

(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
15. November 2012 (15.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/152619 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/057998
- (22) Internationales Anmeldedatum:
2. Mai 2012 (02.05.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 075 576.4 10. Mai 2011 (10.05.2011) DE
- (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). **RASIC, Andreja** [RS/DE]; Gleiwitzer Straße 6, 91058 Erlangen (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, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

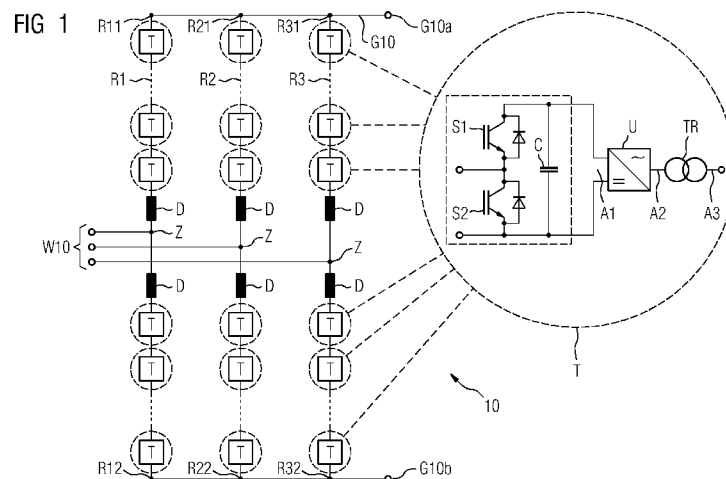
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,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

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

(54) Title: CONVERTER ASSEMBLY

(54) Bezeichnung : UMRICHTERANORDNUNG



(57) Abstract: The invention relates *inter alia* to a converter assembly (10) having at least one AC voltage terminal (W10) at which an alternating current can be fed or drawn and at least one DC voltage terminal (G10, G10b) at which a direct current can be fed or drawn, wherein the converter assembly comprises at least two series connections (R1, R2, R3), which are connected in parallel and the external terminals of which (R11, R21, R31, R12, R22, R32) form DC voltage terminals (G10a, G10b) of the converter assembly, and wherein each of the series connections connected in parallel comprises at least two sub-modules (T) that are connected in series, each comprising at least two switches (S) and a capacitor (C). According to the invention, at least one of the sub-modules comprises a terminal (A1, A2, A3) at which electrical energy can be drawn from the sub-module (T) or electrical energy can be fed into the sub-module.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung bezieht sich u. a. auf eine Umrichteranordnung (10) mit zumindest einem Wechselspannungsanschluss (W10), an dem ein Wechselstrom eingespeist oder entnommen werden kann, und zumindest einem Gleichspannungsanschluss (G10, G10b), an dem ein Gleichstrom eingespeist oder entnommen werden kann, wobei die Umrichteranordnung zumindest zwei parallel geschaltete Reihenschaltungen (R1, R2, R3) umfasst, deren äußere Anschlüsse (R11 R21, R31, R12, R22, R32) Gleichspannungsanschlüsse (G10a, G10b) der Umrichteranordnung bilden, und wobei jede der parallel geschalteten Reihenschaltungen jeweils mindestens zwei in Reihe geschaltete Teilmodule (T) umfasst, die jeweils mindestens zwei Schalter (S) und einen Kondensator (C) umfassen. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass zumindest eines der Teilmodule einen Anschluss (A1, A2, A3) aufweist, an dem elektrische Energie aus dem Teilmodul (T) entnommen oder elektrische Energie in das Teilmodul eingespeist werden kann.

Beschreibung

Umrichteranordnung

5 Die Erfindung bezieht sich auf eine Umrichteranordnung mit zumindest einem Wechselspannungsanschluss, an dem ein Wechselstrom eingespeist oder entnommen werden kann, und zumindest einem Gleichspannungsanschluss, an dem ein Gleichstrom eingespeist oder entnommen werden kann.

