

(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
3. August 2006 (03.08.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/079636 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H02J 3/34 (2006.01) H02M 5/458 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/050434

(22) Internationales Anmeldedatum:

25. Januar 2006 (25.01.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2005 004 628.2 27. Januar 2005 (27.01.2005) 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): SCHMIDT, Hans-Erhard [DE/DE]; Danzinger Str. 27, 21406 Melbeck (DE).

STEINKE, Manfred [DE/DE]; Albershof 12, 21147 Hamburg (DE). WIECK, Dieter [DE/DE]; Emsener Berg 23, 21224 Rosengarten (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

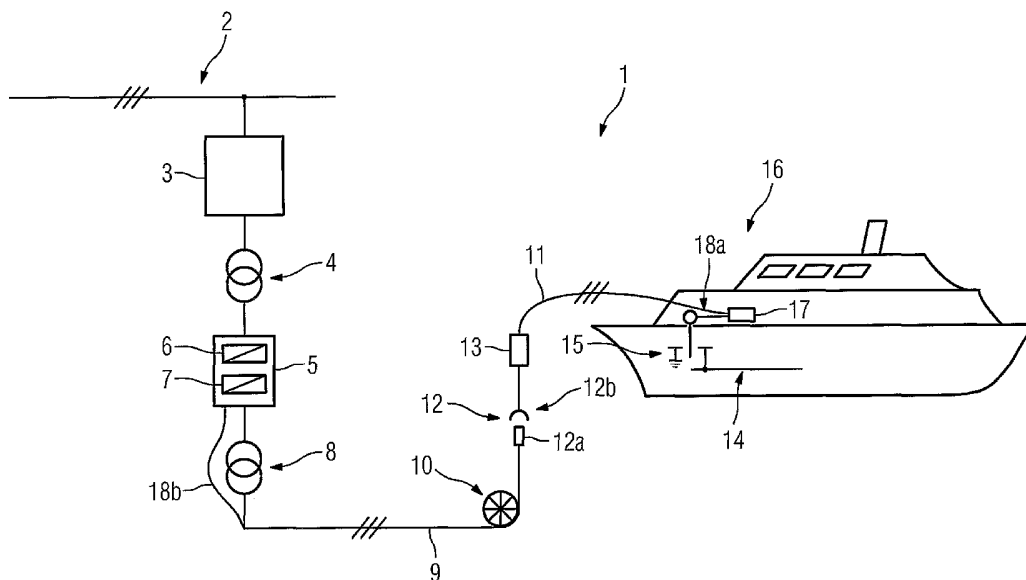
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DISTRIBUTION VOLTAGE LAND CONNECTION FOR SHIPS

(54) Bezeichnung: MITTELSPANNUNGSLANDANSCHLUSS FÜR SCHIFFE



(57) Abstract: The invention relates to a device (1) for electrically connecting a multi-phase ship distribution network (14) to a multi-phase land supply network (2), said device comprising a connection unit for connecting the land supply network (2). The connection unit is connected to a back-to-back link (5) by means of an input transformer, said link having current converters (6, 7) that are interconnected via at least one direct current voltage circuit (19, 20). An output transformer (8) is connected downstream of the back-to-back link (5), the output voltage of said transformer lying between 5 and 50 kV. The output transformer can be connected to the ship distribution network (14) via a single multi-phase interconnecting cable (9).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/079636 A1



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung (1) zum elektrischen Anschluss eines mehrphasigen Schiffsverteilungsnetzes (14) an ein mehrphasiges Landversorgungsnetz (2) mit einer Anschlusseinheit zum Anschluss des Landversorgungsnetzes (2) bereitgestellt, welche über einen Eingangstransformator (4) mit einer Kurzkupplung (5) verbunden ist, die über wenigstens einen Gleichspannungskreis (19, 20) miteinander verbundene Stromrichter (6, 7) aufweist, wobei der Kurzkupplung (5) ein Ausgangstransformator (8) nachgeschaltet ist, dessen Ausgangsspannung im Bereich zwischen 5 und 50 KV liegt und der über eine einzige mehrphasige Verbindungsleitung (9) mit dem Schiffsverteilungsnetz (14) verbindbar ist.

Beschreibung

Mittelspannungslandanschluss für Schiffe

- 5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum elektrischen Anschluss eines mehrphasigen Schiffsverteilungsnetzes an ein mehrphasiges Landversorgungsnetz.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum elektrischen
10 Anschluss eines mehrphasigen Schiffsverteilungsnetzes an ein Landversorgungsnetz.

