

(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
5. Januar 2006 (05.01.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/000558 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02M 1/00 (2006.01) **H02M 5/458** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/052896

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Juni 2005 (21.06.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 030 536.6 24. Juni 2004 (24.06.2004) 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): **SCHIERLING, Hu-**
bert [DE/DE]; Pommernstr. 18 G, 91052 Erlangen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-**
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

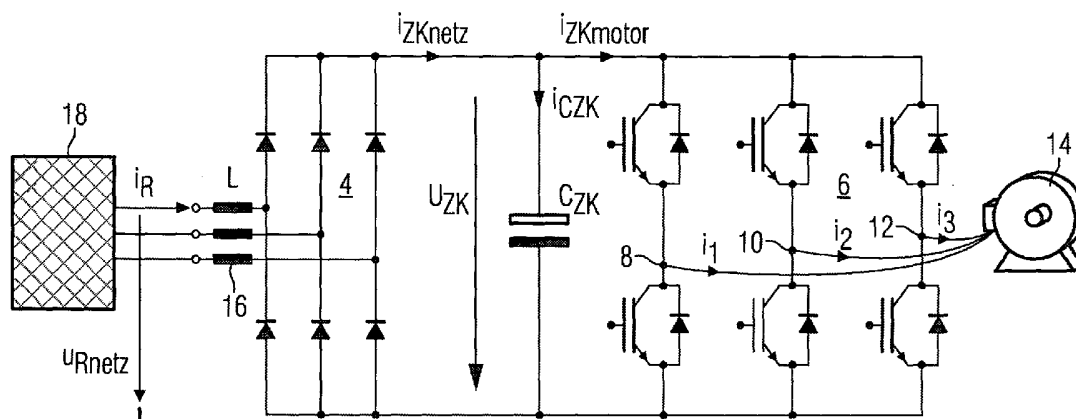
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, 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,
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, MC, NL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR DETERMINING THE CHANCE OF A DISTURBANCE-FREE OPERATION OF A FREQUENCY
CONVERTER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ERMITTLUNG DES RISIKOS FÜR EINEN STÖRUNGSFREIEN BETRIEB EINES
FREQUENZUMRICHTERS



2

(57) Abstract: The invention relates to a method for determining the chance of a disturbance-free operation of a frequency converter (2) connected to a feeding network (18). According to the invention, during the operation of said frequency converter (2), an intermediate circuit voltage (U_{ZK}) is continuously measured and a network-side intermediate circuit current (i_{ZKnetz}) is continuously determined; these measuring quantities are compared with pre-determined operating values of the frequency converter (2), and quantities which are higher or lower than said values are respectively stored; and the frequency (H_i) of said higher and lower measuring quantities is determined and converted into a characteristic number for the quality of the feeding network (18). As said characteristic number decreases, the chance of a disturbance-free operation of the frequency converter (2) increases. In this way, a frequency converter (2) is able to detect the risk of appliance disturbance or failure as a result of network disturbances before the operation is interrupted.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/000558 A3



PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts:

8. Juni 2006

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.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Ermittlung des Risikos für einen störungsfreien Betrieb eines an einem speisenden Netz (18) angeschlossenen Frequenzumrichters (2). Erfindungsgemäß werden während des Betriebes dieses Frequenzumrichters (2) eine Zwischenkreisspannung (U_{ZK}) fortlaufend gemessen und ein netzseitiger Zwischenkreisstrom ($i_{ZK\text{Netz}}$) fortlaufend ermittelt, werden diese Messgrößen derart mit vorbestimmten Betriebswerten des Frequenzumrichters (2) verglichen, dass Über- und Unterschreitungen jeweils gespeichert werden, und wird die Häufigkeit (H_{ij}) aller Über- und Unterschreitungen ermittelt, die in eine Kennziffer für die Qualität des speisenden Netzes (18) umgerechnet wird, wobei mit Abnahme dieser Kennziffer das Risiko für einen störungsfreien Betrieb des Frequenzumrichters (2) zunimmt. Somit ist ein Frequenzumrichter (2) in der Lage, ohne großen Aufwand die Gefahr von Gerätestörungen oder -ausfällen infolge von Netzstörungen zu erkennen noch bevor es zu Betriebsunterbrechungen kommt.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/052896

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02M1/00 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)
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.
A	BARROS J ET AL: "Measurement and analysis of voltage events in a low-voltage distribution network" ELECTROTECHNICAL CONFERENCE, 2004. MELECON 2004. PROCEEDINGS OF THE 12TH IEEE MEDITERRANEAN DUBROVNIK, CROATIA 12-15 MAY 2004, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, US, 12 May 2004 (2004-05-12), pages 1083-1086, XP010734918 ISBN: 0-7803-8271-4 the whole document ----- -/--	1,3-5

☒ 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.
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 January 2006