10

Eine derartige Umrichteranordnung ist aus der Druckschrift "An Innovative Modular Multilevel Converter Topology Suitable for Wide Power Range" (A. Lesnicar und R. Marquardt, 2003 IEEE Bologna Power Tech Conference, 23.-26. Juni 2003, Bologna, Italien) bekannt. Bei dieser vorbekannten Umrichter-
15 anordnung handelt es sich um eine sogenannte Marquardt-Umrichteranordnung, die zumindest zwei parallel geschaltete Reihenschaltungen umfasst, deren äußere Anschlüsse Gleichspannungsanschlüsse der Umrichteranordnung bilden. Jede der
20 parallel geschalteten Reihenschaltungen umfasst jeweils mindestens zwei in Reihe geschaltete Teilmodule, die jeweils mindestens zwei Schalter und einen Kondensator umfassen. Durch eine geeignete Ansteuerung der Schalter lässt sich das Spannungsniveau an den Gleichspannungsanschlüssen einstellen.

25

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Umrichteranordnung anzugeben, die besonders universell einsetzbar ist.

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

30

Danach ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass zumindest eines
35 der Teilmodule einen Anschluss aufweist, an dem elektrische Energie aus dem Teilmodul entnommen oder elektrische Energie in das Teilmodul eingespeist wird oder werden kann.

Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Umrichter-
anordnung besteht darin, dass diese - im Unterschied zu vorbe-
kannten Umrichteranordnungen - zusätzliche Anschlüsse auf-
weist, an denen Energie entnommen oder Energie eingespeist
5 werden kann. Dies ermöglicht es, die Umrichteranordnung in
technischen Anlagen besonders vielseitig einzusetzen. Bei-
spielsweise kann die erfindungsgemäße Umrichteranordnung zum
Verteilen elektrischer Energie, also als eine Art Energiever-
teilanlage oder als ein Bestandteil einer komplexen Energie-
10 verteilanlage, eingesetzt werden. Die Teilmodule der erfin-
dungsgemäßen Umrichteranordnung können räumlich verteilt wer-
den, beispielsweise über ein ganzes Stadtgebiet, und lokale
Entnahme- und/oder Einspeisestellen der Energieverteilanlage
zur Entnahme und/oder zur Einspeisung elektrischer Energie
15 bilden.

Hinsichtlich der Wechselspannungsanschlüsse der Umrichter-
anordnung wird es als vorteilhaft angesehen, wenn jede der pa-
rallel geschalteten Reihenschaltungen jeweils einen Zwischen-
20 anschluss aufweist, der potentialmäßig zwischen zwei Teilmo-
dulen der jeweiligen Reihenschaltung liegt, und jeder Zwi-
schenanschluss jeweils einen der Wechselspannungsanschlüsse
bildet.

25 Zur Umwandlung von Gleichspannung in Wechselspannung und um-
gekehrt ist das zumindest eine Teilmodul vorzugsweise mit
einem teilmodulindividuellen Umrichter ausgestattet, der mit
seinem Gleichspannungsanschluss an den Kondensator des Teil-
moduls angeschlossen ist.

30 Um eine weitere Spannungsumsetzung bei der Entnahme und/oder
der Einspeisung elektrischer Energie in dem Teilmodul zu er-
möglichen, wird es als vorteilhaft angesehen, wenn dieses
einen teilmodulindividuellen Transformator aufweist, der an
35 die Wechselspannungsseite des teilmodulindividuellen Umrich-
ters des Teilmoduls angeschlossen ist.

Gemäß einer ersten bevorzugten Ausgestaltung der Umrichter-
anordnung ist vorgesehen, dass ein Anschluss des teilmodulin-
dividuellen Transformators den Anschluss oder einen der An-
schlüsse des Teilmoduls bildet, an dem elektrische Energie,
5 und zwar in Form von Wechselstrom, aus dem Teilmodul entnom-
men oder in das Teilmodul eingespeist werden kann.

Gemäß einer zweiten bevorzugten Ausgestaltung der Umrichter-
anordnung ist vorgesehen, dass ein Wechselspannungsanschluss
10 des teilmodulindividuellen Umrichters den Anschluss oder
einen der Anschlüsse des Teilmoduls bildet, an dem elektri-
sche Energie, und zwar in Form von Wechselstrom, aus dem
Teilmodul entnommen oder in das Teilmodul eingespeist werden
kann.

