, DE; Schedel, Carolin,
71263 Weil der Stadt, DE**

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Solarmodul sowie Herstellverfahren für ein solches Solarmodul**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Solarmodul (1), das eine in einem Mehrschichtverbund (11), der eine einer Umgebung (25) zugewandte Außenseite (21) sowie eine bezüglich der Außenseite (21) abgewandte Innenseite (20) aufweist, eingekapselte Solarzellenanordnung (4) aufweist. Die Solarzellenanordnung (4) besitzt mehrere Solarzellenreihen (5) aus Solarzellen (6), die jeweils anhand einer elektrisch leitfähigen Konnektorleitung miteinander verbunden sind. Wenigstens eine oder alle Solarzellenreihen (5) besitzen eine randseitig am Solarmodul (1) angeordnete, als Randsolarzelle (8) bezeichnete Solarzelle (6), die über mindestens eine elektrisch leitfähige Konnektor-Endleitung (9) mit einer, auf der Innenseite (20) angeordneten, elektrisch leitfähigen Kollektorleitung (10) des Solarmoduls (1) verbunden ist. Wesentlich ist, dass die mindestens eine Konnektor-Endleitung (9) einteilig aus Halbzeug hergestellt und um einen Glasscheibenrand (22) einer Glasscheibe (19) des Mehrschichtverbunds (11) in Richtung der Innenseite (20) umgebogen und auf der Innenseite (20) fixiert ist. Die Erfindung betrifft insbesondere ein Herstellverfahren für ein solches Solarmodul (1).



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Solarmodul, insbesondere ein Fahrzeugsolarmodul, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Die Erfindung betrifft insbesondere ein Herstellverfahren für ein solches Solarmodul.

[0002] Ein Solarmodul der eingangs genannten Art ist in der DE 10 2009 060 604 A1 beschrieben. Es weist eine Mehrzahl von nebeneinander angeordneten Solarzellenreihen auf, die jeweils aus einer Mehrzahl von in Serie geschalteten Solarzellen bestehen. Die Solarzellen sind mittels Haftverbundfolien bzw. anderen Einkapselungsmaterialien zwischen einem vorderseitigen Glassubstrat und einer rückseitigen Folie beziehungsweise einem rückseitigen Glas-substrat einlaminiert. Die Verdrahtung der Solarzellen erfolgt über eine Leiterplatte, die Modulrandseitig in der Ebene der Solarzellen im Laminatverbund angeordnet ist. Nachteilig hieran ist, dass infolge der Verdrahtung der Solarzellen eine für das Solarmodul vorgegebene Fläche nicht optimal für die Erzeugung von elektrischer Energie ausgenutzt werden kann.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung liegt daher darin, eine verbesserte oder zumindest eine andere Ausführungsform eines Solarmoduls anzugeben. Insb. soll ein Herstellverfahren für ein solches Solarmodul angegeben werden.

[0004] Bei der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe insbesondere durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche und der Beschreibung.

[0005] Der Grundgedanke der Erfindung liegt darin, durch eine geschickte Verdrahtung der Solarzellen eines Solarmoduls eine für das Solarmodul vorgegebene Fläche optimal auszunützen.

[0006] Demnach wird ein Solarmodul, insbesondere ein Fahrzeugsolarmodul für ein Fahrzeug, vorgeschlagen, das eine Solarzellenanordnung aufweist, die aus mindestens zwei nebeneinander angeordneten Solarzellenreihen aufgebaut ist, die ihrerseits jeweils mindestens zwei Solarzellen besitzen. Weiterhin ist vorgesehen, dass die Solarzellen einer Solarzellenreihe dieser mindestens zwei Solarzellenreihen über mindestens eine elektrisch leitfähige Konnektorleitung miteinander elektrisch leitend verbunden sind. Dabei ist eine randseitig angeordnete, nachfolgend als Randsolarzelle bezeichnete Solarzelle einer Solarzellenreihe dieser mindestens zwei Solarzellenreihen über mindestens eine elektrisch leitfähige Konnektor-Endleitung mit einer elektrisch leitfähigen Kollektorleitung des Solarmoduls elektrisch leitend verbunden. Weiterhin ist die Kollektorlei-

