



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 4 183 970 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.05.2023 Patentblatt 2023/21

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E06B 9/30 (2006.01) **E06B 9/386 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **22201540.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E06B 9/30; E06B 9/386; E06B 2009/2476

(22) Anmeldetag: **14.10.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA

Benannte Validierungsstaaten:

KH MA MD TN

(30) Priorität: **26.10.2021 DE 102021127793**

(71) Anmelder: **REFLEXA-WERKE Albrecht GmbH
89364 Rettenbach (DE)**

(72) Erfinder:

- **Albrecht, Miriam
89312 Günzburg (DE)**

- **Anich, Ronald
89312 Günzburg (DE)**
- **Nieß, Reiner
89567 Sontheim (DE)**
- **Singer, Hans-Martin
86473 Ziemetshausen (DE)**
- **Haid, Morris
40885 Ratingen (DE)**
- **Legermann, Florian
40885 Ratingen (DE)**

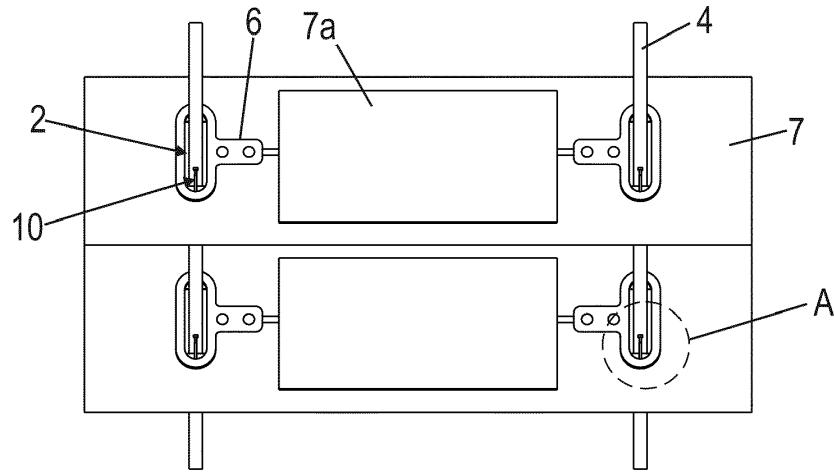
(74) Vertreter: **Dr. Binder & Binder GbR
Neue Bahnhofstraße 16
89335 Ichenhausen (DE)**

(54) STROMABFÜHRUNGSSYSTEM FÜR EINE BESCHATTUNGSEINRICHTUNG UND BESCHATTUNGSEINRICHTUNG HIERFÜR

(57) Die Erfindung betrifft ein Stromabführungssystem für eine Beschattungseinrichtung, zumindest mit einer Vielzahl von Lamellen (7) mit Photovoltaikelementen (7a) zur Stromerzeugung, wobei mindestens eine Sammelschiene (4) vorliegt, welche durch Aussparungen in den Lamellen (7) hindurch verläuft und diese elektrisch leitend miteinander verbindet, um den in den Photovol-

taikelementen (7a) erzeugten Strom abzuführen. Weiter betrifft die Erfindung eine Beschattungseinrichtung mit einer Vielzahl von Lamellen (7) mit Photovoltaikelementen (7a) zur Stromerzeugung, wobei zur Abführung des erzeugten Stromes ein erfindungsgemäßes Stromabführungssystem vorliegt.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Stromabführungssystem für eine Beschattungseinrichtung, zumindest mit einer Vielzahl von Lamellen mit Photovoltaikelementen zur Stromerzeugung, sowie eine Beschattungseinrichtung mit Stromabführungssystem.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Raffstores mit Lamellen, auf denen Photovoltaikelemente (auch Photovoltaikzellen genannt) aufgebracht sind, bereits bekannt. Hierzu wird beispielsweise auf die Druckschriften DE 10 2007 031 236 A1 oder DE 10 2014 200 359 A1 verwiesen.

[0003] Weiterhin ist es aus der Druckschrift DE 21 2019 000 358 U1 bekannt, zur Stromabführung die Lamellen mittels eines Leiterdrahtes zu verbinden. Dieser Leiterdraht ist jedoch optisch unschön und wirkt sich nachteilig auf die Handhabung und Funktionalität des Raffstores aus.

[0004] Aus der Druckschrift CN 201071671 Y ist ein Stromabführungssystem mit durch Aussparungen in den Lamellen hindurch verlaufenden Sammelschienen bekannt. Die elektrische Kontaktierung der Sammelschienen erfolgt über einen elektrisch leitenden Ring, welcher die Aussparung bildet und um die Sammelschiene herum angeordnet ist, sowie mehrere Drähte beziehungsweise eine Art elektrisch leitende Bürste, die den Kontakt zwischen Ring und Sammelschiene herstellen.

[0005] Als weiteren Stand der Technik wird noch auf die Druckschriften DE 15 09 995 A und EP 3690176 A1 verwiesen.

[0006] Es ist daher Aufgabe der Erfindung eine alternative Stromabführung für eine Beschattungseinrichtung mit Photovoltaiklamellen sowie eine Beschattungseinrichtung hierfür bereitzustellen.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand untergeordneter Ansprüche.

[0008] Die Erfinder haben erkannt, dass es eine alternative Möglichkeit gibt, die in den Photovoltaikelementen auf den beweglichen Lamellen eines Raffstores oder einer Jalousie erzeugte elektrische Energie an ein Stromnetz oder Stromspeicher abzuführen und die Nachteile des Standes Technik zu umgehen.

[0009] Die Erfindung beschreibt daher die Möglichkeit der Stromabführung über einen elektrisch leitenden Stab, Band oder Flachstange, welche durch die Aussparungen in den Lamellen verläuft, wobei in den Aussparungen elektrisch leitende Schleifkontakte vorliegen, die mit den Photovoltaikelementen elektrisch verbunden sind. Eine aufwändige Verdrahtung der einzelnen Lamellen ist somit nicht mehr notwendig.

[0010] Auf den Lamellen können unterschiedliche Photovoltaikelemente verwendet werden. Die verschiedenen Konzepte zu den Photovoltaiklamellen lassen sich nach den verschiedenen Techniken der verwendeten Photovoltaikelemente gliedern. Photovoltaikelemente

der ersten Generation (waferbasierte Photovoltaikelemente) und Photovoltaikelemente der zweiten Generation zeichnen sich dadurch aus, dass sie nicht die Shockley-Queisser (SQ)-Grenze für Einzel-Bandabschnitt-Geräte überschreiten. Photovoltaikelemente der dritten Generation weisen hingegen ein Wirkungsgradpotenzial oberhalb der SQ-Grenze auf. Durch die SQ-Grenze wird der maximal erreichbare Umwandlungswirkungsgrad der Sonnenenergie für ein bestimmtes Material beschrieben.

Die Grenze ist der Maßstab, an dem neue Photovoltaik-Technologien verglichen werden. Ein bestimmtes Material hat eine bestimmte Bandlücke, die dafür verantwortlich ist, dass nur bestimmte Spektren des Lichts absorbiert werden können. Die restlichen Spektren können so nicht absorbiert und damit auch nicht zur Umwandlung in elektrischen Strom genutzt werden (Photovoltaikelemente der ersten und zweiten Generation). Photovoltaikelemente der dritten Generation umgehen diese Tatsache beispielsweise durch sogenannte Tandemphotovoltaikelemente, bei denen mehrere Materialien in verschiedenen Schichten verwendet werden, um die restlichen Spektren des Lichts ebenfalls absorbieren und in elektrischen Strom umwandeln zu können.

[0011] Konventionelle Photovoltaikelemente der ersten Generation: Hier kommen Photovoltaikelemente der ersten Generation, also waferbasierte Photovoltaikelemente, zum Einsatz. Diese Technologie ist vorteilhaft, da sie bedingt durch langjährige Erforschung und ihren großen Marktanteil ein besonders hohes Maß an Langzeiterprobung und ein sehr gutes Preis-Leistungsverhältnis sowie eine sehr hohe Effizienz aufweist. Wesentlicher Nachteil ist jedoch, dass massengefertigte Photovoltaikmodule dieser Technologie nur in Größen erhältlich sind, die nicht auf die Lamellen aufzubringen sind. Daher müssen mit konventionellen Photovoltaikelementen bestückte Lamellen so hergestellt werden, dass die Photovoltaikelemente auf den Rohlamellen selbst zu einem Modul verschaltet und laminiert werden. Da einzelne Standardphotovoltaikelemente zu groß für die Lamellen sind, müssen diese durchgeschnitten werden.