Gemäß einer dritten bevorzugten Ausgestaltung der Umrichter-
anordnung ist vorgesehen, dass ein Anschluss des teilmodulin-
dividuellen Kondensators den Anschluss oder einen der An-
schlüsse des Teilmoduls bildet, an dem elektrische Energie,
20 und zwar in Form von Gleichstrom, aus dem Teilmodul entnommen
oder in das Teilmodul eingespeist werden kann.

Vorzugsweise arbeitet die Umrichteranordnung mehrphasig,
z. B. dreiphasig, und umfasst pro Phase mindestens eine Rei-
25 henschaltung mit jeweils mindestens zwei in Reihe geschalte-
ten Teilmodulen.

Die Erfindung bezieht sich darüber hinaus auf eine Energie-
verteilanlage zur Versorgung eines Versorgungsgebietes mit
30 elektrischer Energie, wobei die Energieverteilanlage zumin-
dest einen Anschluss zum Einspeisen elektrischer Energie und
eine Vielzahl an Anschlüssen zur Entnahme der eingespeisten
elektrischen Energie aufweist.

35 Bezüglich einer solchen Energieverteilanlage wird es als vor-
teilhaft angesehen, wenn die Energieverteilanlage eine Um-
richteranordnung nach einem der voranstehenden Ansprüche auf-
weist, wobei der zumindest eine Anschluss der Energieverteil-

anlage zum Einspeisen der elektrischen Energie durch einen Anschluss der Umrichteranordnung und zumindest eine Teilmenge der Anschlüsse der Energieverteilanlage zur Entnahme der eingespeisten elektrischen Energie durch Anschlüsse der Teilmodule der Umrichteranordnung gebildet wird.

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

Als vorteilhaft wird es als angesehen, wenn die Teilmodule über das von der Energieverteilanlage mit elektrischer Energie zu versorgende Versorgungsgebiet lokal verteilt sind. Dies ermöglicht es, relativ große Versorgungsgebiete, beispielsweise ganze Stadtgebiete, mit Hilfe der Teilmodule mit elektrischer Energie zu versorgen.

Als Erfindung wird auch ein Windpark mit einer Vielzahl an Windgeneratoren und einer Umrichteranordnung - wie sie oben beschrieben ist - angesehen. Die Windgeneratoren sind vorzugsweise jeweils an ein Teilmodul der Umrichteranordnung angeschlossen.

Als Erfindung wird auch ein Verfahren zum Betreiben einer Umrichteranordnung, wie sie oben beschrieben ist, angesehen. Erfindungsgemäß wird an einem Anschluss zumindest eines der Teilmodule elektrische Energie aus dem Teilmodul entnommen oder elektrische Energie in das Teilmodul eingespeist.

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

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Umrichteranordnung und

Figur 2 ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Energieverteilanlage, die mit einer erfindungsgemäßen Umrichteranordnung ausgestattet ist.

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

10 In der Figur 1 ist ein Ausführungsbeispiel für eine dreiphasige Umrichteranordnung 10 gezeigt. Diese umfasst Wechselspannungsanschlüsse W10 zum Einspeisen von Wechselstrom. Darüber hinaus ist sie mit einer Gleichspannungsseite G10 ausgestattet, die zwei Gleichspannungsanschlüsse G10a und G10b umfasst.

15

Die Umrichteranordnung 10 weist drei parallel geschaltete Reihenschaltungen R1, R2 und R3 auf, deren äußere Anschlüsse R11, R21 und R31 mit dem Gleichspannungsanschluss G10a in Verbindung stehen. Die äußeren Anschlüsse R12, R22 und R32
20 stehen mit dem Gleichspannungsanschluss G10b der Gleichspannungsseite G10 in Verbindung. Mit anderen Worten bilden also die äußeren Anschlüsse der drei Reihenschaltungen R1, R2 und R3 die Gleichspannungsseite G10 der Umrichteranordnung 10.

25 Jede der drei Reihenschaltungen R1, R2 und R3 ist jeweils mit sechs in Reihe geschalteten Teilmodulen T sowie zwei Induktivitäten D ausgestattet. Jeweils zwischen den zwei Induktivitäten D befindet sich ein Zwischenanschluss Z, der potentialmäßig zwischen den in der Figur 1 oberen drei Teilmodulen und
30 den in Figur 1 unteren drei Teilmodulen liegt und einen der drei Wechselspannungsanschlüsse W10 der Umrichteranordnung 10 bildet.

