

(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
19. Juli 2007 (19.07.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/080004 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01R 31/34 (2006.01) **H02M 7/53** (2006.01)
G01R 19/00 (2006.01)

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/068500

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. November 2006 (15.11.2006)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **JAERVELAEINEN,**
Tero [DE/DE]; Weitenunger Str. 15a, 77815 Buehl (DE).
SCHMITT, Gilles [FR/FR]; 201a, Avenue De Colmar,
F-67100 Strasbourg (FR).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH;**
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

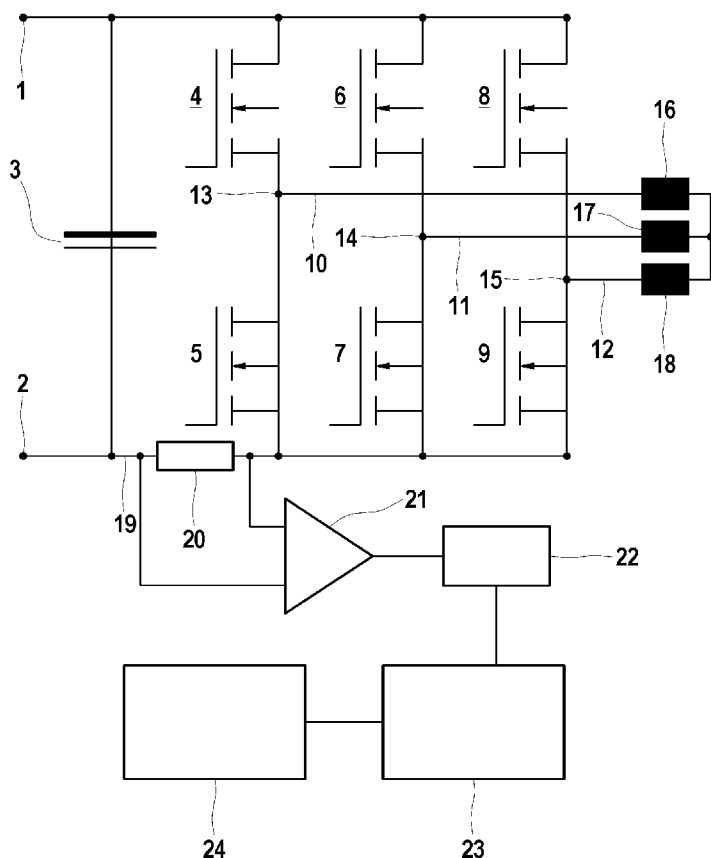
(30) Angaben zur Priorität:
102005062759.5
28. Dezember 2005 (28.12.2005) DE

(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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR MEASURING CURRENT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR STROMMESSUNG



(57) Abstract: The invention relates to a method for measuring current, in particular in a multi-phase power supply system, in which a desired current flow in a load is effected by at least one controllable switching element, wherein a control unit produces driving signals acting on the at least one controllable switching element in order to achieve a desired current flow in the load, wherein clock patterns of the driving signals form measurement windows for measuring electric currents, in particular phase currents. Provision is made for the clock patterns to be offset in terms of time if a measurement window falls below a predetermined size such that a measurement window of a sufficient size is formed. The invention furthermore relates to a device for current measurement, in particular for carrying out the method according to the invention.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Strommessung, insbesondere in einem mehrphasigen Stromnetz, bei dem durch wenigstens ein steuerbares Schaltelement eine gewünschte Bestromung eines Verbrauchers erfolgt, wobei eine Steuereinheit auf das wenigstens eine steuerbare Schaltelement wirkende Ansteuersignale erzeugt, um eine gewünschte Bestromung des Verbrauchers erreichen, wobei Taktmuster

der Ansteuersignale Messfenster zur Messung von elektrischen Strömen, insbesondere

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/080004 A1



CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, 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, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(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,

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.

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 STUTTGART

R. 313198

5

Titel

Verfahren und Vorrichtung zur Strommessung

- 10 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Strommessung mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen.

Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Strommessung mit den im Anspruch 6 genannten Merkmalen.

15

Stand der Technik

- Verfahren zur Strommessung sind insbesondere bei getakteten Anwendungen im Kfz-Bereich erforderlich, bei denen insbesondere mittels eines Wechselrichters eine Sinusbestromung eines Verbrauchers wie einer elektrischen Maschine, z.B. einer Asynchronstrommaschine erzeugt wird. Die ermittelten Messwerte dienen dabei zur Überwachung, zur Regelung oder zum Schutz durch Abschaltung bei Überschreiten eines vorgegebenen Grenzwerts.

25

Üblicherweise werden zur Strommessung niederohmige Strommesswiderstände, sogenannte Strommessshunts bzw. Shuntwiderstände mit einem nachgeschalteten Differenzverstärker zur Signalaufbereitung verwendet.

30

Bei einer konventionellen Stromregelung in einem Drehstromnetz mit drei Phasen ist es erforderlich, mindestens zwei Phasenströme der drei Phasenströme zu messen. Um die benötigten Messungen und

einen Überstromschutz zu realisieren werden drei Shuntwiderstände benötigt. Es ist dabei eine zeitgleiche Messung des Wechselrichters möglich. Dabei erzeugt die Taktung der Schaltzustände kein hörbares Geräusch, wenn keine periodischen Änderungen im Taktmuster
5 vorgenommen werden um den Strom zu messen.

Bei einer Messung mit nur einem Shuntwiderstand werden die Transistoren eines Wechselrichters durch vorgegebene Schaltzeiten angesteuert. Dies erlaubt eine zeitnahe, aufeinanderfolgende Messung
10 aller drei Ströme.

Jedoch ist hierbei eine minimale Messfenstergröße erforderlich. So werden periodisch, z.B. im ms-Bereich, alle zur Strommessung der drei Phasenströme benötigten Schaltzustände der Transistoren
15 durchlaufen, um so eine zeitnahe Messung der drei Phasenströme zu ermöglichen. Diese periodische Abweichung vom Bestromungstaktmuster, das zur Erzeugung einer sinusförmigen Bestromung verwendet wird, erzeugt aber ein hörbares Geräusch, wenn normalerweise mit 20 kHz getaktet wird, da die Änderungen dann Frequenzen im hörbaren Bereich erzeugen. Die Taktfrequenz kann nicht
20 mehr erhöht werden, weil noch mehr Taktverluste entstehen und Totzeiteffekte nicht vernachlässigbar sind.

Es sind weitere Verfahren bekannt, die unter Verwendung eines
25 Shuntwiderstandes die Messung der drei Phasenströme erlauben, siehe z.B. Application note von Texas Instruments, Three Phase Current Measurement Using a Single Line Resistor on the TMS320F240, Literature number: BPRA077, May 1998). Dies Verfahren hat jedoch den Nachteil, dass die Messung asynchron zu der Taktperiode erfolgt. Daher muss der Messzeitpunkt bei diesem Verfahren für jede
30 Taktperiode neu berechnet werden und die Tastverhältnisse müssen entsprechend angepasst werden. Dies bedeutet für einen μ -Controller einer Steuereinheit einen hohen Rechenaufwand allein aufgrund der Strommessung. Dieses Verfahren und andere, ver-

gleichbare Verfahren, bei denen das Taktmuster zyklisch geändert wird, verursachen auch ein erhebliches akustisches Geräusch bei Taktfrequenzen von 20 kHz.

5 Offenbarung der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen bietet demgegenüber den Vorteil, dass dadurch, dass die Taktmuster zeitlich verschoben oder geändert werden, wenn ein
10 Messfenster eine vorgegebene Größe unterschreitet, derart, dass ein Messfenster ausreichender Größe gebildet wird, im Wesentlichen keine vom Menschen wahrnehmbaren Geräusche erzeugt werden und zugleich unter Verwendung eines Strommesswiderstands alle Phasenströme gemessen werden können.