tung mit mindestens zwei Konnektor-Endleitungen zweier Solarzellenreihen dieser mindestens zwei Solarzellenreihen elektrisch leitend verbunden. Es ist weiterhin vorgesehen, dass die Solarzellenanordnung in einem Mehrschichtverbund angeordnet ist, der neben der Solarzellenanordnung zwei flächige Glasscheiben und zwei flächige Sicherheits- und/oder Klebefolien aufweist, wobei die Solarzellenanordnung eine Vorderseite und eine derselben entgegengesetzte Rückseite aufweist, wobei eine erste Sicherheits- und/oder Klebefolie der beiden Sicherheits- und/oder Klebefolien auf der Vorderseite der Solarzellenanordnung und eine zweite Sicherheits- und/oder Klebefolie der beiden Sicherheits- und/oder Klebefolien auf der Rückseite der Solarzellenanordnung angeordnet ist, wobei die erste Sicherheits- und/oder Klebefolie eine bezüglich der Vorderseite der Solarzellenanordnung abgewandte Bestückungsseite und die zweite Sicherheits- und/oder Klebefolie eine bezüglich der Rückseite der Solarzellenanordnung abgewandte Gegenbestückungsseite aufweist, wobei eine erste Glasscheibe dieser beiden Glasscheiben auf der Bestückungsseite der ersten Sicherheits- und/oder Klebefolien angeordnet ist und wobei eine zweite Glasscheibe dieser beiden Glasscheiben auf der Gegenbestückungsseite der zweiten Sicherheits- und/oder Klebefolien angeordnet ist. Die zweite Glasscheibe weist eine bezüglich der Rückseite der Solarzellenanordnung sowie bezüglich der Gegenbestückungsseite der zweiten Sicherheits- und/oder Klebefolie abgewandte Innenseite auf. Diese kann, wenn das Solarmodul als ein Fahrzeugsolarmodul ausgeführt ist, bspw. einem Fahrzeuginnenraum des Fahrzeugs zugewandt sein. Wesentlich für die Erfindung ist, dass die Konnektor-Endleitungen einteilig aus Halbzeug hergestellt und um einen Glasscheibenrand der zweiten Glasscheibe umgebogen sowie auf der Innenseite der zweiten Glasscheibe fixiert sind.

[0007] Das vorgeschlagene Solarmodul besitzt, insbesondere wegen der geschickt umgebogenen Konnektor-Endleitungen, einen vorteilhaften Aufbau, mit dem sich eine für das Solarmodul vorgegebene Fläche maximal, d.h. optimal für die Erzeugung von elektrischer Energie, ausnutzen lässt. Weiterhin ermöglicht die bspw. auf der Rückseite der zweiten Glasfläche angeordnete Kollektorleitung eine besonders effiziente Nutzung der vorgegebenen Fläche, wodurch insb. möglichst viele Solarzellen auf der vorgegebenen Fläche angeordnet werden können. Dadurch kann das vorgeschlagene Solarmodul insb. als Fahrzeugsolarmodul realisiert und bei Fahrzeug-Glasdächern eingesetzt werden, bei welchen designbedingt die für das Solarmodul verfügbare Glasdachfläche limitiert ist. Weiterhin ermöglichen die Konnektor-Endleitungen, die einteilig aus Halbzeug hergestellt und um einen Glasscheibenrand einer Glasscheibe umgebogen sowie auf der Innenseite der zweiten Glasscheibe angeordnet sind, eine

relativ kostengünstige Herstellung des vorgeschlagenen Solarmoduls. Dies liegt daran, dass die Kollektor-Endleitungen bei der Montage, insb. Verlötlung, der Solarzellen ohne Halbzeug- bzw. Drahtwechsel gefertigt werden können.

[0008] Es versteht sich, dass die besagten Kollektorleitungen, die Kollektor-Endleitungen und die Konnektorleitung allesamt elektrisch leitfähige Leitungen des Solarmoduls sind.

[0009] Zweckmäßig ist, wenn die Kollektorleitung auf der Innenseite der zweiten Glasscheibe angeklebt ist. Hierdurch kann die Kollektorleitung kostengünstig und sicher an der zweiten Glasscheibe fixiert werden.

[0010] Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn die Kollektorleitung als flacher Bandleiter ausgeführt ist. Eine entsprechend gestaltete Kollektorleitung hat also eine Flachgestalt mit bspw. rechteckigem Querschnitt. Dadurch ist die Kollektorleitung zum einen während der Herstellung des Solarmoduls gut handhabbar. Zum anderen ist sie vergleichsweise gut verklebbar.

[0011] Zweckmäßigerweise können die Konnektor-Endleitungen an der Kollektorleitung angelötet sein. Dadurch kann eine mechanisch und elektrisch sichere Kontaktierung zwischen den Konnektor-Endleitungen und der Kollektorleitung realisiert werden. Eine solche Verbindung ist außerdem kostengünstig.

[0012] Weiter zweckmäßigerweise kann sein, wenn das Solarmodul einen Halterahmen aufweist, der an den Mehrschichtverbund angeordnet, insb. angeschäumt, ist. Der Halterahmen kann bspw. die Konnektorleitungen und/oder die Kollektorleitung halten und umfassen.

[0013] Zweckmäßigerweise kann an der ersten und/oder zweiten Glasscheibe des noch nicht montierten Solarmoduls ein Halterahmen befestigt sein, der zweckmäßigerweise dazu eingerichtet ist, die Konnektorleitungen und/oder die Kollektorleitung zu halten. Der Halterahmen trägt demnach die erste und/oder zweite Glasscheibe sowie die Konnektorleitungen und/oder die Kollektorleitung. Der Halterahmen kann bspw. als Montagehilfsmittel zur Unterstützung der Montage des Solarmoduls eingesetzt werden. Der Halterahmen kann insbesondere so eingerichtet sein, dass er die Konnektorleitungen und/oder die Kollektorleitung während der Montage des Solarmoduls und im zusammengebauten Zustand des Solarmoduls umfängt und bspw. vor ungewollten mechanischen Belastungen schützt.