Eine solche Vorrichtung und ein solches Verfahren sind aus dem landläufigen Stand der Technik bereits bekannt. So ist
15 beispielsweise bekannt geworden, die Wechselspannung eines Landversorgungsnetzes über einen zweckmäßigen dreiphasigen Transformator von etwa 34 KV auf 6,6 KV umzuspannen. Dabei ist dem Transformator eine Schaltanlage nachgeschaltet, deren Kabelabgang mit einem zweiten Transformator verbindbar ist,
20 der die 6,6 KV Mittelspannung in den Niederspannungsbereich transformiert. Niederspannungsseitig ist der zweite Transformator mit einem Niederspannungssteckschrank verbunden, von dem aus die elektrische Leistung über eine Vielzahl von Schiffsverbindungskabeln auf das Schiff übertragen wird.

25 Der vorbekannten Vorrichtung haftet der Nachteil an, dass diese den Anschluss von nur solchen Schiffsverteilungsnetzen erlaubt, die eine mit dem Landversorgungsnetz übereinstimmende Frequenz, Phasenlage oder Sternpunktbehandlung aufweisen. In der Praxis ist eine solche Übereinstimmung jedoch nur
30 selten gegeben. Ferner ist die Energieübertragung auf das Schiff über mehrere Kabelverbindungen gleichzeitig aufwändig, da zum Anschluss des Schiffsverteilungsnetzes mehrere Steck-

verbindungen zusammengefügt werden müssen. Dies ist zeitaufwändig und insbesondere bei schlechten Wetterverhältnissen bedingungsunfreundlich.

5. Der Anschluss eines Schiffverteilungsnetzes an ein Energieversorgungsnetz an Land hat in der letzten Zeit erheblich an Bedeutung gewonnen. So wurde bislang das Schiffsverteilungsnetz von einem im Hafen liegenden Schiff durch Betreiben von Hilfsmotoren des Schiffes gespeist. Die Hilfsmotoren sind mit
10 Generatoren gekoppelt, wodurch die erforderliche elektrische Energie erzeugt wird. Durch die Abgase und den Lärm der Hilfsmotoren kommt es jedoch zu einer massiven Belastung der Umwelt. Dies wird insbesondere in dicht bevölkerten Hafenstädten als störend empfunden. Darüber hinaus weisen die üb-
15 licherweise als Dieselmotoren ausgebildeten Hilfsmotoren einen hohen Kraftstoffverbrauch auf, so dass diese Art der Energieerzeugung auch kostenintensiv ist.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung und ein
20 Verfahren der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit denen eine kostengünstige und flexible Stromversorgung von Schiffen ermöglicht ist.

Die Erfindung löst diese Aufgabe gemäß einer ersten Variante
25 mit einer Vorrichtung zum elektrischen Anschluss eines mehrphasigen Schiffsverteilungsnetzes an ein mehrphasiges Landversorgungsnetz mit einer Anschlusseinheit zum Anschluss an das Landversorgungsnetz, welche über einen Eingangstransformator mit einer Kurzkupplung verbunden ist, die über we-
30 nigstens einen Gleichspannungskreis miteinander verbundene Stromrichter aufweist, wobei der Kurzkupplung ein Ausgangstransformator nachgeschaltet ist, dessen Ausgangsspannung im Bereich zwischen 5 und 50 KV liegt und der über eine einzige

mehrphasige Verbindungsleitung mit dem Schiffsverteilungsnetz verbindbar ist.

Die Erfindung löst diese Aufgabe gemäß einer zweiten Variante
5 mit einem Verfahren zum elektrischen Anschluss eines Schiffs-
verteilungsnetzes an ein Landversorgungsnetz, bei dem eine
mehrphasige Schiffsverbindungsleitung mit einer mehrphasigen
Verbindungsleitung über Verbindungsmittel verbunden wird, wo-
bei die Verbindungsleitung über einen Ausgangstransformator
10 mit einer Kurzkupplung verbunden ist, die über einen Ein-
gangstransformator an das Landversorgungsnetz angeschlossen
ist, und bei dem eine Steuereinheit anschließend die Verbin-
dungsmittel auf die Funktionstüchtigkeit der Verbindung über-
prüft und bei Vorliegen der Funktionstüchtigkeit auf eine Re-
15 geleinheit der Kurzkupplung zugreift, um die Energieversor-
gung des Schiffsverteilungsnetzes durch das Landversorgungs-
netz in Gang zu setzen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung stellt eine Mittelspannungs-
20 verbindung zwischen dem Energieversorgungsnetz eines Schiffes
und einem Versorgungsnetz an Land her. Bei Strömen, die den-
jenigen einer Kabelverbindung gemäß dem Stand der Technik
vergleichbar sind, wird daher erfindungsgemäß eine höhere
elektrische Leistung über die Verbindungsleitung übertragen.
25 Auf diese Weise sind lediglich eine Verbindungsleitung und
ein Verbindungsmittel zum Anschluss des Schiffes erforder-
lich. Zur flexiblen Anbindung aller Arten von Schiffsvertei-
lungsnetzen dient die Kurzkupplung, die aus zwei räumlich
nahe zueinander oder mit anderen Worten aus zwei Rücken an
30 Rücken angeordneten Stromrichtern besteht, die über Gleich-
stromkabel miteinander verbunden sind. Die Kurzkupplung ist
ebenfalls für die Mittelspannung ausgelegt und weist eine Re-
geleinheit auf, mit deren Hilfe die Steuerung der jeweiligen