15 In bevorzugter Ausführungsform ist vorgesehen, dass mittels steuerbarer Schaltelemente ein 3-phasiger Drehstrom, erzeugt wird. Hierzu sind insgesamt sechs steuerbare Schaltelemente vorgesehen, die einen Wechselrichter bilden und aus einem Gleichstrom 3-phasigen
20 Drehstrom erzeugen, wobei die Steuereinheit entsprechend ausgebildet ist.

Es ist bevorzugt vorgesehen, dass als Verbraucher ein Drehstrom-Asynchronmotor bestromt wird. Dabei ist die Steuereinheit und der
25 Wechselrichter zur Erzeugung von Drehstrom variabler Frequenz ausgebildet, um z.B. ein Anlaufen des Drehstrom-Asynchronmotors ohne weitere Hilfsmittel zu ermöglichen.

Ferner ist bevorzugt vorgesehen, dass in je einem Messfenster die
30 Messung eines Phasenstromes möglich ist. Hierzu erfolgt die Strommessung aller Phasenströme an einem Strommesswiderstand, durch den ein Summenstrom, gebildet aus der Summe aller Phasenströme, fließt. Dabei erlauben die Messfenster die Messung jedes

einzelnen Phasenstromes oder alternativ die Messung einer ausgewählten Anzahl der Phasenströme.

- 5 Bevorzugt ist vorgesehen, dass bei jedem Periodenbeginn 2 Messfenster gebildet werden, um so zwei Phasenströme zu bestimmen und den dritten Phasenstrom aus den bereits bestimmten Phasenströmen zu berechnen.

- 10 Zur Erfindung gehört ferner eine Vorrichtung zur Strommessung, insbesondere ausgebildet zur Strommessung in einem mehrphasigen Stromnetz, mit wenigstens einem steuerbaren Schaltelement zur im Wesentlichen sinusförmigen Bestromung eines Verbrauchers, wobei eine Steuereinheit zur Erzeugung von auf das wenigstens eine Schaltelement wirkenden Ansteuersignalen ausgebildet ist, um eine
- 15 im Wesentlichen sinusförmige Bestromung Bestromung des Verbrauchers zu erreichen, wobei Taktmuster der Ansteuersignale Messfenster zur Messung von elektrischen Strömen, insbesondere von Phasenströmen, bilden. Dadurch, dass die Steuereinheit ferner derart ausgebildet ist, dass die Taktmuster zeitlich verschoben werden, wenn ein Messfenster eine vorgegebene Größe unterschreitet,
- 20 derart, das ein Messfenster ausreichender Größe zur Verfügung steht, wird eine erhebliche Geräuschreduzierung erreicht.

- 25 Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann dabei als Wechselrichter ausgebildet sein, mit der 3-phasiger Drehstrom erzeugt werden kann. Hierzu kann die Vorrichtung eine Kapazität, gebildet durch einen Elektrolytkondensator, aufweisen, der als Glättungskondensator dient, wobei durch die Vorrichtung bzw. das Verfahren eine Elektrolytkondensatorstromerhöhung minimiert werden kann. Die steuerbaren
- 30 Schaltelemente können durch Halbleiterbauelement wie Transistoren gebildet sein. Ferner kann ein Strommesswiderstand vorgesehen sein, durch den im ein Summenstrom, gebildet aus allen Phasenströmen des 3-phasigen Drehstromes geleitet wird.

Bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass der Verbraucher ein Drehstrom-Asynchronmotor ist.

5 In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass in je einem Messfenster die Messung eines Phasenstromes möglich ist, sodass die Messung aller Phasenströme möglich ist.

