

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
6. Dezember 2012 (06.12.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/163705 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02G 3/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/059327

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Mai 2012 (21.05.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 103 717.2 31. Mai 2011 (31.05.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **KONSCHA ENGINEERING GMBH** [DE/DE];
Auf dem Knapp 39, 42855 Remscheid (DE). **RUDOLPH
BAUSTOFFWERK GMBH** [DE/DE]; Steinbißstraße 15,
88171 Weiler-Simmerberg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FINK, Wolfgang**
[DE/DE]; Erbschlöerstrasse 61, 42369 Wuppertal (DE).
MEISKE, Gerhard [DE/DE]; Rather Ring 15, 42855
Remscheid (DE).

(74) Anwalt: **KAHLHÖFER, Hermann**; KNH Patentanwälte
Kahlhöfer Neumann Rößler Heine, Postfach 103363,
40024 Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PROTECTION ARRANGEMENT FOR ELECTRICAL LINES OF PHOTOVOLTAIC MODULES

(54) Bezeichnung : SCHUTZANORDNUNG FÜR ELEKTRISCHE LEITUNGEN VON PHOTOVOLTAIKMODULEN

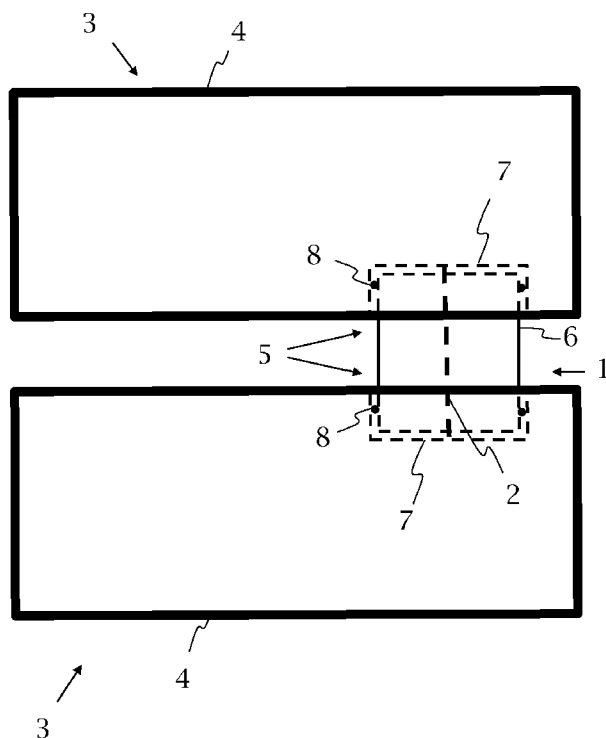


Fig. 3

(57) Abstract: The present invention relates to a protection
arrangement (1) for an electrical line (2) of a photovoltaic
module (3). The photovoltaic module (3) has a frame (4),
through which the electrical line (2) is led at at least one
feedthrough location (5). The electrical line (2) runs outside
of the photovoltaic module (3) in a protection pipe (6) which
is attached to the frame (4) at the feedthrough location (5).
The frame (4) is sealed with respect to the protection pipe (6)
by a seal (8). During firefighting operations in the event of a
fire, the protection device (1) according to the invention in
particular strongly decreases the risk of electric shock by a
photovoltaic module (3) arranged on a roof, since the
electrical insulations of the electrical line (2) can hardly be
damaged at all by a fire, and moreover no sprayed water can
reach the current-conducting electrical lines (2).
Furthermore, the fire load can be reduced by the protection
arrangement (1).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schutzanordnung (1) für eine elektrische Leitung (2) eines Photovoltaikmoduls (3). Das Photovoltaikmodul (3) weist einen Rahmen (4) auf, durch den an mindestens einer Durchführungsstelle (5) die elektrische Leitung (2) geführt ist. Die elektrische Leitung (2) verläuft außerhalb des Photovoltaikmoduls (3) in einem Schutzrohr (6), welches an der Durchführungsstelle (5) am Rahmen (4) befestigt ist. Der Rahmen (4) ist gegenüber dem Schutzrohr (6) mit einer Dichtung (8) abgedichtet. Mit der erfindungsgemäßen Schutzanordnung (1) wird insbesondere die Gefahr eines Stromschlags durch auf einem Dach angeordnete Photovoltaikmodule (3) bei Löscharbeiten im Falle eines Brandes stark verringert, da elektrische Isolierungen der elektrischen Leitung (2) durch ein Feuer kaum beschädigt werden können und außerdem kein Spritzwasser zu den spannungsführenden elektrischen Leitungen (2) gelangen kann. Ferner wird die Brandlast durch die Schutzanordnung (1) reduziert.