[0012] Photovoltaikelemente der zweiten und dritten Generation: Diese Photovoltaikelemente bringen den Vorteil mit sich, dass sie teilweise bedingt durch andere Herstellungsverfahren mit deutlich weniger Modifikationen des Herstellungsprozesses in nahezu beliebigen Größen hergestellt werden können. Dadurch kann die vorhandene Oberfläche der Lamelle ohne Freiräume und damit effizienter genutzt werden. Ein entscheidender Nachteil ist hingegen, dass Photovoltaikelemente der zweiten und dritten Generation nach dem aktuellen Stand der Technik bezüglich ihrer Effizienz häufig noch nicht mit den Photovoltaikelementen der ersten Generation konkurrieren können. Einige Herstellungsprozesse erlauben es, die als Dünnschicht ausgeprägte Photovoltaikzellenschicht direkt auf den Lamellen, die damit als Substrat fungieren, aufzudampfen. Dafür ist es eventuell förderlich, die Lamellen im Vorhinein zu beschichten, sodass diese geeignete Eigenschaften für ihre Rolle als

Substrat aufweisen. Zu den während des Herstellprozesses eingesetzten Verfahren gehören das thermische Verdampfen, die Sputterdeposition, die Laserdeposition und die Metallorganische Gasphasenepitaxie.

[0013] Klebende Photovoltaikelemente der zweiten und dritten Generation:

Hier werden ebenfalls Photovoltaikelemente der zweiten und dritten Generation verwendet, die allerdings nicht auf der Lamelle selbst, sondern auf einer Folie hergestellt und anschließend auf die Lamellen aufgeklebt werden. Dieses Konzept bringt den entscheidenden Vorteil mit sich, dass eine räumliche Trennung zwischen der Produktion der Lamellen und der Produktion der Photovoltaikelemente möglich ist. Die Photovoltaikfolie kann als Meterware hergestellt und in der korrekten Breite vorgelagert und passend zugeschnitten werden.

[0014] Zudem können auch unterschiedliche Lamellen verwendet werden. Durch die Verwendung von im Aufbringungsbereich der Photovoltaikelemente weniger gebogenen Lamellen, beispielsweise Flachlamellen, können sich positive Effekte ergeben. Zum einen müssen sich die Photovoltaikelemente nur an eine weniger stark ausgeprägte Biegung anpassen, was den Produktionsprozess erleichtert sowie die Anforderungen an die Photovoltaikelemente selbst herabsetzt. Zum anderen können die Photovoltaikelemente einfacher vor äußeren Einflüssen geschützt werden. Entscheidend ist es, dass die Verkapselung der Photovoltaikzellenschicht an den Rändern der Lamellen ausreichend stark und zuverlässig anhaftet, damit sie ihre verkapselfnde Wirkung entfalten kann. Da es durch Ausdehnung beziehungsweise Kontraktion der Lamellen zu Ablösungen an Schwachstellen, wie den Rändern, kommen kann, bietet es sich an, hier gesonderte Vorkehrungen zu treffen. Beispielsweise kann die Verkapselung um eine oder mehrere äußere Kanten der Lamellen umgeschlagen werden, sodass die Folie ebenfalls auf der Unterseite der Lamelle anhaften kann. Da die Flachlamelle über keine Bördelung an den äußeren Kanten verfügt, ist das Umschlagen der Folie ohne Probleme möglich. Bei einer randgebördelten Lamelle würde sich die Folie nicht ohne Probleme umschlagen und laminieren lassen und die Pakethöhe würde weiter steigen, da die Folie über die Bördelung reichen und somit die dickste Stelle der Lamelle weiter verdicken würde. An der Unterseite kann die Folie dann durch weitere, mögliche Verfahren wie zum Beispiel Kleben besonders stark befestigt werden.

[0015] Demgemäß schlagen die Erfinder vor, ein Stromabführungssystem für eine Beschattungseinrichtung, insbesondere einen Raffstore oder eine Jalousie, zumindest mit einer Vielzahl von Lamellen mit Photovoltaikelementen zur Stromerzeugung, wobei mindestens eine Sammelschiene vorliegt, welche durch Aussparungen in den Lamellen hindurch verläuft und diese elektrisch leitend miteinander verbindet, um den in den Photovoltaikelementen erzeugten Strom abzuführen, und wobei in den Aussparungen der Lamellen Schleifkontakte angeordnet sind, die elektrisch leitend mit den Photo-

voltaikelementen verbunden sind, dahingehend zu verbessern, dass die Schleifkontakte als mindestens ein elektrisch leitender Kontaktstift ausgebildet sind und in den Aussparungen ein elektrisch isolierender Einsatz ausgebildet ist.

[0016] Das erfindungsgemäße Stromabführungssystem dient dazu, den in den Photovoltaikelementen der Lamellen erzeugten Strom in ein Stromnetz oder einen Stromspeicher einzuspeisen. Je nach Ausführung des Stromabführungssystems ist vorteilhafterweise zusätzlich noch ein Wechselrichter vorgesehen. Bei der Beschattungseinrichtung handelt es sich bevorzugt um einen Raffstore oder eine Jalousie, insbesondere eine Jalousienüberdachung. Im Folgenden wird die Erfindung an einer als Raffstore ausgebildeten Beschattungseinrichtung beschrieben.

[0017] Die Lamellen des Raffstores sind wie bei herkömmlichen Raffstores mittels der an den kurzen Längsenden angebrachten Führungsbolzen in seitlichen Führungsschienen beweglich gelagert. Beim Hoch- und Runterfahren oder Kippen der Lamellen bewegen sich die Führungsbolzen in den Führungsschienen. Weiterhin weist die Beschattungseinrichtung, insbesondere der Raffstore, mindestens ein Zugelement zum Bewegen der Lamellen auf. Vorteilhafterweise sind zwei Zugelemente in Form von Zugseilen, -schnüren oder -bändern vorhanden, die vorzugsweise im Bereich der beiden Längsenden der Lamellen angeordnet sind. Mittels der Zugbänder können die Lamellen sowohl hoch und runter bewegt als auch um ihre Längsachse gekippt werden.

[0018] Die Stromabführung über durch die Lamellen verlaufende Sammelschienen kann selbstverständlich mit anderen Arten, den in den Photovoltaikelementen erzeugten Strom abzuführen, beispielsweise mittels Sammelschienen in den Führungsschienen, kombiniert werden.

[0019] Bei einer bevorzugten Ausführungsform mit ausschließlich erfindungsgemäß angeordneten Sammelschienen sind mindestens zwei, durch die Lamellen hindurch verlaufende Sammelschienen ausgebildet.

[0020] Bevorzugt verlaufen durch jede Lamelle genau zwei Sammelschienen, die mit den Photovoltaikelementen elektrisch verbunden sind. Es können jedoch auch mehr Sammelschienen durch die Lamellen verlaufen, wobei nicht zu jeder Lamelle eine elektrische Verbindung vorliegt. Dadurch sind unterschiedliche Arten der Serienschaltung der Lamellen zur Spannungserhöhung möglich. Beispielsweise ist eine Sammelschiene jeweils abwechselnd mit den Lamellen elektrisch verbunden oder die Lamellen sind gegenüber der Sammelschiene isoliert. Erfindungsgemäß verlaufen jedoch die Sammelschienen durch alle Lamellen, auch wenn nicht zu jeder Lamelle ein elektrischer Kontakt vorliegt. Bei einer Ausführungsform mit zwei Sammelschienen liegen diese vorteilhafterweise auf dem gleichen Potential.

[0021] Grundsätzlich ist es auch möglich, dass durch eine Aussparung mehr als eine Sammelschiene verläuft und die einzelnen Sammelschienen unterschiedlich kon-

taktiert werden und zum Beispiel auch auf unterschiedlichem Potential liegen.

[0022] Die Sammelschienen sind vorteilhafterweise an den unteren und oberen Enden an ein Stromnetz oder eine Stromspeichereinheit angeschlossen.

[0023] Die Sammelschienen sind bevorzugt stationär ausgebildet. Um zu ermöglichen, dass die Sammelschienen durch die Lamellen hindurch verlaufen, weisen in einer besonders günstigen Ausführungsform die Lamellen jeweils Aussparungen beziehungsweise Durchbrüche oder Löcher auf, durch die die Sammelschienen geführt sind. Dabei können in den Aussparungen entweder elektrische Kontakte zu den Sammelschienen vorliegen oder die Aussparungen weisen eine Isolierung gegenüber den Sammelschienen auf, um einen elektrischen Kontakt zu verhindern. Vorteilhafterweise weist jede Lamelle zumindest zwei Aussparungen auf, durch die jeweils eine Sammelschiene verläuft, die mit allen Lamellen zur Stromabführung in Kontakt steht. Die Aussparungen sind bevorzugt in der Nähe der Längsenden der Lamellen angeordnet.