10 In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Steuereinheit zur Erzeugung von Steuersignalen ausgebildet ist, die die steuerbaren Schaltelemente derart ansteuern, dass bei jedem Periodenbeginn zwei Messfenster, erzeugt sind. Dies erlaubt, da die Summe der Phasenströme von 3-phasigen Drehstrom gleich Null ist, die Bestimmung aller drei Phasenströme, wobei die Strommessung an einem Strommesswiderstand erfolgt, durch den der Summenstrom, gebildet aus den drei Phasenströmen, geleitet wird.

Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

20 Figur 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Schaltung, und

Figur 2 eine schematische Darstellung von erfindungsgemäßen Ansteuersignalen.

25

In Figur 1 ist eine Schaltung mit Wechselrichterfunktion zur Ansteuerung eines Verbrauchers, wie z.B. eines sterngeschalteten 3-Phasen Asynchronmotors (PSM oder ASM) dargestellt.

30 Die Schaltung weist zwei Eingangsanschlüsse 1, 2 auf, mit denen die Schaltung an eine Gleichspannungsquelle (nicht dargestellt) angeschlossen werden kann.

- Die Schaltung weist einen parallel zu den Eingangsanschlüssen 1, 2 angeschlossenen Elektrolytkondensator 3 auf. Ferner weist die Schaltung sechs Transistoren 4 – 9 auf, die paarweise angeordnet sind und einen Wechselrichter zur Erzeugung eines 3-phasigen Drehstromes bilden. Leitungen 10 - 12 bilden Verbindungen von Anschlusspunkten 13 – 15 von jedem Transistorpaar 4 - 9 mit Wicklungen 16 - 18 eines 3-Phasen Drehstromasynchronmotors (nicht dargestellt).
- 5
- 10 In einem Leitungsabschnitt 19, der eine Verbindung von dem Eingangsanschluss 2 mit den Transistoren 5, 7, 9 herstellt, ist ein Strommesswiderstand 20 angeordnet. Mit dem Strommesswiderstand 20 ist ein Messverstärker verbunden, der einen Operationsverstärker 21 aufweist. Mit dem Operationsverstärker 21 ist ein A/D-
- 15 Wandler 22 verbunden. Mit dem A/D-Wandler 22 ist eine Strommesseinrichtung 23 verbunden. Mit der Strommesseinrichtung 23 ist eine Steuereinheit 24 verbunden, die durch nicht dargestellte Steuerleitungen mit den Transistoren 4 – 9 verbunden ist.
- 20 Im Betrieb erzeugt die Steuereinheit 24 bspw. pulsweitenmodulierte Ansteuersignale (siehe Fig. 2), die bewirken, dass durch Ansteuerung der Transistoren 4 - 9 drei zueinander phasenverschobene elektrische Ströme mit im wesentlichen sinusförmigen Verlauf erzeugt werden, die in den Wicklungen 16 – 18 ein bekanntes magnetisches
- 25 Drehfeld erzeugen.
- Ferner werden durch die Ansteuersignale die Transistoren 4 - 9 derart angesteuert, dass zu Beginn jeder Periode zwei Messfenster 25, 26 zur Messung von zwei Phasenströmen zur Verfügung stehen. Mit Hilfe des Strommesswiderstands 20 kann dann im ersten Messfenster 25 ein erster Phasenstrom erfasst werden, bspw. ein durch den
- 30 Transistor 4 und die Leitung 10 fließende Phasenstrom.

Anschließend wird im zweiten Messfenster 26 eine zweite Messung durchgeführt, bei der sowohl der durch den Transistor 4 und die Leitung 10 fließende Phasenstrom als auch der durch den Transistor 6 und die Leitung 11 fließende zweite Phasenstrom als Summenstrom 5 erfasst wird.

Nachdem die Messwerte von dem Operationsverstärker 21 verstärkt wurden, werden sie vom A/D-Wandler 22 in Digitalwerte gewandelt und der Strommesseinrichtung 23 zugeführt. Nach Durchführung 10 zweier Messungen kann aus der Differenz der beiden Messwerte, die während der Messungen in den beiden Messfenstern 25, 26 gewonnen wurden, durch Differenzbildung der durch den Transistor 6 und die Leitung 11 fließende Phasenstrom bestimmt werden. Ferner wird, da der Summenstrom aller drei Phasenströme gleich Null sein muss, 15 aus den beiden bereits ermittelten Phasenströmen der dritte Phasenstrom berechnet.

