

(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
29. November 2012 (29.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/159663 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
H02J 7/02 (2006.01) *H02J 7/35* (2006.01)
H02J 7/32 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2011/058438
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
24. Mai 2011 (24.05.2011)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** LEU, Holger [DE/DE]; Holunderweg 5, 91080 Uttenreuth (DE).
- (74) **Gemeinsamer Vertreter:** SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (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, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

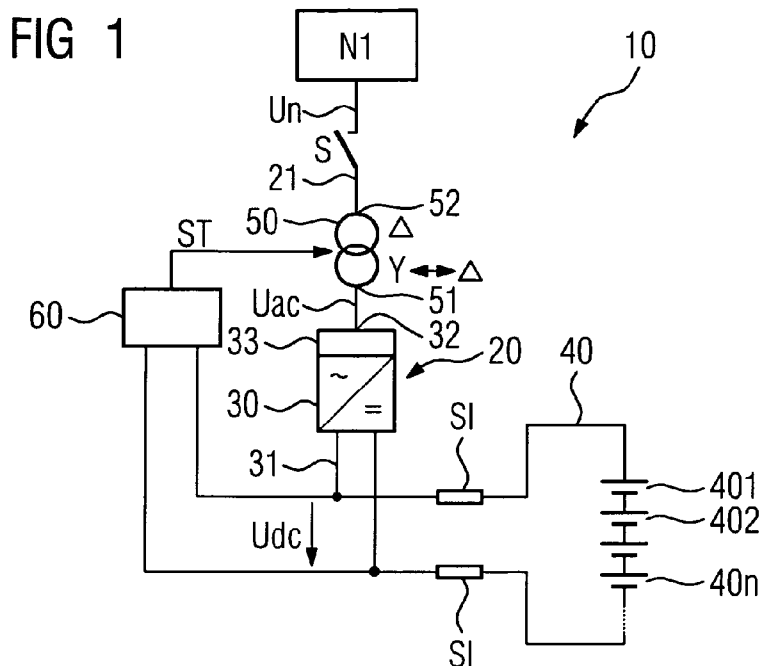
(84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,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

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) **Title:** ELECTRICAL FEEDING DEVICE

(54) **Bezeichnung :** ELEKTRISCHE SPEISEEINRICHTUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to an electrical feeding device (20) having at least one feed connection (21) at which electrical power can be fed into the feeding device (20) and/or electrical power can be tapped from the feeding device (20), having a converter (30) that has at least one a.c. voltage connection (32) at which an alternating current can be fed in or tapped, and having at least one d.c. voltage connection (31) at which a direct current can be fed in or tapped, and a power module (40) connected to the d.c. voltage connection (31) of the converter (30). A switchable transformer device (50), by means of which the input voltage present at the feed connection (21) of the feeding device (20) can be transformed down to a lower voltage for the converter (30), is electrically switched between the feed connection (21) of the feeding device (20) and the a.c. voltage connection (32) of the converter (30).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrische Speiseeinrichtung (20) mit mindestens einem Speiseanschluss (21), an

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/159663 A1



dem elektrische Energie in die Speiseeinrichtung (20) eingespeist und/oder elektrische Energie aus der Speiseeinrichtung (20) entnommen werden kann, mit einem Umrichter (30), der zumindest einen Wechselspannungsanschluss (32), an dem ein Wechselstrom eingespeist oder entnommen werden kann, und zumindest einen Gleichspannungsanschluss (31), an dem ein Gleichstrom eingespeist oder entnommen werden kann, aufweist, und einem mit dem Gleichspannungsanschluss (31) des Umrichters (30) in Verbindung stehenden Energiemodul (40). Zwischen den Speiseanschluss (21) der Speiseeinrichtung (20) und den Wechselspannungsanschluss (32) des Umrichters (30) ist elektrisch eine schaltbare Transformatoreinrichtung (50) geschaltet, die die am Speiseanschluss (21) der Speiseeinrichtung (20) anliegende Eingangsspannung auf eine niedrigere Spannung für den Umrichter (30) herunter transformieren kann.

Beschreibung

Elektrische Speiseeinrichtung

5 Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrische Speiseeinrichtung mit mindestens einem Speiseanschluss, an dem elektrische Energie in die Speiseeinrichtung eingespeist und/oder elektrische Energie aus der Speiseeinrichtung entnommen werden kann, mit einem Umrichter, der zumindest einen
10 Wechselspannungsanschluss, an dem ein Wechselstrom eingespeist oder entnommen werden kann, und zumindest einen Gleichspannungsanschluss, an dem ein Gleichstrom eingespeist oder entnommen werden kann, aufweist, und einem mit dem Gleichspannungsanschluss des Umrichters in Verbindung stehenden
15 Energiemodul. Bei dem Energiemodul kann es sich beispielsweise um eine Energiequelle, beispielsweise in Form eines Energiespeichers oder eines Energiegenerators, handeln.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Speiseeinrichtung der beschriebenen Art den Arbeitsbereich zu vergrößern.
20

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Speiseeinrichtung mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Speiseeinrichtung sind in Unteransprüchen beschrieben.
25

Danach ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass zwischen den Speiseanschluss der Speiseeinrichtung und den Wechselspannungsanschluss des Umrichters elektrisch eine schaltbare
30 Transformatoreinrichtung geschaltet ist, die die am Speiseanschluss der Speiseeinrichtung anliegende Eingangsspannung auf eine niedrigere Spannung für den Umrichter herunter transformieren kann.

35

Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Speiseeinrichtung besteht in einem vergrößerten Arbeitsbereich für das Energiemodul im Vergleich zu Speiseeinrichtungen ohne schalt-

bare Transformatoreinrichtung. Der Arbeitsbereich des Energiemoduls wird bei einer Speiseeinrichtung ohne die erfindungsgemäß vorgesehene schaltbare Transformatoreinrichtung durch die Arbeitsweise des Umrichters begrenzt. Die obere
5 Grenze U_{dcmax} der Gleichspannung U_{dc} am Gleichspannungsanschluss des Umrichters wird durch die Spannungsbelastbarkeit der Komponenten des Umrichters begrenzt; die untere Grenze U_{dcmin} der Gleichspannung U_{dc} am Gleichspannungsanschluss des Umrichters wird durch Wechselspannung U_{ac} am Wechselspannungsanschluss des Umrichters bestimmt. Es gilt dabei:
10

$$U_{dcmin} = \sqrt{2} * U_{ac}$$

Aufgrund dieser Einschränkungen kann die Gleichspannung am
15 Energiemodul bei einer Speiseeinrichtung ohne schaltbare Transformatoreinrichtung lediglich in einem Spannungsbereich zwischen U_{dcmax} und $\sqrt{2} * U_{ac}$ schwanken. Der Spannungsbereich, in dem dem viele Energiemodule arbeiten können, ist jedoch oftmals größer. An dieser Stelle setzt die Erfindung an, indem erfindungsgemäß vorgeschlagen wird, eine schaltbare
20 Transformatoreinrichtung vorzusehen, die die am Speiseanschluss der Speiseeinrichtung anliegende Eingangsspannung bedarfsweise auf eine niedrigere Spannung für den Umrichter heruntertransformieren kann. Durch ein bedarfsweises Heruntertransformieren der Spannung U_{ac} am Wechselspannungsanschluss des Umrichters lässt sich der Arbeitsbereich des
25 Energiemoduls erhöhen, obwohl der Arbeitsbereich des Umrichters begrenzt ist und begrenzt bleibt; dies soll kurz anhand eines Beispiels erläutert werden. Handelt es sich um einen üblichen 2-Punkt-Umrichter auf IGBT-Basis, so ist die obere
30 Grenze U_{dcmax} der Gleichspannung U_{dc} am Gleichspannungsanschluss des Umrichters auf ca. 1200V begrenzt. Geht man beispielweise von einer Wechselspannung U_{ac} am Wechselspannungsanschluss von 650V aus, so wird die untere Grenze U_{dcmin} der
35 Gleichspannung U_{dc} am Ausgang des Umrichters auf $650V * \sqrt{2} = 920V$ festgelegt. Der Arbeitsbereich des Energiemoduls ist also auf den Bereich zwischen 1200V und 920V begrenzt, obwohl das Energiemodul unter Umständen auch in einem Bereich unter