[0014] Weiter zweckmäßigerweise können im oder am Halterahmen Anschlusskontakte angeordnet sein, die mit der Kollektorleitung elektrisch leitend

verbunden sind. Dabei kann vorgesehen sein, dass an der Innenseite der zweiten Glasscheibe elektrisch leitende Anschlusskontakte angeordnet sind, die mit der Kollektorleitung elektrisch leitend verbunden sind. Dadurch kann eine günstige Kontaktierung der Kollektorleitung erreicht werden.

[0015] Gemäß einem weiteren Grundgedanken der Erfindung ist ein Herstellverfahren zur Herstellung eines Solarmoduls gemäß der vorhergehenden Beschreibung vorgesehen, in dessen Rahmen:

- Eine Solarzellenanordnung aus mindestens zwei nebeneinander angeordneten Solarzellenreihen, die jeweils mindestens zwei Solarzellen aufweisen, bereitgestellt wird.

- Wobei die Solarzellen einer Solarzellenreihe dieser mindestens zwei Solarzellenreihen über mindestens eine elektrisch leitfähige Konnektorleitung miteinander elektrisch leitend verbunden werden.

- Wobei eine randseitig angeordnete, nachfolgend als Randsolarzelle bezeichnete Solarzelle einer Solarzellenreihe dieser mindestens zwei Solarzellenreihen über mindestens eine elektrisch leitfähige Konnektor-Endleitung mit einer elektrisch leitfähigen Kollektorleitung des Solarmoduls elektrisch leitend durch Löten verbunden wird. Hierbei kann es zweckmäßig sein, wenn dieser Schritt vor dem nachfolgenden Schritt, bei dem ein Mehrschichtverbundrohling bereitgestellt wird, oder nach dem Fügen des bereitgestellten Mehrschichtverbundrohlings durchgeführt wird.

- Wobei ein Mehrschichtverbundrohling bereitgestellt wird, indem zwei flächige Glasscheiben, zwei flächige Sicherheits- und/oder Klebefolien sowie die Solarzellenanordnung in der nachfolgenden Reihenfolge flächig aufeinander geschichtet werden: eine erste Glasscheibe dieser beiden Glasscheiben, eine erste Sicherheits- und/oder Klebefolien dieser beiden Sicherheits- und/oder Klebefolien, die Solarzellenanordnung, eine zweite Sicherheits- und/oder Klebefolien dieser beiden Sicherheits- und/oder Klebefolien, eine zweite Glasscheibe dieser beiden Glasscheiben.

- Wobei durch Fügen, insb. thermisches Fügen, oder Verkleben der Schichten des Mehrschichtverbundrohlings ein Mehrschichtverbund bereitgestellt wird.

- Wobei die Konnektor-Endleitungen um einen Glasscheibenrand der zweiten Glasscheibe umgebogen und auf einer Innenseite der zweiten Glasscheibe angeordnet und fixiert sind.

[0016] Dadurch ist ein vorteilhaftes Herstellverfahren für ein Solarmodul angegeben. Die beschriebene

nen Schritte des Herstellverfahrens können auch in einer von der angegebenen Reihenfolge abweichenden Reihenfolge ausgeführt werden.

[0017] Zweckmäßigerweise kann im Rahmen des vorgeschlagenen Herstellverfahrens die Kollektorleitung auf der Innenseite der zweiten Glasscheibe angeklebt werden. Dabei ist es außerdem zweckmäßig, wenn die Kollektorleitung beim thermischen Fügen des Mehrschichtverbundrohrlings auf der Innenseite der zweiten Glasscheibe mit einem thermisch aktivierbaren Kleber oder einer thermisch aktivierbaren Klebefolie angeklebt wird. Dadurch kann die Kollektorleitung kostengünstig am Mehrschichtverbund bzw. dem Mehrschichtverbundrohrling fixiert werden.

[0018] Insbesondere kann im Rahmen des vorgeschlagenen Verfahrens der thermisch aktivierbare Kleber oder die Klebefolie vor dem thermischen Fügen des Mehrschichtverbundrohrlings an der zu verklebenden Seite der Kollektorleitung oder des Kollektors angebracht oder angeklebt werden. Dadurch kann der Kollektorleitung oder ein Kollektor einfach mit dem Mehrschichtverbundrohrling verbunden werden.

