

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 718/2006**

(22) Anmeldetag: **27.04.2006**

(43) Veröffentlicht am: **15.11.2007**

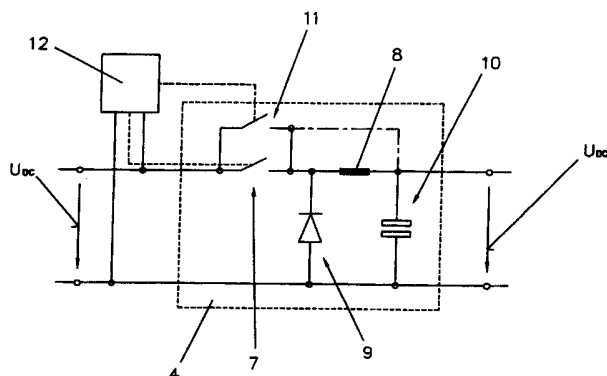
(51) Int. Cl.⁸: **H02J 9/06** (2006.01),
H02M 7/48 (2006.01)

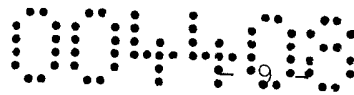
(73) Patentanmelder:

FRONIUS INTERNATIONAL GMBH
A-4643 PETTENBACH (AT)

(54) **VERFAHREN UND WECHSELRICHTER ZUR UMWANDLUNG EINER GLEICHSPANNUNG
IN EINE WECHSELSPANNUNG**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Umwandlung einer von einer Solarzelle (2) erzeugten Eingangsgleichspannung (U_{DC}) in eine Wechselspannung (U_{AC}) mit Hilfe eines Wechselrichters (1), wobei ein Tiefsetzsteller (4) mit zumindest einem Schaltelement (7) aktiviert wird, wenn die Eingangsgleichspannung (U_{DC}) über einen Grenzwert (U_{DCG}) steigt und in diesem Fall die Eingangsgleichspannung (U_{DC}) in eine Gleichspannung (U_{DC}') umgewandelt wird, welche für eine nachgeschaltete Brückenschaltung (5) zur Umwandlung dieser Gleichspannung (U_{DC}') in die Wechselspannung (U_{AC}) geeignet ist. Zur Erhöhung des Wirkungsgrades des Tiefsetzstellers (4) bzw. Wechselrichters (1) ist vorgesehen, dass das zumindest ein Schaltelement (7) des Tiefsetzstellers (4) überbrückt wird, wenn der Tiefsetzsteller (4) inaktiviert ist.

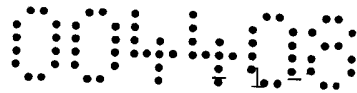




Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Umwandlung einer Eingangsgleichspannung (U_{DC}) in eine Wechselspannung (U_{AC}) mit Hilfe eines Wechselrichters (1), wobei ein Tiefsetzsteller (4) mit zumindest einem Schaltelement (7) aktiviert wird, wenn die Eingangsgleichspannung (U_{DC}) über einen Grenzwert (U_{DCG}) steigt und in diesem Fall die Eingangsgleichspannung (U_{DC}) in eine Gleichspannung (U_{DC}') umgewandelt wird, welche für eine nachgeschaltete Brückenschaltung (5) zur Umwandlung dieser Gleichspannung (U_{DC}') in die Wechselspannung (U_{AC}) geeignet ist. Zur Erhöhung des Wirkungsgrades des Tiefsetzstellers (4) bzw. Wechselrichters (1) ist vorgesehen, dass das zumindest eine Schaltelement (7) des Tiefsetzstellers (4) überbrückt wird, wenn der Tiefsetzsteller (4) inaktiviert ist.

(Fig. 2)

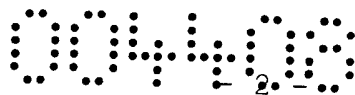


Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Umwandlung einer Eingangsgleichspannung in eine Wechselspannung mit Hilfe eines Wechselrichters, wobei ein Tiefsetzsteller mit zumindest einem Schaltelement aktiviert wird, wenn die Eingangsgleichspannung über einen Grenzwert steigt und in diesem Fall die Eingangsgleichspannung in eine Gleichspannung umgewandelt wird, welche für eine nachgeschaltete Brückenschaltung zur Umwandlung dieser Gleichspannung in die Wechselspannung geeignet ist.