920 V betrieben werden könnte. Wird nun die erfindungsgemäß vorgeschlagene Transformatoreinrichtung - beispielsweise bei Erreichen der unteren Spannungsgrenze von 920V - ein- oder umgeschaltet und die Wechselspannung bedarfsweise herunter transformiert, zum Beispiel um den Faktor $\sqrt{3}$, so reduziert sich die untere Grenze U_{dcmin} der Gleichspannung U_{dc} am Gleichspannungsanschluss des Umrichters auf $650V \cdot \sqrt{2} / \sqrt{3} = 530V$. Durch das Zuschalten oder Umschalten des erfindungsgemäß vorgesehenen Transformators erhöht sich also der Arbeitsbereich des Energiemoduls auf einen Bereich zwischen 1200V und 530V (gegenüber einem Bereich zwischen 1200V und 920V ohne schaltbare Transformatoreinrichtung).

Die Transformatoreinrichtung kann beispielsweise ein- und ausschaltbar sein, um das bedarfsweise Umstellen des Arbeitsbereiches für das Energiemodul zu ermöglichen. Als besonders vorteilhaft wird es jedoch angesehen, wenn die Transformatoreinrichtung umschaltbar ist, und zwar derart, dass je nach Schaltstellung wahlweise zumindest zwei unterschiedliche Spannungsniveaus an der Sekundärseite zur Verfügung stehen. Bei der letztgenannten Ausgestaltung kann beispielsweise eine Schaltstellung im Falle einer hohen Spannung am Energiemodul und eine andere Schaltstellung im Falle einer demgegenüber niedrigeren Spannung am Energiemodul vorgesehen werden.

Das Umstellen der Transformatoreinrichtung erfolgt vorzugsweise mit einer Steuereinrichtung, die mit der Transformatoreinrichtung in Verbindung steht. Bevorzugt misst die Steuereinrichtung die Spannung an dem Energiemodul oder die Spannung an dem Gleichspannungsanschluss des Umrichters (oder eine zu den genannten Spannungen proportionale Spannung) und stellt die Schaltstellung der Transformatoreinrichtung in Abhängigkeit von der Spannung ein.

Die Transformatoreinrichtung ist bevorzugt dreiphasig und kann auf der Sekundärseite wahlweise in eine Sternschaltung oder in eine Dreieckschaltung geschaltet werden. Sowohl in der Sternschaltung als auch in der Dreieckschaltung kann der

Transformator in vorteilhafter Weise dieselbe Leistung übertragen; die Transformatoreinrichtung ist dabei umschaltbar, ohne dass etwas an den Wicklungszahlen der Transformatoreinrichtung verändert werden muss.

5

Im letztgenannten Fall wird es als vorteilhaft angesehen, wenn die Steuereinrichtung derart ausgestaltet ist, dass sie die Transformatoreinrichtung auf der Sekundärseite in die Sternschaltung schaltet, wenn die Spannung an dem Energiemodul oder die Spannung an dem Gleichspannungsanschluss des Umrichters (oder eine zu den genannten Spannungen proportionale Spannung) einen vorgegebenen ersten Schwellenwert überschreitet, und die Transformatoreinrichtung auf der Sekundärseite in die Dreieckschaltung schaltet, wenn die Spannung an dem Energiemodul oder die Spannung an dem Gleichspannungsanschluss des Umrichters (oder eine zu den genannten Spannungen proportionale Spannung) einen vorgegebenen zweiten Schwellenwert unterschreitet.

Der erste Schwellenwert und der zweite Schwellenwert können beispielsweise identisch sein. Vorzugsweise ist der erste Schwellenwert jedoch größer als der zweite Schwellenwert; dies ermöglicht eine Art "Hysterese-Verhalten" beim Umschalten.

25

Die Transformatoreinrichtung kann alternativ oder zusätzlich auch derart umschaltbar sein, dass je nach Schaltstellung wahlweise zumindest zwei unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse zwischen Primärseite und Sekundärseite zur Verfügung stehen. Unter dem Begriff "Übersetzungsverhältnis" wird hier beispielsweise das Verhältnis zwischen der Spannung an der Primärseite und der Spannung an der Sekundärseite verstanden.

Vorzugsweise ist die Steuereinrichtung derart ausgestaltet, dass sie das Übersetzungsverhältnis erhöht, wenn die Spannung an dem Energiemodul oder die Spannung an dem Gleichspannungs-

anschluss des Umrichters einen vorgegebenen Schwellenwert unterschreitet.

Die Primärseite der Transformatoreinrichtung ist bevorzugt in
5 Dreieckschaltung geschaltet, obwohl auch eine Sternschaltung auf der Primärseite möglich ist.

Zwischen die Sekundärseite der Transformatoreinrichtung und den Wechselspannungsanschluss des Umrichters ist vorzugsweise
10 elektrisch ein Filter geschaltet. Das Filter unterdrückt vorzugsweise Störfrequenzen, die von dem Umrichter erzeugt werden.

Bei dem Energiemodul handelt es sich vorzugsweise um eine
15 Energiequelle, insbesondere in Form eines Energiespeichers oder eines Energiegenerators.

Handelt es sich bei dem Energiemodul um einen Energiespeicher, so wird es als vorteilhaft angesehen, wenn der Energiespeicher ein elektrischer Speicher, beispielsweise ein
20 elektrochemischer oder ein elektromechanischer Energiespeicher ist. Der Energiespeicher kann beispielsweise mindestens ein Primärelement, also ein nicht wieder aufladbares Element, und/oder mindestens ein Sekundärelement, also ein wieder aufladbares Element, umfassen.
25

Im Falle eines elektrochemischen Energiespeichers wird es als vorteilhaft angesehen, wenn der Energiespeicher eine oder mehrere der folgenden Batteriearten zumindest auch umfasst:
30 Lithium-Ionen-Batterie, Lithium-Eisenphosphatbatterie, Lithium-Polymerbatterie, Bleibatterie, NiCd-Batterie, NiMH-Batterie, Hochtemperaturbatterie, NaS-Batterie, Zebra-Batterie, Natrium-Luftbatterie.

