(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 657 797 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**08.10.2008 Patentblatt 2008/41**

(51) Int Cl.:
***H02J 1/00*** *(2006.01)* ***H01R 13/70*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **05023391.5**

(22) Anmeldetag: **26.10.2005**

(54) **Schutzvorrichtung für ein Laststrom führendes Gerät**

Protection device for apparatus carrying load current

Dispositif de protection pour un appareil qui conduit un courant de charge

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **13.11.2004 DE 102004054933**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**17.05.2006 Patentblatt 2006/20**

(73) Patentinhaber: **SMA Solar Technology AG**
**34266 Niestetal (DE)**

(72) Erfinder:
- **Laschinski, Joachim**
  **34134 Kassel (DE)**
- **Buchhold, Stefan**
  **34253 Lohfelden (DE)**

(74) Vertreter: **Walther, Walther & Hinz GbR**
**Heimradstrasse 2**
**34130 Kassel (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 437 696**
**DE-A1- 10 151 163**
**DE-B3- 10 225 259**
**US-A- 2 439 708**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 657 797 B1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Schutzeinrichtung für ein laststromführendes Gerät zur Vermeidung oder Reduzierung eines Lichtbogens während eines Trennvorgangs von den laststromführenden Steckkontakten unter Verwendung eines Schalters, der den Laststrom so weit reduziert, dass ein ungefährlicher Laststrom verbleibt mit einer am Gerät befestigbaren Schutzabdeckung für die Laststromsteckkontakte, die ein Abziehen der Laststromsteckkontakte erschwert, so lange diese am Gerät befestigt ist, wobei die Schutzabdeckung ein Mittel aufweist, welches derart mit dem Schalter in Wirkverbindung steht, dass der Laststrom durch den Schalter reduziert wird, wenn die Schutzabdeckung vom Gerät entfernt wird.

**[0002]** In der DE 102 25 259 B3 ist eine Schutzvorrichtung beschrieben, bei der ein Lichtbogenschutz dadurch realisiert wird, dass ein getaktetes Halbleiterbauelement eingesetzt wird. Dieses wird in Reihe mit einem Hilfskontakt geschaltet. Der Hilfskontakt ist als nacheilender Kontakt ausgebildet, so dass dieser nach dem Laststromkontakt getrennt wird. Dadurch ist der Laststrom soweit reduziert worden, wenn die Laststromkontakte getrennt werden, dass kein Lichtbogen entsteht.

**[0003]** Bekannt sind Wechselrichter mit einem integrierten DC-Lasttrenner. Es kann jedoch vergessen werden, diesen zu betätigen, bevor die Laststecker abgezogen werden. Hierbei kann ein Lichtbogen entstehen, was zu einer Personengefährdung führen kann.

**[0004]** Aus der DE 94 09 534 U1 ist eine Einrichtung für die Netzanbindung eines Solargenerators bekannt, wobei ein Modul-Verteiler und ein Netzkopplungsgerät vorgesehen sind. Hierbei weist der Modul-Verteiler Eingänge für Solarmodule und einen Ausgang für ein Netzkopplungsgerät auf, wobei das Netzkopplungsgerät mit einem oder mehreren Wechselrichtern verschaltet ist, und darüber hinaus einen Ausgang für eine Phase des Wechselstromnetzes aufweist. Der Wechselrichter besitzt eine Abdeckung, die bei Abheben mechanisch den Wechselrichter stromlos schaltet.

**[0005]** Aus der US 6,375,619 B1 ist in Bezug auf ein Ultraschall-Untersuchungsgerät bekannt, dass an der einem Steckverbinder zugeordneten mechanischen Verriegelung eine elektrische Kontaktierung vorgesehen ist.

**[0006]** Sowohl aus der DE 198 82 471 T5 als auch aus der US 5,542,425 A ist eine Schutzvorrichtung der eingangs genannten Art bekannt. Hierbei wird durch einen Detektionsschalter bei Öffnung der Schutzabdeckung die Öffnung detektiert, wobei dann, wenn der Detektionsschalter bei Laden einer Batterie oder der Stromführung durch die Batterie anspricht, ein interner Umschaltkreis der Energiesteuereinheit geöffnet wird.

**[0007]** Aus US 2,439,708 ist eine schwenkbare Steckdosenabdeckung bekannt, welche die eingesteckten Netzstecker im geschlossenen Zustand übergreift. In diesem Zustand können die Netzstecker nicht aus den Steckdosen entfernt werden. Gleichzeitig wird über Betätigungsstifte an der Abdeckung im Inneren der Steckdosen eine elektrische Verbindung zum Netz erst dann hergestellt, wenn die Abdeckung geschlossen ist. Die Betätigungsstifte stellen dabei nur die Kraft zur Verfügung, um zwei Kontakte gegeneinander zu drücken, die sich innerhalb der Steckdosen befinden. Die Betätigungsstifte tragen deshalb keinen Strom.