Schutzanordnung für elektrische Leitungen von Photovoltaikmodulen

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schutzanordnung für elektrische
5 Leitungen von Photovoltaikmodulen, insbesondere eine solche Schutzanordnung, die die elektrischen Leitungen außerhalb eines Photovoltaikmoduls schützt.

Bei heute marktüblichen Photovoltaikmodulen werden die verwendeten
10 Solarzellen im Allgemeinen in Reihe geschaltet, so dass schon bei geringer Sonneneinstrahlung hohe Spannungen von bis zu einigen Hundert Volt erzeugt werden können. Diese hohen Spannungen stellen z. B. bei einem Brand, der nicht durch die Photovoltaikmodule ausgelöst sein muss, eine Gefährdung für Feuerwehrmänner und Helfer dar. Die von
15 der Feuerwehr routinemäßig durchgeführte Abstellung der Stromzufuhr betrifft oftmals nur einen den Photovoltaikmodulen nachgeschalteten Spannungswechselrichter. Die von den Photovoltaikmodulen erzeugte Spannung bedeutet somit weiterhin eine Gefährdung von Helfern und Feuerwehrleuten, wenn mit Wasser gelöscht wird.

20

Darüber hinaus gibt es andere Vorgänge die zu Beschädigungen der Verkabelung von Photovoltaikmodulen führen können oder die unerwünschte elektrischen Kontakten bei Feuchtigkeit hervorrufen. Die elektrische Isolierung der an Photovoltaikmodulen verwendeten
25 Verkabelung, meistens Kunststoff, erhöht die Brandlast und kann die Folgen eines Brandes verschlimmern.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die mit Bezug auf den Stand der Technik geschilderten Probleme zumindest teilweise zu lösen
30 und insbesondere eine Schutzanordnung anzugeben, die alle spannungsführenden Komponenten einer Photovoltaikmodulanlage vor Wasser schützt und die Stromschlaggefahr im Falle eines Brandes, der mit Löschwasser bekämpft wird, reduziert und zudem die Brandlast einer Photovoltaikmodulanlage reduziert.

Diese Aufgaben werden gelöst mit einer Schutzanordnung und einer Verwendung eines Schutzrohres gemäß den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung
5 sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben. Die in den Patentansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale sind in beliebiger, technologisch sinnvoller Weise miteinander kombinierbar und können durch erläuternde Sachverhalte aus der Beschreibung ergänzt werden, wobei weitere Ausführungsvarianten der Erfindung dargestellt werden.

10

Die Aufgabe wird durch eine Schutzanordnung für eine elektrische Leitung eines Photovoltaikmoduls gelöst, wobei das Photovoltaikmodul einen Rahmen aufweist, durch den an mindestens einer Durchführungsstelle die elektrische Leitung geführt ist. Die elektrische
15 Leitung verläuft außerhalb des Photovoltaikmoduls in einem Schutzrohr, welches an der Durchführungsstelle am Rahmen befestigt ist.

Photovoltaikmodule weisen im Allgemeinen eine Mehrzahl von in Reihe geschalteten Solarzellen auf, die jeweils in einem Rahmen montiert sind.
20 Dabei kann im Sinne dieser Anmeldung unter Rahmen auch ein Gehäuse zur Aufnahme der Solarzellen verstanden werden. Der Rahmen ist auf der sonnenzugewandten Seite in der Regel mit einer lichtdurchlässigen Abdeckung ausgestattet. In dem Rahmen sind in der Regel auch elektronische Schaltungen zur Aufnahme und Weiterleitung der von den
25 Solarzellen erzeugten elektrischen Energie angeordnet. Um mehrere Photovoltaikmodule miteinander zu verbinden oder die von einem Photovoltaikmodul erzeugte elektrische Energie einem Verbraucher, wie insbesondere einem Wechselrichter zuzuführen, weisen die Photovoltaikmodule elektrische Leitungen auf. Diese elektrischen
30 Leitungen müssen somit von den Solarzellen oder einer elektrischen Schaltung durch den Rahmen des Photovoltaikmoduls geführt werden. Der Ort, an dem eine elektrische Leitung durch den Rahmen geführt wird, wird als Durchführungsstelle bezeichnet, wobei das Schutzrohr an der Durchführungsstelle über insbesondere eine kraft- oder formschlüssige

Verbindung an dem Rahmen gehalten ist. Erfindungsgemäß ist die elektrische Leitung außerhalb des Photovoltaikmoduls in dem Schutzrohr verlegt.