Die Energiespeicher sind vorzugsweise mit einem individuellen Regelalgorithmus und/oder einer individuellen Symmetrier-schaltung ausgerüstet.
35

Alternativ oder zusätzlich kann ein Energiespeicher einen Kondensator, insbesondere einen Doppelschichtkondensator oder einen Hybridkondensator, umfassen.

5 Falls es sich bei dem Energiemodul um eine Energiequelle handelt, wird es als vorteilhaft angesehen, wenn diese eine Fotovoltaikanlage und/oder einen Windgenerator und/oder eine Brennstoffzelle umfasst.

10 Bezüglich des Umrichters der Speiseeinrichtung wird es als vorteilhaft angesehen, wenn es sich um einen Zwei-Punkt-Umrichter, um einen Drei-Punkt-Umrichter oder um einen Multilevel-Umrichter, beispielsweise einen Umrichter auf der Basis der Marquardt-Topologie, handelt.

15

Die oben beschriebene Speiseeinrichtung kann beispielsweise bei Elektrofahrzeugen eingesetzt werden, um temporär Energie zu speichern und anschließend zu Antriebszwecken zur Verfügung zu stellen.

20

Die Erfindung bezieht sich außerdem auf eine Energieverteilanlage zur Versorgung eines Versorgungsgebietes mit elektrischer Energie, wobei die Energieverteilanlage zumindest eine Speiseeinrichtung aufweist, wie sie oben beschrieben worden

25

ist.

30 Bezüglich der Vorteile der erfindungsgemäßen Energieverteilanlage sei auf die oben erläuterten Vorteile der erfindungsgemäßen Speiseeinrichtung verwiesen, da die Vorteile der erfindungsgemäßen Speiseeinrichtung denen der erfindungsgemäßen Energieverteilanlage im Wesentlichen entsprechen.

35 Die Erfindung bezieht sich außerdem auf ein Verfahren zum Betreiben einer Speiseeinrichtung, wie sie oben beschrieben worden ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Spannung an dem Energiemodul oder die Spannung an dem Gleichspannungsanschluss des Umrichters (oder eine zu den genannten Spannungen proportionale Spannung) gemessen wird und die Transforma-

toreinrichtung in Abhängigkeit von der Spannung eingestellt wird. Bezüglich der Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens sei auf die oben erläuterten Vorteile der erfindungsgemäßen Speiseeinrichtung verwiesen, da die Vorteile der erfindungsgemäßen Speiseeinrichtung denen des erfindungsgemäßen Verfahrens im Wesentlichen entsprechen.

Als vorteilhaft wird es angesehen, wenn die Transformatoreinrichtung auf der Sekundärseite in die Sternschaltung geschaltet wird, wenn die Spannung an dem Energiemodul oder die Spannung an dem Gleichspannungsanschluss des Umrichters (oder eine zu den genannten Spannungen proportionale Spannung) einen vorgegebenen ersten Schwellenwert überschreitet, und die Transformatoreinrichtung auf der Sekundärseite in die Dreieckschaltung geschaltet wird, wenn die Spannung an dem Energiemodul oder die Spannung an dem Gleichspannungsanschluss des Umrichters (oder eine zu den genannten Spannungen proportionale Spannung) einen vorgegebenen zweiten Schwellenwert unterschreitet.

20

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert; dabei zeigen beispielhaft:

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Energieverteilanlage, die ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Speiseeinrichtung umfasst,

Figur 2 die Sekundärseite eines Transformators der Speiseeinrichtung gemäß Figur 1 näher im Detail,

Figur 3 ein zweites Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Energieverteilanlage, bei der die Speiseeinrichtung ein Energiemodul, zwei Umrichter und zwei Transformatoren aufweist,

Figur 4 ein drittes Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Energieverteilanlage, bei der die

Speiseeinrichtung ein Energiemodul, drei Umrichter und drei Transformatoren aufweist,

Figur 5 ein viertes Ausführungsbeispiel für eine
5 erfindungsgemäße Energieverteilanlage, bei der der Transformator der Speiseeinrichtung sekundärseitig zwei separate Stränge aufweist, die jeweils mit einer Mehrzahl an Energiemodulen in Verbindung stehen, und

10

Figur 6 ein fünftes Ausführungsbeispiel für eine
erfindungsgemäße Energieverteilanlage, bei der der Transformator bezüglich seiner Wicklungsverhältnisse umschaltbar ist.

15

In den Figuren werden der Übersicht halber für identische oder vergleichbare Komponenten stets dieselben Bezugszeichen verwendet.

20 In der Figur 1 erkennt man eine Energieverteilanlage 10, die mit einer Speiseeinrichtung 20 ausgestattet ist. Die Speiseeinrichtung 20 dient zum Einspeisen und Ausspeisen von elektrischer Energie in bzw. aus der Energieverteilanlage 10 und weist einen Speiseanschluss 21 auf, der über einen Schal-
25 ter S mit einem Energieversorgungsnetz N1 in Verbindung steht. Über den Speiseanschluss 21 kann Energie in die Speiseeinrichtung 20 eingespeist oder aus dieser entnommen (ausgespeist) werden.

30 Die Speiseeinrichtung 20 weist einen Umrichter 30 auf, dessen Gleichspannungsanschluss 31 an ein Energiemodul 40 angeschlossen ist. Bei dem Energiemodul 40 kann es sich beispielsweise um einen Energiespeicher handeln, der eine Vielzahl an Speicherzellen aufweist. Im Folgenden wird beispielhaft davon ausgegangen, dass das Energiemodul 40 zweihundert-
35 achtzig Lithium-Ionen-Speicherzellen aufweist, die technisch bedingt jeweils eine Zellenspannung zwischen 2V und 4,2V aufweisen können.

Von den insgesamt zweihundertachtzig Speicherzellen sind in der Figur 1 stellvertretend drei dargestellt und mit den Bezugszeichen 401, 402 und 40n bezeichnet. Der Anschluss des Energiemoduls 40 an den Gleichspannungsanschluss 31 des Umrichters 30 kann beispielsweise über Sicherungen SI erfolgen, wie dies in der Figur 1 gezeigt ist.

An den Wechselspannungsanschluss 32 des Umrichters 30 ist eine schaltbare Transformatoreinrichtung 50 mit ihrer Sekundärseite 51 angeschlossen. Die Primärseite 52 der schaltbaren Transformatoreinrichtung 50 steht mit dem Speiseanschluss 21 der Speiseeinrichtung 20 in Verbindung.

Die an dem Wechselspannungsanschluss 32 des Umrichters 30 und damit an der Sekundärseite 51 der Transformatoreinrichtung 50 anliegende Wechselspannung ist in der Figur 1 mit dem Bezugszeichen U_{ac} gekennzeichnet. Die am Gleichspannungsanschluss 31 und damit am Energiemodul 40 anliegende Gleichspannung ist in der Figur 1 mit dem Bezugszeichen U_{dc} gekennzeichnet.

Der Umrichter 30 kann mit einem Filter 33 ausgestattet sein, das die vom dem Umrichter 30 generierten Störfrequenzen (üblicherweise im Kilohertz-Bereich) dämpft. Ein solches Filter 33 kann einen Teil des Umrichters 30 bilden (wie in der Figur 1 gezeigt) oder eine separate Komponente sein.