**[0008]** Die unter der Nummer EP 0,437,696 A1 veröffentlichte europäische Patentanmeldung zeigt eine Wandabdeckung einer fernsteuerbaren Steckdose, die elektrisch leitfähige Kontakte enthält. Diese übertragen Signale von einer benachbart zur Steckdose befindlichen Schnittstelle zur Steuereinheit der fernsteuerbaren Steckdose. Eine signifikante Leistungsübertragung findet über diese Kontakte nicht statt.

**[0009]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schutzvorrichtung der gattungsgemäßen Art zu schaffen, die vor Lichtbögen in einfacher Weise schützt.

**[0010]** Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 in Verbindung mit seinen Merkmalen des Oberbegriffs gelöst, wobei der Schalter als Halbleiterschalter, getakteter Halbleiterschalter, als Relais oder als sogenannter Einmal-Schalter ausgebildet sein kann. Unter einem Einmal-Schalter wird ein Schalter verstanden, der nach einmaliger Betätigung nicht mehr geschlossen werden kann; er fungiert als eine Art Sicherung.

**[0011]** Die erfindungsgemäße Schutzabdeckung verhindert einerseits, dass die Laststromkontakte gezogen werden, solange diese am Gerät montiert ist. Andererseits ist die Schutzabdeckung abnehmbar. Durch das Abnehmen der Schutzabdeckung wirkt das erfindungsgemäße Mittel, in dem das getaktete Halbleiterbauelement zum Einsatz kommt. Dieses reduziert den Laststrom so weit, dass beim Abziehen der Laststromkontakte kein oder zumindest nur ein für Personen ungefährlicher Lichtbogen entstehen kann.

**[0012]** Durch die erfindungsgemäße Schutzabdekkung können zusätzliche Lasttrenner im Gerät entfallen, da ein Trennen bei hohem Laststrom ohne die Erfindung nicht möglich ist. Auf diese Weise werden die entsprechenden Normen und Vorschriften eingehalten.

**[0013]** Das Steuerungsmittel kann ein mechanisches oder elektromechanisches Mittel sein. Beispielsweise kann ein Betätigungszapfen oder Ähnliches an der Schutzabdeckung vorhanden sein, welches einen am Gerät vorhandenen Schalter betätigt, wenn die Schutzabdeckung montiert ist. Die Schaltkontakte des Schalters liegen parallel zum getakteten Halbleiterschalter. Dieser wiederum liegt im Laststromkreis, insbesondere im DC-Kreis. Bei montierter Schutzabdeckung ist der Schalter zum Beispiel geschlossen, so dass der Laststrom durch den Schalter fließt. Bei entfernter Schutzabdeckung ist der Kontakt geöffnet, so dass der Laststrom durch den getakteten Halbleiterschalter fließt. Da dieser Strom nun geringer ist bzw. getaktet wird, ist ein Lichtbogenschutz gegeben.

**[0014]** Bevorzugterweise wird jedoch eine elektrische

Lösung eingesetzt, bei der die Schutzabdeckung elektrische Kontakte zur elektrischen Verbindung mit Zusatzkontakten am Gerät aufweist, so dass beim Abziehen der Schutzabdeckung die Kontakte der Schutzabdekkung von den Zusatzkontakten getrennt und der Laststrom reduziert wird. Diese Lösung sieht insbesondere vor, dass die Schutzabdeckung eine Kurzschlussbrücke als Mittel umfasst, welches die Zusatzkontakte bei montierter Schutzabdeckung über die Kontakte der Schutzabdeckung kurzschließt.

**[0015]** Durch die in der Schutzabdeckung integrierte Kurzschlussbrücke wird eine sehr einfache Steuerung des Laststromes geschaffen. Ist die Abdeckung montiert, greift die Kurzschlussbrücke und der Laststrom kann hoch sein. Wird die Kurzschlussbrücke bzw. die Abdekkung entfernt, stellt sich ein geringerer Strom durch das getaktete Halbleiterbauelement ein, welches den Strom kontinuierlich in regelmäßigen oder auch unregelmäßigen Abständen unterbricht.

**[0016]** Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Kurzschlussbrücke parallel zum Halbleiterbauelement geschaltet ist und das Halbleiterbauelement mit der Kurzschlussbrücke im Laststromkreis liegt. Bei dieser Konfiguration würde ein geschlossener Schalter das Halbleiterbauelement überbrücken. Der Strom geht den Weg des geringsten Widerstandes. Bei montierter Schutzabdeckung fließt der Laststrom über die niederohmige Brücke. Fehlt diese, weil die Abdeckung entfernt worden ist, muss der Strom über den getakteten Halbleiterschalter fließen. Dadurch wird aber der Laststrom auf ein ungefährliches Maß reduziert.