Weiters betrifft die Erfindung einen Wechselrichter zur Umwandlung einer Eingangsgleichspannung in eine Wechselspannung mit einem Tiefsetzsteller mit zumindest einem Schaltelement und zumindest einer Drossel zur Umwandlung der Eingangsgleichspannung in eine Gleichspannung, welche für eine nachgeschaltete Brückenschaltung zur Umwandlung der Gleichspannung in die Wechselspannung geeignet ist, wenn die Eingangsgleichspannung über einen Grenzwert steigt.

Wechselrichter dienen zur Umwandlung von Gleichspannung bzw. Gleichstrom in Wechselspannung bzw. Wechselstrom. Angewendet werden Wechselrichter dort, wo ein elektrischer Verbraucher Wechselspannung zum Betrieb benötigt, aber nur eine Gleichspannungsquelle, wie zum Beispiel eine Solarzelle, zur Verfügung steht, oder dort, wo die Energie einer Gleichspannungsquelle in das Wechselstromnetz eingespeist werden soll.

Üblicherweise besteht ein Wechselrichter aus einem Brückenwechselrichter, einem Transformator, einem Gleichrichter, einem Tiefsetzsteller mit einer Vollbrücke und einem Ausgangsfilter. Eine Gleichspannungsquelle, beispielsweise ein Solarmodul, wird dabei an den Wechselrichter angeschlossen, dessen Ausgang an ein Wechselspannungsnetz zur Einspeisung von Energie angeschlossen wird. Die erzeugte Energie der Gleichspannungsquelle wird vom Brückenwechselrichter durch abwechselndes Schalten von parallel und seriell geschalteten Schaltelementen in Form einer pulsweiten Modulation zerhackt und diese zerhackte Energie über den Transformator, der zwischen den in Serie geschalteten Schaltelementen angeschlossen ist, übertragen, worauf die übertragene Energie wiederum gleichgerichtet wird und über einen Tiefsetzsteller in das Wechselspannungsnetz eingespeist wird.



Neben derartigen Wechselrichtern mit Transformatoren existieren auch Transformator-lose Wechselrichter mit entsprechend höherem Wirkungsgrad.

Die durchschnittlichen Wirkungsgrade bewegen sich zwischen 93 % und 98 %. Um einen optimalen Wirkungsgrad zu erreichen, ist auf eine optimale Auslegung des Wechselrichters für die benötigte Leistung zu achten.

Als Schaltelemente der Wechselrichter werden meist Thyristoren oder Transistoren, insbesondere sogenannte IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)-Transistoren verwendet. Die Schaltelemente müssen eine hohe Spannungsfestigkeit aufweisen und verursachen im durchgeschalteten Zustand meist einen relativ hohen Spannungsabfall und entsprechend hohe Verluste, welche den Wirkungsgrad des Wechselrichters senken.

Beispielsweise beschreibt die US 2005/0180175 A1 einen Wechselrichter mit Transformator in herkömmlicher Bauart, deren Schaltelemente durch Feldeffekt-Transistoren gebildet sind.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Schaffung eines oben genannten Verfahrens und eines oben genannten Wechselrichters mit einem möglichst hohen Wirkungsgrad. Der Aufwand und somit die Kosten sollen möglichst gering sein.

Gelöst wird die erfindungsgemäße Aufgabe in verfahrensmäßiger Hinsicht dadurch, dass das zumindest eine Schaltelement des Tiefsetzstellers überbrückt wird, wenn der Tiefsetzsteller inaktiviert ist. Somit können die Verluste des Schaltelements bei inaktiviertem Tiefsetzsteller minimiert bzw. verhindert werden, so dass der gesamte Wirkungsgrad erhöht werden kann. Der Aufwand und somit die Kosten sind relativ gering. Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich insbesondere bei der Anwendung bei Wechselrichtern, welche mit Fotovoltaikmodulen verbunden sind. Die Fotovoltaikmodule liefern in Abhängigkeit der Sonneneinstrahlung unterschiedliche Eingangsgleichspannungen, welche gegebenenfalls durch den Tiefsetzsteller reduziert werden müssen, um die nachgeschaltete Brückenschaltung nicht zu über-



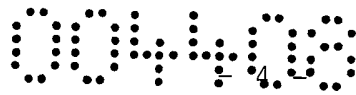
lasten. Liegt die Eingangsgleichspannung jedoch unter einem bestimmten Grenzwert, wird der Tiefsetzsteller nicht aktiviert bzw. das Schaltelement des Tiefsetzstellers durchgeschaltet. Dabei würden jedoch die auftretenden Verluste des Schaltelements des Tiefsetzstellers den Wirkungsgrad reduzieren. Durch die erfindungsgemäße Überbrückung des zumindest einen Schaltelements des Tiefsetzstellers, wenn dieser inaktiviert ist, kann somit in einfacher Weise der Wirkungsgrad erhöht werden, indem die Schaltverluste des Schaltelements reduziert werden.