Stromumrichtung ermöglicht ist. Insbesondere ist es mit Hilfe der Regelungseinheit möglich, nahezu beliebige Frequenzen am wechsellspannungsseitigen Ausgang des Umrichters zu erzeugen. Der Ausgangstransformator übernimmt das Umspannen des Ausgangs der Kurzkupplung auf das gewünschte Mittelspannungspotenzial. Dies liegt grundsätzlich zwischen 5 und 50 KV und insbesondere zwischen 6 und 12 KV.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterentwicklung ist die Verbindungsleitung ein Kabel, wobei das Kabel über eine Kabeltrommel mit Zugkraftregelung geführt ist. Das Kabel stellt eine flexible Verbindungsleitung dar. Durch die Kabeltrommel mit Zugkraftregelung wird beispielsweise der Tiedenhub des Schiffes ausgeglichen, so dass unerwünschte mechanische Spannungen in der Verbindungsleitung zwischen Schiff und Land erfindungsgemäß vermieden sind. Kabeltrommeln mit Zugkraftregelung sind dem Fachmann bekannt, so dass an dieser Stelle darauf nicht eingegangen zu werden braucht.

Vorteilhafterweise weist die Verbindungsleitung wenigstens einen Lichtwellenleiter auf, der mit der Kurzkupplung verbunden ist. Durch eine bekannte Kopplung jedes Lichtwellenleiters der Verbindungsleitung mit einem Lichtwellenleiter, der zu einer Steuerungseinheit führt, die beispielsweise auf dem Schiff angeordnet ist, ist eine Kommunikationsleitung zwischen Kurzkupplung und Steuereinheit geschaffen, die mit einer einzigen Steckverbindung herstellbar ist. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind sechs Lichtwellenleiter in der Verbindungsleitung vorgesehen, die über eine zweckmäßige Steckverbindung mit sechs Lichtwellenleitern einer Schiffsverbindungsleitung oder einer Schiffstrosse auf bekannte Weise koppelbar sind.

Gemäß einer bevorzugten Weiterentwicklung der Erfindung weist die Verbindungsleitung ein erstes Steckteil auf, das formkomplementär zu einem zweiten Steckteil ausgebildet ist, welches über eine mehrphasige Schiffsverbindungsleitung mit dem Schiffsverteilungsnetz verbunden ist. Die auf diese Weise ausgebildete Steckverbindung ermöglicht ein schnelles Anschließen des Schiffsverteilungsnetzes an das Landversorgungsnetz. Insbesondere wenn Verbindungsleitung und Schiffsverbindungsleitung jeweils zuordenbare Lichtwellenleiter aufweisen, kommt es neben dem elektrischen Anschluss durch die Steckverbindung auch zu der Ausbildung von Kommunikationsleitungen zum Einstellen der Regelung der Kurzkupplung.

Vorteilhafterweise weist die Schiffsverbindungsleitung Sicherungen zum Schutz des Schiffsverteilungsnetzes vor Kurzschlussströmen auf. Die Sicherungen sind abweichend hiervon auch zum Schutz vor Überspannung geeignet.

Zweckmäßigerweise ist zwischen dem Eingangstransformator und dem Landversorgungsnetz eine Schaltanlage angeordnet. Die Schaltanlage weist zweckmäßigerweise ein handelsübliches Schutzgerät sowie einen Leistungsschalter auf, der zum Schalten von Kurzschlussströmen im Mittelspannungsbereich zwischen 1 KV und 72 KV eingerichtet ist.

Zweckmäßigerweise weisen die Stromrichter eine Brückenschaltung von selbstgeführten Leistungshalbleiterventilen auf. Solche Brückenschaltungen von Stromrichtern sind dem Fachmann bestens bekannt, so dass an dieser Stelle hierauf nicht eingegangen zu werden braucht. Selbstgeführte Stromrichter sind beispielsweise über eine Pulsweitenmodulation im Kilohertzbereich schaltbar. Bei den Leistungshalbleiterventilen handelt es sich beispielsweise um so genannte IGBTs oder GTOs, die dem Fachmann ebenfalls bekannt sind.

Zweckmäßigerweise weist die Verbindungsleitung zwei Leiterphasen zum Potenzialausgleich zwischen Schiffsverteilungsnetz und Landversorgungsnetz auf.