**[0017]** Mit Vorteil kann das Halbleiterbauelement kontinuierlich getaktet werden, was einfach umzusetzen ist. Da bei montierter Schutzabdeckung der Laststrom über die niederohmige Strombrücke fließt, entstehen am Halbleiterbauelement keine Schaltverluste, was zu einem hohen Wirkungsgrad führt.

**[0018]** Eine einfache Erweiterung vorhandener Wechselrichterschaltungen mit der erfindungsgemäßen Lösung ist gegeben, wenn das Gerät ein Wechselrichtermodul umfasst und das Halbleiterbauelement in einem Taktmodul untergebracht ist, das mit dem Wechselrichtermodul elektrisch verbunden ist.

**[0019]** Weitere Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen genannt.

**[0020]** Die Erfindung sowie weitere Vorteile derselben werden nun anhand der Zeichnungen näher erläutert.

**[0021]** Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Wechselrichters mit einer erfindungsgemäßen Schutzvorrichtung,

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer Schaltung der Schutzvorrichtung,

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung der Schutzvorrichtung,

Fig. 4 ein Schaltbild der Schaltungsanordnung der Schutzvorrichtung,

Fig. 5 ein vereinfachtes Schaltbild bei einer montierten Schutzabdeckung und

Fig. 6 ein vereinfachtes Schaltbild bei entfernter Schutzabdeckung.

**[0022]** Fig. 1 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schutzvorrichtung für einen Photovoltaik-Wechselrichter 1.

**[0023]** Der Wechselrichter 1 ist mit Steckkontakten 2 versehen, die einen Laststrom für einen eingangsseitigen Gleichspannungskreis führen. An den Steckkontakten 2 können PV-Stecker 4 (Photovoltaik-Stecker) angeschlossen werden, die mit Photovoltaikmodulen 3 (Solargeneratoren) verbunden sind, wie Fig. 2 veranschaulicht. Die Schutzvorrichtung befindet sich vorzugsweise an einem Gleichstromkreis, insbesondere an einem eingangsseitigen Stromkreis (DC-Kreis).

**[0024]** Vor den PV-Steckern bzw. den Steckkontakten 2 ist eine Schutzabdeckung 5 montierbar, wie die Figuren 1 und 3 veranschaulichen. Die Schutzabdeckung 5 kann form- und/oder kraftschlüssig an einem Gehäuse des Wechselrichters 1 befestigt werden. Im montierten Zustand verhindert die Abdeckung, dass die PV-Stecker 4 herausgezogen werden und der Laststromkreis bei hohem Strom unterbrochen wird. Eine Unterbrechung des Laststromkreises während eines hohen Laststromes würde nämlich einen Lichtbogen verursachen.

**[0025]** Zur Reduzierung dieses hohen Laststromes ist ein Modul 6 mit einem getakteten Halbleiterschalter 7 an eine Wechselrichterschaltung bzw. einen Wechselrichtermodul 8 in Reihe geschaltet, wie Fig. 2 zeigt. Um während eines Betriebs bzw. bei montierter Schutzabdekkung 5 den Halbleiterschalter 7 zu überbrücken, wird vorzugsweise eine Strombrücke bzw. Kurzschlussbrücke 9 eingesetzt, die in der Schutzabdeckung 5 integriert ist. Die Kurzschlussbrücke 9 wird über an der Schutzabdekkung 5 vorhandene Kontakte 10 und Zusatzkontakte 11 am Gehäuse des Wechselrichters 1 automatisch angeschlossen, wenn die Schutzabdeckung 5 montiert wird. Der Laststrom kann während des Betriebs somit verlustarm über die Kurzschlussbrücke 9 fließen. Die Kurzschlussbrücke 9 wird praktisch parallel zum Halbleiterschalter 7 angeschlossen.

**[0026]** Bei Entfernung der Schutzabdeckung 5 liegt der getaktete Halbleiterschalter 7 bzw. das Taktmodul 6 in Reihe mit der Wechselrichterschaltung bzw. dem Wechselrichtermodul 8. Wenn die Schutzabdeckung 5 zum Ausstecken der PV-Stecker 4 entfernt wird, dann muss der Strom also zwangsläufig über den getakteten Halbleiterschalter 7 fließen, so dass ein ungefährlicher Laststrom verbleibt und kein oder zumindest ein ungefährlicher Lichtbogen verbleibt, wenn die PV-Stecker 4

herausgezogen werden.

**[0027]** Erfindungsgemäß ist eine am Gerät befestigbare Schutzabdeckung 5 für die Laststrom-Steckkontakte 4 vorhanden, die ein Abziehen der Laststrom-Steckkontakte 4 verhindert, solange diese am Gerät befestigt ist, wobei die Schutzabdeckung 5 ein elektrisches und/oder mechanisches Mittel (Kurzschlussbrücke) aufweist, welches derart mit dem Halbleiterbauelement bzw. dem Halbleiterschalter 7 in Wirkverbindung steht, dass der Laststrom durch den Halbleiterschalter 7 reduziert wird, wenn die Schutzabdeckung 5 vom Gerät entfernt wird.