[0024] Erfindungsgemäß sind in den Aussparungen der Lamellen Schleifkontakte angeordnet, die elektrisch leitend mit den Photovoltaikelementen verbunden sind. Die Schleifkontakte bewegen sich beim Hoch- und Runterziehen der Lamellen entlang der Sammelschiene. Der elektrische Kontakt von den beweglichen Lamellen beziehungsweise Schleifkontakten zu den stationären Sammelschienen wird vorteilhafterweise auch beim Kippen beziehungsweise Drehen der Lamellen aufrechterhalten.

[0025] Die Sammelschienen werden vorteilhafterweise von zumindest zwei gegenüberliegenden Seiten kontaktiert. Dies ermöglicht eine bessere und zuverlässigere Kontaktierung mit einem Andrücken von zwei gegenüberliegenden Seiten.

[0026] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform der Schleifkontakte sieht vor, dass die Schleifkontakte als mindestens ein elektrisch leitender Kontaktstift ausgebildet sind. Vorteilhafterweise sind zwei Kontaktstifte ausgebildet, die den elektrischen Kontakt zu einer Sammelschiene in einer Aussparung von zwei gegenüberliegenden Seiten herstellen. Weiterhin vorteilhaft sind die Kontaktstifte federbelastet, beispielsweise als Federkontakte stiffe ausgebildet. Entsprechend weisen in einer vorteilhaften Ausführungsform die Kontaktstifte eine Federung auf, um eine federbelastete Kontaktierung der Sammelschiene auszubilden.

[0027] Eine bevorzugte Ausführungsform sieht zwei Kontaktstifte je Aussparung vor, die die Sammelschiene jeweils von zwei gegenüberliegenden Seiten, senkrecht zur Längsausrichtung der Lamelle kontaktieren. Die Kontaktstifte umfassen bevorzugt eine äußere Hülse mit einem innen angeordneten, beweglich gelagerten Kolben. In einer einfachen Ausführungsform der Federung weist der Kontaktstift eine Feder auf, welche den Kolben in der Hülse federnd lagert. Dies entspricht einem herkömmlichen Federkontakte stift. Das vordere Ende des Stift-ähn-

lichen Kolbens ist als verbreiterter Kopf ausgebildet. Der Kolben ist vorteilhafterweise aus einem elektrisch isolierenden Material ausgebildet. Die bewegliche, federbelastete Lagerung des Kolbens ermöglicht eine teleskopähnliche Längenänderung des Kontaktstiftes.

[0028] In einer anderen Ausführungsform der Federung ist der gesamte Kontaktstift aus einem elastischen und biegbaren Material ausgebildet, sodass ein flexibles Verbiegen des Kontaktstiftes möglich ist. Dadurch kann sich der Kontaktstift sowohl an ein Kippen der Lamellen anpassen, indem er in Richtung der Sammelschiene hoch oder runter gebogen wird, als auch an eine Querbewegung, beispielsweise durch eine temperaturbedingte Längenänderung der Lamelle, indem er seitwärts gebogen wird. Vorteilhafterweise ist bei dieser Ausgestaltung die Kontaktfläche zur Sammelschiene deutlich breiter ausgebildet, um eine optimale Kontaktierung zu ermöglichen.

[0029] Eine andere, nicht-erfindungsgemäße Ausführungsform der Schleifkontakte sieht vor, dass die Schleifkontakte als mindestens eine elektrisch leitende Bürste ausgebildet sind, beispielsweise als Kupferbürste. Vorteilhafterweise ist eine elektrisch leitende Bürste runderum in der Aussparung angeordnet. Alternativ können auch zwei einzelne Bürsten zumindest auf zwei gegenüberliegenden Seiten in der Aussparung angeordnet sein.

[0030] In einer anderen Ausführungsform der Lamellen ist in den Aussparungen ein elektrisch isolierender Einsatz ausgebildet, sodass die jeweilige Lamelle keinen Kontakt zu einer Sammelschiene hat oder eben gerade nur zu einer bestimmten Sammelschiene von mehreren Sammelschienen keinen Kontakt hat.

[0031] Durch die unterschiedliche Ausgestaltung der Aussparungen mit oder ohne Schleifkontakt beziehungsweise mit oder ohne Isolierung ist es zum einen möglich, mehr als zwei Sammelschienen oder Sammelschienen, die auf dem gleichen Potential liegen, auszuführen. Weiterhin können die Lamellen in unterschiedlichen Serien schaltungen mit den Sammelschienen verschaltet werden, beispielsweise können jeweils zwei oder drei Lamellen in Serie geschaltet werden.

[0032] Bevorzugterweise sind die Sammelschienen als elektrisch leitender Stab, Flachband oder Schnur ausgebildet. Es eignet sich vor allem eine flach und breit ausgebildete Sammelschiene, da dies die Kontaktierung erleichtert. Die Sammelschienen sind grundsätzlich aus einem möglichst gut leitfähigen Material ausgebildet. Hierfür eignet sich in einer bevorzugten Ausführungs form ein Metall oder eine Legierung, beispielsweise (aus) Kupfer oder Aluminium. Vorteilhafterweise reicht eine Sammelschiene über die gesamte Höhe der Beschattungseinrichtung.

[0033] Weiterhin ist das erfindungsgemäße Stromabführungssystem vorteilhafterweise vor Witterungseinflüssen wie Regen, Sonneneinstrahlung etc. geschützt, um eine möglichst hohe Lebensdauer bei geringem Verschleiß zu gewährleisten.

[0034] Eine Ausführungsform des Stromabführungs-systems sieht daher vor, dass in die Längsöffnungen der Führungsschienen zumindest abschnittsweise Gummidichtungen und/oder Bürstdichtungen eingesetzt sind. Diese Dichtungen verschließen die Längsöffnung nicht komplett, sondern erlauben ein Hoch- und Runtergleiten der Führungsbolzen durch die Dichtungen.

[0035] Vorteilhaft an Bürstdichtungen, beispielsweise aus Nylon oder Perlon, ist:

- die einfache Umsetzbarkeit durch vorgefertigte Leisten, die entlang der Längsöffnungen aufgebracht werden können;
- Bürstdichtungen sind witterungs- und wasserbeständig;
- der Austausch von Lamellen wird dadurch nicht beeinflusst; und
- Schutz in allen Positionen der Lamellen.

[0036] Allerdings können sich einzelne Borsten lösen und somit die Sammelschienen verschmutzen. Eine Bürstdichtung bietet zudem keinen vollständigen Schutz gegen das Eindringen von Feuchtigkeit und Staub.

[0037] Vorteilhaft an Gummidichtungen, beispielsweise aus einem Silikon-Kautschuk, ist:

- Schutz vor Spritzwasser und Schmutz;
- leichte Installation;
- der Austausch von Lamellen wird dadurch nicht beeinflusst;
- Schutz in allen Positionen der Lamellen.

[0038] Allerdings bestehen hohe Anforderungen an das Material der Gummidichtungen, da diese dauerhaft elastisch sein und nicht spröde werden sollten. Die Reibung der Führungsbolzen an der Dichtung ist bei einer Gummidichtung deutlich größer als bei einer Bürstdichtung.

[0039] Eine andere Ausführungsform des Stromabführungssystems sieht vor, dass zwischen den Führungsbolzen benachbarter Lamellen jeweils ein Stoffeinsatz angeordnet ist, welcher im heruntergelassenen Zustand der Lamellen aufgespannt wird und die Öffnungen der Führungsschienen zumindest teilweise abdeckt. Der verwendete Stoff ist vorteilhafterweise möglichst flexibel, witterungsbeständig und atmungsaktiv sowie wasser- und UV-dicht.

[0040] Vorteilhaft an Stoffeinsätzen ist:

- die Längsöffnungen werden staub- und wasserdicht abgedeckt;
- Installation schon mit mittlerem Aufwand möglich; und
- eingedrungene Feuchtigkeit kann wieder verdunsten.

[0041] Allerdings schützt ein Stoffeinsatz die Längs-

öffnung nur im heruntergefahrenen Zustand der Lamellen. Die einzelnen Stoffbereiche können materialabhängig an den Seiten ausfransen. Der Austausch einzelner Lamellen wird durch die an den Lamellen befestigten Stoffeinsätze erschwert.

[0042] In einer vorteilhaften Ausführung des erfindungsgemäßen Stromabführungssystems einer Beschattungseinrichtung mit einer Vielzahl von Lamellen mit Photovoltaikelementen wird vorgeschlagen, dass mehrfach jeweils mindestens zwei Lamellen untereinander seriell elektrisch zu jeweils einem Lamellensatz verbunden sind, wobei die Verbindungsstellen zwischen den zwei Lamellen eines Lamellensatzes untereinander parallel über jeweils eine Sammelschiene elektrisch gekoppelt sind.