- 5 Gemäß einer vorteilhaften Weiterentwicklung des Verfahrens ist die Steuereinheit auf einem das Schiffsverteilungsnetz tragenden Schiff angeordnet und greift über wenigsten einen Lichtwellenleiter der Schiffsverbindungsleitung, der über die Verbindungsmittel mit einem zugeordneten an der Kurzkupplung
10 angeschlossenen Lichtwellenleiter der Verbindungsleitung gekoppelt ist, auf die Regeleinheit zu. Gemäß dieser vorteilhaften Weiterentwicklung ist es möglich, die Kurzkupplung vom Schiff aus auf dessen Bedürfnisse einzustellen. Ein aufwändiges Übermitteln von Regeldaten unterbleibt erfindungsgemäß.
15 Der Zugriff der Steuereinheit erfolgt dabei über die einzige Steckverbindung, so dass Datenaustauschleitungen und Energieversorgung kurzzeitig herstellbar sind.

- Gemäß einer diesbezüglichen Weiterentwicklung übergibt die
20 Steuereinheit der Regeleinheit Stellparameter zum Einstellen der Kurzkupplung. Die Stellparameter erlauben eine Regelung der Umrichter der Kurzkupplung, so dass diese die passende Frequenz oder andere elektrische Größen bereitstellt, die zur Versorgung des Schiffsverteilungsnetzes zweckmäßig sind.

- 25 Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen und Vorteile Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung unter Bezug auf die Figuren der Zeichnung, wobei gleichwirkende Bauteile mit gleichen Bezugs-
30 zeichen versehen sind und wobei

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung und

5 . Figur 2 ein Beispiel einer Kurzkupplung zur Verwendung in der Vorrichtung gemäß Figur 1 zeigen.

Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 in einer schematischen Darstellung. In dem ge-
10 zeigten Ausführungsbeispiel ist ein Landversorgungsnetz 2 über figürlich nicht dargestellte handelsübliche Anschlussmittel mit der Vorrichtung 1 verbunden. Bei dem Landversorgungsnetz 2 handelt es sich um ein dreiphasiges Wechselspannungsnetz, das über eine Mittelspannungsschaltanlage 3 mit
15 einem Eingangstransformator 4 verbunden ist. Das Landversorgungsnetz 2 weist hier eine Nennspannung von 36 KV auf. Der Transformator 4 besteht aus einer dreiphasigen Primärspule sowie aus einer dreiphasigen Sekundärspule, die mit einer Kurzkupplung 5 verbunden ist. Die Kurzkupplung 5 weist zwei
20 in Figur 1 nur schematisch dargestellte Umrichter 6 und 7 auf, die über figürlich nicht gezeigte Gleichspannungsleitungen miteinander verbunden sind. Der Ausgang der Kurzkupplung 5 ist mit einem Ausgangstransformator 8 verbunden, an dessen Ausgang eine Spannung in der Höhe von 6,6 KV erzeugt ist. Die
25 Phasen der Sekundärspule des Transformators 8 sind in einer Dreiecksschaltung miteinander verbunden. Die drei stromführenden Phasen der Sekundärspule des Transformators 8 werden in einer kabelartig und damit flexibel ausgestalteten Verbindungsleitung 9 über eine Kabeltrommel 10 mit Zugkraftregelung
30 geführt, die zum Ausgleich des Tiedenhubs des Schiffes vorgesehen ist. Zur Verbindung der Verbindungsleitung 9 mit einer Schiffsverbindungsleitung oder Schiffstrosse 11 dienen Verbindungsmittel 12, die aus einem ersten Steckerteil 12a und

einem zweiten Steckerteil 12b bestehen, die formkomplementär zueinander ausgebildet sind. So ist das erste Steckteil beispielsweise ein Stecker 12a, der in eine Steckbuchse 12b als zweites Steckteil einsteckbar ist, so dass ein lösbarer Klemmsitz bereitgestellt ist, wobei übliche Rastmittel bereitgestellt sein können.