Alternativ hierzu kann die Ansteuerung auch derart erfolgen, dass z.B. im zweiten Messfenster lediglich der durch den Transistor 6 und 20 die Leitung 11 fließende Phasenstrom bestimmt wird. Die Differenzbildung der beiden Messwerte entfällt dann.

Wenn ein Zeitfenster zur Strommessung zu klein ist, werden die Taktmuster zeitlich verschoben oder geändert. Dabei erfolgt die Verschiebung derart, dass wieder Messfenster zur Messung der Phasenströme zu Verfügung stehen. Insbesondere werden die Messfenster 25 derart verschoben oder geändert, dass wieder am Anfang einer Periode zwei Messfenster zur Messung zweier Phasenströme zur Verfügung stehen. Wenn das pulswidenmodulierte Ansteuersignal eine große Amplitude aufweist, kann in diesem Fall das Messfenster 30 vergrößert werden.

R. 313198

Patentansprüche

5

1. Verfahren zur Strommessung, insbesondere in einem mehrphasigen Stromnetz, bei dem durch wenigstens ein steuerbares Schaltelement eine gewünschte Bestromung eines Verbrauchers erfolgt, wobei eine Steuereinheit auf das wenigstens eine steuerbare
10 Schaltelement wirkende Ansteuersignale erzeugt, um die gewünschte Bestromung des Verbrauchers erreichen, wobei Taktmuster der Ansteuersignale Messfenster zur Messung von elektrischen Strömen, insbesondere von Phasenströmen, bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Taktmuster zeitlich verschoben werden, wenn ein
15 Messfenster eine vorgegebene Größe unterschreitet, derart, dass ein Messfenster ausreichender Größe zur Verfügung gebildet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels steuerbarer Schaltelemente (4 – 9) ein mehrphasiger Drehstrom erzeugt wird.
20

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Verbraucher ein Drehstrom-Asynchronmotor oder ein Permanentmagnet-Synchronmotor bestromt wird.
25

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in je einem Messfenster die Messung eines Phasenstromes möglich ist.