[0019] Weiter zweckmäßigerweise kann nach dem Fügen des Mehrschichtverbundrohrlings an den Mehrschichtverbund ein Halterahmen angebracht werden, der oder durch dessen Anbringung oder Verklebung mit dem Mehrschichtverbund: mindestens die um den Glasscheibenrand der zweiten Glasscheibe umgebogene Kollektor-Endleitungen abgestützt und/oder befestigt und/oder mindestens abschnittsweise mitverklebt wird und/oder mindestens die Kollektorleitung abgestützt und/oder befestigt und/oder mindestens abschnittsweise mitverklebt wird. Demnach können anhand dem Halterahmen die Kollektor-Endleitungen und/oder die Kollektorleitung sicher am Mehrschichtverbund angeordnet werden. Es ist ferner denkbar, dass der Halterahmen sich bspw. positiv auf die Stabilität des gesamten Solarmoduls auswirkt.

[0020] Zweckmäßigerweise kann im Rahmen des vorgeschlagenen Verfahrens an den Mehrschichtverbund ein Halterahmen angeklebt, insb. formgebend am Mehrschichtverbund angeschäumt, werden. Dadurch kann der Halterahmen kostengünstig und insb. relativ zügig am Mehrschichtverbund angeordnet werden, sodass sich das vorgeschlagene Solarmodul auch in großen Stückzahlen kostengünstig bereitstellen lässt. Dabei kann im Rahmen des vorgeschlagenen Verfahrens insbesondere auch vorgesehen sein, dass beim Anschäumen des Halterahmens an den Mehrschichtverbund mindestens eines der nachfolgenden Merkmale realisiert wird:

- die Kollektor-Endleitungen werden mindestens abschnittsweise eingeschäumt,

- die Kollektor-Endleitungen werden mindestens abschnittsweise eingeklebt,

- die Kollektorleitung wird mindestens abschnittsweise eingeschäumt,

- die Kollektorleitung wird mindestens abschnittsweise eingeklebt

- die Kollektorleitung wird mit zumindest einem Anschlusskontakt verbunden, der mit dem Halterahmen verschäumt oder am Halterahmen gehalten, angeklebt oder befestigt wird.

[0021] Dadurch können die entsprechenden Leitungen besonders gut gehalten und vor bspw. mechanischen Einflüssen geschützt werden, sodass das bereitgestellte Solarmodul insgesamt unempfindlicher gegenüber äußeren Belastungen und daher insb. langlebiger ist.

[0022] Zusammenfassend bleibt festzuhalten: Die Erfindung betrifft zweckmäßigerweise ein Solarmodul, insbesondere ein Fahrzeugsolarmodul für ein Fahrzeug, das eine in einem Mehrschichtverbund, der eine einer Umgebung zugewandte Außenseite sowie eine bezüglich der Außenseite abgewandte Innenseite aufweist, sandwichartig eingekapselte Solarzellenanordnung aufweist. Die Solarzellenanordnung besitzt ihrerseits mehrere Solarzellenreihen aus Solarzellen, die jeweils anhand einer elektrisch leitfähigen Kollektorleitung miteinander elektrisch leitfähig verbunden sind. Wenigstens eine oder alle Solarzellenreihen besitzen eine randseitig am Solarmodul angeordnete, als Randsolarzelle bezeichnete Solarzelle, die über mindestens eine elektrisch leitfähige Kollektor-Endleitung mit einer, auf der Innenseite angeordneten, elektrisch leitfähigen Kollektorleitung des Solarmoduls elektrisch leitend verbunden ist. Wesentlich ist, dass die mindestens eine Kollektor-Endleitung einteilig aus Halbzeug hergestellt und um einen Glasscheibenrand einer Glasscheibe des Mehrschichtverbunds in Richtung der Innenseite umgebogen und auf der Innenseite fixiert und bspw. durch Lötten mit der Kollektorleitung verbunden ist. Die Erfindung betrifft insbesondere ein Herstellverfahren für ein solches Solarmodul.

[0023] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0024] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0025] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

[0026] Dabei zeigen, jeweils schematisch:

Fig. 1 in einer Draufsicht eine bevorzugte Ausführungsform eines Solarmoduls und

Fig. 2 eine perspektivische Schnittansicht des Solarmoduls aus **Fig. 1**.

[0027] Die **Fig. 1** und **Fig. 2** zeigen ein im Gesamten mit 1 bezeichnetes Solarmodul, das vorliegend als ein Fahrzeugsolarmodul 2 für ein Fahrzeug 3 ausgeführt ist und zum Bereitstellen von elektrischer Energie aus Sonnenlicht eingerichtet ist. Das Solarmodul 1 weist eine Solarzellenanordnung 4 auf, die aus mehreren, nebeneinander angeordneten Solarzellenreihen 5 besteht, wobei jede Solarzellenreihe 5 mehrere Solarzellen 6 aufweist. Es ist vorgesehen, dass die Solarzellen 6 einer Solarzellenreihe 5 anhand einer elektrisch leitfähigen Konnektorleitung miteinander elektrisch leitend verbunden sind. Weiterhin ist vorgesehen, dass eine randseitig an der Solarzellenanordnung 4 angeordnete, nachfolgend als Randsolarzelle 8 bezeichnete Solarzelle 6 einer Solarzellenreihe 5 dieser Solarzellenreihen 5 über eine elektrisch leitfähige Konnektor-Endleitung 9 mit einer elektrisch leitfähigen, exemplarisch als flacher Bandleiter ausgeführten Kollektorleitung 10 des Solarmoduls 1 elektrisch leitend verbunden ist. Letztere kann mit mindestens zwei Konnektor-Endleitungen 9 zweier Solarzellenreihen 5 elektrisch leitend verbunden sein.