[0043] Werden in der Beschattungseinrichtung mehrere Lamellensätze verwendet, die aus jeweils zwei seriell verbundenen Lamellen bestehen, so kann dies verwirklicht werden, indem je Lamellensatz genau zwei seriell geschaltete Lamellen vorliegen, wobei:

- die potentialgleichen Verbindungsstellen zwischen der jeweils ersten Lamelle und der zweiten Lamelle eines Lamellensatzes über eine Sammelschiene auf einer ersten Seite der Beschattungseinrichtung elektrisch verbunden sind, und
- jeder Lamellensatz an je eine positive und eine negative Sammelschiene auf der zur ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite der Beschattungseinrichtung elektrisch angeschlossen ist. Hieraus ergibt sich dann, dass die Lamellen bezüglich ihrer Polarität von oben nach unten alternierend angeordnet sind.

[0044] Werden in der Beschattungseinrichtung mehrere Lamellensätze verwendet, die aus jeweils drei seriell untereinander verbundenen Lamellen bestehen, so kann dies verwirklicht werden, indem ein Stromabführungssystem so gestaltet ist, dass je Lamellensatz genau drei seriell geschaltete Lamellen vorliegen, wobei:

- die potentialgleichen Verbindungsstellen zwischen den jeweils ersten Lamellen und den zweiten Lamellen über eine erste Sammelschiene auf einer ersten Seite der Beschattungseinrichtung elektrisch verbunden sind,
- die potentialgleichen Verbindungsstellen zwischen den jeweils zweiten Lamellen und den dritten Lamellen über eine zweite Sammelschiene auf einer zweiten - der ersten Seite gegenüberliegenden - Seite der Beschattungseinrichtung elektrisch verbunden sind, und
- jeder Lamellensatz an eine positive Sammelschiene und eine negative Sammelschiene auf jeweils einer Seite der Beschattungseinrichtung elektrisch angeschlossen ist.

[0045] Die Erfindung betrifft noch eine Beschattungs-

einrichtung, insbesondere einen Raffstore oder eine Jalousie, mit einer Vielzahl von Lamellen mit Photovoltaik-elementen zur Stromerzeugung, wobei zur Abführung des erzeugten Stromes ein voranstehend beschriebenes, erfindungsgemäßes Stromabführungssystem vorliegt.

[0046] Bei der Beschattungseinrichtung handelt es sich bevorzugt um einen Raffstore oder eine Jalousie, insbesondere eine Jalousienüberdachung. Die Erfindung wird weiterhin an einer als Raffstore ausgebildeten Beschattungseinrichtung beschrieben.

[0047] Der Aufbau des Raffstores entspricht dem Aufbau eines herkömmlichen Raffstores. Auf den Lamellen sind Photovoltaikelemente zur Stromerzeugung angebracht, beispielsweise als komplette Beschichtung der Lamellen oder einzelne Bereiche auf den Lamellen. Es können sowohl konventionelle Photovoltaikelemente der ersten Generation also auch Photovoltaikelemente der zweiten oder dritten Generation eingesetzt werden.

[0048] Eine Ausführungsform der Beschattungseinrichtung, insbesondere eines Raffstores, sieht vor, dass der Behang zumindest ein erstes Lamellenpaket und ein zweites Lamellenpaket umfasst, wobei die Lamellenpakte unterschiedlich um die jeweiligen Längsachsen der Lamellen gekippt sind. Bei dieser Art von Behang spricht man allgemein auch von einem zweigeteilten Behang. Vorzugsweise ist ein oberes Lamellenpaket separat von den restlichen Lamellen rotierbar beziehungsweise kippbar. Beispielsweise kann ein unterer Bereich des Behanges zur Stromerzeugung komplett geschlossen sein, während ein oberer Bereich weiterhin offen oder zumindest teilweise offen ist, um Tageslicht in einen Raum eindringen zu lassen.

[0049] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der bevorzugten Ausführungsbeispiele mit Hilfe der Figuren näher beschrieben, wobei nur die zum Verständnis der Erfindung notwendigen Merkmale dargestellt sind.

[0050] Es zeigen im Einzelnen:

FIG 1: eine schematische Draufsicht zweier Lamellen mit dem erfindungsgemäßem Stromabführungssystem,

FIG 2: einen vergrößerten Ausschnitt einer Lamelle gemäß der Figur 1 im Bereich einer Aussparung,

FIG 3: eine schematische Querschnittsansicht durch die Lamellen gemäß der Figur 1,

FIG 4: einen Ausschnitt einer Querschnittsansicht im Bereich einer Aussparung,

FIG 5: eine schematische Perspektivansicht zweier Lamellen mit dem erfindungsgemäßem Stromabführungssystem,

FIG 6: einen vergrößerten Ausschnitt einer Lamelle

gemäß der Figur 5 im Bereich einer Aussparung,

5 FIG 7: eine schematische Draufsicht des Ausschnitts gemäß der Figur 6,

FIG 8: eine schematische Querschnittsansicht des Ausschnitts gemäß der Figur 6,

10 FIG 9: eine schematische Darstellung eines Raffstores mit Stromabführungssystem und einer ersten Reihenschaltung der Lamellen,

15 FIG 10: schematisch vereinfachte Darstellung der elektrischen Serienschaltung des Raffstores gemäß Figur 9,

FIG 11: eine schematische Darstellung eines Raffstores mit Stromabführungssystem und einer weiteren Reihenschaltung der Lamellen, und

20 FIG 12: schematisch vereinfachte Darstellung der elektrischen Serienschaltung des Raffstores gemäß der Figur 11.

25

[0051] In der **Figur 1** ist eine schematische Draufsicht zweier Lamellen 7 mit dem erfindungsgemäßem Stromabführungssystem gezeigt. Die Lamellen 7 sind Teil einer als Raffstore ausgebildeten Beschattungseinrichtung. Zur besseren Übersicht sind die Führungsbolzen an den seitlichen Längsenden der Lamellen 7 sowie die Zugbänder zum Bewegen der Lamellen 7 und die übrigen Bauteile des Raffstores nicht dargestellt. Auf den Lamellen 7 ist jeweils ein flächiges Photovoltaikelement 7a zur Stromerzeugung ausgebildet.

[0052] Das erfindungsgemäßes Stromabführungssystem umfasst zwei als elektrisch leitende Stäbe 4 ausgebildete Sammelschienen. Die Stäbe 4 sind an ihren oberen und unteren Enden - hier nicht dargestellt - an ein Stromnetz oder eine Stroomspeichereinheit angeschlossen. Beide Stäbe 4 liegen auf unterschiedlichem Potential. Beim Bewegen der Lamellen 7 bleiben die Stäbe 4 ortsfest, werden also nicht mit hoch und runter bewegt. Die Lamellen 7 weisen jeweils zwei seitlich angeordnete Aussparungen 2 auf, durch welche die Stäbe 4 hindurch geführt sind. Der in den Photovoltaikelementen 7a erzeugte Strom wird über Schleifkontakte in den Aussparungen 2 an die Stäbe 4 abgeführt. Die Photovoltaikelemente 7a weisen hierzu eine elektrische Verbindung 6, beispielsweise eine Verkabelung, zu den Schleifkontakten auf.

[0053] Erfindungsgemäß sind die Schleifkontakte als zwei elektrisch leitende Kontaktstifte 10 ausgebildet. Die **Figur 2** zeigt einen vergrößerten Ausschnitt (Detail A) im Bereich einer Aussparung 2. Die Kontaktstifte 10 umfassen jeweils eine äußere Hülse 11, in der ein Stift-ähnlicher Kolben 12 mittels einer Feder 14 beweglich, teleskop-ähnlich gelagert ist. Um eine möglichst gute elek-

trische Kontaktierung des Stabes 4 beziehungsweise des Schleifkontakte zum Stab 4 zu gewährleisten, ist das vordere Ende des Kolbens 12 als vergrößerter beziehungsweise verbreiterter Kopf 13 ausgebildet. Beim auf und ab Bewegen der Lamelle 7 gleiten beziehungsweise schleifen die vorderen Enden der Kontaktstifte 10 an den Stäben 4 entlang.

[0054] In den Aussparungen 2 ist zudem ein elektrisch isolierender Einsatz ausgebildet ist, welcher hier jedoch nicht dargestellt ist. Weiterhin ist die Hülse 11 aus einem isolierenden Material ausgebildet.

[0055] In der **Figur 3** ist eine schematische Querschnittsansicht durch die Lamellen 7 gemäß der Figur 1 gezeigt. Die Lamellen 7 sind um ihre Längsachse gekippt dargestellt. Die Sammelschiene beziehungsweise der Stab 4 verläuft durch die Lamellen 7 hindurch.