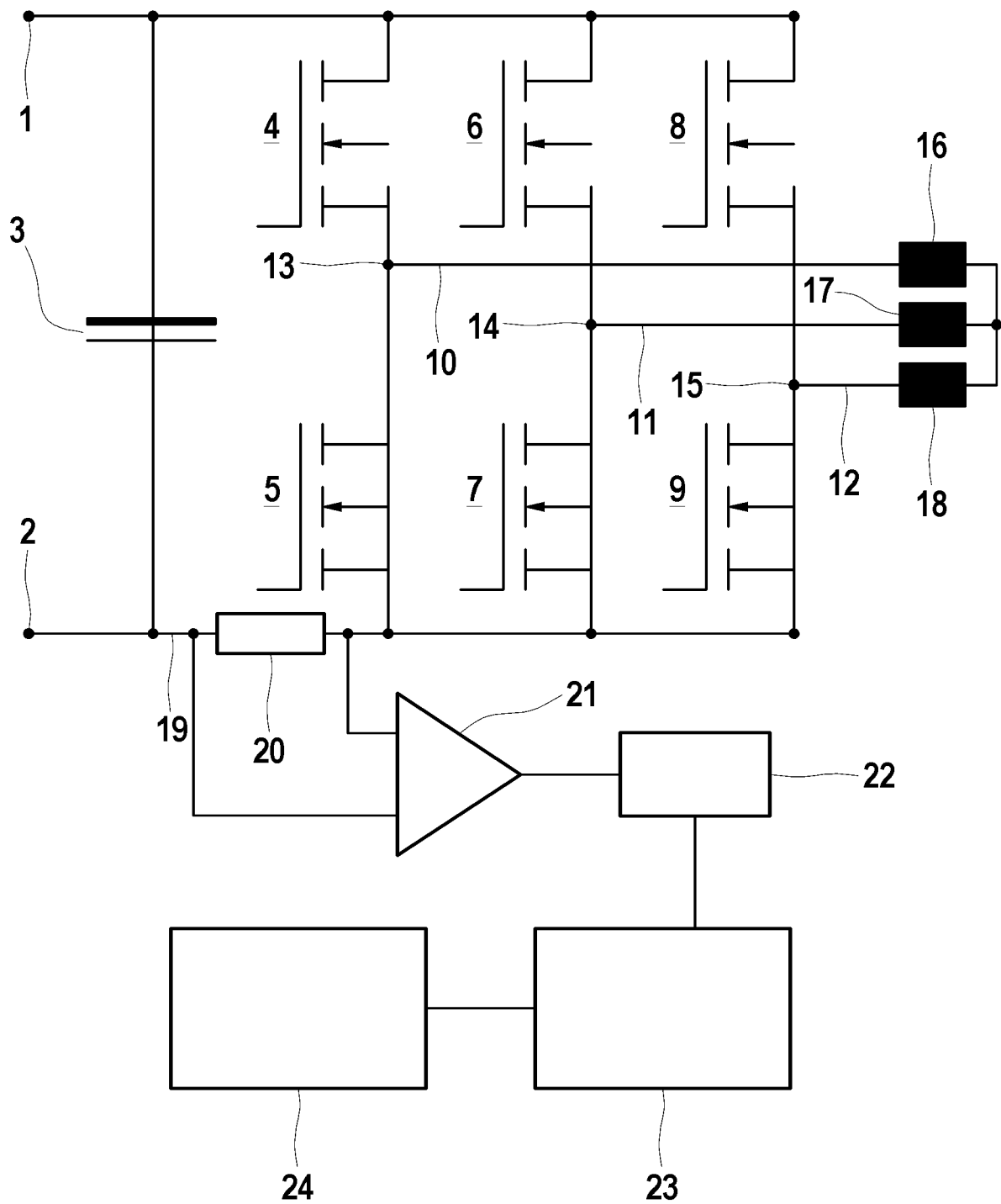
30 5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die steuerbaren Schaltelemente (4 - 9) derart angesteuert werden, dass (m-1) Messfenster gebildet werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**, dass bei jedem Periodenbeginn oder Periodenende (m-1) Messfenster gebildet werden.
- 5 7. Vorrichtung zur Strommessung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere ausgebildet zur Strommessung in einem mehrphasigen Stromnetz, mit wenigstens einem steuerbaren Schaltelement zur gewünschten Bestromung eines Verbrauchers, wobei eine Steuer-
- 10 einheit zur Erzeugung von auf das wenigstens eine Schaltelement wirkenden Ansteuersignalen ausgebildet ist, um die gewünschte Bestromung des Verbrauchers erreichen, wobei Taktmuster der Ansteuersignale Messfenster zur Messung von elektrischen Strömen, insbesondere von Phasenströmen, bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (24) ferner derart ausgebildet ist, dass
- 15 die Taktmuster zeitlich verschoben oder geändert werden, wenn ein Messfenster eine vorgegebene Größe unterschreitet, derart, dass ein Messfenster ausreichender Größe zur Verfügung steht, in dem das Taktmuster so wenig wie möglich geändert wird.
- 20 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zur Erzeugung von mehrphasigen Drehstrom ausgebildet ist.
- 25 9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbraucher oder ein Permanentmagnet-Synchronmotor ein Drehstrom-Asynchronmotor ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in je einem Messfenster die Messung eines
- 30 Phasenstromes möglich ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (24) zur Erzeugung von Steuersignalen aus-

gebildet ist, die die steuerbaren Schaltelemente (4 – 9) derart ansteuern, dass (m-1) Messfenster erzeugt sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet,**
5 **dass**, dass bei jedem Periodenbeginn oder Periodenende (m-1) Messfenster erzeugt sind.