Die Steuerung der Überbrückung des zumindest einen Schaltelements des Tiefsetzstellers kann dadurch geschehen, dass die Eingangsgleichspannung gemessen wird und das zumindest eine Schaltelement des Tiefsetzstellers dann überbrückt wird, wenn die Eingangsgleichspannung unter dem Grenzwert liegt, der für die Aktivierung bzw. Inaktivierung des Tiefsetzstellers ausschlaggebend ist. Da üblicherweise die Eingangsgleichspannung ohnedies für die Regelung des Wechselrichters erfasst wird, ist der damit verbundene Aufwand besonders gering.

Alternativ dazu kann auch das zumindest eine Schaltelement des Tiefsetzstellers überwacht und dann überbrückt werden, wenn das Schaltelement permanent durchgeschaltet ist und somit die Inaktivierung des Tiefsetzstellers erkannt wird.

Obgleich das zumindest eine Schaltelement des Tiefsetzstellers die höchsten Verluste im inaktivierten Zustand des Tiefsetzstellers verursacht, kann auch der gesamte Tiefsetzsteller überbrückt werden, wenn dieser inaktiviert wird. In diesem Fall wird zusätzlich zu dem zumindest einen Schaltelement auch die üblicherweise vorhandene Drossel des Tiefsetzstellers vom Überbrückungselement überbrückt. Dadurch können auch allfällige Verluste der Drossel reduziert bzw. ausgeschaltet werden.

Die Aufgabe der Erfindung wird auch durch einen oben genannten Wechselrichter gelöst, bei dem parallel zu dem zumindest einen Schaltelement des Tiefsetzstellers ein Überbrückungselement angeordnet ist, welches bei inaktiviertem Tiefsetzsteller zuschaltbar ist, wobei das Überbrückungselement mit einer Steuerungseinrichtung verbunden ist.



Das Überbrückungselement ist vorzugsweise durch einen elektromagnetisch betätigten Schalter, insbesondere ein Relais, oder einen Schütz gebildet. Derartige elektromagnetisch betätigte Schalter sind für hohe Schaltleistungen besonders geeignet und weisen im durchgeschalteten Zustand im Wesentlichen keinen Widerstand auf.

Die mit dem Überbrückungselement verbundene Steuereinrichtung kann mit einer Einrichtung zur Erfassung der Eingangsgleichspannung verbunden sein, so dass die Aktivierung und die Deaktivierung des Überbrückungselements in Abhängigkeit der Eingangsgleichspannung erfolgen kann.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist die Steuereinrichtung durch einen Mikroprozessor oder Mikrocontroller gebildet. Somit kann die Steuerung des Überbrückungselements durch Programmierung des Mikroprozessors bzw. Mikrocontrollers in einfacher Weise geschehen.

Das Überbrückungselement kann auch parallel zu dem zumindest einen Schaltelement und der zumindest einen Drossel des Tiefsetzstellers angeordnet sein.

Das Schaltelement des Tiefsetzstellers ist üblicherweise durch einen Transistor insbesondere einen IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)-Transistor gebildet. Diese Halbleiter eignen sich besonders zum Schalten höherer Leistungen.

Die Brückenschaltung des Wechselrichters ist vorzugsweise durch eine Vollbrücke gebildet, deren Schaltelemente durch Transistoren insbesondere IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)-Transistoren gebildet ist.

Die vorliegende Erfindung wird anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigen: Fig. 1 ein prinzipielles Blockschaltsbild eines Wechselrichters zum Einspeisen einer von einer Solarzelle erzeugten Energie in ein Wechselspannungsnetz; Fig. 2 ein prinzipielles Schaltschema eines erfindungsgemäßen Tiefsetzstellers; und Fig. 3 den Spannungsverlauf einer So-

larzelle.

Fig. 1 zeigt ein Schaltschema eines Wechselrichters 1 zum Einspeisen einer von einer Solarzelle 2 erzeugten Eingangsgleichspannung U_{DC} in eine Wechselspannung U_{AC} , welche in ein Wechselspannungsnetz 3 eingespeist wird. Der Wechselrichter 1 beinhaltet einen Tiefsetzsteller 4, welcher dazu dient, die allenfalls zu hohe Eingangsgleichspannung U_{DC} in eine für die nachfolgende Brückenschaltung 5 des Wechselrichters 1 geeignete Gleichspannung U_{DC}' umzuwandeln bzw. herabzusetzen. Durch die Brückenschaltung 5 und eine entsprechende Steuereinrichtung 6 wird die Gleichspannung U_{DC}' in eine Wechselspannung U_{AC} umgewandelt und beispielsweise in das Wechselspannungsnetz 3 eingespeist.