[0028] In **Fig. 2** ist zu erkennen, dass das Solarmodul 1 einen Mehrschichtverbund 11 aufweist, der die besagte Solarzellenanordnung 4 sowie zwei flächige Glasscheiben 18,19 und zwei flächige Sicherheits- und/oder Klebefolien 14,15 aufweist. Der Mehrschichtverbund 11 ist so gestaltet, dass die Solarzellenanordnung 4 zwischen den zwei flächigen Glasscheiben 18,19 und den zwei flächigen Sicherheits- und/oder Klebefolien 14,15 eingekapselt ist. Vorliegend ist der Aufbau exemplarisch wie folgt ausgeführt: Die Solarzellenanordnung 4 besitzt eine flächige Vorderseite 12 und eine derselben entgegengesetzte, flächige Rückseite 13. Eine erste Sicherheits- und/oder Klebefolie 14 der beiden Sicherheits- und/oder Klebefolien 14,15 ist flächig auf der Vorderseite 12 der Solarzellenanordnung 4 angeordnet. Weiterhin ist eine zweite Sicherheits- und/oder Klebefolie 15 der beiden Sicherheits- und/oder Klebefolien 14,15 auf der besagten Rückseite 13 der Solarzellenanordnung 4 angeordnet. Dabei weisen die erste Sicherheits- und/oder Klebefolie 14 eine bezüglich der Vorderseite 12 der Solar-

zellenanordnung 4 abgewandte, flächige Bestückungsseite 16 und die zweite Sicherheits- und/oder Klebefolie 15 eine bezüglich der Rückseite 13 der Solarzellenanordnung 4 abgewandte, flächige Gegenbestückungsseite 17 auf. Dadurch ist die Solarzellenanordnung 4 sozusagen sandwichartig zwischen den beiden Sicherheits- und/oder Klebefolien 14,15 angeordnet. Weiterhin ist in **Fig. 2** zu erkennen, dass eine erste Glasscheibe 18 dieser beiden Glasscheiben 18,19 flächig auf der Bestückungsseite 16 der ersten Sicherheits- und/oder Klebefolien 14 und eine zweite Glasscheibe 19 dieser beiden Glasscheiben 18,19 flächig auf der Gegenbestückungsseite 17 der zweiten Sicherheits- und/oder Klebefolien 15 angeordnet ist. Dadurch ist insgesamt ein gegen äußere Belastungen widerstandsfähiger Mehrschichtverbund 11 angegeben.

[0029] In **Fig. 2** ist außerdem zu erkennen, dass die zweite Glasscheibe 19 eine bezüglich der Rückseite 13 der Solarzellenanordnung 4 sowie bezüglich der Gegenbestückungsseite 17 der zweiten Sicherheits- und/oder Klebefolie 15 abgewandte Innenseite 20 aufweist und dass die Konnektor-Endleitung 9 einteilig aus Halbzeug hergestellt und um einen Glasscheibenrand 22 der zweiten Glasscheibe 19 umgebogen oder umgefaltet und auf der Innenseite 20 der zweiten Glasscheibe 19 fixiert ist. Die Konnektor-Endleitung 9 ist bspw. an der Innenseite angeklebt und mit der Kollektorleitung 10 verlötet. Das vorgeschlagene Solarmodul 1 besitzt, insbesondere wegen der geschickt umgebogenen Konnektor-Endleitung 9, einen vorteilhaften Aufbau, mit dem sich eine für das Solarmodul 1 vorgegebene Fläche maximal ausnutzen lässt. Ferner ist zu erwähnen, dass vorgesehen sein kann, dass die Konnektor-Endleitung 9 im Bereich einer Vorderkante oder im Bereich einer Hinterkante des Solarmoduls 1 ausgeleitet wird. Bedarfsabhängig kann eine Ausleitung der Konnektor-Endleitung 9 auch im Bereich der Vorderkante und im Bereich der Hinterkante des Solarmoduls 1 vorgesehen sein. Die Vorderkante des Solarmoduls 1 ist insb. eine in Fahrtrichtung eines Fahrzeugs blickende Kante des Solarmoduls 1. Die Hinterkante des Solarmoduls 1 ist der Vorderkante des Solarmoduls 1 dabei entgegengesetzt.

[0030] In **Fig. 2** ist weiterhin zu erkennen, dass das Solarmodul 1 einen Halterahmen 23 aufweist, der an den Mehrschichtverbund 11 angeordnet, insb. angeschäumt, ist. Der Halterahmen 23 kann bspw. die Konnektorleitung und/oder die Konnektor-Endleitung 9 und/oder die Kollektorleitung 10 halten und das Solarmodul 1 bspw. vor ungewollten mechanischen Belastungen schützen. Weiterhin besitzt das Solarmodul 1 Anschlusskontakte 24, die im oder am Halterahmen 23 angeordnet und mit der Kollektorleitung 10 elektrisch leitend verbunden sind, wodurch eine günstige Kontaktierung erreicht ist.