- 5 Unter einem Schutzrohr ist in diesem Zusammenhang ein an seiner Umfangsfläche geschlossenes, vorzugsweise prismatisches oder zylindrisches, Gebilde gemeint. Die Querschnittsfläche dieses Gebildes kann dabei bevorzugt eine kreisrunde, ovale, quadratische oder eine rechteckige Form haben. Bevorzugt weist der lichte Querschnitt des
- 10 Schutzrohres eine minimale Größe von mindestens 2 cm [Zentimeter] auf, besonders bevorzugt von mindestens 3 cm, insbesondere 2 bis 5 cm.

Das Schutzrohr weist bevorzugt in Längsrichtung, also in der Richtung, in der die elektrische Leitung verlegt ist, Krümmungen und/oder Biegungen

15 auf, so dass das Schutzrohr ausgehend von der Durchführungsstelle am Photovoltaikmodul zu einem beliebigen Ort verlegt werden kann. Das Schutzrohr weist insbesondere eine Biegung mit einem Winkel zwischen 80° und 100°, bevorzugt mit einem Winkel von ungefähr 90°, auf. Das Schutzrohr ist insbesondere nicht die Isolierung eines Kabels.

20

Es ist insbesondere auch bevorzugt, dass das Schutzrohr aus mehreren miteinander verbindbaren Komponenten besteht, so dass das Schutzrohr modularartig zusammengesetzt werden kann und eine Art Kabelkanal als Brandschutz bildet.

25

In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Schutzrohr aus einem schwer brennbaren und elektrisch isolierenden Material gebildet ist, bevorzugt aus einem Beton, ganz besonders bevorzugt aus einem glasfaserverstärkten Beton. Auf diese Weise wird sichergestellt,

30 dass das Schutzrohr selbst nicht zur Brandlast des Photovoltaikmoduls beiträgt, und dass gegebenenfalls die in dem Schutzrohr angeordneten elektrischen Leitungen während eines Brandes geschützt werden. So kann insbesondere die elektrische Isolierung von in dem Schutzrohr verlegten elektrischen Leitung nicht in Brand geraten. Darüber hinaus führt eine

innen in dem Schutzrohr vorhandene Spannung in einer elektrischen Leitung auch bei Zutritt von Feuer oder Wasser nicht zu einer unmittelbaren Gefahr außerhalb des Schutzrohres.

- 5 Vorzugsweise ist das Schutzrohr aus dem Material oder einem sehr ähnlichen gefertigt, aus dem auch der Rahmen gefertigt ist, was insbesondere bedeutet, dass der Rahmen und das Schutzrohr aus glasfaserverstärktem Beton geformt sind. Dies bedeutet auch, dass der Rahmen des Photovoltaikmoduls aus einem schwer brennbaren und
- 10 elektrisch isolierenden Material geformt ist. Somit liegt selbst im Fall eines Kontakts der elektrischen Leitungen mit dem Rahmen oder der Innenseite des Schutzrohres das elektrische Potential nicht außen an dem Rahmen an.
- 15 Gemäß einer weiteren zweckmäßigen Ausführungsform ist die Durchführungsstelle in dem Rahmen von einer Aussparung umgeben, in die das Schutzrohr eingesteckt ist. Mit Aussparung ist insbesondere eine Vertiefung oder Nut in dem Rahmen gemeint, die um die Durchführungsstelle angeordnet ist. Durch eine Steckverbindung ist eine
- 20 einfache Montage des Photovoltaikmoduls und des Schutzrohrs möglich. So können bei einer Anordnung mehrerer Photovoltaikmodule nebeneinander eventuell auftretende, nicht vorhersehbare kleine Abstandsunterschiede durch die Einsteckverbindung ausgeglichen werden. Dies bedeutet auch, dass die Tiefe der Aussparung ein geringes
- 25 Verschieben, beispielsweise von 1 bis 20 mm, des Schutzrohrs im montierten Zustand in Schutzrohr längsrichtung erlaubt. Auch kleine Toleranzen für die Verbindung nicht perfekt fluchtender Photovoltaikmodule sollten vorgesehen werden.
- 30 Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Rahmen gegenüber dem Schutzrohr mit einer Dichtung abgedichtet. Eine solche Abdichtung wird durch das Anordnen eines Dichtmittels zwischen Rahmen und Schutzrohr erreicht. Hierzu können alle bekannten Dichtmittel eingesetzt werden. Bevorzugt ist jedoch der Einsatz von

Dichtmitteln auf Basis von temperaturbeständigen Kunststoffen oder anderen schwer brennbaren Materialien, insbesondere von Teflon.