1 / 2



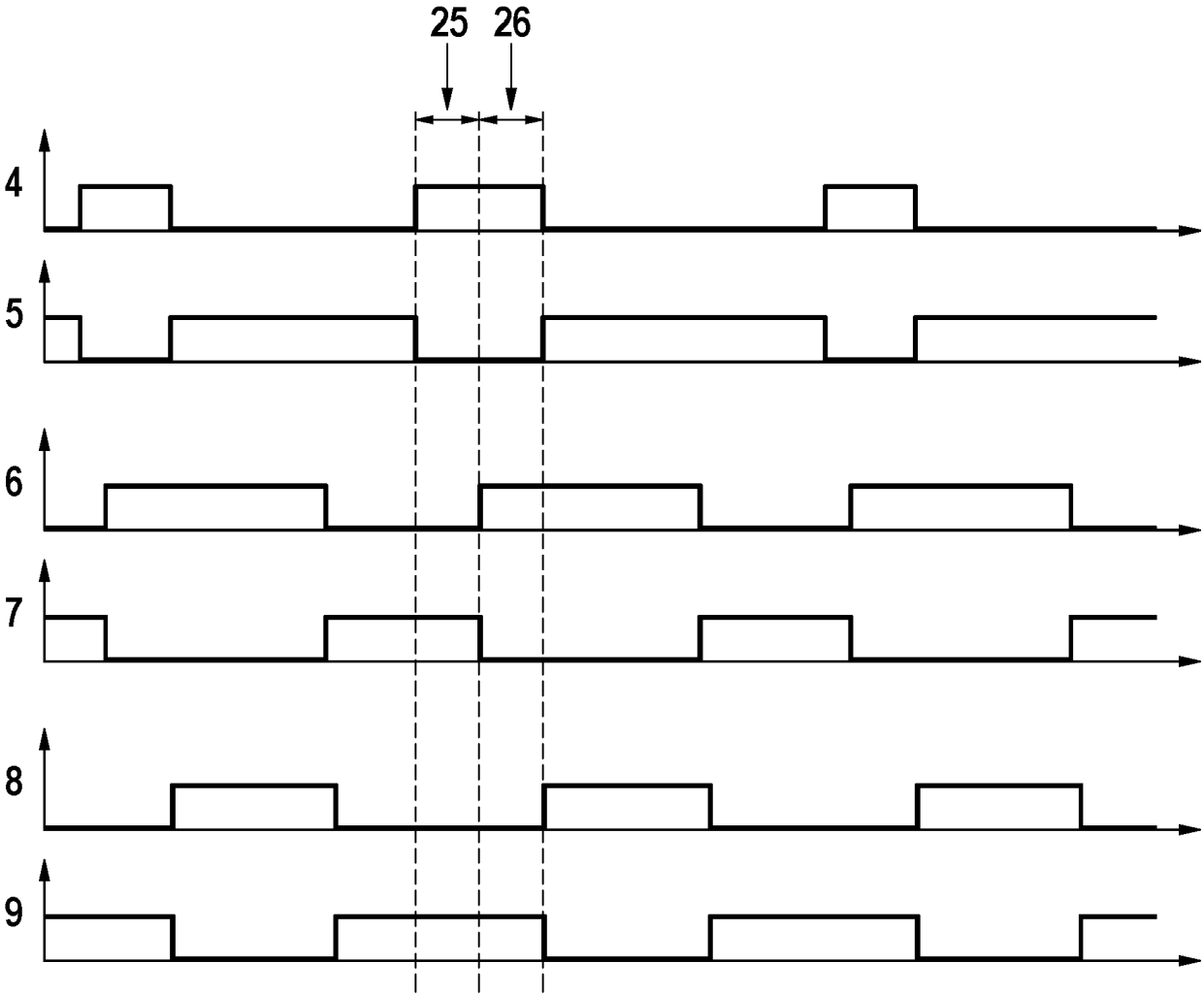


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/068500

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01R31/34 G01R19/00 H02M7/53

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)
G01R H01M 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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	US 2006/006899 A1 (DE LARMINAT RONAN [US] ET AL) 12 January 2006 (2006-01-12) paragraphs [0002], [0006], [0007], [0017], [0021], [0032], [0037], [0040], [0044]; claims 1,6; figure 1 -----	1-12
Y	US 5 969 958 A1 (NIELSEN SOEREN EJNAR [DK] ET AL) 19 October 1999 (1999-10-19) column 5, lines 9-17; claim 1 column 3, lines 13-59 column 1, lines 51-54; figure 1 -----	1-12
Y	DE 35 29 591 A1 (SIEMENS AG [DE]) 26 February 1987 (1987-02-26) page 4, lines 37-41; figure 1 claims 1,2 ----- -/-	1-12

☒ 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

12 March 2007

Date of mailing of the international search report

22/03/2007

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

O'CALLAGHAN, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2006/068500

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 0 502 226 A1 (SIEMENS AG [DE]) 9 September 1992 (1992-09-09) page 3, line 49 - page 4, line 15; figure 1 -----	1-12
A	US 5 146 148 A1 (VOET EDUARD J [CH]) 8 September 1992 (1992-09-08) column 7, line 60 - column 8, line 31 column 4, lines 42-59; figure 1 -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/068500

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006006899	A1	12-01-2006	CN 1725624 A 25-01-2006
			EP 1617555 A2 18-01-2006
			JP 2006034093 A 02-02-2006
			US 2006103417 A1 18-05-2006
			US 2006125513 A1 15-06-2006
US 5969958	A1	NONE	
DE 3529591	A1	26-02-1987	NONE
EP 0502226	A1	09-09-1992	AT 128584 T 15-10-1995