[0056] Die **Figur 4** zeigt noch einen Ausschnitt einer Querschnittsansicht im Bereich einer Aussparung 2, wobei die Querschnittsebene senkrecht durch den Stab 4 verläuft. Die beiden Kontaktstifte 10 sind an zwei gegenüberliegenden Seiten der Aussparung 2 angeordnet und ragen senkrecht zur Längsrichtung der Lamelle 7 in die Aussparung 2 hinein und kontaktieren den Stab 4. Da die Lamellen 7 gekippt sind, siehe Figur 3, haben die beiden Kontaktstifte 10 eine unterschiedliche Länge. Der vordere beziehungsweise links dargestellte Kontaktstift 10 ist wesentlich länger als der hintere beziehungsweise rechts dargestellte Kontaktstift 10.

[0057] Die Figuren 5 bis 8 zeigen jeweils ein alternatives Stromabführungssystem mit einer nicht-erfindungsgemäßen Ausbildung der Schleifkontakte.

[0058] In der **Figur 5** ist eine schematische Perspektivansicht zweier Lamellen 7 mit dem alternativen Stromabführungssystem gezeigt. Die Lamellen 7 sind um ihre Längsachse gekippt dargestellt. In der hier gezeigten nicht-erfindungsgemäßen Ausführungsform, siehe auch **Figur 6**, sind die Schleifkontakte als Bürsten 5 ausgebildet. In der **Figur 7** ist nochmals eine schematische Draufsicht auf die Lamelle 7 im Bereich der Aussparung 2 gezeigt. Die Bürste 5 ist umlaufend in der Aussparung 2 ausgebildet, sodass der runde Stab 4 auf allen Seiten von der Bürste 5 kontaktiert wird. Dadurch können auch temperaturbedingte Längenänderungen der Lamellen 7 ausgeglichen werden, ohne dass der elektrische Kontakt abreißt.

[0059] In der **Figur 8** ist eine schematische Querschnittsansicht durch die Lamelle 7 im Bereich der Aussparung 2 gezeigt. Gut zu erkennen ist, dass die Stäbe 4 von der Bürste 5 auf beiden Seiten gleichmäßig kontaktiert werden.

[0060] Die **Figur 9** zeigt eine erfindungsgemäße Ausführungsform des oberen Teils eines Raffstores mit einem Lamellenkasten 8 und einem Behang, dessen Lamellen 7.1 und 7.2 mit Photovoltaikelementen versehen sind, die satzweise in Reihenschaltung untereinander verbunden sind und jeweils einen Lamellensatz 7 bilden. Hierbei werden Photovoltaikelemente der Lamellen satzweise mit den Sammelschienen 4+ und 4- zur Strom-

abfuhr verbunden, wobei je Satz eine Verbindung der Photovoltaikelemente zur Sammelschiene 4.z so hergestellt ist, dass insgesamt je Lamellensatz 7 eine serielle Verbindung zwischen den Photovoltaikelementen der jeweils zwei Lamellen 7.1 und 7.2 entsteht und damit die mit den Photovoltaikelementen erzeugte Spannung U1 und U2 zu einer Gesamtspannung Uges addiert und im Idealfalle verdoppelt wird. Wie aus der Figur 9 ersichtlich ist, verläuft dabei einseitig die Sammelschiene für das

5 Zwischenpotential 4z links in der einen Führungsschiene 1, während die beiden Stromabfuhrschiene 4+ und 4- in der rechten Führungsschiene 1 verlaufen.

[0061] Zur übersichtlicheren Darstellung ist die schematische elektrische Schaltung der auf den Lamellen 7.1 und 7.2 angebrachten Photovoltaikelemente aus der Figur 9 nochmals in der **Figur 10** dargestellt. Hierbei ist links die negative oder auf Erde liegende Sammelschiene 4- angeordnet, von der Ableitungen auf die jeweils ersten Lamelle 7.1 eines Lamellensatzes 7 abgehen. Die 10 ersten und zweiten Lamelle 7.1 und 7.2 sind gemeinsam und mit umgekehrter Polarität mit der Sammelschiene 4.z verbunden, wobei dort ein gemeinsames Zwischenpotential der Spannung U1 zwischen den jeweils ersten und den zweiten Lamellen 7.1 und 7.2 anliegt. Die jeweils 15 zweiten Lamellen 7.2 sind dann mit der positiven Seite ihrer Photovoltaikelemente mit deren Spannung U2 mit der Sammelschiene 4+ verbunden, wobei zwischen den Sammelschienen 4- und 4+ eine Gesamtspannung Uges = U1 + U2 erzeugt wird. Die beiden Sammelschienen 4+ und 4- dienen dabei zur Stromabfuhr mit dem Potential der Gesamtspannung Uges und vereinen die gesamte Stromleistung des erfindungsgemäßen Raffstores.

[0062] Der erfindungsgemäße Raffstore besteht also aus einer Vielzahl von in Parallelschaltung verbundener 20 Lamellensätze 7 aus seriell verbundenen Lamellen 7.1 und 7.2, wobei das Zwischenpotential zwischen allen ersten Lamellen 7.1 und allen zweiten Lamellen 7.2 untereinander verbunden ist.

[0063] Eine andere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Raffstores sieht vor, dass jeweils drei Lamellen 25 7.1, 7.2 und 7.3 eines Lamellensatzes 7 seriell verschaltet und insgesamt die Lamellensätze 7 des gesamten Raffstores parallel und auch die ersten, zweiten und dritten Lamellen 7.1, 7.2 und 7.3 untereinander parallel verbunden werden. Eine solche Ausführung ist beispielhaft in der **Figur 11** dargestellt. Diese zeigt den oberen Teil eines Raffstores mit einem Lamellenkasten 8 mit seitlich angeordneten erfindungsgemäß ausgestalteten Führungsschienen 1 und drei Lamellensätzen 7. Jeder Lamellensatz 7 enthält eine erste, zweite und dritte Lamelle 30 7.1, 7.2, und 7.3 mit jeweils darauf angeordnetem Photovoltaikelement. Rechts und links in den Führungsschienen ist jeweils eine Sammelschiene 4+ und 4- angeordnet, welche einerseits mit einem externen Stromschluss verbunden ist und andererseits die Lamellensätze 7 elektrisch verbindet. Zusätzlich ist in den seitlichen Führungsschienen 1 jeweils eine Sammelschiene 4.z angeordnet, welche die einzelnen Lamellen 7.1 mit

7.2 und 7.2 mit 7.3 seriell und gleichzeitig alle ersten Lamellen 7.1, alle zweiten Lamellen 7.2 und alle dritten Lamellen 7.3 jeweils parallel verbindet.

[0064] Eine schematische Darstellung dieser elektrischen Schaltung aus der Figur 11 ist in der **Figur 12** gezeigt. Dort liegen vier Lamellensätze 7 vor, welche jeweils aus den drei Lamellen 7.1 bis 7.3 bestehen. Diese drei Lamellen 7.1, 7.2 und 7.3 sind je Lamellensatz 7 seriell untereinander verbunden. Gleichzeitig sind die Lamellensätze jeweils parallel über Sammelschienen 4- und 4+ verbunden. Außerdem besteht auch hier eine parallele Verbindung an den gleichen Zwischenpotentialen der einzelnen Lamellen 7.1 und 7.2 über die beiden Sammelschienen 4.z, wobei diese Sammelschienen 4.z jeweils nach außen isoliert ausgebildet sind. Auf diese Weise kann die erreichte Betriebsspannung Uges auf die Summe der Einzelspannungen U1+U2+U3 der ersten, zweiten und dritten Lamelle 7.1, 7.2 und 7.3 erhöht werden, um Übertragungsverluste möglichst gering zu halten. Gleichzeitig wird die Stromleistung der Lamellensätze 7 entsprechend deren Anzahl im Raffstore aufsummiert.

[0065] Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzmfang der Erfindung zu verlassen. Insbesondere beschränkt sich die Erfindung nicht auf die angegebenen Merkmalskombinationen, sondern es können auch für den Fachmann offensichtlich ausführbare andere Kombinationen und Teilkombinationen aus den offenbarten Merkmalen gebildet werden. Es sind somit auch Ausführungen als von der Erfindung umfasst und offenbar anzusehen, die in den Figuren nicht explizit gezeigt oder erläutert sind, jedoch durch separierte Merkmalskombinationen aus den erläuterten Ausführungen hervorgehen und erzeugbar sind. Ebenso liegt es auch im Rahmen der Erfindung, eine mechanische Umkehr der Funktionen der einzelnen mechanischen Elemente der Erfindung zu bewirken.