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

- DE 102009060604 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Solarmodul (1), insbesondere ein Fahrzeug-solarmodul (2) für ein Fahrzeug (3), aufweisend,

- eine Solarzellenanordnung (4) aus mindestens zwei nebeneinander angeordneten Solarzellenreihen (5), die jeweils mindestens zwei Solarzellen (6) aufweisen,
- wobei die Solarzellen (6) einer Solarzellenreihe (5) dieser mindestens zwei Solarzellenreihen (5) über mindestens eine elektrisch leitfähige Konnektorleitung miteinander elektrisch leitend verbunden sind,
- wobei eine randseitig angeordnete, nachfolgend als Randsolarzelle (8) bezeichnete Solarzelle (6) einer Solarzellenreihe (5) dieser mindestens zwei Solarzellenreihen (5) über mindestens eine elektrisch leitfähige Konnektor-Endleitung (9) mit einer elektrisch leitfähigen Kollektorleitung (10) des Solarmoduls (1) elektrisch leitend verbunden ist,
- wobei die Kollektorleitung (10) mit mindestens zwei Konnektor-Endleitungen (9) zweier Solarzellenreihen (5) dieser mindestens zwei Solarzellenreihen (5) elektrisch leitend verbunden ist,
- wobei die Solarzellenanordnung (4) in einem Mehrschichtverbund (11) angeordnet ist, der zwei flächige Glasscheiben (18,19) und zwei flächige Sicherheits- und/oder Klebefolien (14,15) aufweist,
- wobei die Solarzellenanordnung (4) eine Vorderseite (12) und eine derselben entgegengesetzte Rückseite (13) aufweist,
- wobei eine erste Sicherheits- und/oder Klebefolie (14) der beiden Sicherheits- und/oder Klebefolien (14,15) auf der Vorderseite (12) der Solarzellenanordnung (4) und eine zweite Sicherheits- und/oder Klebefolie (15) der beiden Sicherheits- und/oder Klebefolien (14,15) auf der Rückseite (13) der Solarzellenanordnung (4) angeordnet ist,
- wobei die erste Sicherheits- und/oder Klebefolie (14) eine bezüglich der Vorderseite (12) der Solarzellenanordnung (4) abgewandte Bestückungsseite (16) und die zweite Sicherheits- und/oder Klebefolie (15) eine bezüglich der Rückseite (13) der Solarzellenanordnung (4) abgewandte Gegenbestückungsseite (17) aufweist,
- wobei eine erste Glasscheibe (18) dieser beiden Glasscheiben (18,19) auf der Bestückungsseite (16) der ersten Sicherheits- und/oder Klebefolien (14) angeordnet ist,
- wobei eine zweite Glasscheibe (19) dieser beiden Glasscheiben (18,19) auf der Gegenbestückungsseite (17) der zweiten Sicherheits- und/oder Klebefolien (15) angeordnet ist,
- wobei die zweite Glasscheibe (19) eine bezüglich der Rückseite (13) der Solarzellenanordnung (4) sowie bezüglich der Gegenbestückungsseite (17) der zweiten Sicherheits- und/oder Klebefolie (15) abgewandte Innenseite (20) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- die Konnektor-Endleitungen (9) einteilig aus Halbleitermaterial hergestellt sind,

- die Konnektor-Endleitungen (9) um einen Glasscheibenrand (22) der zweiten Glasscheibe (19) umgebogen und auf der Innenseite (20) der zweiten Glasscheibe (19) fixiert sind.

2. Solarmodul (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die Kollektorleitung (10) auf der Innenseite (20) der zweiten Glasscheibe (19) angeklebt ist.

3. Solarmodul (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die Kollektorleitung (10) als flacher Bandleiter ausgeführt ist.

4. Solarmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die Konnektor-Endleitungen (9) an der Kollektorleitung (10) angelötet sind.

5. Solarmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- es einen Halterahmen (23) aufweist, der an den Mehrschichtverbund (11) angeordnet, insb. angeschäumt, ist.

6. Solarmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- an der ersten und/oder zweiten Glasscheibe (18,19) des noch nicht montierten Solarmoduls (1) ein Halterahmen (23) befestigt ist, der dazu eingerichtet ist, die Konnektorleitungen und/oder die Kollektorleitung (10) zu halten.

7. Solarmodul (1) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- im oder am Halterahmen (23) Anschlusskontakte (24) angeordnet sind, die mit der Kollektorleitung (10) elektrisch leitend verbunden sind.

8. Solarmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- an der Innenseite (20) der zweiten Glasscheibe (19) elektrisch leitende Anschlusskontakte (24) angeordnet sind, die mit der Kollektorleitung (10) elektrisch leitend verbunden sind.