In der Figur 1 lässt sich darüber hinaus eine Steuereinrichtung 60 erkennen, die die Gleichspannung U_{dc} am Gleichspannungsanschluss 31 des Umrichters 30 und damit die Spannung am Energiemodul 40 misst. Die Steuereinrichtung 60 wertet den jeweiligen Spannungsmesswert aus und steuert die schaltbare Transformatoreinrichtung 50 entsprechend an, wie nachfolgend weiter unten noch näher im Detail erläutert werden wird.

35

Die schaltbare Transformatoreinrichtung 50 ist auf ihrer Primärseite 52 in Dreieckschaltung geschaltet, wie in der Figur 1 durch ein kleines Dreieck im Bereich der Primärseite 52 der

Transformatoreinrichtung 50 symbolisiert ist. Auf der Sekundärseite 51 ist die Transformatoreinrichtung 50 umschaltbar, und zwar von einer Sternschaltung in eine Dreieckschaltung und umgekehrt; dies ist in der Figur 1 durch entsprechende Symbole angedeutet.

Das Umschalten der Transformatoreinrichtung 50 von der Sternschaltung in die Dreieckschaltung bzw. von der Dreieckschaltung in die Sternschaltung wird über ein entsprechendes Steuersignal ST von der Steuereinrichtung 60 veranlasst.

Die Steuereinrichtung 60 vergleicht die Gleichspannung Udc am Gleichspannungsanschluss 31 des Umrichters 30 bzw. am Energiemodul 40 mit einem vorgegebenen ersten und einem vorgegebenen zweiten Schwellenwert und schaltet die Transformatoreinrichtung 50 je nach Gleichspannungsmesswert in die Sternschaltung oder in die Dreieckschaltung.

Vorzugsweise wird die Steuereinrichtung 60 die Transformatoreinrichtung 50 auf der Sekundärseite 51 in die Sternschaltung schalten, wenn die Gleichspannung Udc an dem Energiemodul 40 den vorgegebenen ersten Schwellenwert überschreitet.

Von der Sternschaltung in die Dreieckschaltung wird die Transformatoreinrichtung 50 von der Steuereinrichtung 60 vorzugsweise geschaltet, wenn die Gleichspannung Udc an dem Energiemodul 40 einen vorgegebenen zweiten Schwellenwert unterschreitet. Vorzugsweise ist der erste Schwellenwert größer als der zweite Schwellenwert, so dass beim Schalten ein Hysterese-Verhalten erreicht wird.

Für die weiteren Erläuterungen wird beispielhaft davon ausgegangen, dass die Transformatoreinrichtung 50 in der Sternschaltung aufgrund der am Energieversorgungsnetz N1 anliegenden Netzspannung Un eine Wechselspannung Uac in Höhe von 650V erzeugt. In diesem Falle sollte für einen zuverlässigen Betrieb des Umrichters 30 die Gleichspannung Udc am Gleichspannungsanschluss 31 des Umrichters bzw. am Energiemodul 40

stets mindestens so groß wie die "absolute" Zwischenkreisminimalspannung von 920V sein, was dem $\sqrt{2}$ -fachen von 650V entspricht.

5 Wird aus Sicherheitsgründen eine minimale Gleichspannung Udcmin in Höhe von 950 V vorausgesetzt, so können die 280 Lithium-Ionen-Speicherzellen 401, 402 ... 40n bis zu einer unteren Zellenspannung von 3,4 V (=950V/280) entladen werden. Der Betriebsbereich der Speicherzellen liegt bei Sternschaltung
10 des Transformators also zwischen 3,4V und 4,2V.

Um den Betriebsbereich der Speicherzellen in einen Bereich unter 3,4 V drücken zu können, wird die Steuereinrichtung 60 die Transformatoreinrichtung 50 von der Sternschaltung in die
15 Dreieckschaltung spätestens dann umschalten, wenn die Gleichspannung Udc den Wert von 950 V erreicht. Der Spannungswert von 950V bildet somit den oben genannten "zweiten" Schwellenwert.

20 Durch das Umschalten des Transformators in die Dreieckschaltung wird die resultierende Wechselspannung Uac am Wechselspannungsanschluss 32 des Umrichters 30 auf einen Wert von 375V (=650V/ $\sqrt{3}$)herabgesetzt, so dass sich die "absolute" Zwischenkreisminimalspannung entsprechend auf einen Wert von
25 530V (=375V* $\sqrt{2}$) reduziert. Wird aus Sicherheitsgründen von einer minimalen Betriebszwischenkreisminimalspannung Udcmin von 560V ausgegangen, so können die 280 Lithium-Ionen-Speicherzellen bis zu einer Spannung von 2V (=560V/280) entladen werden. Der Betriebsbereich der Lithium-Ionen-Speicherzellen
30 wird also auf ein Spannungsintervall zwischen 2V und 4,2V erhöht.

Überschreitet die Gleichspannung Udc am Gleichspannungsanschluss 31 bei einem nachfolgenden Aufladen der Lithium-Ionen-Speicherzellen des Energiemoduls 40 wieder eine obere Spannungsgrenze von beispielsweise 955V ("erster" Schwellenwert), so wird die Transformatoreinrichtung 50 von der Dreieckschaltung wieder in die Sternschaltung zurückgeschaltet,

um den oberen Spannungsbereich für die Lithium-Ionen-Speicherezellen unter Gewährleistung eines guten Wirkungsgrads der Speiseeinrichtung 20 zugänglich zu machen.

5 Die Figur 2 zeigt beispielhaft die Sekundärseite 51 der Transformatoreinrichtung 50 gemäß Figur 1. Man erkennt, dass die drei Wicklungen W1, W2 und W3 mit sechs Schaltern S1, S2, S3, S4, S5 und S6 verbunden sind. Werden die drei Schalter S1, S2 und S3 eingeschaltet und die Schalter S4, S5 und S6
10 geöffnet, so wird die Sekundärseite 51 der Transformatoreinrichtung 50 in Sternschaltung betrieben. Werden hingegen die Schalter S1, S2 und S3 geöffnet und die Schalter S4, S5 und S6 geschlossen, so wird die Sekundärseite 51 in Dreieckschaltung betrieben.

15

Zum Umschalten der Transformatoreinrichtung 50 von der Sternschaltung in die Dreieckschaltung und umgekehrt von der Dreieckschaltung in die Sternschaltung werden die sechs Schalter S1 bis S6 über entsprechende Steuersignale ST von der Steuerungseinrichtung 60 ein- bzw. ausgeschaltet, wie dies bereits im
20 Zusammenhang mit der Figur 1 erläutert worden ist.

Die Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine Energieverteilanlage 10, bei der an ein Energiemodul 40 zwei Umrichter 30 und 30' sowie zwei Transformatoreinrichtungen 50 und 50' angeschlossen sind. Die Transformatoreinrichtungen 50 und 50' werden von einer Steuereinrichtung 60 mit Steuersignalen ST und ST' wahlweise in die Dreieckschaltung oder in die Sternschaltung geschaltet, wobei der jeweilige Schaltzustand in Abhängigkeit von der Gleichspannung U_{dc} am Energiemodul 40 abhängt, wie dies im Zusammenhang mit der Figur 1
30 bereits erläutert worden ist.