Bezugszeichenliste

[0066]

- | | |
|-----|--|
| 1 | Führungsschiene |
| 2 | Aussparung |
| 4 | Sammelschiene / Stab |
| 4+ | positive Sammelschiene |
| 4- | negative Sammelschiene |
| 4.z | Sammelschiene für Zwischenpotential |
| 5 | Bürste |
| 6 | Verbindung zwischen Schleifkontakt und Photovoltaikelement |
| 7 | Lamellen mit Photovoltaikelementen |
| 7a | Photovoltaikelement |
| 7.1 | erste Lamelle mit Photovoltaikelement eines se- |

- | | |
|-----|---|
| 7.2 | riellen Lamellensatzes |
| 7.3 | zweite Lamelle mit Photovoltaikelement eines seriellen Lamellensatzes |
| 8 | dritte Lamelle mit Photovoltaikelement eines seriellen Lamellensatzes |
| 9+ | Lamellenkasten |
| 9- | positive Sammelschiene |
| 10 | negative Sammelschiene |
| 11 | Kontaktstift |
| 12 | Hülse |
| 13 | Kolben |
| | Kopf |

15 Patentansprüche

1. Stromabführungssystem für eine Beschattungseinrichtung, insbesondere einen Raffstore oder eine Jalousie, zumindest mit einer Vielzahl von Lamellen (7) mit Photovoltaikelementen (7a) zur Stromerzeugung, wobei mindestens eine Sammelschiene (4) vorliegt, welche durch Aussparungen (2) in den Lamellen (7) hindurch verläuft und diese elektrisch leitend miteinander verbindet, um den in den Photovoltaikelementen (7a) erzeugten Strom abzuführen, und wobei in den Aussparungen (2) der Lamellen (7) Schleifkontakte angeordnet sind, die elektrisch leitend mit den Photovoltaikelementen (7a) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - 1.1. die Schleifkontakte als mindestens ein elektrisch leitender Kontaktstift (10) ausgebildet sind und
 - 1.2. in den Aussparungen (2) ein elektrisch isolierender Einsatz ausgebildet ist.
2. Stromabführungssystem gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei, durch die Lamellen (7) hindurch verlaufende Sammelschienen (4) ausgebildet sind.
3. Stromabführungssystem gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch jede Lamelle (7) genau zwei Sammelschienen (4) verlaufen, die mit den Photovoltaikelementen (7a) elektrisch verbunden sind.
4. Stromabführungssystem gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktstifte (10) eine Federung aufweisen, um eine federbelastete Kontaktierung der Sammelschiene (4) auszubilden.
5. Stromabführungssystem gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sammelschienen (4) als elektrisch leitender Stab, Flachband oder Schnur

- ausgebildet sind.
6. Stromabführungssystem gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrfach jeweils mindestens zwei Lamellen (7.1, 7.2, 7.3) untereinander seriell elektrisch zu jeweils einem Lamellensatz (7) verbunden sind, wobei die Verbindungsstellen (9) zwischen den Lamellen (7.1 mit 7.2 und 7.2 mit 7.3) untereinander parallel über jeweils eine Sammelschiene (4.z) elektrisch gekoppelt sind. 10
7. Stromabführungssystem gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** je Lamellensatz (7) genau zwei seriell geschaltete Lamellen (7.1, 7.2) vorliegen, wobei: 15
- die potentialgleichen Verbindungsstellen (9) zwischen der jeweils ersten Lamelle (7.1) und der zweiten Lamelle (7.2) über eine Sammelschiene (4.z) auf einer ersten Seite der Beschattungseinrichtung elektrisch verbunden sind, und 20
 - jeder Lamellensatz (7) an die positiven und negativen Sammelschienen (4+, 4-) auf der zur ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite der Beschattungseinrichtung elektrisch angeschlossen sind, wobei die Polarität (+, -) der Lamellen in der Beschattungseinrichtung von oben nach unten alternierend ausgeführt ist. 25
- 30
8. Stromabführungssystem gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** je Lamellensatz (7) genau drei seriell geschaltete Lamellen (7.1, 7.2, 7.3) vorliegen, wobei: 35
- die potentialgleichen Verbindungsstellen (9) zwischen der jeweils ersten Lamelle (7.1) und der zweiten Lamelle (7.2) über eine erste Sammelschiene (4.z) auf einer ersten Seite der Beschattungseinrichtung elektrisch verbunden sind, 40
 - die potentialgleichen Verbindungsstellen (9) zwischen der jeweils zweiten Lamelle (7.2) und der dritten Lamelle (7.3) über eine zweite Sammelschiene (4.z) auf einer zweiten - der ersten Seite gegenüberliegenden - Seite der Beschattungseinrichtung elektrisch verbunden sind, 45
 - jeder Lamellensatz (7) an eine positive Sammelschiene (4+) und eine negative Sammelschiene (4-) auf jeweils einer Seite der Beschattungseinrichtung elektrisch angeschlossen ist. 50
9. Beschattungseinrichtung, insbesondere ein Raffstore oder eine Jalousie, zumindest aufweisend einen Behang mit einer Vielzahl von Lamellen (7) mit Photovoltaikelementen (7a) zur Stromerzeugung, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Abführung des erzeugten Stromes ein Strom- 55
- abführungssystem gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 8 vorliegt.
10. Beschattungseinrichtung gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 9 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behang zumindest ein erstes Lamellenpaket und ein zweites Lamellenpaket umfasst, wobei die Lamellenpakete unterschiedlich um die jeweiligen Längsachsen der Lamellen gekippt werden können.