			DE 59106593 D1 02-11-1995
US 5146148	A1	NONE	

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G01R31/34 G01R19/00 H02M7/53

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G01R H01M 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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	US 2006/006899 A1 (DE LARMINAT RONAN [US] ET AL) 12. Januar 2006 (2006-01-12) Absätze [0002], [0006], [0007], [0017], [0021], [0032], [0037], [0040], [0044]; Ansprüche 1,6; Abbildung 1	1-12
Y	US 5 969 958 A1 (NIELSEN SOEREN EJNAR [DK] ET AL) 19. Oktober 1999 (1999-10-19) Spalte 5, Zeilen 9-17; Anspruch 1 Spalte 3, Zeilen 13-59 Spalte 1, Zeilen 51-54; Abbildung 1	1-12
Y	DE 35 29 591 A1 (SIEMENS AG [DE]) 26. Februar 1987 (1987-02-26) Seite 4, Zeilen 37-41; Abbildung 1 Ansprüche 1,2	1-12
	----- -/--	



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

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. März 2007

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/03/2007

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

O'CALLAGHAN, D

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 502 226 A1 (SIEMENS AG [DE]) 9. September 1992 (1992-09-09) Seite 3, Zeile 49 - Seite 4, Zeile 15; Abbildung 1	1-12
A	US 5 146 148 A1 (VOET EDUARD J [CH]) 8. September 1992 (1992-09-08) Spalte 7, Zeile 60 - Spalte 8, Zeile 31 Spalte 4, Zeilen 42-59; Abbildung 1	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/068500

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2006006899	A1	12-01-2006	CN	1725624 A	25-01-2006
			EP	1617555 A2	18-01-2006
			JP	2006034093 A	02-02-2006
			US	2006103417 A1	18-05-2006
			US	2006125513 A1	15-06-2006
US 5969958	A1		KEINE		
DE 3529591	A1	26-02-1987	KEINE		
EP 0502226	A1	09-09-1992	AT	128584 T	15-10-1995
			DE	59106593 D1	02-11-1995
US 5146148	A1		KEINE		