Die Schiffsverbindungsleitung 11 ist mit Sicherungen 13 versehen, die eine Beschädigung eines Schiffsverteilungsnetzes 14 im Kurzschlussfall verhindern. Bei dem Schiffsverteilungsnetz 14 handelt es sich ebenfalls um ein dreiphasiges Wechselspannungsnetz, das neben den Sicherungen 13 noch eine nur schematisch angedeutete Schalteinheit 15 umfasst. Das Schiffsverteilungsnetz 14 und die Schaltanlage 15 sind auf einem schematisch angedeuteten Schiff 16 angeordnet, das in einem Hafen anliegt. Das Schiff 16 weist ferner eine Steuereinheit 17 auf, die über sechs Lichtwellenleiter 18a und 18b mit der Kurzkupplung verbunden ist. Die sechs Lichtwellenleiter 18a und 18b sind zusammen mit den drei elektrischen leitenden Phasenleitern und zwei Potenzialausgleichsleitern zu der Schiffsverbindungsleitung 11 gebündelt. Hierzu weist der Schiffsverbindungsleiter 11 beispielsweise eine zweckmäßige Außenisolierung aus Kunststoff, Kautschuk oder dergleichen auf. Die Schiffsverbindungsleitung ist daher als ein Kabel ausgebildet. Entsprechendes gilt für die Dreiphasenleiter und zwei Potenzialausgleichsleiter sowie für die sechs Lichtwellenleiter 18b der Verbindungsleitung 9. Sowohl die Kopplung der Lichtwellenleiter 18a und 18b als auch die elektrische Verbindung der Phasenleiter erfolgt über eine einzige Steckverbindung 12a und 12b beziehungsweise über die Verbindungsmittel 12.

Figur 2 zeigt die Kurzkupplung 5, den Eingangstransformator 4 sowie den Ausgangstransformator 8 in einer vergrößerten Darstellung. Die Phasen der Sekundärwicklung der Transformatoren 4 beziehungsweise 8 sind jeweils mit einer Phase des dreiphasigen Stromrichters verbunden, der mit sechs „Insulated Gate Bipolar Transistors“ oder kurz IGBTs mit gegenparallelen Dioden zu einer Sechspulsbrücke verschaltet ist. Die aus IGBTs bestehenden Stromrichter werden auch als Pulsstromrichter bezeichnet, deren selbstgeführte Halbleiterventile sowohl ein- als auch ausgeschaltet werden können. Die Steuerung erfolgt üblicherweise eine Pulsweitenmodulation mit Taktfrequenzen in der Höhe von einigen Kilohertz. Zwischen den Umrichtern 6 und 7 sind Gleichspannungsleitungen 19 und 20 vorgesehen, wobei die Umrichter im Falle von Kurzkupplungen in unmittelbarer räumlicher Nähe zueinander in einer so genannten Back-to-back Konfiguration angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum elektrischen Anschluss eines mehrphasigen Schiffsverteilungsnetzes (14) an ein mehrphasiges Landversorgungsnetz (2) mit einer Anschlusseinheit zum Anschluss des Landversorgungsnetzes (2), welche über einen Eingangstransformator (4) mit einer Kurzkupplung (5) verbunden ist, die über wenigstens einen Gleichspannungskreis (19,20) miteinander verbundene Stromrichter (6,7) aufweist, wobei der Kurzkupplung (5) ein Ausgangstransformator (8) nachgeschaltet ist, dessen Ausgangsspannung im Bereich zwischen 5 und 50 KV liegt und der über eine einzige mehrphasige Verbindungsleitung (9) mit dem Schiffsverteilungsnetz (14) verbindbar ist.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsleitung ein Kabel (9) ist, wobei das Kabel (9) über eine Kabeltrommel (10) mit Zugkraftregelung geführt ist.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsleitung (9) wenigstens einen Lichtwellenleiter (18b) aufweist, der mit der Kurzkupplung (5) verbunden ist.
4. Vorrichtung (1) gemäß der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsleitung (9) ein erstes Steckteil (12a) aufweist, das formkomplementär zu einem zweiten Steckteil (12b) ausgebildet ist, welches über eine mehrphasige Schiffsverbindungsleitung (11) mit dem Schiffsverteilungsnetz (14) verbunden ist.
5. Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 4,

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 Schiffsverbindungsleitung (11) Sicherungen (13) zum
Schutz des Schiffsverteilungsnetzes (14) vor Kurzschlussströ-
men aufweist.

5.

6. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden 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
zwischen dem Eingangstransformator (4) und dem Landversor-
gungsnetz (2) eine Schaltanlage (3) angeordnet ist.

10

7. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden 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 Stromrichter (6,7) eine Brückenschaltung von selbstge-
führten Leistungshalbleiterventilen aufweisen.

15

8. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden 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 Verbindungsleitung (9) zwei Leiterphasen zum Potenzial-
ausgleich zwischen Schiffsverteilungsnetz (14) und Landver-
sorgungsnetz (2) aufweist.