Date of mailing of the international search report

13.03.06

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/EP2005/052896

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DURAN GOMEZ J L ET AL: "A low cost approach to improve the performance of an adjustable speed drive (ASD) under voltage sags and short-term power interruptions" 12 October 1998 (1998-10-12), POWER ELECTRONICS CONGRESS, 1998. CIEP 98. VI IEEE INTERNATIONAL MORELIA, MEXICO 12-15 OCT. 1998, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, US, PAGE(S) 16-21 , XP010324595 ISBN: 0-7803-5006-5 the whole document -----	1,3-9
A	MONTANO J C ET AL: "Power quality factor and line-disturbances measurements in three-phase systems" POWER ELECTRONICS SPECIALISTS CONFERENCE, 2004. PESC 04. 2004 IEEE 35TH ANNUAL AACHEN, GERMANY 20-25 JUNE 2004, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, US, 20 June 2004 (2004-06-20), pages 4084-4088, XP010739396 ISBN: 0-7803-8399-0 page 3084, column 1 - page 3086, column 1 -----	1,3-5
A	DE 199 24 550 A1 (MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH) 16 December 1999 (1999-12-16) abstract column 1, line 3 - column 2, line 9 -----	1,3-5
E	US 2005/258795 A1 (CHOI CHRISTOPHER W) 24 November 2005 (2005-11-24) paragraph '0068!; figure 1 -----	1,2
A	EP 0 370 500 A (GRUNDIG E.M.V. ELEKTRO-MECHANISCHE VERSUCHSANSTALT MAX GRUNDIG HOLLAND) 30 May 1990 (1990-05-30) column 5, line 17 - column 6, line 26; figure 2 -----	2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2005/052896

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See supplemental sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☒ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box III

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1 and 3-9

Determining a characteristic value for supply quality, using a frequency counter to record values over and under the thresholds for the intermediate circuit current and intermediate circuit voltage in a frequency converter.

2. Claim 2

Determining a measurement variable by integrating the non-linearly weighted intermediate circuit current and the non-linearly weighted intermediate circuit voltage in a frequency converter.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/052896

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 19924550	A1	16-12-1999	EP	0961123 A1	01-12-1999
US 2005258795	A1	24-11-2005	WO	2005110711 A1	24-11-2005
EP 0370500	A	30-05-1990	AT	120915 T	15-04-1995
			DE	3839437 A1	31-05-1990

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/052896

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

H02M1/00 H02M5/458

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

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.
A.	BARROS J ET AL: "Measurement and analysis of voltage events in a low-voltage distribution network" ELECTROTECHNICAL CONFERENCE, 2004. MELECON 2004. PROCEEDINGS OF THE 12TH IEEE MEDITERRANEAN DUBROVNIK, CROATIA 12-15 MAY 2004, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, US, 12. Mai 2004 (2004-05-12), Seiten 1083-1086, XP010734918 ISBN: 0-7803-8271-4 das ganze Dokument ----- -/--	1,3-5

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ 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

10. Januar 2006

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13.03.06

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

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DURAN GOMEZ J L ET AL: "A low cost approach to improve the performance of an adjustable speed drive (ASD) under voltage sags and short-term power interruptions" 12. Oktober 1998 (1998-10-12), POWER ELECTRONICS CONGRESS, 1998. CIEP 98. VI IEEE INTERNATIONAL MORELIA, MEXICO 12-15 OCT. 1998, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, US, PAGE(S) 16-21, XP010324595 ISBN: 0-7803-5006-5 das ganze Dokument	1,3-9
A	MONTANO J C ET AL: "Power quality factor and line-disturbances measurements in three-phase systems" POWER ELECTRONICS SPECIALISTS CONFERENCE, 2004. PESC 04. 2004 IEEE 35TH ANNUAL AACHEN, GERMANY 20-25 JUNE 2004, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, US, 20. Juni 2004 (2004-06-20), Seiten 4084-4088, XP010739396 ISBN: 0-7803-8399-0 Seite 3084, Spalte 1 - Seite 3086, Spalte 1	1,3-5
A	DE 199 24 550 A1 (MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH) 16. Dezember 1999 (1999-12-16) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 3 - Spalte 2, Zeile 9	1,3-5
E	US 2005/258795 A1 (CHOI CHRISTOPHER W) 24. November 2005 (2005-11-24) Absatz '0068!; Abbildung 1	1,2
A	EP 0 370 500 A (GRUNDIG E.M.V. ELEKTRO-MECHANISCHE VERSUCHSANSTALT MAX GRUNDIG HOLLAND) 30. Mai 1990 (1990-05-30) Spalte 5, Zeile 17 - Spalte 6, Zeile 26; Abbildung 2	2

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☒ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1, 3-9

Ermittlung einer Kennziffer der Versorgungsqualität durch einen Häufigkeitszähler der Unter-/Überschreitungen der Schwellen des Zwischenkreisstroms und der Zwischenkreisspannung in einem Frequenzumrichter

2. Anspruch: 2

Ermittlung einer Messgröße durch die Integration des nicht linear gewichteten Zwischenkreisstroms und der nicht linear gewichteten Zwischenkreisspannung in einem Frequenzumrichter

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/052896

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19924550 A1	16-12-1999	EP 0961123 A1	01-12-1999
US 2005258795 A1	24-11-2005	WO 2005110711 A1	24-11-2005
EP 0370500 A	30-05-1990	AT 120915 T	15-04-1995
		DE 3839437 A1	31-05-1990