**[0028]** Das in der Schutzabdeckung 5 integrierte Mittel bzw. Steuerungsmittel steuert im weitesten Sinne in einfacher Weise den Laststrom.

**[0029]** Fig. 4 zeigt ein weiteres Schaltbild, das die Anordnung der Kurzschlussbrücke 9 und des Halbleiterschalters 7 zeigt. Hier ist gut zu sehen, dass die Kurzschlussbrücke 9 vorzugsweise Zusatzkontakte 11 kurzschließt bzw. parallel zum Halbleiterschalter 7 liegt. Die Zusatzkontakte 11 sind am Gerät befestigt. Der Halbleiterschalter 7 wird durch eine Taktsteuerung 12 angesteuert, so dass das Halbleiterbauelement kontinuierlich getaktet wird. Hierbei ist die Taktung so eingestellt, dass an den Zusatzkontakten 11 auch kein gefährlicher Lichtbogen entsteht, wenn die Schutzabdeckung 5 entfernt wird.

**[0030]** Die Figuren 5 und 6 zeigen das Prinzip der erfindungsgemäßen Stromreduzierung. Der Halbleiterschalter 7 ist vereinfacht als Schalter abgebildet. Parallel hierzu liegt die Kurzschlussbrücke 9, die vereinfacht auch als Schalter dargestellt ist.

**[0031]** Bei montierter Schutzabdeckung 5 ist der Schalter 9 geschlossen. Der Laststrom $I_L$ fließt über den Schalter 9, wie Fig. 5 zeigt. Wenn die Schutzabdeckung 5 entfernt wird, dann fließt ein reduzierter Strom $I_R$ über den Schalter 7, wie Fig. 6 zeigt.

**[0032]** Anstelle einer elektrischen Lösung mit einer Kurzschlussbrücke ist daher auch eine mechanische bzw. elektromechanische Lösung denkbar. Der Schalter 9 könnte im Gerät integriert und über die Schutzabdekkung 5 mechanisch betätigbar ausgebildet sein. Zur Betätigung könnte ein Betätigungszapfen oder Ähnliches, welches an der an der Schutzabdeckung 5 befestigt wäre, dienen.

**[0033]** Wie auch noch in den Figuren 1 und 3 gezeigt ist, weist die Schutzabdeckung 5 einen Handgriff 13 auf, der vorzugsweise als Wandung ausgeformt ist. Wie in Fig. 3 zu sehen ist, verdeckt die Schutzabdeckung 5 sowohl die Zusatzkontakte 11 als auch die Laststrom- bzw. PV-Kontakte. Die Schutzabdeckung 5 besteht bevorzugterweise aus Kunststoff, beispielsweise einem Duroplast oder Thermoplast. Sie weist zum Beispiel eine dreidimensionale Form auf und trägt vorzugsweise Abschlusswände 14, wie Fig. 3 zeigt. Ein Mittelsteg 15 versteift die Abdeckung bzw. die als Handgriff 13 dienende Wandung.

**[0034]** Vorzugsweise wird für jeden unabhängigen Eingang des Wechselrichters ein eigener Kontakt 2a, 2b verwendet. Vorzugsweise sind vier oder mehr Kontakte 2 vorhanden. Daher werden mehrere Zusatzkontaktpaare verwendet, insbesondere zwei Paare, wie Fig. 3 zeigt.

**[0035]** Die Schutzabdeckung 5 ist also erfindungsgemäß so am Wechselrichter angeordnet, dass im montierten bzw. gesteckten Zustand die Steck-Anschlüsse des Wechselrichters verdeckt sind und nicht betätigt werden können. Durch Abziehen der Schutzabdeckung 5 durch die integrierten elektrischen Kontakte wird eine Funktion ausgelöst, die dafür sorgt, dass maximal ein für das Abziehen der Anschluss-Stecker des Wechselrichters unschädlicher Strom über die Steck-Anschlüsse fließt. Durch Abziehen der Schutzabdeckung 5 wird weiterhin der Zugriff auf die Steck-Anschlüsse (Kontakte 2) freigegeben, so dass spätestens durch das dann folgende Abziehen der Steck-Anschlüsse vom Wechselrichter eine vollständige Trennung von der vorgelagerten Energiequelle (z.B. PV-Anlage) erfolgt.

**[0036]** Die zusätzliche Bedieneinheit zur Abdeckung der Steckverbinder des Wechselrichters verhindert in wirkungsvoller Weise, dass Lichtbögen entstehen, die zu einer Personengefährdung führen können. Im Gegensatz zu einem in Wechselrichtern integrierten elektromechanischen Lasttrenner wird der Laststrom nicht vollständig abgeschaltet, sondern es verbleibt ein getakteter, geringfügiger Strom. Das ständige Ein- und Ausschalten des Halbleiterschalters senkt nicht nur den Strom, sondern löscht einen Lichtbogen zusätzlich aufgrund der Taktung.