Bevorzugt befindet sich auf der Außenseite des Schutzrohrs eine Nut, in
5 der die Dichtung, insbesondere ein O-Ring, angeordnet ist. Alternativ befindet sich eine Nut in der Fläche der Aussparung, die der Außenseite des Schutzrohrs zugeordnet ist und in der die Dichtung angeordnet ist.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist
10 die zwei Photovoltaikmodule verbindende elektrische Leitung durch mindestens ein Schutzrohr geschützt, das mit seinen Enden jeweils in einer Aussparung der Rahmen der Photovoltaikmodule eingesteckt ist. Das bedeutet also, dass das eine Ende des Schutzrohrs in die Aussparung eines Rahmens eines ersten Photovoltaikmoduls eingesteckt ist und das
15 andere Ende des Schutzrohrs in die Aussparung eines Rahmens eines zweiten Photovoltaikmoduls eingesteckt ist, wobei die elektrische Leitung, die die Solarzellen des ersten und zweiten Photovoltaikmoduls beziehungsweise deren elektrische Schaltungen miteinander verbindet, in dem Schutzrohr geführt wird. Auf diese Weise kann eine Mehrzahl von
20 nebeneinander und/oder übereinander angeordneten Photovoltaikmodulen über ihre elektrischen Leitungen miteinander verbunden werden, wobei die elektrischen Leitungen jeweils in einem Schutzrohr außerhalb des Photovoltaikmoduls geführt sind.

25 Besonders bevorzugt ist auch eine Ausführungsform, bei der mindestens zwei Schutzrohre vorgesehen sind, die teleskopartig ineinander gesteckt sind. Das bedeutet, dass jeweils ein Schutzrohr in jedes Photovoltaikmodul gesteckt ist und dass die jeweils anderen Enden dieser Rohre über eine teleskopartige Verbindung miteinander verbunden sind.
30 Diese teleskopartige Verbindung kann auch durch ein drittes Rohr, welches beide Rohre aufnimmt oder welches in beiden Rohren angeordnet ist, realisiert werden. Alternativ ist bevorzugt, dass das freie Ende eines Rohrs das freie Ende des anderen Rohrs in sich aufnimmt. Dazu können die Aussparungen in den Rahmen verschiedene

Durchmesser aufweisen und somit die Schutzrohre einen jeweils gleichbleibenden Durchmesser haben oder die Aussparungen weisen den gleichen Durchmesser auf und ein Schutzrohr weist über seine Länge eine Durchmesserreduzierung auf. Durch eine teleskopartige Verbindung kann
5 der Abstand zwischen zwei benachbarten Photovoltaikmodulen auch bei unterschiedlichen Abständen einfach überbrückt werden.

Es ist aber auch bevorzugt, dass das Schutzrohr von dem Photovoltaikmodul zu einem Wechselrichter führt. Das bedeutet also,
10 dass eine elektrische Leitung ausgehend von einem Photovoltaikmodul zu einem Wechselrichter komplett in einem feuerfesten Schutzrohr geführt wird. Bevorzugt kann dieses Schutzrohr gleichzeitig die Funktion eines Luftführungskanals übernehmen, durch den auch erwärmte Luft aus dem Photovoltaikmodul zu einem Wärmetauscher geführt wird. Dieser
15 Luftführungskanal ist bevorzugt unter den Photovoltaikmodulen angeordnet und liegt auf den Dachbalken auf. In diesem Luftführungskanal werden die elektrischen Leitungen beispielsweise vom Dach in den Keller geführt. In diesem Zusammenhang ist auch bevorzugt, dass die erfindungsgemäßen Schutzrohre einer Photovoltaikanlage mit
20 Luftführungskanälen zusammenwirken, so dass elektrische Leitungen teilweise durch Schutzrohre verlaufen, die gleichzeitig auch als Luftführungskanäle dienen. Die elektrischen Leitungen einer Photovoltaikanlage bestehend aus einer Vielzahl von Photovoltaikmodulen sind auch dabei feuerfest und vor Spritzwasser
25 geschützt in einem feuerfesten Schutzrohr angeordnet, sofern die Luftführungskanäle aus entsprechendem Material sind.