20

9. Verfahren zum elektrischen Anschluss eines mehrphasigen
Schiffsverteilungsnetzes (14) an ein Landversorgungsnetz (2),
bei dem eine mehrphasige Schiffsverbindungsleitung (11) mit
25 einer mehrphasigen Verbindungsleitung (9) über Verbindungs-
mittel (12) verbunden wird, wobei die Verbindungsleitung (9)
über einen Ausgangstransformator (8) mit einer Kurzkupplung
(5) verbunden ist, die über einen Eingangstransformator (4)
an das Landversorgungsnetz (2) angeschlossen ist, und bei dem
30 eine Steuereinheit (17) anschließend die Verbindungsmittel
(12) auf die Funktionstüchtigkeit der Verbindung überprüft
und bei Vorliegen der Funktionstüchtigkeit auf eine Regelein-
heit der Kurzkupplung (5) zugreift, um die Energieversorgung

des Schiffsverteilungsnetzes (14) durch das Landversorgungsnetz (2) in Gang zu setzen.

10. Verfahren nach Anspruch 9,

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
die Steuereinheit (17) auf einem das Schiffverteilungsnetz
(14) tragenden Schiff angeordnet ist und über wenigstens ei-
nen Lichtwellenleiter (18b) der Schiffsverbindungsleitung
(11), der über die Verbindungsmittel (12) mit einem zugeord-
10 neten an der Kurzkupplung (5) angeschlossenen Lichtwellenlei-
ter (18a) der Verbindungsleitung (9) gekoppelt ist, auf die
Regeleinheit zugreift.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,

15 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 Steuereinheit (17) der Regeleinheit Stellparameter zum
Einstellen der Kurzkupplung (5) übergibt.