FIG 1

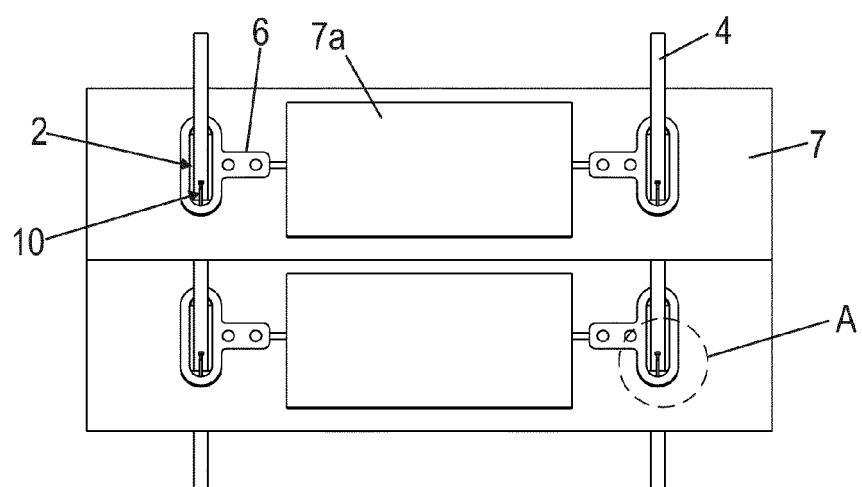


FIG 2

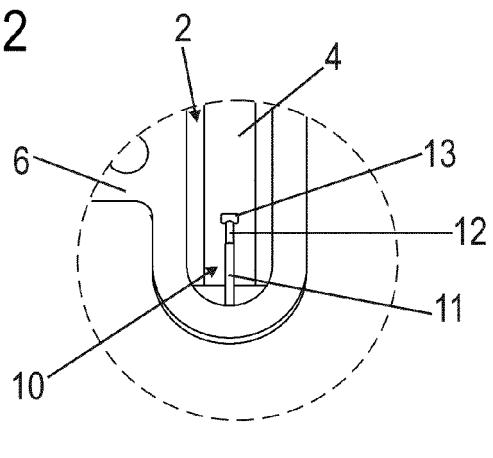


FIG 3

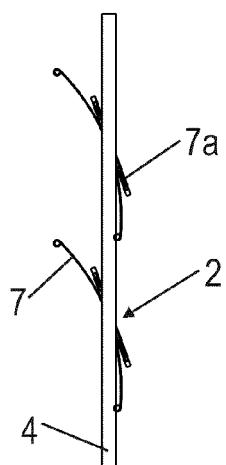


FIG 4

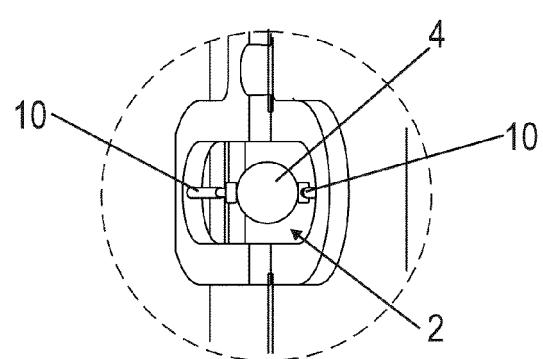


FIG 5

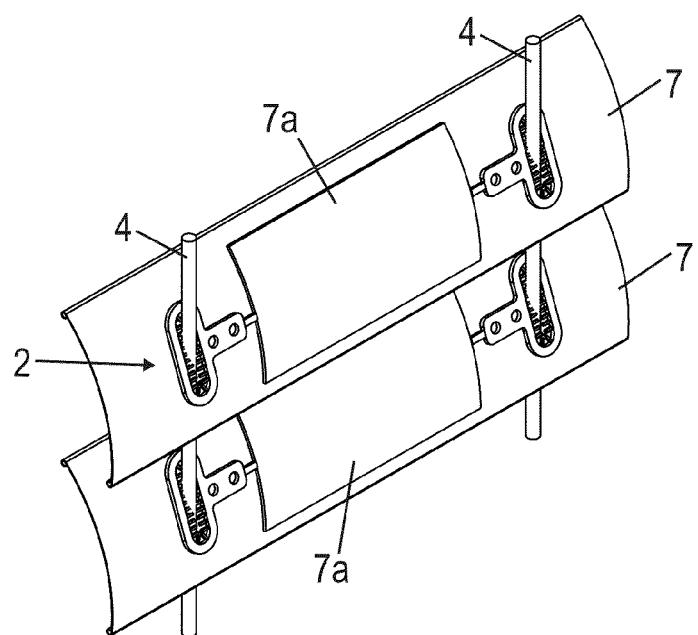


FIG 6

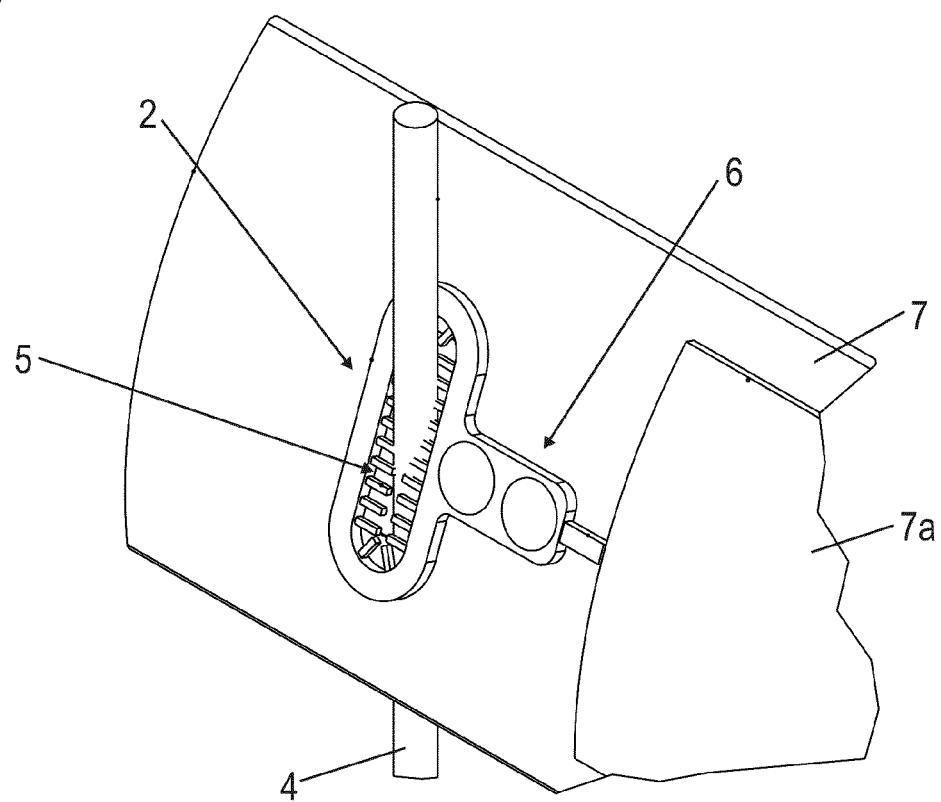


FIG 7

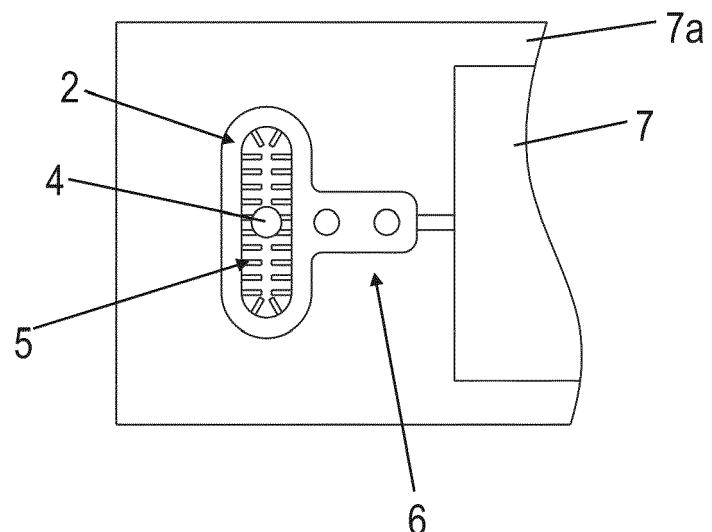


FIG 8

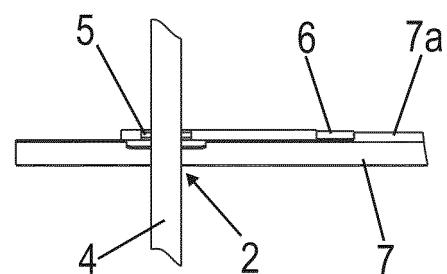


FIG 9