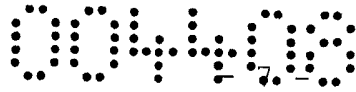
Fig. 2 zeigt einen erfindungsgemäßen Tiefsetzsteller 4 mit einem Schaltelement 7, welches üblicherweise durch einen Transistor, insbesondere IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)-Transistor gebildet ist. Durch entsprechende Steuerung des Schaltelements 7 (nicht dargestellt) kann durch eine entsprechende pulsweite Modulation die Ausgangsspannung U_{DC}' des Tiefsetzstellers 4 gegenüber der Eingangsgleichspannung U_{DC} entsprechend herabgesetzt werden. Weiters umfasst der Tiefsetzsteller eine Drossel 8, eine Freilauf-Diode 9 und einen Zwischenkreis-Elektrolytkondensator 10. Das Schaltelement 7 wird durch einen entsprechenden Leistungshalbleiter gebildet, der entsprechend der zu erwartenden Eingangsgleichspannung U_{DC} eine relativ hohe Spannungsfestigkeit aufweisen muss. Dementsprechend weist das Schaltelement 7 im durchgeschalteten Zustand einen relativ hohen Spannungsabfall und somit relativ hohe Verluste auf, die den Wirkungsgrad des Tiefsetzstellers 4 bzw. des gesamten Wechselrichters 1 reduzieren. Beispielsweise werden bei einem Eingangsspannungsbereich, der bis ca. 800 Volt reicht, als Schaltelement 7 Leistungshalbleiter mit einer Spannungsfestigkeit von mindestens 900, meist 1200 Volt verwendet. Derartige Leistungshalbleiter verursachen im durchgeschalteten Zustand einen Spannungsabfall von ca. 3 Volt, wodurch der Tiefsetzsteller 4 auch im inaktivierten Betrieb, d.h. wenn die Eingangsgleichspannung U_{DC} unterhalb eines Grenzwerts U_{DCG} von beispielsweise 600 Volt liegt, Verluste verursacht, welche den gesamten Wirkungsgrad redu-

zieren.

Erfindungsgemäß ist zumindest parallel zu dem Schaltelement 7 allenfalls zu dem Schaltelement 7 und der Drossel 8 (strichpunktiert eingezeichnet) ein Überbrückungselement 11 angeordnet, welches das Schaltelement 7 und allenfalls die Drossel 8 im Falle des inaktivierten Tiefsetzstellers 4 überbrückt. Dadurch können im inaktivierten Zustand des Tiefsetzstellers 4 die Leitverluste des Schaltelements 7 und allenfalls Verluste der Drossel 8 ausgeschaltet werden und somit kann der gesamte Wirkungsgrad des Wechselrichters 1 erhöht werden. Das Überbrückungselement 11 ist vorzugsweise durch einen elektromagnetisch betätigten Schalter beispielsweise ein Relais oder einen sogenannten Schütz gebildet. Das Überbrückungselement 11 ist mit einer entsprechenden Steuereinrichtung 12 verbunden, welche auch durch die Steuereinrichtung 6 (siehe Fig. 1) gebildet sein kann. Üblicherweise besteht die Steuereinrichtung 12 aus einem Mikroprozessor oder einem Mikrocontroller. Die Steuereinrichtung 12 kann die Eingangsspannung U_{DC} messen und in Abhängigkeit des Grenzwerts U_{DCG} das Überbrückungselement 11 aktivieren oder deaktivieren. Ebenso ist es möglich, dass die Steuereinrichtung 12 das Schaltelement 7 des Tiefsetzstellers 4 überwacht und das Überbrückungselement 11 dann aktiviert, wenn das Schaltelement 7 permanent durchgeschaltet ist, also der Tiefsetzsteller 4 inaktiviert ist.

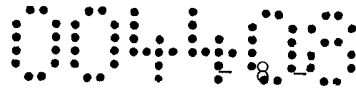
In der Praxis reduziert das durch ein Relais gebildete Überbrückungselement 11 die Flussspannung des Schaltelements 7 beispielsweise von 3 Volt auf 0,1 Volt, wodurch eine Erhöhung des Wirkungsgrades des Wechselrichters 1 um nahezu 1% verbunden ist.