In der Figur 1 lässt sich darüber hinaus beispielhaft der
35 Aufbau der Teilmodule T erkennen. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 weist jedes der Teilmodule T jeweils zwei Schalter S1 und S2, einen Kondensator C einen Umrichter U sowie einen Transformator TR auf. Die Oberspannungsseite des

Transformators TR ist an die Wechselspannungsseite des Umrichters U angeschlossen.

Die Anschlusskontakte des Kondensators C des Teilmoduls T
5 bilden einen ersten Anschluss A1 des Teilmoduls, an dem elektrische Energie aus dem Teilmodul T entnommen oder in das Teilmodul T eingespeist werden kann. An dem ersten Anschluss A1 kann Gleichstrom eingespeist oder entnommen werden.

10 Die Wechselspannungsanschlüsse bzw. die Wechselspannungsseite des Umrichters U bilden einen zweiten Anschluss A2, an dem elektrische Energie aus dem Teilmodul T entnommen oder in das Teilmodul T eingespeist werden kann. An dem zweiten Anschluss A2 kann Wechselstrom eingespeist oder entnommen werden.

15 Ein dritter Anschluss A3 zum Einspeisen und/oder zur Entnahme von elektrischer Energie wird durch den Transformatoranschluss auf der Unterspannungsseite des Transformators TR gebildet. An dem dritten Anschluss A3 kann Wechselstrom eingespeist oder entnommen werden.
20

Zusammengefasst ermöglicht es die Umrichteranordnung 10 aufgrund der Ausgestaltung der Teilmodule T, an jedem der Anschlüsse A1, A2 und/oder A3 eines jeden Teilmoduls T elektrische Energie zu entnehmen oder elektrische Energie einzuspeisen.
25 Die Umrichteranordnung 10 kann somit als Energieverteilanlage eingesetzt werden.

In der Figur 2 ist beispielhaft ein Ausführungsbeispiel für
30 eine Energieverteilanlage 100 dargestellt, die durch eine Umrichteranordnung 10, wie sie im Zusammenhang mit der Figur 1 erläutert wurde, gebildet ist.

Die Energieverteilanlage 100 weist einen Anschluss W10 zum
35 Einspeisen elektrischer Energie auf. Dieser Anschluss W10 wird bei dem Ausführungsbeispiel gemäß der Figur 2 durch die drei Wechselspannungsanschlüsse W10 der Umrichteranordnung 10 gebildet.

Die Energieverteilanlage 100 weist darüber hinaus eine Vielzahl von Anschlüssen A101 bis A118 auf, die zur Entnahme und/oder zum Einspeisen elektrischer Energie geeignet sind.

5 Diese Anschlüsse A101 bis A118 sind räumlich über ein großes lokales Versorgungsgebiet VG, wie beispielsweise einem Stadtgebiet, verteilt. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 gehört der Anschluss A101 zu einem Haus 200, das in dem Versorgungsgebiet VG befindlich ist. Die Anschlüsse A107, A108
10 und A109 sind in einem kleinen Gebäudekomplex 210 innerhalb des Versorgungsgebiets VG angeordnet. Die Anschlüsse A110, A111 und A112 gehören zu einem Kraftwerk 220, das das lokale Versorgungsgebiet VG mit elektrischer Energie versorgt. Die Anschlüsse A113 bis A118 sind einem großen Gebäudekomplex 230
15 zugewiesen, der sich ebenfalls innerhalb des Versorgungsgebiets VG befindet.

Jeder der genannten Anschlüsse A101 bis A118 der Energieverteilanlage 100 wird durch einen oder mehrere der Anschlüsse
20 A1, A2 und/oder A3 eines der Teilmodule T (vgl. Figur 1) gebildet, wie dies im Zusammenhang mit der Figur 1 im Detail erläutert worden ist. Mit anderen Worten ist es also möglich, an jedem der Anschlüsse A101 bis A118 elektrische Energie zu entnehmen oder elektrische Energie einzuspeisen, indem an
25 einen oder mehrere der Anschlüsse A1, A2 und/oder A3 eines jeden Teilmoduls T Energie entnommen oder eingespeist wird.