Durch die beiden Transformatoreinrichtungen 50 und 50' lässt sich die Speiseeinrichtung 20 gemäß Figur 3 an zwei Energieversorgungsnetze N1 und N2 anschließen, indem die entsprechenden Schalter S und S' ein- oder ausgeschaltet werden.
35

In der Figur 4 ist ein Ausführungsbeispiel für eine Energieverteilanlage gezeigt, bei der die Speiseeinrichtung 20 ein Energiemodul 40 sowie drei Umrichter 30, 30' und 30'' sowie drei schaltbare Transformatoreinrichtungen 50, 50' und 50'' aufweist. Über entsprechende Schalter S, S' und S'' lässt sich die Speiseeinrichtung 20 wahlweise an insgesamt drei Energieversorgungsnetze N1, N2 und N3 anschließen. Das Umschalten der schaltbaren Transformatoreinrichtungen 50, 50' und 50'' erfolgt über eine in der Figur 4 aus Gründen der Übersicht nicht gezeigten Steuereinrichtung in Abhängigkeit von der Gleichspannung U_{dc} am Energiemodul 40.

Die Figur 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine Energieverteilanlage 10, bei der eine Speiseeinrichtung 20 eine Vielzahl an Energiemodulen 40, 41, 42, 43, 44 und 45 aufweist, die jeweils über zugeordnete Umrichter U an eine schaltbare Transformatoreinrichtung 50 angeschlossen sind. Im Unterschied zu den Transformatoreinrichtungen gemäß den Figuren 1 bis 4 weist die Transformatoreinrichtung 50 gemäß Figur 5 zwei Sekundärseiten 51 und 51' auf, an die jeweils ein individueller Speisestrang 22 und 23 angeschlossen ist. Mit dem in der Figur 5 linken Speisestrang 22 stehen die drei Energiemodule 40, 41 und 42 in Verbindung; mit dem in der Figur 5 rechten Speisestrang 23 stehen die Energiemodule 43, 44 und 45 in Verbindung.

Die Anordnung gemäß Figur 5 ermöglicht ein unterbrechungsfreies Umschalten der Transformatoreinrichtung 50. Vorzugsweise werden nämlich die beiden Speisestränge 22 und 23 nicht gleichzeitig von einer Sternschaltung in eine Dreieckschaltung bzw. umgekehrt von einer Dreieckschaltung in eine Sternschaltung umgeschaltet, sondern zeitlich versetzt. Durch ein versetztes Umschalten der beiden Sekundärseiten 51 und 51' lässt sich ein Spannungseinbruch vermeiden.

35

Die Figur 6 zeigt beispielhaft eine Anordnung 10 mit einer Speiseeinrichtung 20, bei der die Transformatoreinrichtung 50 von der Steuereinrichtung 60 nicht von einer Dreieck- in

einer Sternschaltung und umgekehrt geschaltet wird, sondern stattdessen das Übersetzungsverhältnis \ddot{U} (zum Beispiel durch Zu- oder Wegschalten von Transformatorwicklungen) umgeschaltet wird. Unter dem Begriff "Übersetzungsverhältnis" wird
5 hier beispielsweise das Verhältnis zwischen der Spannung an der Primärseite und der Spannung an der Sekundärseite verstanden.

Die Transformatoreinrichtung 50 stellt beispielsweise zwei
10 unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse \ddot{U}_1 und \ddot{U}_2 zur Verfügung, die von der Steuereinrichtung 60 wahlweise ausgewählt werden können.

Bei einem Übersetzungsverhältnis \ddot{U}_1 kann die Transformatoreinrichtung 50 aufgrund der am Energieversorgungsnetz N1 anliegenden Netzspannung U_n beispielsweise eine Wechselspannung U_{ac} in Höhe von 650V erzeugen; bei einem Übersetzungsverhältnis \ddot{U}_2 kann die Wechselspannung U_{ac} beispielsweise 375V
15 (=650V/ $\sqrt{3}$) betragen. Es gilt dann also:

20

$$\ddot{U}_1/\ddot{U}_2 = \sqrt{3}$$

Die übrige Funktionsweise der Anordnung gemäß Figur 6 entspricht der Anordnung gemäß Figur 1, so dass diesbezüglich
25 auf die obigen Ausführungen verwiesen sei.

Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurden, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus
30 abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Elektrische Speiseeinrichtung (20) mit

- mindestens einem Speiseanschluss (21), an dem elektrische
5 Energie in die Speiseeinrichtung (20) eingespeist und/oder
elektrische Energie aus der Speiseeinrichtung (20) entnom-
men werden kann, mit
- einem Umrichter (30), der zumindest einen Wechselspannungs-
anschluss (32), an dem ein Wechselstrom eingespeist oder
10 entnommen werden kann, und zumindest einen Gleichspannungs-
anschluss (31), an dem ein Gleichstrom eingespeist oder
entnommen werden kann, aufweist, und
- einem mit dem Gleichspannungsanschluss (31) des Umrichters
(30) in Verbindung stehenden Energiemodul (40),
- 15 - wobei zwischen den Speiseanschluss (21) der Speiseeinrich-
tung (20) und den Wechselspannungsanschluss (32) des Um-
richters (30) elektrisch eine schaltbare Transformatorein-
richtung (50) geschaltet ist, die die am Speiseanschluss
(21) der Speiseeinrichtung (20) anliegende Eingangsspannung
20 auf eine niedrigere Spannung für den Umrichter (30) herun-
ter transformieren kann.

2. Speiseeinrichtung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
25 die Transformatoreinrichtung (50) umschaltbar ist, und zwar
derart, dass wahlweise zumindest zwei unterschiedliche Span-
nungsniveaus an der Sekundärseite (51) zur Verfügung stehen.

3. Speiseeinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
mit der Transformatoreinrichtung (50) eine Steuereinrichtung
(60) in Verbindung steht, die die Spannung (U_{dc}) am Gleich-
spannungsanschluss (31) des Umrichters (30) und/oder die
Spannung an dem Energiemodul (40) misst und die Schaltstel-
35 lung der Transformatoreinrichtung (50) in Abhängigkeit von
der Spannung einstellt.

4. Speiseeinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
die Transformatoreinrichtung (50) dreiphasig ist und auf der
Sekundärseite (51) wahlweise in eine Sternschaltung oder eine
Dreieckschaltung geschaltet werden kann.

5

5. Speiseeinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
die Steuereinrichtung (60) derart ausgestaltet ist, dass sie
- die Transformatoreinrichtung (50) auf der Sekundärseite
10 (51) in die Sternschaltung schaltet, wenn die Spannung
(Udc) an dem Gleichspannungsanschluss (31) des Umrichters
(30) oder die Spannung (Udc) an dem Energiemodul (40) einen
vorgegebenen ersten Schwellenwert überschreitet, und
- die Transformatoreinrichtung (50) auf der Sekundärseite
15 (51) in die Dreieckschaltung schaltet, wenn die Spannung
(Udc) an dem Gleichspannungsanschluss (31) des Umrichters
(30) oder die Spannung (Udc) an dem Energiemodul (40) einen
vorgegebenen zweiten Schwellenwert unterschreitet.

20 6. Speiseeinrichtung nach Anspruch 5,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
der erste Schwellenwert größer als der zweite Schwellenwert
ist.