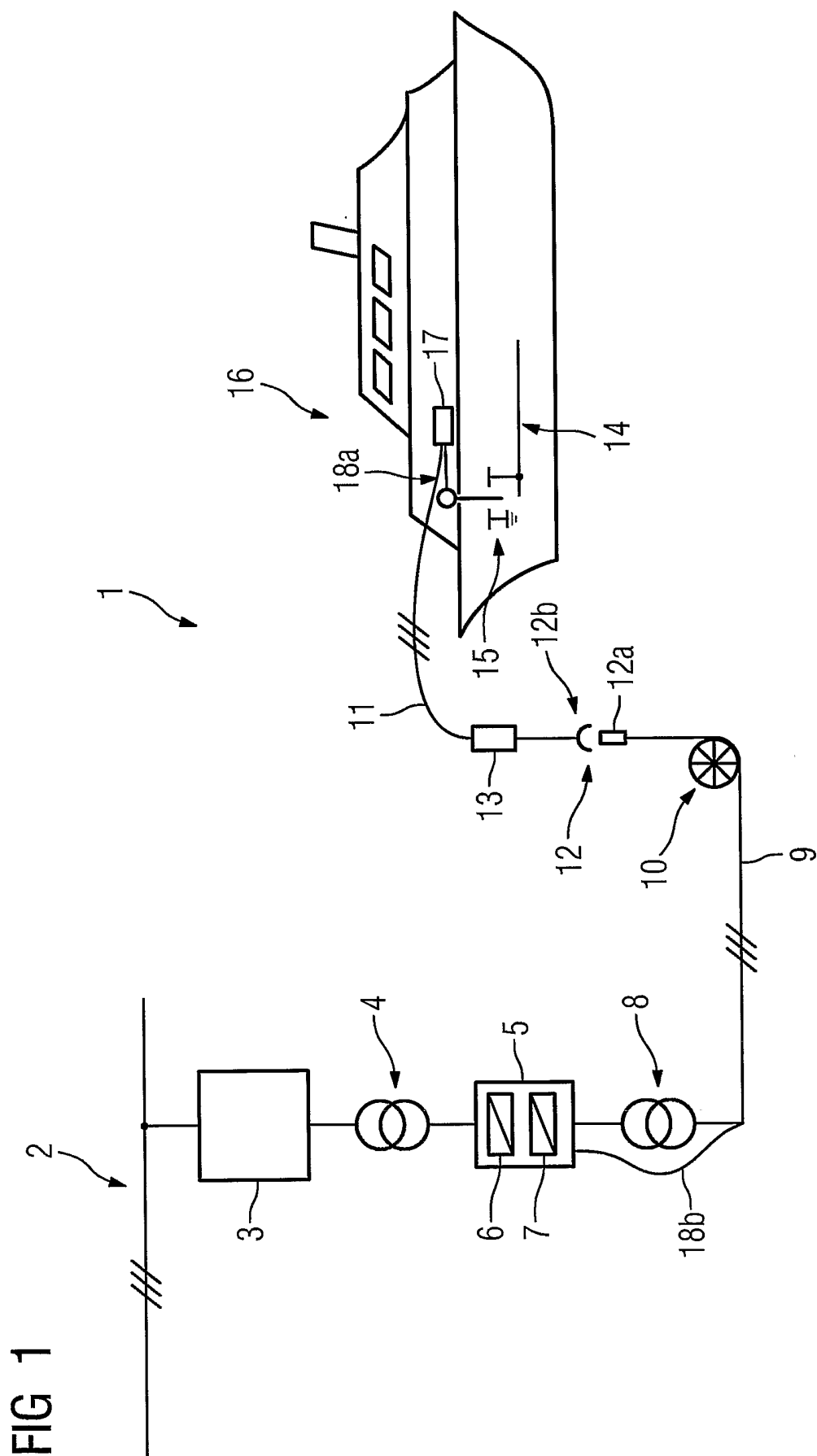


FIG 1

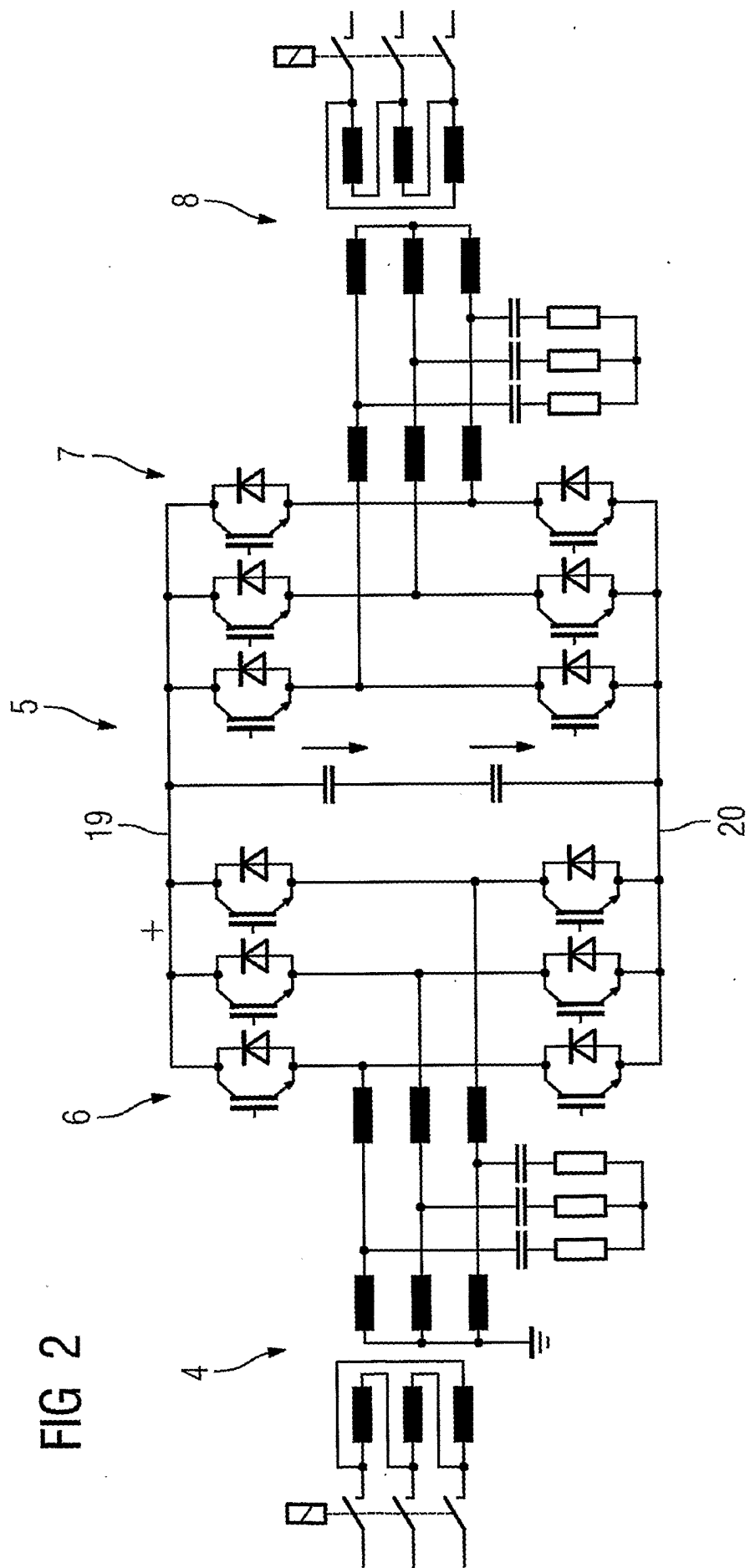


FIG 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/050434

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02J3/34 H02M5/458

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

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6 329 725 B1 (WOODALL ROBERT M ET AL) 11 December 2001 (2001-12-11) column 4, line 36 - column 6, line 12; figures 1A,1B	1-11
Y	JANSSEN M ET AL: "Residual current compensation (RCC) for resonant grounded transmission systems using high performance voltage source inverter" 7 September 2003 (2003-09-07), 2003 IEEE PES TRANSMISSION AND DISTRIBUTION CONFERENCE. CONFERENCE PROCEEDINGS. DALLAS, TX, SEPT. 7 - 12, 2003, IEEE/PES TRANSMISSION AND DISTRIBUTION CONFERENCE AND EXPOSITION, NEW YORK, NY : IEEE, US, PAGE(S) 574-578 , XP010725503 ISBN: 0-7803-8110-6 page 576, left-hand column; figure 4	1-11