Die Ansteuerung der Schalter S1 und S2 der Teilmodule T erfolgt vorzugsweise durch eine zentrale Leitstelle, die der
30 Übersicht halber in den Figuren 1 und 2 nicht gezeigt ist.

Zusammengefasst ermöglichen die Umrichteranordnung 10 gemäß Figur 1 sowie die Energieverteilanlage 100 gemäß Figur 2 beispielsweise:

35 - eine Anbindung von dezentralen Einspeiseeinheiten und Kleinstnetzen,

- eine Bildung einer leistungsstarken Mittel- oder Hochspannungsankopplung (Gleichspannung und Wechselspannung sind möglich),
- eine übergeordnete Regelung, wodurch ein hochdynamisches Verhalten des Gesamtsystems ermöglicht wird, und
- erweiterte Redundanzfähigkeiten.

Beispielsweise ist es mit der Umrichteranordnung 10 gemäß Figur 1 sowie der Energieverteilanlage 100 möglich, viele dezentrale kleine Einheiten zu versorgen, die sich über eine große Fläche verteilen. So können beispielsweise einzelne Häuser in einem engeren oder weiteren Stadtbereich über die Teilmodule an die Mittel- oder Hochspannung angekoppelt und mit Niederspannung versorgt werden.

Darüber hinaus ist auch eine Verkopplung mehrerer Umrichteranordnungen bzw. mehrerer Energieverteilanlagen möglich. So können beispielsweise verschiedene Energieverteilanlagen 100, wie sie in der Figur 2 gezeigt sind, über ihre Wechselspannungsanschlüsse W10 miteinander verbunden werden. Der Vorteil dabei ist, dass es nicht zu einer nennenswerten Erhöhung der Kurzschlussleistung kommt. Alternativ können die Umrichteranordnungen bzw. die dadurch gebildeten Energieverteilanlagen auch über die Gleichspannungsanschlüsse miteinander verkopelt werden.

Im Falle einer Verkopplung mehrerer Umrichteranordnungen bzw. mehrerer Energieverteilanlagen wird vorzugsweise im Netz eine zentrale Schaltanlage installiert, die die Gesamtanordnung steuern kann.

Die Umrichtereinrichtung 10 gemäß Figur 1 sowie die Energieverteilanlage 100 gemäß Figur 2 können auch dazu eingesetzt werden, Windkraftturbinen von Windparks miteinander zu koppeln. Beispielsweise kann an ein jedes Teilmodul der Umrichteranordnung 10 bzw. der Energieverteilanlage 100 gemäß den Figuren 1 und 2 jeweils eine Windkraftturbine angeschlossen werden. Ein solcher Anschluss kann über den turbineneigenen

AC/DC-Umrichter erfolgen, der an den Kondensator C des jeweiligen Teilmoduls T angeschlossen wird. Der Filteraufwand bei der Einspeisung der von den Windkraftturbinen erzeugten elektrischen Energie kann dabei sehr klein gehalten werden, so dass als turbineneigene AC/DC-Umrichter Umrichter mit sehr einfacher Topologie und sehr einfachen Ventilen (z. B. in Form von Thyristorumrichtern) einsetzbar sind. Im einfachsten Fall kann beispielsweise ein Diodengleichrichter verwendet werden. Auch ist es denkbar, auf einen Transformator zwischen dem turbineneigenen AC/DC-Umrichter und dem jeweiligen Windkraftgenerator zu verzichten. Auch muss beim Einspeisen in das Teilmodul T keine feste Einspeisefrequenz vorgegeben oder eingehalten werden, denn jede Windkraftturbine kann mit ihrer eigenen Frequenz betrieben werden. Auch ist es in sehr einfacher Weise möglich, einzelne Windkraftturbinen im Fehlerfall abzuwerfen, da die Teilmodule unabhängig von den Betriebspunkten der einzelnen Generatoren arbeiten können.