25 7. Speiseeinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
die Transformatoreinrichtung (50) derart umschaltbar ist,
dass zumindest zwei unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse
zwischen Primärseite und Sekundärseite wahlweise zur Verfü-
30 gung stehen.

8. Speiseeinrichtung nach Anspruch 7,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
die Steuereinrichtung (60) derart ausgestaltet ist, dass sie
35 das Übersetzungsverhältnis erhöht, wenn die Spannung (Udc) an
dem Gleichspannungsanschluss (31) des Umrichters (30) oder
die Spannung (Udc) an dem Energiemodul (40) einen vorgegeben
Schwellenwert unterschreitet.

9. Energieverteilanlage (10) zur Versorgung eines Versorgungsgebietes mit elektrischer Energie, wobei die Energieverteilanlage zumindest eine Speiseeinrichtung (20) mit den
5 Merkmalen gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 8 aufweist.

10. Verfahren zum Betreiben einer Speiseeinrichtung (20) nach einem der voranstehenden Ansprüche 1 bis 8,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
- die Spannung (U_{dc}) an dem Gleichspannungsanschluss (31) des Umrichters (30) oder die Spannung (U_{dc}) an dem Energiemodul (40) gemessen wird und
- die Transformatoreinrichtung (50) in Abhängigkeit von der
15 Spannung (U_{dc}) eingestellt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
- die Transformatoreinrichtung (50) auf der Sekundärseite
20 (51) in die Sternschaltung geschaltet wird, wenn die Spannung (U_{dc}) an dem Gleichspannungsanschluss (31) des Umrichters (30) oder die Spannung (U_{dc}) an dem Energiemodul (40) einen vorgegebenen ersten Schwellenwert überschreitet, und
- die Transformatoreinrichtung (50) auf der Sekundärseite
25 (51) in die Dreieckschaltung geschaltet wird, wenn die Spannung (U_{dc}) an dem Gleichspannungsanschluss (31) des Umrichters oder die Spannung (U_{dc}) an dem Energiemodul (40) einen vorgegebenen zweiten Schwellenwert unterschreitet.