Einem weiteren Aspekt der Erfindung folgend wird die Verwendung eines Schutzrohrs zum Aufnehmen von elektrischen Leitungen mindestens
30 eines Photovoltaikmoduls vorgeschlagen. Das bevorzugt aus einem schwer brennbaren und elektrisch isolierenden Material gebildete Schutzrohr wird bei der Montage von Photovoltaikmodulen insbesondere zum Schutz von zwei Module verbindenden elektrischen Leitungen eingesetzt und ist so ausgebildet, dass es von geeigneten, in der Form an

den Querschnitt des Schutzrohres angepassten Aussparungen in den Rahmen der Photovoltaikmodule gehalten werden kann, insbesondere unter Einbeziehung einer Dichtung.

- 5 Die für die erfindungsgemäße Anordnung offenbarten Details und Vorteile lassen sich auf die erfindungsgemäße Verwendung übertragen und anwenden und umgekehrt.

Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand
10 der Figuren beispielhaft erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren besonders bevorzugte Ausführungsvarianten der Erfindung zeigen, diese jedoch nicht darauf beschränkt ist. Es zeigen schematisch:

Fig. 1: eine Seitenansicht einer Schutzanordnung,
15

Fig. 2: eine Aufsicht auf die Schutzanordnung aus Fig. 1,

Fig. 3: eine Schutzanordnung mit zwei Photovoltaikmodulen.

20 Fig. 1 zeigt schematisch eine Seitenansicht einer Schutzanordnung 1 mit einem Photovoltaikmodul 3. Die Aufsicht auf diese Schutzanordnung 1 ist in Fig. 2 dargestellt. Das Photovoltaikmodul 3 umfasst einen Rahmen 4, der zur Aufnahme von Solarzellen und von einer zur Verschaltung der Solarzellen notwendigen Elektronik dient. In der Regel ist der Rahmen 4
25 auf der der Sonne zugewandten Seite mit einer lichtdurchlässigen Abdeckung versehen. Die von den Solarzellen erzeugte elektrische Energie wird von einer elektrischen Leitung 2 abgeführt. Die elektrische Leitung 2 durchtritt den Rahmen 4 an einer Durchführungsstelle 5. Die Durchführungsstelle 5 ist in einer in dem Rahmen 4 gebildeten
30 Aussparung 7 angeordnet. In die Aussparung 7 ist ein Schutzrohr 6 eingesteckt, durch das die elektrische Leitung 2 außerhalb des Photovoltaikmoduls 3 verläuft. Zwischen dem Schutzrohr 6 und dem Rahmen 4 ist eine Dichtung 8 so angeordnet, dass kein Spritzwasser in das Innere des Rahmens 4 eindringen kann.

Das Schutzrohr 6 ist aus einem schwer brennbaren und elektrisch isolierenden Material gebildet. Das Material ist in diesem Fall Beton, vorzugsweise ein glasfaserverstärkter Feinbeton. Mit einer solchen
5 Schutzanordnung 1 wird erreicht, dass zu keinem Zeitpunkt Spritzwasser an die elektrische Leitung 2 gelangt, die schon bei einer geringen Bestrahlungsintensität der Solarzellen eine hohe Spannung führen kann. Zudem wird die Brandlast durch die Schutzanordnung 1 verringert, wobei insbesondere ein Verbrennen oder Schmelzen der Isolierung der
10 elektrischen Leitung 2 verhindert oder zumindest verzögert wird.

Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schutzanordnung 1. Die Schutzanordnung 1 umfasst zwei Photovoltaikmodule 3 mit jeweils einem Rahmen 4. Die
15 Photovoltaikmodule 3 weisen jeweils eine Aussparung 7 um eine Durchführungsstelle 5 für eine elektrische Leitung 2 auf. Die elektrische Leitung 2 wird außerhalb der Photovoltaikmodule 3 in einem Schutzrohr 6 geführt. Das Schutzrohr 6 ist mit seinen Enden in die Aussparungen 7 eingesteckt. Das Schutzrohr 6 ist gegenüber den Rahmen 4 mit jeweils
20 einer Dichtung 8 abgedichtet. Die Solarzellen der Photovoltaikmodule 3 sind somit über die elektrische Leitung 2 miteinander verbunden, wobei die elektrische Leitung 2 zu jeder Zeit gegenüber Spritzwasser geschützt ist. Die gerade dargestellte elektrische Leitung 2 wird im Allgemeinen deutlich länger sein als der Abstand zwischen den zu verbindenden
25 Photovoltaikmodulen 3, da dies die Montage erleichtert. Das Schutzrohr 6 sollte daher genügend Platz in seinem Inneren aufweisen, dass die elektrische Leitung 2 auch gewunden oder in eine Schlaufe gelegt darin verlaufen kann also auch bei deutlich größerer Länge als der des Schutzrohres 6 darin leicht verlegt werden kann. Mit der hier
30 dargestellten Schutzanordnung 1 können eine Vielzahl von nebeneinander bzw. übereinander angeordneten Photovoltaikmodulen 3 versehen sein. Auch die aus dem Photovoltaikmodul 3 zu einem Wechselrichter herausführende elektrische Leitung 3 kann in einem Schutzrohr 6 verlaufen. In diesem Fall kann das Schutzrohr 6 von der auf

einem Dach angeordneten Photovoltaikmodul 3 bis zu einem Wechselrichter in einem Keller des Gebäudes geführt werden.

Mit der erfindungsgemäßen Schutzanordnung 1 wird die Gefahr eines
5 Stromschlags durch auf einem Dach angeordnetem Photovoltaikmodul 3
bei Löscharbeiten sehr stark verringert, da kein Spritzwasser zu den
spannungsführenden elektrischen Leitungen 2 gelangen kann. Ferner
wird die Brandlast durch die Schutzanordnung 1 stark reduziert.

Bezugszeichenliste

	1	Schutzanordnung
5	2	elektrische Leitung
	3	Photovoltaikmodul
	4	Rahmen
	5	Durchführungsstelle
	6	Schutzrohr
10	7	Aussparung
	8	Dichtung

Patentansprüche

- 5 1. Schutzanordnung (1) für eine elektrische Leitung (2) eines Photovoltaikmoduls (3), wobei das Photovoltaikmodul (3) einen Rahmen (4) aufweist, durch den an mindestens einer Durchführungsstelle (5) die elektrische Leitung (2) geführt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Leitung (2) außerhalb
10 des Photovoltaikmoduls (3) in einem Schutzrohr (6) verläuft, welches an der Durchführungsstelle (5) am Rahmen (4) befestigt ist.
2. Schutzanordnung (1) nach Anspruch 1, wobei das Schutzrohr (6)
15 aus einem schwer brennbaren und elektrisch isolierenden Material gebildet ist, insbesondere aus einem glasfaserverstärktem Beton.
3. Schutzanordnung (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Schutzrohr (6) aus dem Material gefertigt ist, aus dem der Rahmen
20 (4) gefertigt ist.
4. Schutzanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Durchführungsstelle (5) in dem Rahmen (4) von einer Aussparung (7) umgeben ist, in die das Schutzrohr (6) einsteckbar
25 ist.
5. Schutzanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Rahmen (4) gegenüber dem Schutzrohr (6) mit einer Dichtung (8) abgedichtet ist.
30
6. Schutzanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine zwei Photovoltaikmodule (3) verbindende elektrische Leitung (2) durch mindestens ein Schutzrohr (6) geschützt ist, das

in jeweils eine Aussparung (7) der Rahmen (4) beider Photovoltaikmodule (3) eingesteckt ist.

- 5 7. Schutzanordnung (1) nach Anspruch 6, wobei zwei Schutzrohre (6) vorgesehen sind, die teleskopartig ineinander gesteckt sind.
8. Schutzanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Schutzrohr (6) von dem Photovoltaikmodul (3) zu einem Wechselrichter führt.
- 10 9. Verwendung eines schwer brennbaren, elektrisch isolierenden Schutzrohrs (6) zum Aufnehmen von elektrischen Leitungen (2) mindestens eines Photovoltaikmoduls (3), insbesondere zum Aufnehmen außerhalb des Photovoltaikmoduls (3).
- 15 10. Verwendung nach Anspruch 9 zum Verbinden von zwei Photovoltaikmodulen (3), wobei das Schutzrohr (6) mit seinen Enden jeweils in einer Aussparung (7) in einem Rahmen (4) der Photovoltaikmodule (3) angeordnet ist.
- 20