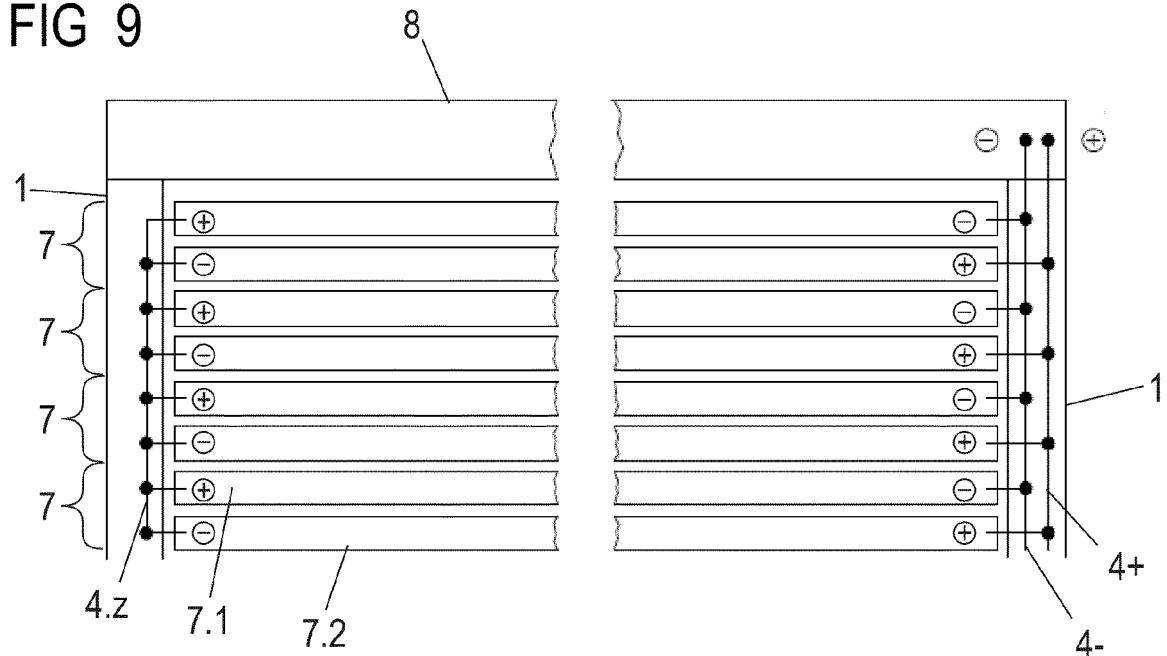


FIG 10

$$U_{ges} = U_1 + U_2$$

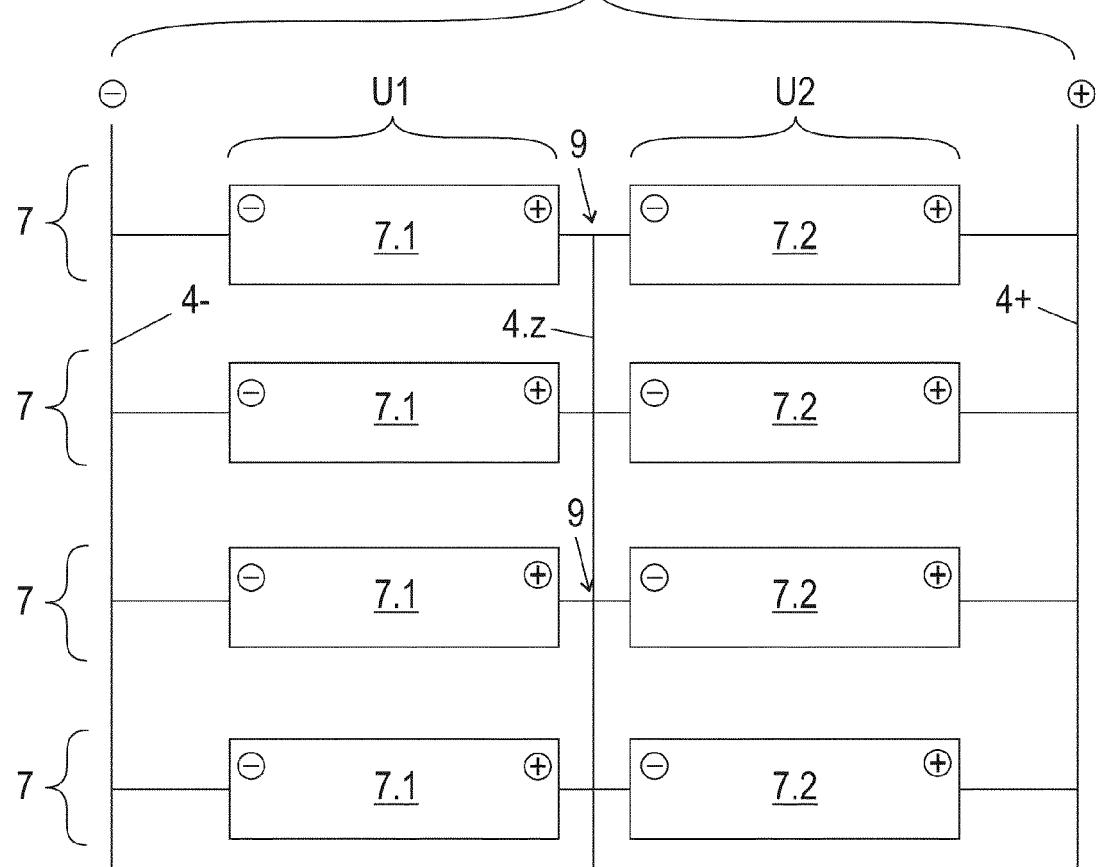


FIG 11

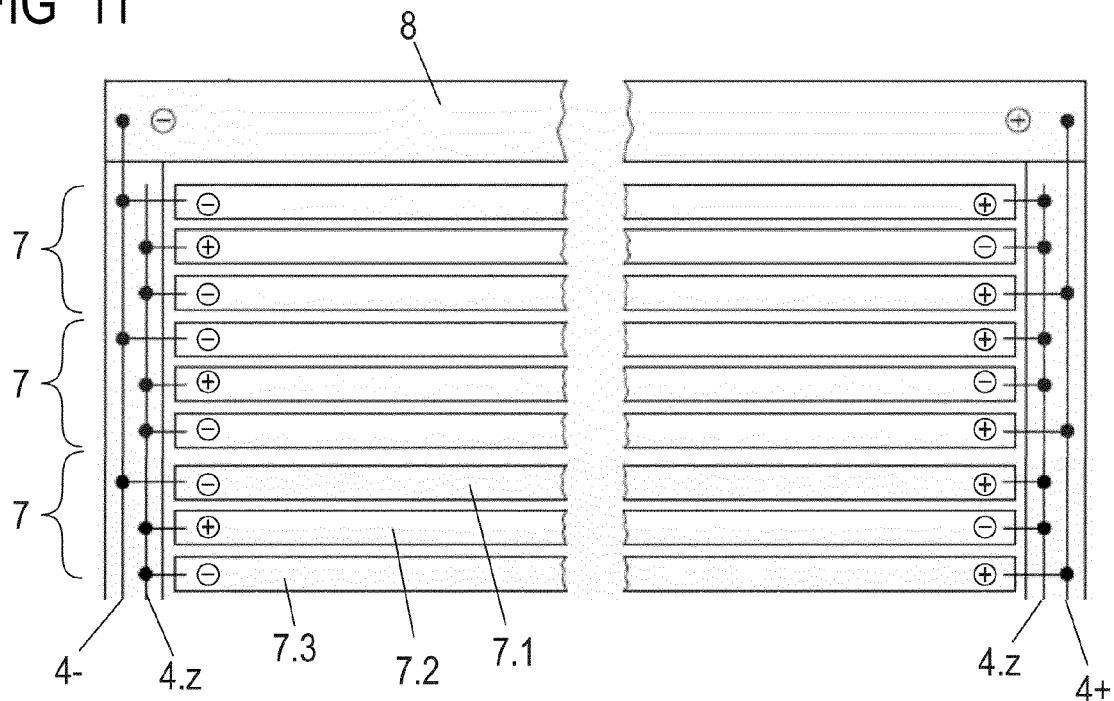
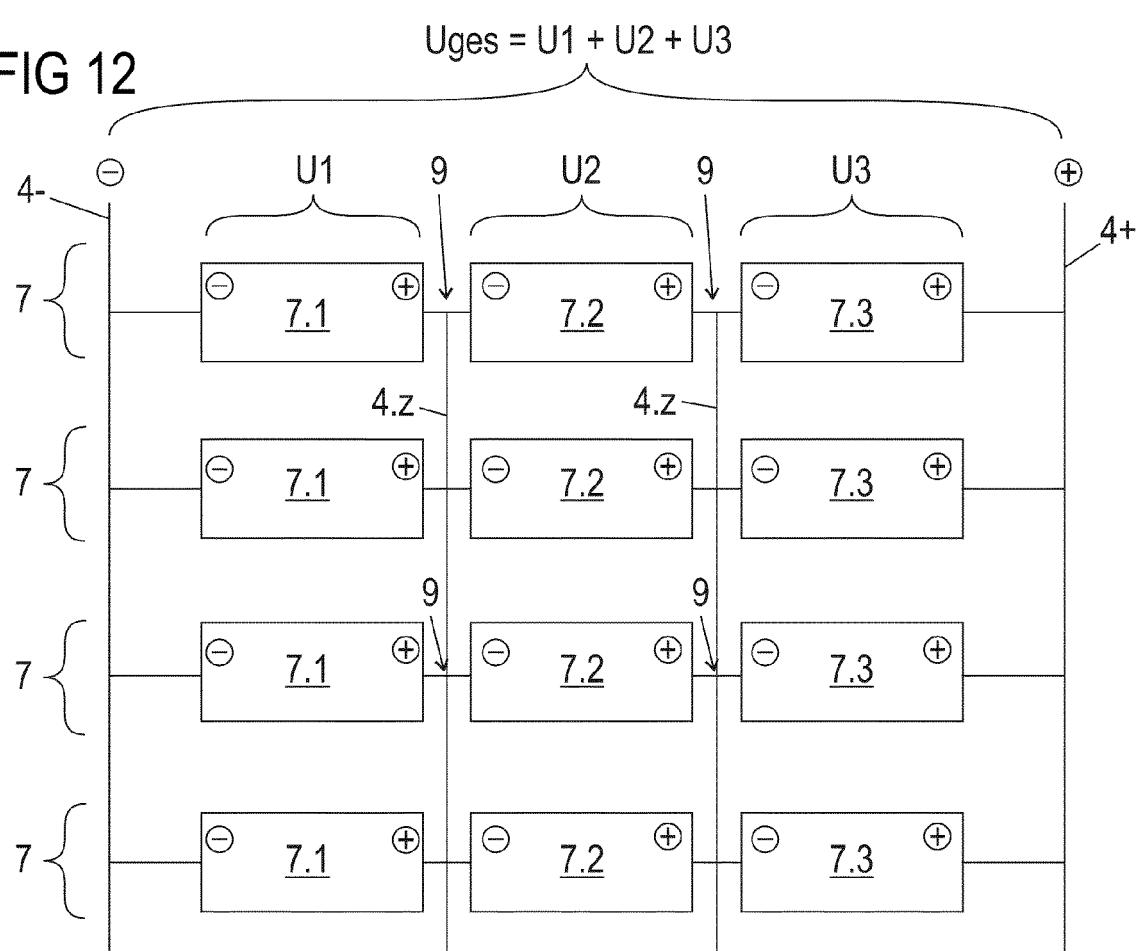


FIG 12



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102007031236 A1 [0002]
- DE 102014200359 A1 [0002]
- DE 212019000358 U1 [0003]
- CN 201071671 Y [0004]
- DE 1509995 A [0005]
- EP 3690176 A1 [0005]