Schließlich zeigt Fig. 3 den Verlauf des Stromes in Abhängigkeit der Ausgangsspannung U_{DC} eines Solarmoduls 2. Beispielsweise ist die maximale Gleichspannung U_{DC} 600 Volt. Im Bereich zwischen dieser maximalen Gleichspannung U_{DC} und einem Grenzwert U_{DCG} , der beispielsweise bei 400 Volt liegen kann, wird der Tiefsetzsteller aktiviert, so dass die der Brückenschaltung 5 zur Verfügung gestellte Gleichspannung U_{DC}' eine geeignete Höhe aufweist. Unterhalb des Grenzwerts U_{DCG} wird der Tiefsetzsteller 4 inaktiviert.



Patentansprüche:

1. Verfahren zur Umwandlung einer Eingangsgleichspannung (U_{DC}) in eine Wechselspannung (U_{AC}) mit Hilfe eines Wechselrichters (1), wobei ein Tiefsetzsteller (4) mit zumindest einem Schaltelement (7) aktiviert wird, wenn die Eingangsgleichspannung (U_{DC}) über einen Grenzwert (U_{DCG}) steigt und in diesem Fall die Eingangsgleichspannung (U_{DC}) in eine Gleichspannung (U_{DC}') umgewandelt wird, welche für eine nachgeschaltete Brückenschaltung (5) zur Umwandlung dieser Gleichspannung (U_{DC}') in die Wechselspannung (U_{AC}) geeignet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Schaltelement (7) des Tiefsetzstellers (4) überbrückt wird, wenn der Tiefsetzsteller (4) inaktiviert ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangsgleichspannung (U_{DC}) gemessen wird und das zumindest eine Schaltelement (7) des Tiefsetzstellers (4) überbrückt wird, wenn die Eingangsgleichspannung (U_{DC}) unter dem Grenzwert (U_{DCG}) liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Schaltelement (7) des Tiefsetzstellers (4) überwacht wird, und dann überbrückt wird, wenn das Schaltelement (7) permanent durchgeschaltet ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der gesamte Tiefsetzsteller (4) überbrückt wird, wenn der Tiefsetzsteller (4) inaktiviert ist.
5. Wechselrichter (1) zur Umwandlung einer Eingangsgleichspannung (U_{DC}) in eine Wechselspannung (U_{AC}), mit einem Tiefsetzsteller (4) mit zumindest einem Schaltelement (7) und zumindest einer Drossel (8) zur Umwandlung der Eingangsgleichspannung (U_{DC}) in eine Gleichspannung (U_{DC}'), welche für eine nachgeschaltete Brückenschaltung (5) zur Umwandlung der Gleichspannung (U_{DC}') in die Wechselspannung (U_{AC}) geeignet ist, wenn die Eingangsgleichspannung (U_{DC}) über einen Grenzwert (U_{DCG}) steigt, dadurch gekennzeichnet, dass parallel zu dem zumindest einen Schaltelement (7) des Tiefsetzstellers (4) ein Überbrückungselement (11) angeordnet ist, welches bei inaktiviertem Tiefsetzsteller (4) zuschaltbar ist, wobei das Überbrückungselement (11) mit einer



Steuereinrichtung (12) verbunden ist.

6. Wechselrichter (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Überbrückungselement (11) durch einen elektromagnetisch betätigten Schalter, insbesondere ein Relais oder einen Schütz, gebildet ist.

7. Wechselrichter (1) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (12) mit einer Einrichtung zur Erfassung der Eingangsgleichspannung (U_{dc}) verbunden ist.

8. Wechselrichter (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (12) durch einen Mikroprozessor oder Mikrokontroller gebildet ist.

9. Wechselrichter (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Überbrückungselement (11) parallel zu dem zumindest einen Schaltelement (7) und der zumindest einen Drossel (8) des Tiefsetzstellers (4) angeordnet ist.

10. Wechselrichter (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Schaltelement (7) des Tiefsetzstellers (4) durch einen Transistor, insbesondere IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)-Transistor gebildet ist.

11. Wechselrichter (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Brückenschaltung (5) durch eine Vollbrücke gebildet ist, deren Schaltelemente durch Transistoren, insbesondere IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)-Transistoren gebildet sind.