**[0037]** Es ist außerdem möglich, statt der in der Schutzabdeckung 5 angebrachten Kontakte einen Schalter oder Taster im Wechselrichter so anzubringen, dass er durch das Stecken des Zusatzteils in dem Wechselrichter betätigt wird.

**[0038]** Statt einer abziehbaren Schutzabdeckung kann alternativ eine scharnierartig schwenkbare Abdekkung eingesetzt werden.

## BEZUGSZEICHENLISTE

**[0039]**

| | |
|---|---|
| 1 | Wechselrichter |
| 2 | Steckkontakte |
| 3 | Photovoltaikmodule |
| 4 | PV-Stecker |
| 5 | Schutzabdeckung |
| 6 | Taktmodul |
| 7 | Halbleiterschalter |
| 8 | Wechselrichtermodul |
| 9 | Kurzschlussbrücke |
| 10 | Kontakte (Kurzschlussbrücke) |
| 11 | Zusatzkontakte (Gerät) |
| 12 | Taktsteuerung |
| 13 | Handgriff |
| 14 | Abschlusswände |
| 15 | Zwischensteg |

## Patentansprüche

1. Schutzvorrichtung für ein Laststrom führendes Gerät, zur Vermeidung oder Reduzierung eines Lichtbogens während eines Trennvorgangs von den Laststrom führenden Steckkontakten (2) unter Verwendung eines getakteten Halbleiterschalters (7), der den Laststrom soweit reduziert, dass ein ungefährlicher Laststrom verbleibt,
**gekennzeichnet durch**
eine am Gerät befestigbare und als separates Teil ausgeführte Schutzabdeckung (5) für die Laststrom-Steckkontakte (2), die ein Abziehen der Laststrom-Steckkontakte (2) verhindert, solange die Schutzabdeckung am Gerät befestigt ist, wobei die Schutzabdeckung (5) eine Kurzschlussbrücke (9) mit elektrischen Kontakten (10) zur elektrischen Verbindung mit Zusatzkontakten (11) am Gerät aufweist, wobei die Kurzschlussbrücke (9) im montierten Zustand parallel zum Halbleiterschalter (7) geschaltet ist, wobei dann der Halbleiterschalter (7) mit der Kurzschlussbrücke (9) im Laststromkreis liegt, so dass dieser Halbleiterschalter (7) den Laststrom reduziert, wenn die Schutzabdeckung (5) vom Gerät entfernt wird.

2. Schutzvorrichtung nach Anspruch 1,
**dadurch gekennzeichnet,**
**dass** der Halbleiterschalter (7) kontinuierlich getaktet wird.

3. Schutzvorrichtung nach einem oder mehrerer der voranstehenden Ansprüche,
**dadurch gekennzeichnet,**
**dass** das Gerät ein Wechselrichtermodul (8) umfasst und der Schalter in einem Taktmodul (6) untergebracht ist, das mit dem Wechselrichtermodul (8) elektrisch verbunden ist.

4. Schutzvorrichtung nach einem oder mehrerer der voranstehenden Ansprüche,
**dadurch gekennzeichnet,**
**dass** das Gerät als Photovoltaik-Wechselrichter ausgebildet ist.

5. Schutzvorrichtung nach einem oder mehrerer der voranstehenden Ansprüche
**dadurch gekennzeichnet,**
**dass** die Schutzabdeckung (5) einen Handgriff (13) aufweist.

6. Schutzvorrichtung nach einem oder mehrerer der voranstehenden Ansprüche,
**dadurch gekennzeichnet,**
**dass** der Handgriff (13) als Wandung an der Schutzabdeckung (5) angeformt ist.

## Claims

1. A protective device for a load carrying apparatus for preventing or reducing an electric arc during separation of the load current carrying plug connectors (2) using a clocked semiconductor switch (7) that reduces the load current to such an extent that the load current that remains is harmless,
**characterized by**
a protective cover (5) for the load current plug connectors (2), said cover being implemented as a separate part and securable to the apparatus and preventing the load current plug connectors (2) from being removed as long as it is secured to the apparatus, said protective cover (5) comprising a short-circuit bridge (9) with electric contacts (10) for electrical connection to additional contacts (11) on the apparatus, said short-circuit bridge (9) being connected parallel to said semiconductor switch (7) in the mounted condition, said semiconductor switch (7) then lying in the load current circuit together with said short-circuit bridge (9) so that said semiconductor switch (7) reduces the load current when said protective cover (5) is removed from the apparatus.

2. The protective device as set forth in claim 1,
**characterized in**
**that** the semiconductor switch (7) is clocked continuously.

3. The protective device as set forth in one or several of the previous claims,
**characterized in**
**that** the apparatus includes an inverter module (8) and that the switch (7) is accommodated in a clock module (6) that is electrically connected to the inverter module (8).