9. Herstellverfahren für ein Solarmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche in dessen Rahmen:

- eine Solarzellenanordnung (4) aus mindestens zwei nebeneinander angeordneten Solarzellenreihen (5), die jeweils mindestens zwei Solarzellen (6) aufweisen, bereitgestellt wird,
- wobei die Solarzellen (6) einer Solarzellenreihe (5) dieser mindestens zwei Solarzellenreihen (5) über mindestens eine elektrisch leitfähige Konnektorleitung miteinander elektrisch leitend verbunden werden,
- wobei eine randseitig angeordnete, nachfolgend

als Randsolarzelle (8) bezeichnete Solarzelle (6) einer Solarzellenreihe (5) dieser mindestens zwei Solarzellenreihen (5) über mindestens eine elektrisch leitfähige Konnektor-Endleitung (9) mit einer elektrisch leitfähigen Kollektorleitung (10) des Solarmoduls (1) elektrisch leitend durch Lötten verbunden wird,

- ein Mehrschichtverbundrohling bereitgestellt wird, indem zwei flächige Glasscheiben (18,19), zwei flächige Sicherheits- und/oder Klebefolien (14,15) sowie die Solarzellenanordnung (4) in der nachfolgenden Reihenfolge flächig aufeinandergeschichtet werden: eine erste Glasscheibe (18) dieser beiden Glasscheiben (18,19), eine erste Sicherheits- und/oder Klebefolien (14) dieser beiden Sicherheits- und/oder Klebefolien (14,15), die Solarzellenanordnung (4), eine zweite Sicherheits- und/oder Klebefolien (15) dieser beiden Sicherheits- und/oder Klebefolien (14,15), eine zweite Glasscheibe (19) dieser beiden Glasscheiben (18,19),
- wobei durch Fügen, insb. thermisches Fügen, oder Verkleben der Schichten (4,14,15,18,19) des Mehrschichtverbundrohlings ein Mehrschichtverbund (11) bereitgestellt wird,
- wobei die Konnektor-Endleitungen (9) um einen Glasscheibenrand (22) der zweiten Glasscheibe (19) umgebogen und auf einer Innenseite (20) der zweiten Glasscheibe (19) angeordnet und fixiert sind.

10. Herstellverfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die Kollektorleitung (10) auf der Innenseite (20) der zweiten Glasscheibe (19) angeklebt wird.

11. Herstellverfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die Kollektorleitung (10) beim thermischen Fügen des Mehrschichtverbundrohlings auf der Innenseite (20) der zweiten Glasscheibe (19) mit einem thermisch aktivierbaren Kleber oder einer thermisch aktivierbaren Klebefolie angeklebt wird.

12. Herstellverfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- der thermisch aktivierbare Kleber oder die Klebefolie vor dem thermischen Fügen des Mehrschichtverbundrohlings an der zu verklebenden Seite der Kollektorleitung (10) oder des Kollektors angebracht oder angeklebt wird.

13. Herstellverfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- nach dem Fügen des Mehrschichtverbundrohlings an den Mehrschichtverbund (11) ein Halterahmen (23) angebracht wird, der oder durch dessen Anbringung oder Verklebung mit dem Mehrschichtverbund (11):
- mindestens die um den Glasscheibenrand (22) der zweiten Glasscheibe (19) umgebogene Konnektor-

Endleitungen (9) abgestützt und/oder befestigt und/oder mindestens abschnittsweise mitverklebt wird, und/oder

- mindestens die Kollektorleitung (10) abgestützt und/oder befestigt und/oder mindestens abschnittsweise mitverklebt wird.

14. Herstellverfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- an den Mehrschichtverbund (11) ein Halterahmen (23) angeklebt, insb. formgebend am Mehrschichtverbund (11) angeschäumt, wird.

15. Herstellverfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- beim Anschäumen des Halterahmens (23) an den Mehrschichtverbund (11) mindestens eines der nachfolgenden Merkmale realisiert ist:
- die Kollektor-Endleitungen (9) werden mindestens abschnittsweise eingeschäumt,
- die Kollektor-Endleitungen (9) werden mindestens abschnittsweise eingeklebt,
- die Konnektorleitung wird mindestens abschnittsweise eingeschäumt,
- die Konnektorleitung wird mindestens abschnittsweise eingeklebt
- die Konnektorleitung wird mit zumindest einem Anschlusskontakt (24) verbunden, der mit dem Halterahmen (23) verschäumt oder am Halterahmen (23) gehalten, angeklebt oder befestigt wird.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