1/2

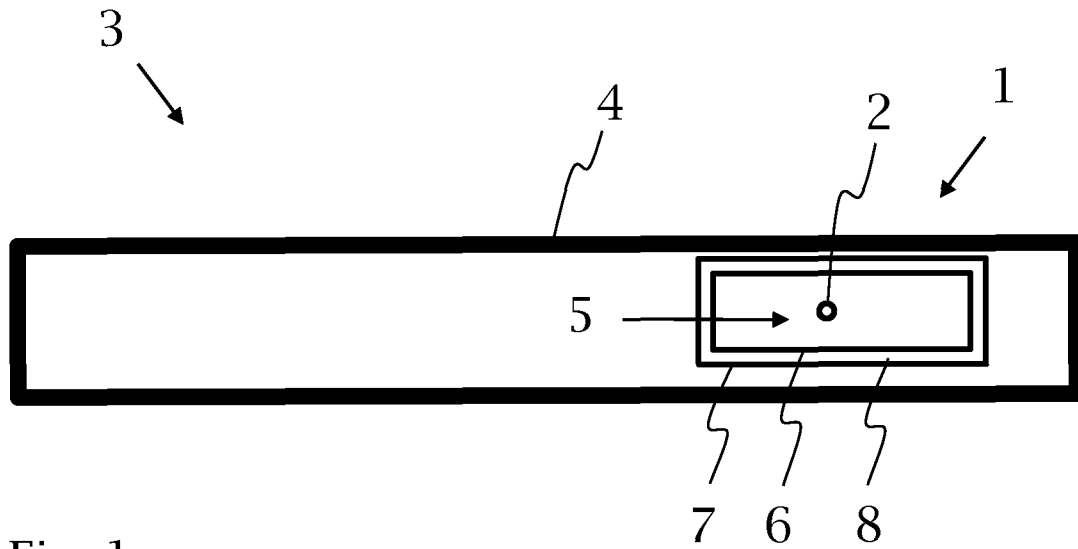


Fig. 1

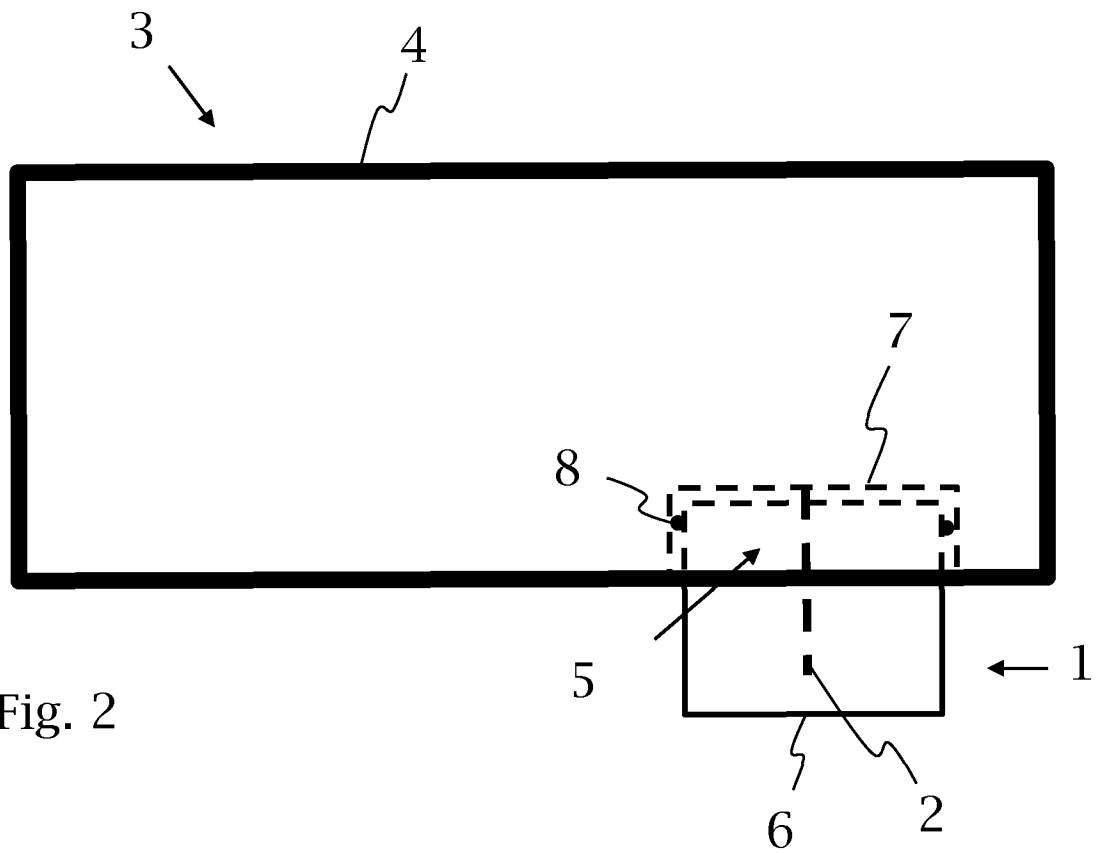