4. The protective device as set forth in one or several of the previous claims,
**characterized in**
**that** the apparatus is configured to be a photovoltaic inverter.

5. The protective device as set forth in one or several of the previous claims,
**characterized in**
**that** the protective cover (5) comprises a grip (13).

6. The protective device as set forth in one or several of the previous claims,
**characterized in**
**that** the grip (13) in the shape of a wall is formed integral with the protective cover (5).

**Revendications**

1. Dispositif de protection pour un appareil porteur de courant de charge qui est destiné à éviter ou à réduire un arc électrique pendant une opération de coupure de celui-ci des contacts enfichables (2) porteurs de courant de charge et qui utilise pour ce faire un commutateur semi-conducteur synchronisé (7) qui réduit le courant de charge à tel point qu'il ne reste plus qu'un courant de charge inoffensif,
**caractérisé par**
un recouvrement de protection (5) pour les contacts enfichables (2) porteurs de courant de charge, ledit recouvrement étant apte à être fixé sur l'appareil et étant réalisé sous forme de pièce séparée et empêchant que les contacts enfichables (2) porteurs de courant de charge soient tirés hors de leur fiche tant que le recouvrement de protection est fixé sur l'appareil, le recouvrement de protection (5) comportant un pont de court-circuit (9) avec des contacts électriques (10) destinés à être reliés électriquement à des contacts supplémentaires (11) prévus sur l'appareil, le pont de court-circuit (9) étant connecté en parallèle avec le commutateur semi-conducteur (7) à l'état monté, le commutateur semi-conducteur (7) avec le pont de court-circuit (9) étant alors situé dans le circuit de courant de charge de sorte que ce commutateur semi-conducteur (7) réduit le courant de charge quand le recouvrement de protection (5) est retiré de l'appareil.

2. Dispositif de protection selon la revendication 1,
**caractérisé en ce**
**que** le commutateur semiconducteur (7) est synchronisé en continu.

3. Dispositif de protection selon une ou plusieurs des revendications précédentes,
**caractérisé en ce**
**que** l'appareil comprend un module onduleur (8) et que le commutateur (7) est logé dans un module rythmeur (6) qui est électriquement relié au module onduleur (8).

4. Dispositif de protection selon une ou plusieurs des revendications précédentes,
**caractérisé en ce**
**que** l'appareil est réalisé sous forme d'onduleur photovoltaïque.

5. Dispositif de protection selon une ou plusieurs des revendications précédentes,
**caractérisé en ce**
**que** le recouvrement de protection (5) comporte une poignée (13).

6. Dispositif de protection selon une ou plusieurs des revendications précédentes,
**caractérisé en ce**
**que** la poignée (13) est issue de moulage avec le recouvrement de protection (5) sous forme de paroi.