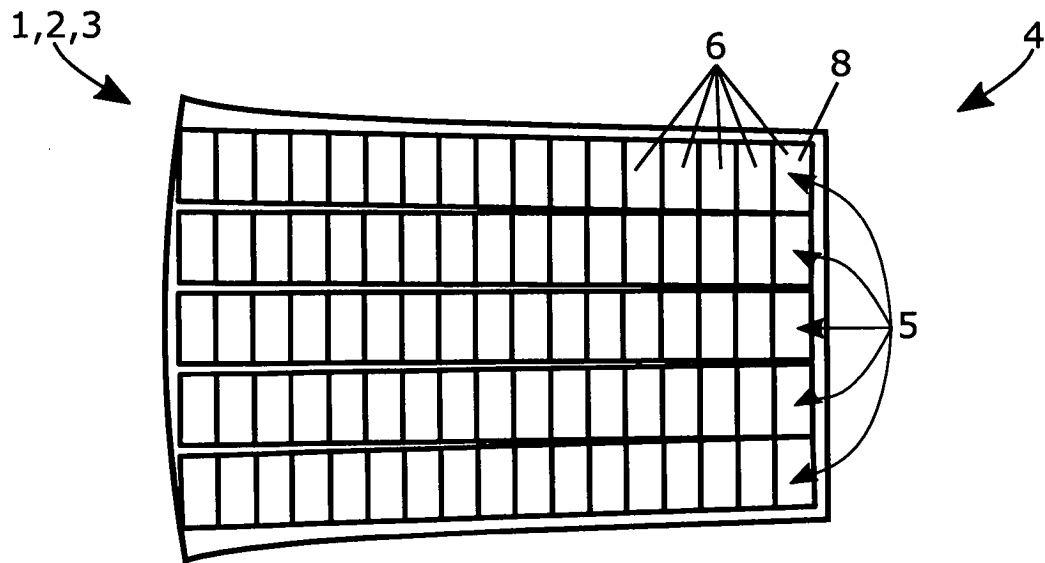


Fig. 1

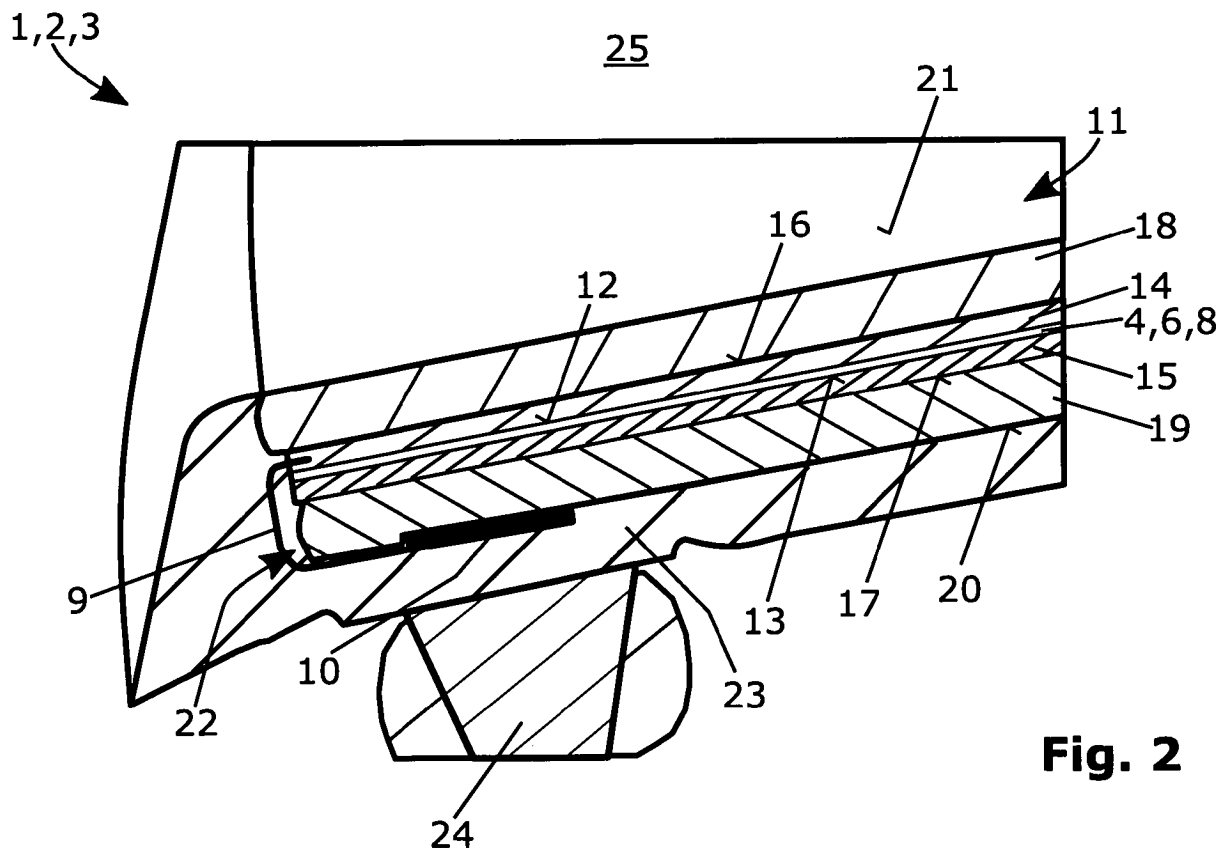


Fig. 2