Fig. 2

2/2

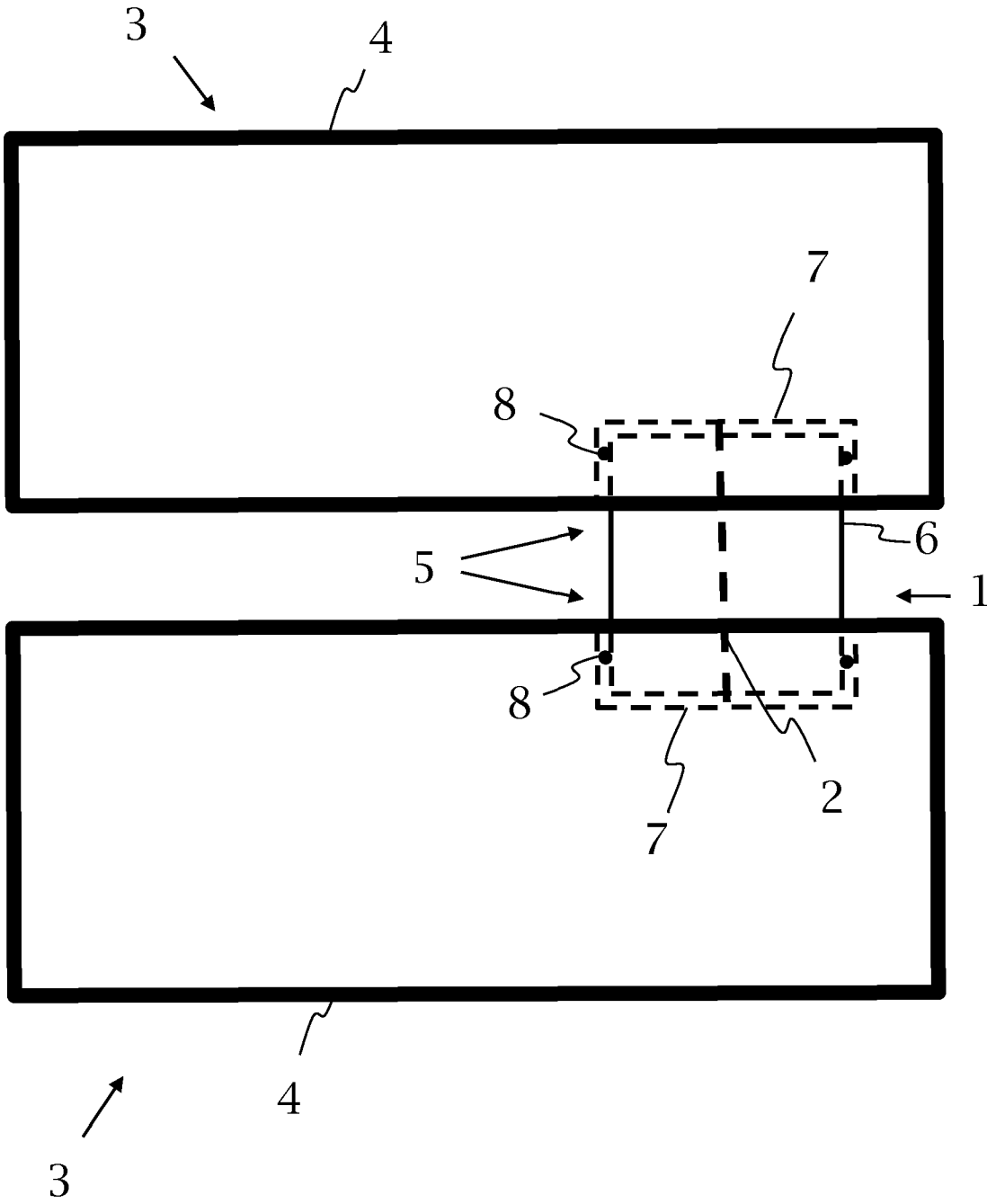


Fig. 3