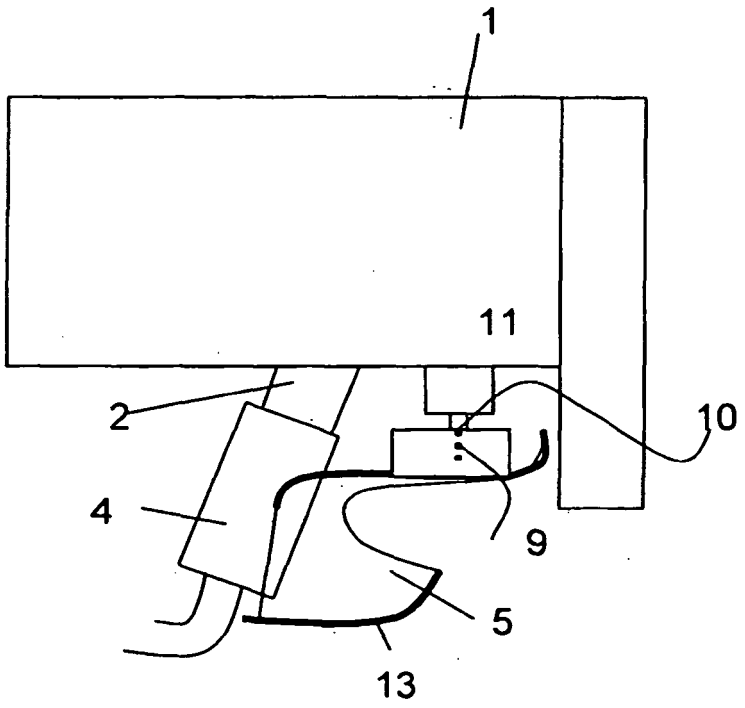



Fig. 1

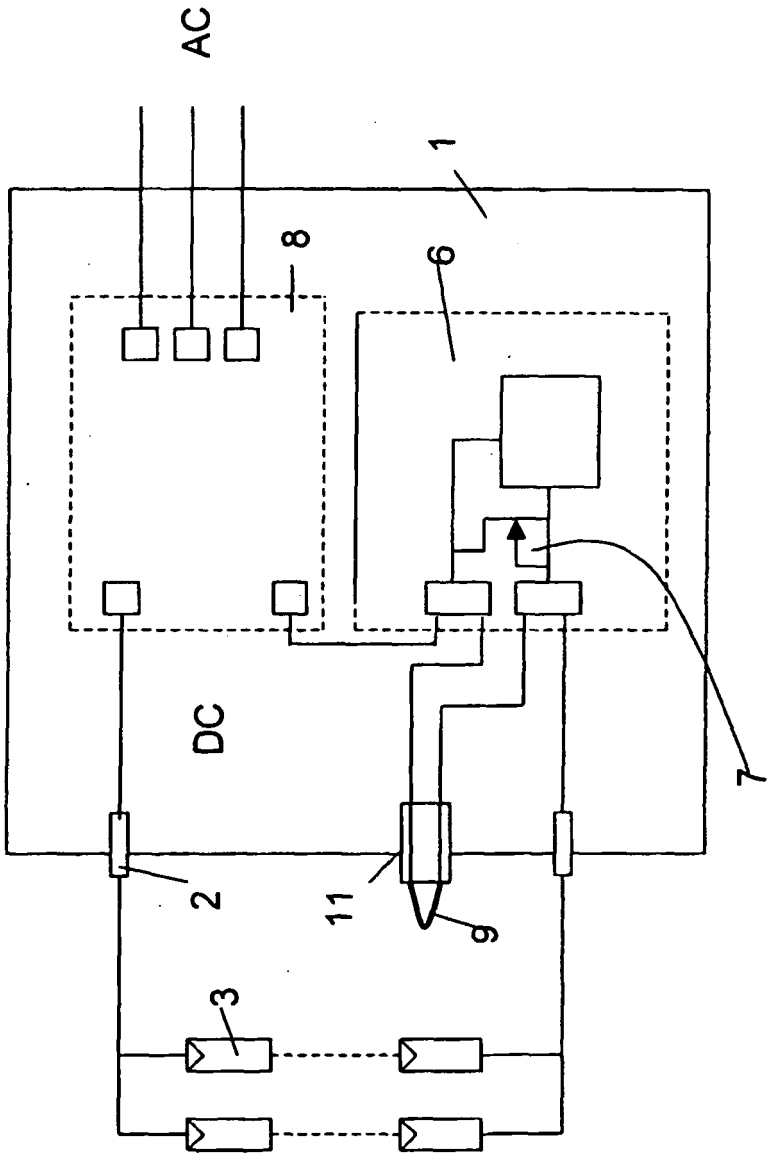



Fig. 2

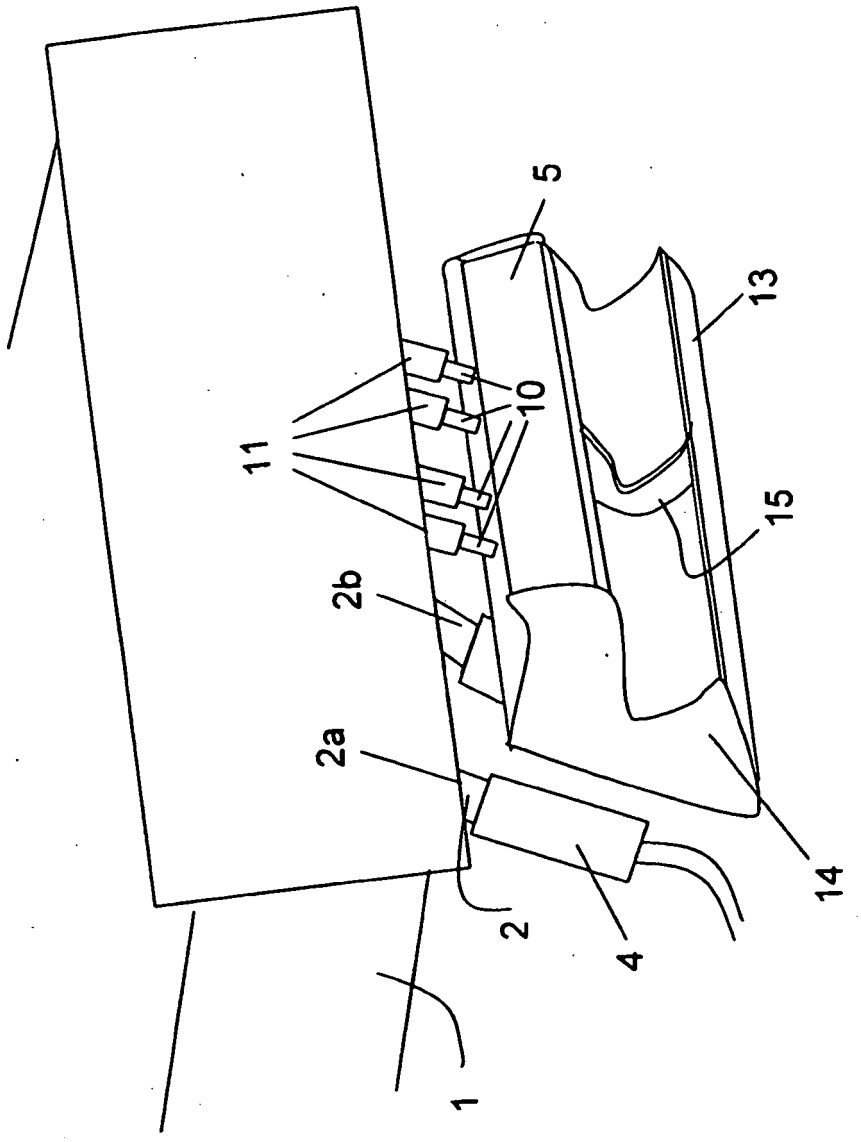



Fig. 3

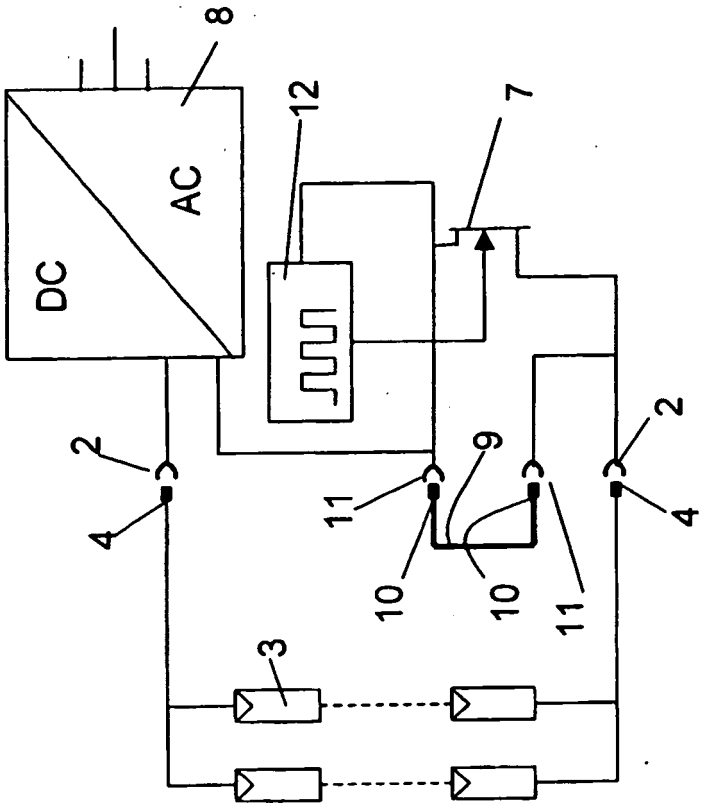



Fig. 4

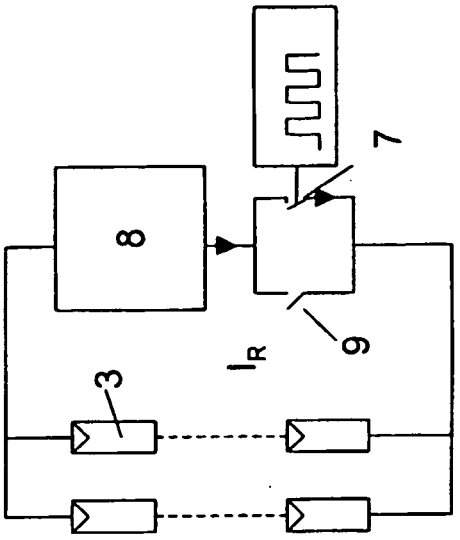



Fig. 6

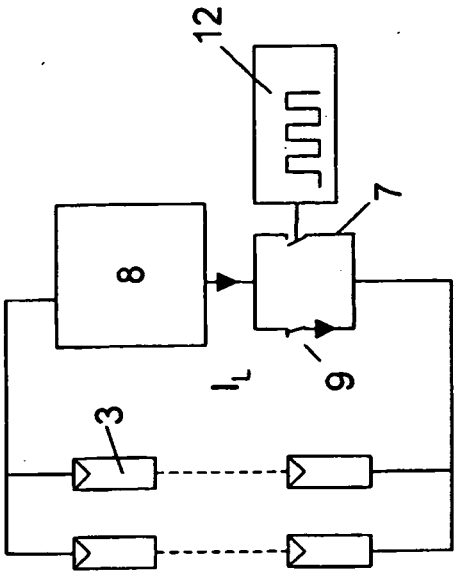



Fig. 5

## 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 10225259 B3 **[0002]**
- DE 9409534 U1 **[0004]**
- US 6375619 B1 **[0005]**
- DE 19882471 T5 **[0006]**
- US 5542425 A **[0006]**
- US 2439708 A **[0007]**
- EP 0437696 A1 **[0008]**