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 document 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.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 April 2006

Date of mailing of the international search report

09/05/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zeng, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/050434

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 730 333 A (KRANERT, KLAUS, DR) 4 September 1996 (1996-09-04) column 2, line 44 - line 51 -----	1,9
A	DE 33 00 703 A1 (SIEMENS AG) 12 July 1984 (1984-07-12) abstract -----	2
A	DE 40 18 748 A1 (KSB AKTIENGESELLSCHAFT, 6710 FRANKENTHAL, DE) 19 December 1991 (1991-12-19) column 2, line 59 - column 3, line 7; claim 1 -----	3,10
A	DE 11 23 043 B (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-G.M.B.H.) 1 February 1962 (1962-02-01) the whole document -----	1-11
A	WO 01/93410 A (SURE POWER CORPORATION) 6 December 2001 (2001-12-06) page 19, line 30 - page 20, line 25; figures 18a,18b -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2006/050434

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6329725	B1	11-12-2001	NONE	
EP 0730333	A	04-09-1996	NONE	
DE 3300703	A1	12-07-1984	NONE	
DE 4018748	A1	19-12-1991	WO 9120122 A1 EP 0533699 A1	26-12-1991 31-03-1993
DE 1123043	B	01-02-1962	NONE	
WO 0193410	A	06-12-2001	AU 6523201 A BR 0111659 A CA 2410729 A1 CN 1441990 A CZ 20023920 A3 EP 1301983 A1 JP 2003535563 T MX PA02011878 A	11-12-2001 20-05-2003 06-12-2001 10-09-2003 18-06-2003 16-04-2003 25-11-2003 30-07-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/050434

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H02J3/34 H02M5/458		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H02J H02M		
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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 6 329 725 B1 (WOODALL ROBERT M ET AL) 11. Dezember 2001 (2001-12-11) Spalte 4, Zeile 36 - Spalte 6, Zeile 12; Abbildungen 1A,1B -----	1-11
Y	JANSSEN M ET AL: "Residual current compensation (RCC) for resonant grounded transmission systems using high performance voltage source inverter" 7. September 2003 (2003-09-07), 2003 IEEE PES TRANSMISSION AND DISTRIBUTION CONFERENCE. CONFERENCE PROCEEDINGS. DALLAS, TX, SEPT. 7 - 12, 2003, IEEE/PES TRANSMISSION AND DISTRIBUTION CONFERENCE AND EXPOSITION, NEW YORK, NY : IEEE, US, PAGE(S) 574-578 , XP010725503 ISBN: 0-7803-8110-6 Seite 576, linke Spalte; Abbildung 4 ----- -/--	1-11
<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* älteres Dokument, 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 anderen 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 24. April 2006		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 09/05/2006
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Zeng, W

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/050434

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 730 333 A (KRANERT, KLAUS, DR) 4. September 1996 (1996-09-04) Spalte 2, Zeile 44 - Zeile 51	1,9
A	DE 33 00 703 A1 (SIEMENS AG) 12. Juli 1984 (1984-07-12) Zusammenfassung	2
A	DE 40 18 748 A1 (KSB AKTIENGESELLSCHAFT, 6710 FRANKENTHAL, DE) 19. Dezember 1991 (1991-12-19) Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 7; Anspruch 1	3,10
A	DE 11 23 043 B (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-G.M.B.H.) 1. Februar 1962 (1962-02-01) das ganze Dokument	1-11
A	WO 01/93410 A (SURE POWER CORPORATION) 6. Dezember 2001 (2001-12-06) Seite 19, Zeile 30 - Seite 20, Zeile 25; Abbildungen 18a,18b	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/050434

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6329725	B1	11-12-2001	KEINE		
EP 0730333	A	04-09-1996	KEINE		
DE 3300703	A1	12-07-1984	KEINE		
DE 4018748	A1	19-12-1991	WO	9120122 A1	26-12-1991
			EP	0533699 A1	31-03-1993
DE 1123043	B	01-02-1962	KEINE		
WO 0193410	A	06-12-2001	AU	6523201 A	11-12-2001
			BR	0111659 A	20-05-2003
			CA	2410729 A1	06-12-2001
			CN	1441990 A	10-09-2003
			CZ	20023920 A3	18-06-2003
			EP	1301983 A1	16-04-2003
			JP	2003535563 T	25-11-2003
			MX	PA02011878 A	30-07-2004