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

Patentansprüche

1. Umrichteranordnung (10) mit zumindest einem Wechselspannungsanschluss (W10), an dem ein Wechselstrom eingespeist
5 oder entnommen werden kann, und zumindest einem Gleichspannungsanschluss (G10a, G10b), an dem ein Gleichstrom eingespeist oder entnommen werden kann,

- wobei die Umrichteranordnung zumindest zwei parallel geschaltete Reihenschaltungen (R1, R2, R3) umfasst, deren
10 äußere Anschlüsse (R11, R21, R31, R12, R22, R32) Gleichspannungsanschlüsse (G10a, G10b) der Umrichteranordnung bilden, und

- wobei jede der parallel geschalteten Reihenschaltungen jeweils mindestens zwei in Reihe geschaltete Teilmodule (T)
15 umfasst, die jeweils mindestens zwei Schalter (S) und einen Kondensator (C) umfassen,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
zumindest eines der Teilmodule einen Anschluss (A1, A2, A3)
aufweist, an dem elektrische Energie aus dem Teilmodul (T)
20 entnommen oder elektrische Energie in das Teilmodul eingespeist werden kann.

2. Umrichteranordnung 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 - jede der parallel geschalteten Reihenschaltungen jeweils einen Zwischenanschluss (Z) aufweist, der potentialmäßig zwischen zwei Teilmodulen der jeweiligen Reihenschaltung liegt, und

- jeder Zwischenanschluss jeweils einen der Wechselspannungsanschlüsse (W10) bildet.
30

3. Umrichteranordnung 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, dass

35 zumindest eines der Teilmodule (T) einen teilmodulindividuellen Umrichter (U) aufweist, der mit seiner Gleichspannungsseite an den Kondensator (C) des Teilmoduls angeschlossen ist.

4. Umrichteranordnung nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
das zumindest eine Teilmodul (T) einen teilmodulindividuellen
5 Transformator (TR) aufweist, der an den teilmodulindividuel-
len Umrichter (U) des Teilmoduls angeschlossen ist.

5. Umrichteranordnung nach Anspruch 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
10 ein Anschluss des teilmodulindividuellen Transformators (TR)
einen Anschluss (A3) bildet, an dem elektrische Energie, und
zwar in Form von Wechselstrom, aus dem Teilmodul (T) entnom-
men oder in das Teilmodul eingespeist werden kann.

15 6. Umrichteranordnung nach Anspruch 3, 4 oder 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
ein Anschluss des teilmodulindividuellen Umrichters einen An-
schluss (A2) bildet, an dem elektrische Energie aus dem Teil-
modul entnommen oder in das Teilmodul (T) eingespeist werden
20 kann.

7. Umrichteranordnung nach einem der voranstehenden Ansprü-
che,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
25 ein Anschluss des teilmodulindividuellen Kondensators (C)
einen Anschluss (A1) bildet, an dem elektrische Energie, und
zwar in Form von Gleichstrom, aus dem Teilmodul (T) entnommen
oder in das Teilmodul eingespeist werden kann.

30 8. Umrichteranordnung nach einem der voranstehenden Ansprü-
che,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
die Umrichteranordnung mehrphasig arbeitet und pro Phase min-
destens eine Reihenschaltung mit jeweils mindestens zwei in
35 Reihe geschalteten Teilmodulen (T) umfasst.

9. Energieverteilanlage (100) zur Versorgung eines Versor-
gungsgebietes mit elektrischer Energie, wobei die Energiever-

teilanlage zumindest einen Anschluss (E100) zum Einspeisen elektrischer Energie und eine Vielzahl an Anschlüssen zur Entnahme der eingespeisten elektrischen Energie aufweist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass

- 5 - die Energieverteilanlage eine Umrichteranordnung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche aufweist, wobei
- der zumindest eine Anschluss der Energieverteilanlage zum Einspeisen der elektrischen Energie durch einen Anschluss der Umrichteranordnung (W10) und zumindest eine Teilmenge
- 10 der Anschlüsse der Energieverteilanlage zur Entnahme der eingespeisten elektrischen Energie durch Anschlüsse (A1, A2, A3) der Teilmodule (T) der Umrichteranordnung (10) gebildet wird.

- 15 10. Energieverteilanlage nach Anspruch 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Teilmodule (T) über das von der Energieverteilanlage (100) mit elektrischer Energie zu versorgende Versorgungsgebiet (VG) lokal verteilt sind.

- 20 11. Anordnung mit einer Umrichteranordnung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche 1-8 und einer Vielzahl an Windgeneratoren, die jeweils an eines der Teilmodule (T) der Umrichteranordnung (10) angeschlossen sind.