004408

Fig.1

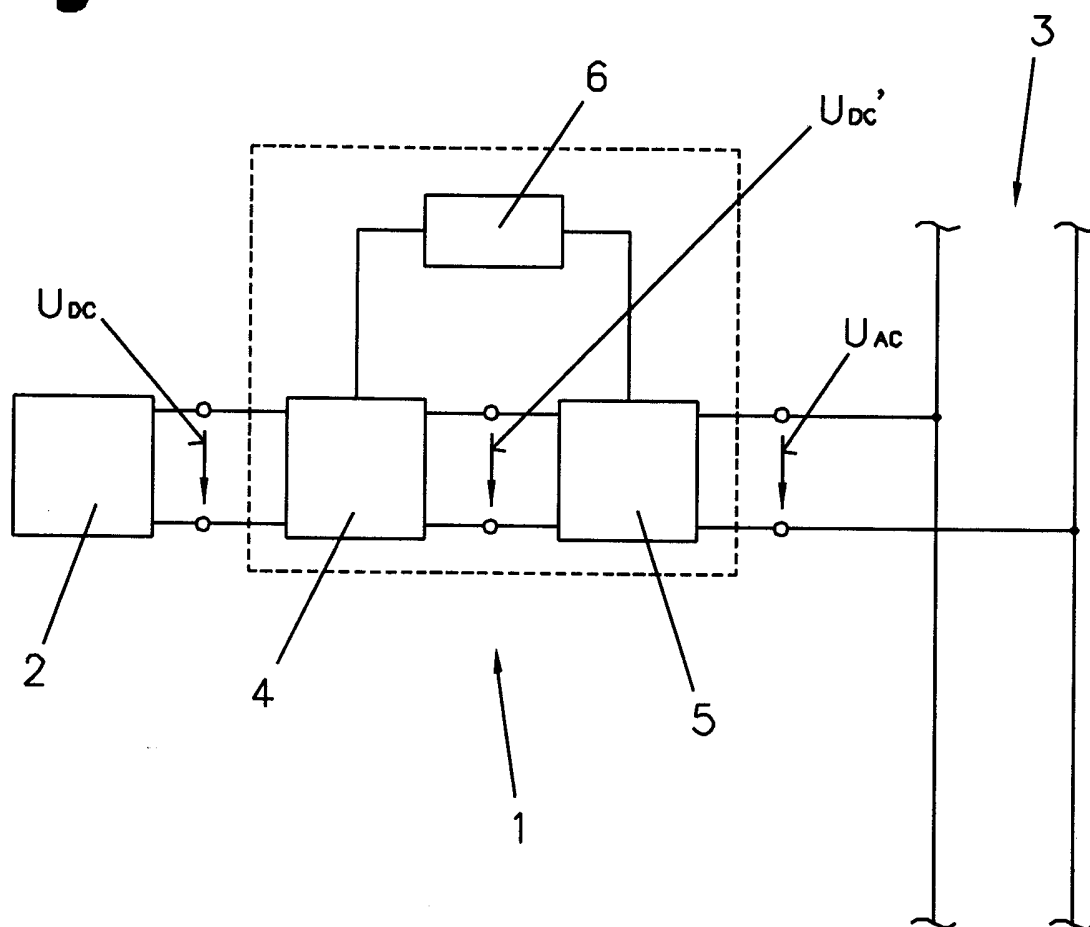


Fig.3

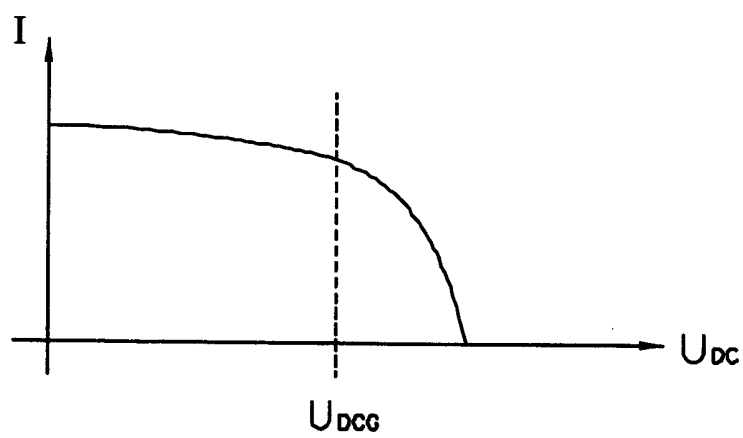
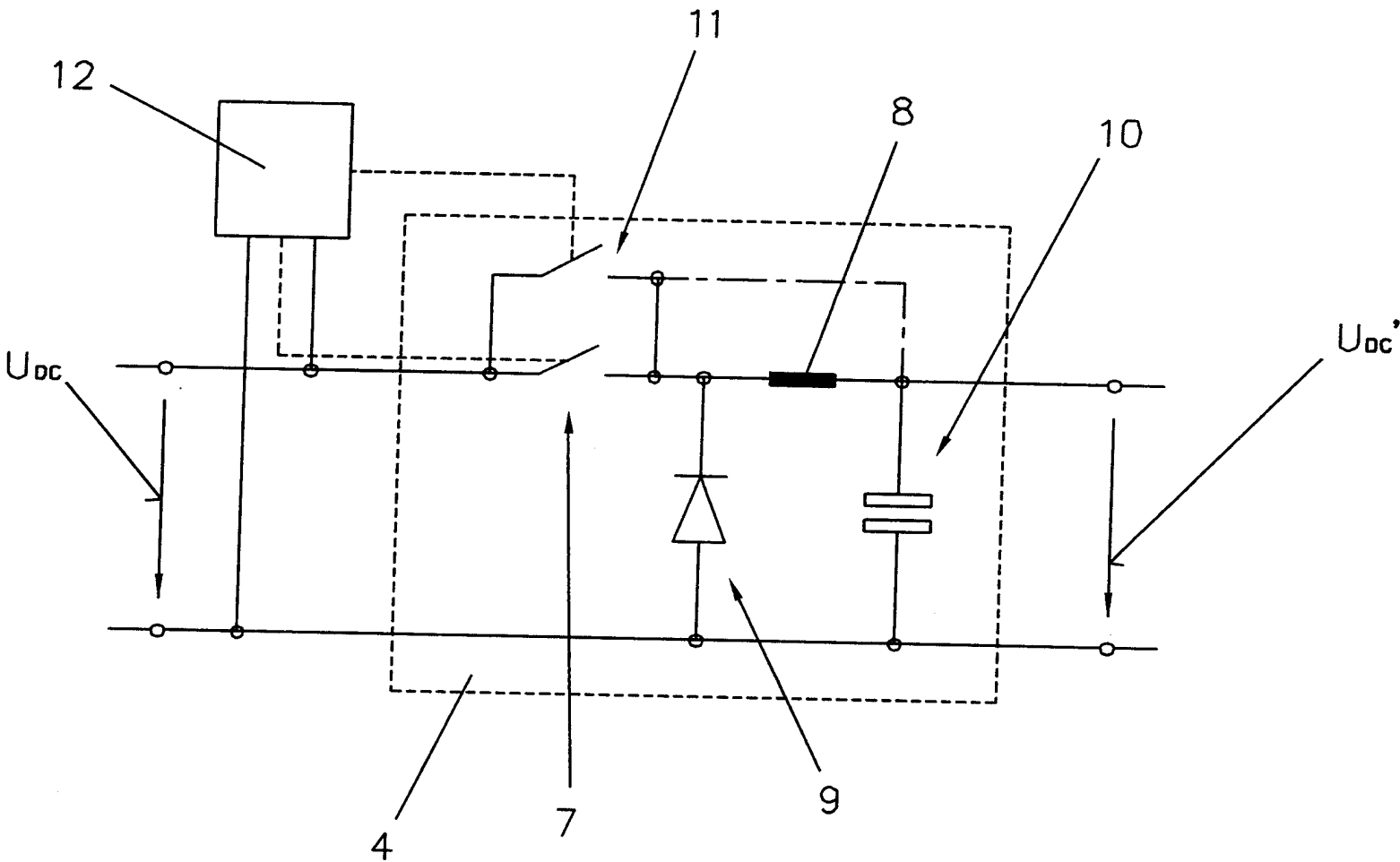
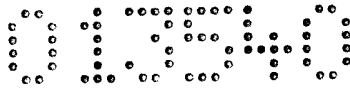


Fig.2

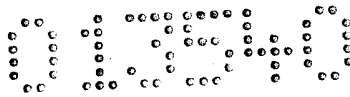




Patentansprüche:

1. Verfahren zur Umwandlung einer von einer Solarzelle (2) erzeugten Eingangsgleichspannung (U_{DC}) in eine Wechselspannung (U_{AC}) mit Hilfe eines Wechselrichters (1), wobei ein Tiefsetzsteller (4) mit zumindest einem Schaltelement (7) aktiviert wird, wenn die Eingangsgleichspannung (U_{DC}) über einen Grenzwert (U_{DCG}) steigt und in diesem Fall die Eingangsgleichspannung (U_{DC}) in eine Gleichspannung (U_{DC}') umgewandelt wird, welche für eine nachgeschaltete Brückenschaltung (5) zur Umwandlung dieser Gleichspannung (U_{DC}') in die Wechselspannung (U_{AC}) geeignet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Schaltelement (7) des Tiefsetzstellers (4) überbrückt wird, wenn der Tiefsetzsteller (4) inaktiviert ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangsgleichspannung (U_{DC}) gemessen wird und das zumindest eine Schaltelement (7) des Tiefsetzstellers (4) überbrückt wird, wenn die Eingangsgleichspannung (U_{DC}) unter dem Grenzwert (U_{DCG}) liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Schaltelement (7) des Tiefsetzstellers (4) überwacht wird, und dann überbrückt wird, wenn das Schaltelement (7) permanent durchgeschaltet ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der gesamte Tiefsetzsteller (4) überbrückt wird, wenn der Tiefsetzsteller (4) inaktiviert ist.
5. Wechselrichter (1) zur Umwandlung einer von einer Solarzelle (2) erzeugten Eingangsgleichspannung (U_{DC}) in eine Wechselspannung (U_{AC}), mit einem Tiefsetzsteller (4) mit zumindest einem Schaltelement (7) und zumindest einer Drossel (8) zur Umwandlung der Eingangsgleichspannung (U_{DC}) in eine Gleichspannung (U_{DC}'), welche für eine nachgeschaltete Brückenschaltung (5) zur Umwandlung der Gleichspannung (U_{DC}') in die Wechselspannung (U_{AC}) geeignet ist, wenn die Eingangsgleichspannung (U_{DC}) über einen Grenzwert (U_{DCG}) steigt, dadurch gekennzeichnet, dass parallel zu dem zumindest einen Schaltelement (7) des Tiefsetzstellers (4) ein Überbrückungselement (11) angeordnet ist, welches bei inak-

NACHGEREICHT



tiviertem Tiefsetzsteller (4) zuschaltbar ist, wobei das Überbrückungselement (11) mit einer Steuereinrichtung (12) verbunden ist.

6. Wechselrichter (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Überbrückungselement (11) durch einen elektromagnetisch betätigten Schalter, insbesondere ein Relais oder einen Schütz, gebildet ist.

7. Wechselrichter (1) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (12) mit einer Einrichtung zur Erfassung der Eingangsgleichspannung (U_{DC}) verbunden ist.

8. Wechselrichter (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (12) durch einen Mikroprozessor oder Mikrokontroller gebildet ist.

9. Wechselrichter (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Überbrückungselement (11) parallel zu dem zumindest einen Schaltelement (7) und der zumindest einen Drossel (8) des Tiefsetzstellers (4) angeordnet ist.

10. Wechselrichter (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Schaltelement (7) des Tiefsetzstellers (4) durch einen Transistor, insbesondere IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)-Transistor gebildet ist.

11. Wechselrichter (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Brückenschaltung (5) durch eine Vollbrücke gebildet ist, deren Schaltelemente durch Transistoren, insbesondere IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)-Transistoren gebildet sind.

GH/ms

NACHGEREICHT



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC⁸:
H02J 9/06 (2006.01); H02M 7/48 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA:
H02J 9/06B, H02M 7/48H

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
H02J, H02M, G05F

Konsultierte Online-Datenbank:
WPI, PAJ, IEEE

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **27. April 2006** eingereichten Ansprüchen 1-11 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	JP 2004-015919 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 15. Jänner 2004 (15.01.2004) <i>Zusammenfassung; Figur 1.</i> --	1, 4, 5, 6, 9-11
Y	JP 2002-218674 A (TOSHIBA CORP) 2. August 2002 (02.08.2002) <i>Zusammenfassung; Figur 3.</i> --	1, 4, 5, 6, 9-11
A	JP 2004-236427 A (HITACHI LTD) 19. August 2004 (19.08.2004) <i>Zusammenfassung; Figur 1.</i> --	1, 4, 5, 6, 9-11
A	JP 06-189475 A (TOSHIBA CORP) 8. Juli 1994 (08.07.1994) <i>Zusammenfassung; Figur 1.</i> --	1, 4, 5, 6, 9-11
A	JP 2002-112470 A (DENSEI LAMBDA KK) 12. April 2002 (12.04.2002) <i>Zusammenfassung; Figur 1.</i> ----	1, 4, 5, 6, 9-11

Datum der Beendigung der Recherche:
29. September 2006

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):
Dipl.-Ing. MEHLMAUER

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung von **besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung von **Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

- A** Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das **von Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.