FIG 2

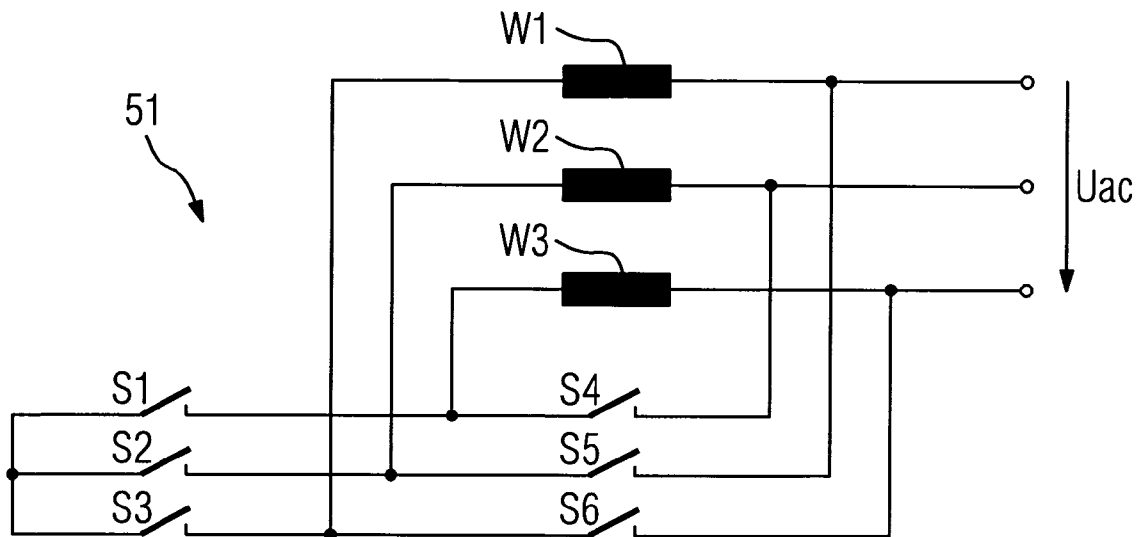


FIG 3

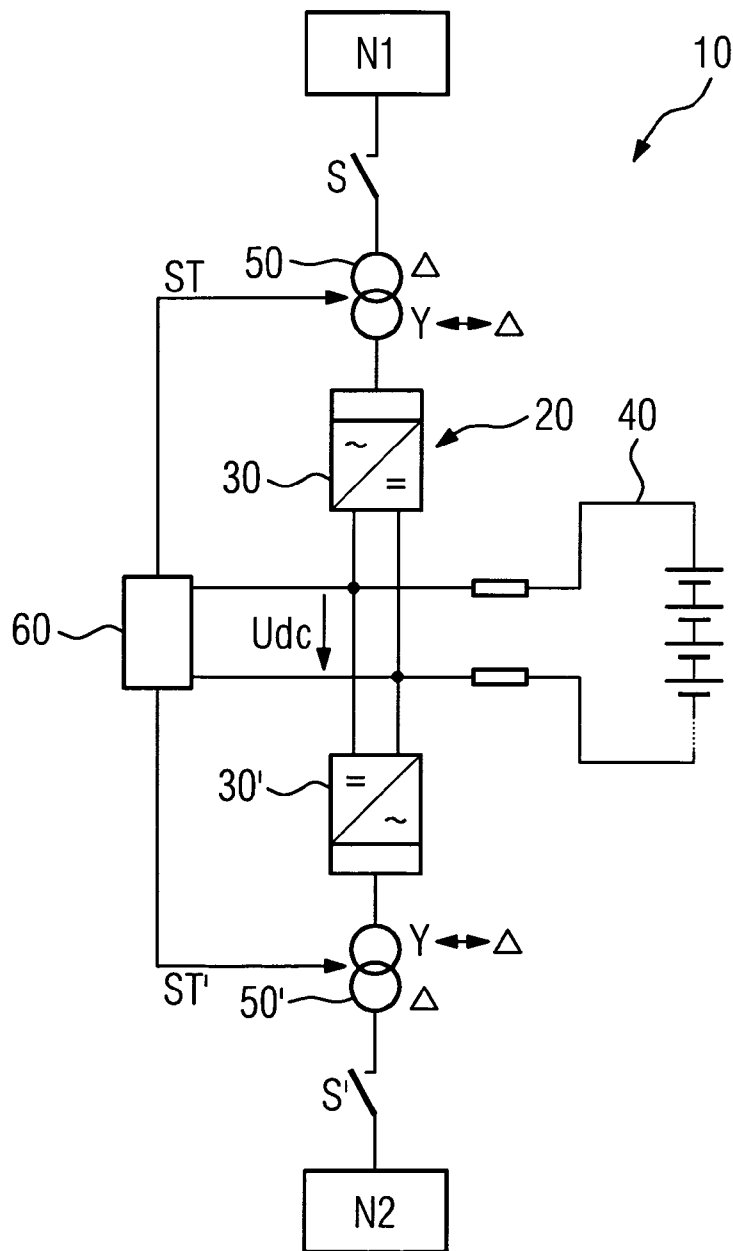


FIG 4

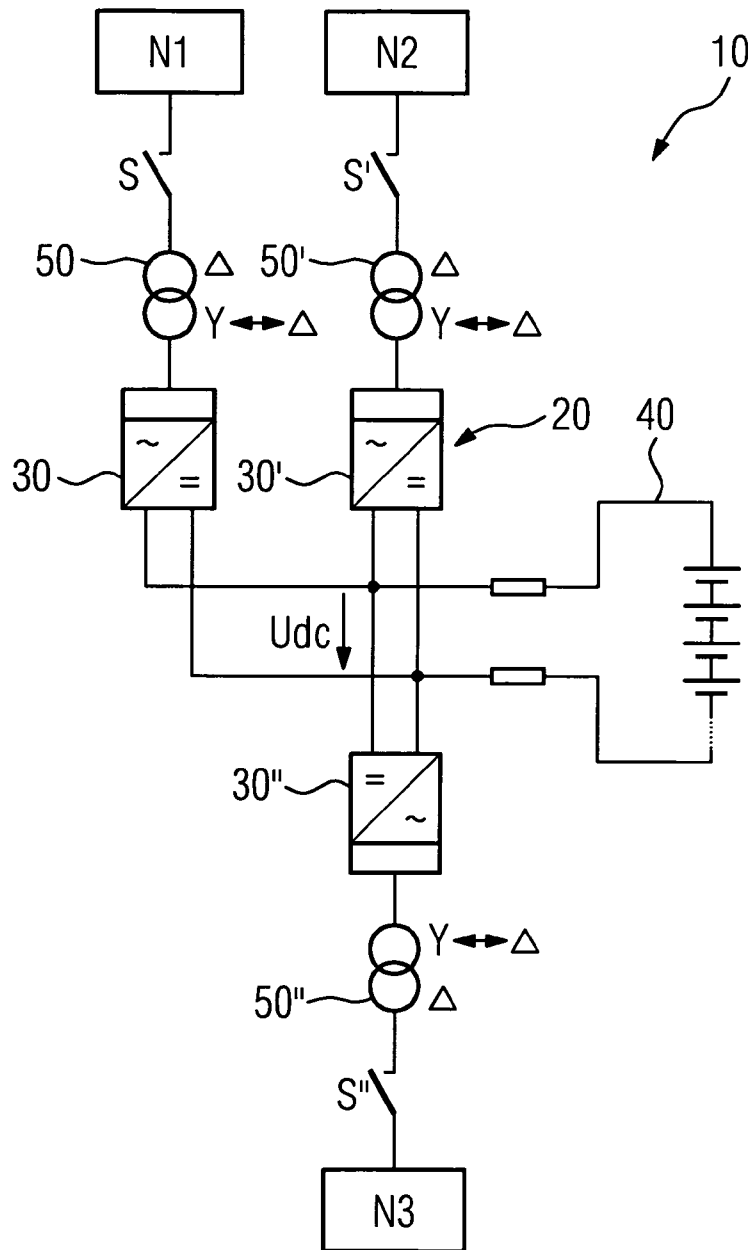


FIG 5

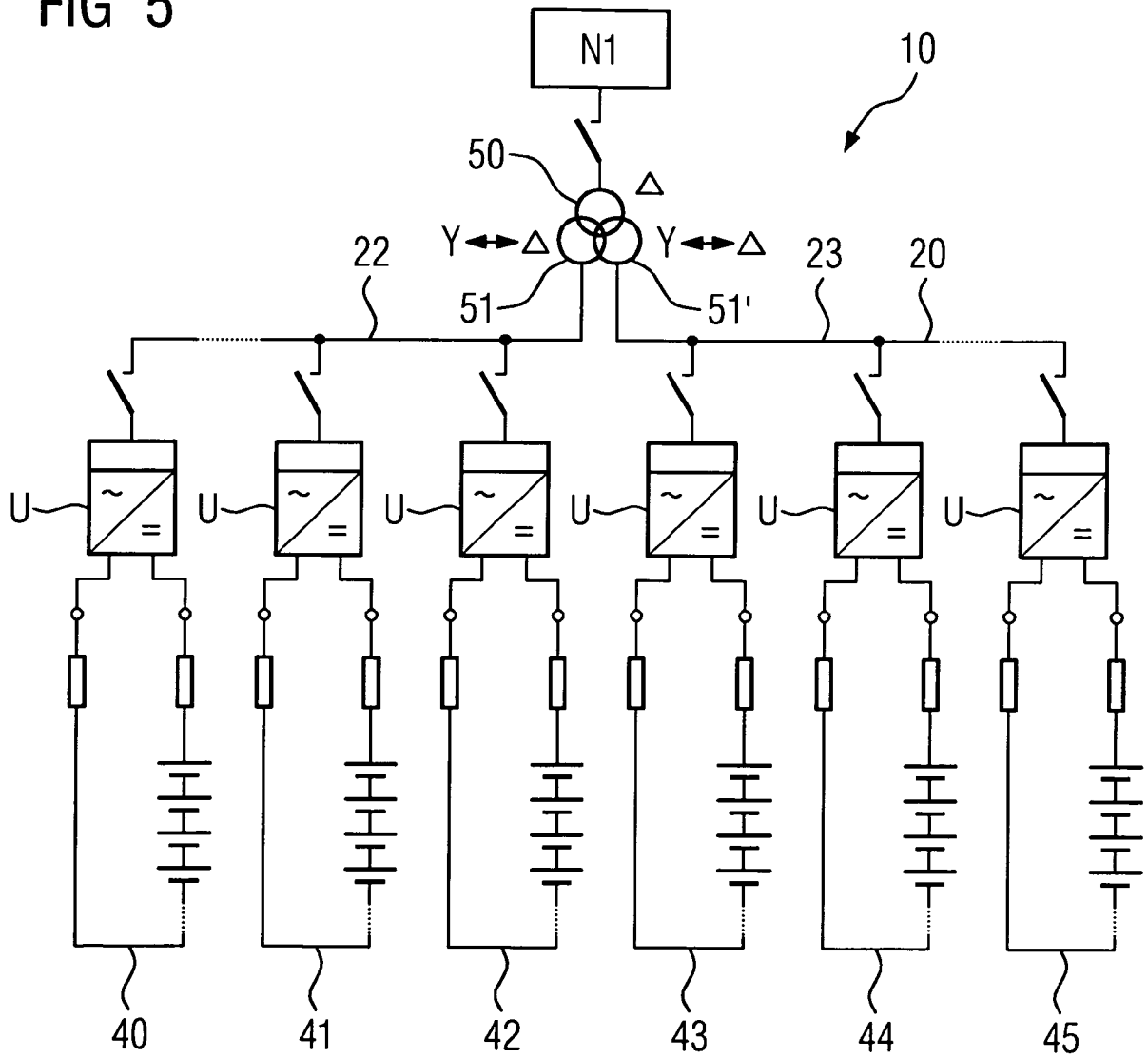
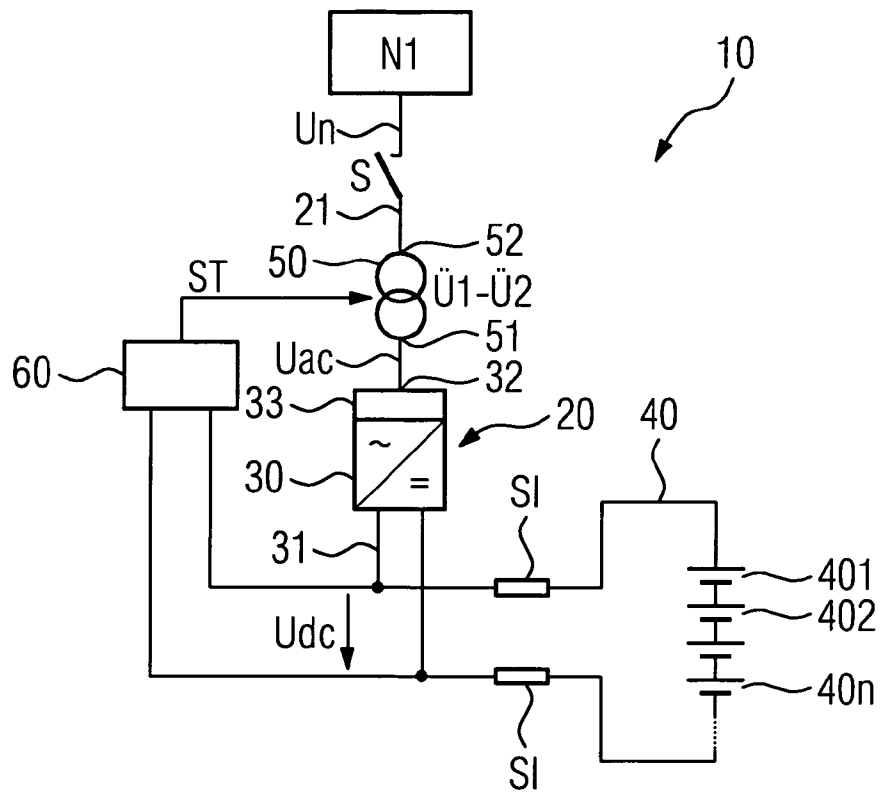