- 25 12. Verfahren zum Betreiben einer Umrichteranordnung (10) 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 , dass an einem Anschluss (A1, A2, A3) zumindest eines der Teilmodule elektrische Energie aus dem Teilmodul (T) entnommen oder
- 30 elektrische Energie in das Teilmodul eingespeist wird.

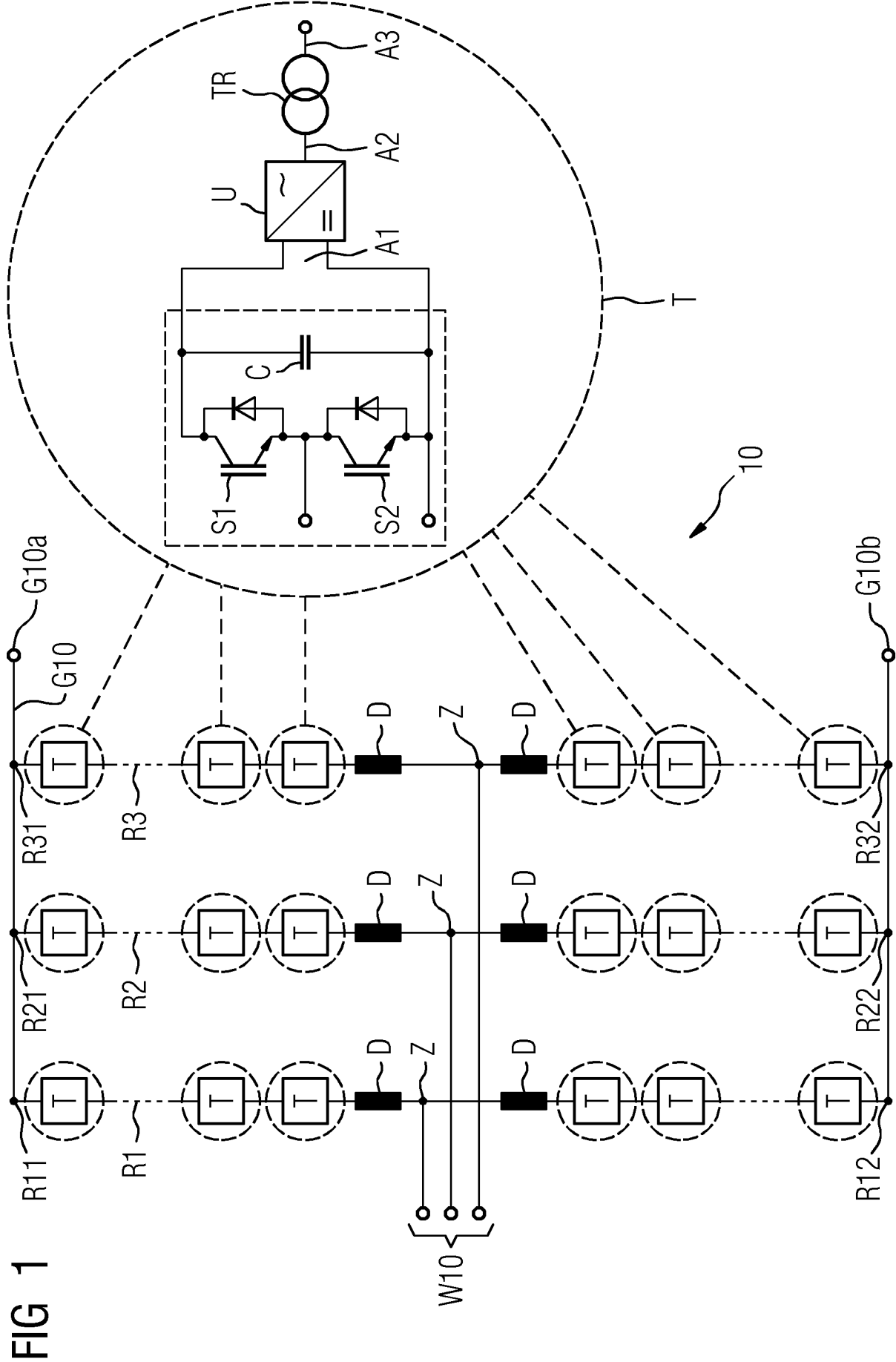


FIG 2