FIG 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/058438

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02J7/02 H02J7/32 H02J7/35
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H02J H02M H02P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 568 430 A (STANDARD TELEPHONES CABLES LTD) 4 April 1945 (1945-04-04) page 1 - page 2; figure 1 -----	1-3,7-10
X	JP 2001 154744 A (NIPPON ELECTRIC ENG) 8 June 2001 (2001-06-08) paragraphs [0013] - [0024]; figures 1,6 -----	1-3,7-10
X	EP 1 198 056 A2 (CANON KK [JP]) 17 April 2002 (2002-04-17) paragraphs [0044] - [0052]; figures 3,4 -----	1,2,7,9
X	US 2008/180976 A1 (TAYLOR WILLIAM F [US] ET AL TAYLOR WILLIAM FILLMORE [US] ET AL) 31 July 2008 (2008-07-31) figures 1,4 -----	1,2,7,9
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 19 October 2012	Date of mailing of the international search report 05/11/2012
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Baur, Christoph
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/058438

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2009/109712 A1 (CALLOWAY RANDALL L [US]) 30 April 2009 (2009-04-30) paragraphs [0021] - [0033]; figures 1,5 -----	1,2,7,9
X	US 5 999 430 A (ARITSUKA TOMOHIKO [JP]) 7 December 1999 (1999-12-07) figures 2,4 -----	1,2,7,9
X	US 4 023 090 A (KLJUCARICEK PETER) 10 May 1977 (1977-05-10) column 1 - column 6; figures 1,7 -----	1,4,7,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2011/058438

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 568430	A	04-04-1945	NONE

JP 2001154744	A	08-06-2001	JP 3645767 B2 11-05-2005
			JP 2001154744 A 08-06-2001

EP 1198056	A2	17-04-2002	EP 1198056 A2 17-04-2002
			US 2002044473 A1 18-04-2002
			US 2004151011 A1 05-08-2004

US 2008180976	A1	31-07-2008	NONE

US 2009109712	A1	30-04-2009	NONE

US 5999430	A	07-12-1999	CN 1224265 A 28-07-1999
			JP 11215709 A 06-08-1999
			US 5999430 A 07-12-1999

US 4023090	A	10-05-1977	AU 2669077 A 04-01-1979
			BE 856505 A1 31-10-1977
			BR 7704441 A 04-04-1978
			DE 2730272 A1 12-01-1978
			DK 302077 A 07-01-1978
			ES 460444 A1 01-05-1978
			FR 2358048 A1 03-02-1978
			IT 1079887 B 13-05-1985
			MX 146955 A 15-09-1982
			NL 7707454 A 10-01-1978
			NO 772337 A 09-01-1978
			SE 7707851 A 07-01-1978
			US 4023090 A 10-05-1977

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H02J7/02 H02J7/32 H02J7/35 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H02J H02M H02P		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 568 430 A (STANDARD TELEPHONES CABLES LTD) 4. April 1945 (1945-04-04) Seite 1 - Seite 2; Abbildung 1 -----	1-3,7-10
X	JP 2001 154744 A (NIPPON ELECTRIC ENG) 8. Juni 2001 (2001-06-08) Absätze [0013] - [0024]; Abbildungen 1,6 -----	1-3,7-10
X	EP 1 198 056 A2 (CANON KK [JP]) 17. April 2002 (2002-04-17) Absätze [0044] - [0052]; Abbildungen 3,4 -----	1,2,7,9
X	US 2008/180976 A1 (TAYLOR WILLIAM F [US] ET AL TAYLOR WILLIAM FILLMORE [US] ET AL) 31. Juli 2008 (2008-07-31) Abbildungen 1,4 -----	1,2,7,9
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
19. Oktober 2012		05/11/2012
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Baur, Christoph

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2009/109712 A1 (CALLOWAY RANDALL L [US]) 30. April 2009 (2009-04-30) Absätze [0021] - [0033]; Abbildungen 1,5 -----	1,2,7,9
X	US 5 999 430 A (ARITSUKA TOMOHIKO [JP]) 7. Dezember 1999 (1999-12-07) Abbildungen 2,4 -----	1,2,7,9
X	US 4 023 090 A (KLJUCARICEK PETER) 10. Mai 1977 (1977-05-10) Spalte 1 - Spalte 6; Abbildungen 1,7 -----	1,4,7,8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/058438

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 568430	A	04-04-1945	KEINE	
JP 2001154744	A	08-06-2001	JP 3645767 B2 JP 2001154744 A	11-05-2005 08-06-2001
EP 1198056	A2	17-04-2002	EP 1198056 A2 US 2002044473 A1 US 2004151011 A1	17-04-2002 18-04-2002 05-08-2004
US 2008180976	A1	31-07-2008	KEINE	
US 2009109712	A1	30-04-2009	KEINE	
US 5999430	A	07-12-1999	CN 1224265 A JP 11215709 A US 5999430 A	28-07-1999 06-08-1999 07-12-1999
US 4023090	A	10-05-1977	AU 2669077 A BE 856505 A1 BR 7704441 A DE 2730272 A1 DK 302077 A ES 460444 A1 FR 2358048 A1 IT 1079887 B MX 146955 A NL 7707454 A NO 772337 A SE 7707851 A US 4023090 A	04-01-1979 31-10-1977 04-04-1978 12-01-1978 07-01-1978 01-05-1978 03-02-1978 13-05-1985 15-09-1982 10-01-1978 09-01-1978 07-01-1978 10-05-1977