(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
2. November 2006 (02.11.2006)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/114363 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:
*H03K 17/12* (2006.01) *H03K 17/082* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/061230

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. März 2006 (31.03.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102005019709.4 28. April 2005 (28.04.2005) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **LUEDERS, Uwe** [DE/DE]; Bachstr. 10, 72127 Kusterdingen-Jettenburg (DE). **ECKHARDT, Juergen** [DE/DE]; Platanenweg 53, 71706 Markgroeningen (DE). **MUELLER, Bernd** [DE/DE]; Waldstr. 10/3, 72766 Reutlingen (DE).

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

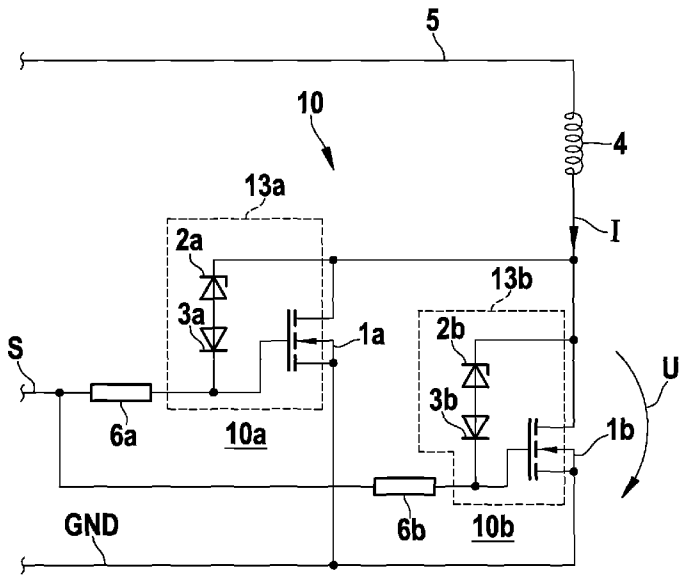
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, 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, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

(54) **Title:** OUTPUT STAGE FEATURING ZENER VOLTAGE BALANCING

(54) **Bezeichnung:** ENDSTUFE MIT ZENERSPANNUNGS-SYMMETRIERUNG




(57) **Abstract:** The invention relates to an output stage, especially a switching output stage (10) for switching inductive loads (4), comprising several individual output stages that are connected in parallel and are provided with degenerative transistors (1), in the degenerative path of which one respective Zener diode (2) is supplied. The electric power during a switching-off process can be distributed in a particularly equal manner to the individual output stages or transistors (1) by disposing the Zener diodes (2) near the associated transistors (1a, 1b) such that the individual output stages are thermally coupled to the respectively associated transistor (1a, 1b) while the Zener voltage thereof increases as the temperature rises.

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

WO 2006/114363 A3

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*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:** 10. Mai 2007

*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 betrifft eine Endstufe, insbesondere eine Schalt-Endstufe (10) zum Schalten induktiver Lasten (4), mit mehreren parallel geschalteten Einzel-Endstufen, die gegengekoppelte Transistoren (1), in deren Gegenkopplungspfad jeweils eine Zenerdiode (2) vorhanden ist, umfassen. Die elektrische Leistung während eines Abschaltvorgangs kann besonders gleichmäßig auf die einzelnen Einzel-Endstufen bzw. Transistoren (1) verteilt werden, wenn die Zenerdioden (2) in Nähe der zugehörigen Transistoren (1a, 1b) angeordnet sind, so dass sie thermisch an den jeweils zugehörigen Transistor (1a, 1b) gekoppelt sind und sich ihre Zenerspannung bei steigender Temperatur erhöht.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/061230

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H03K17/12 H03K17/082

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)
H03K

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, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| Y | ANONYMOUS: "Parallel output drivers for inductive load" RESEARCH DISCLOSURE, MASON PUBLICATIONS, HAMPSHIRE, GB, vol. 438, no. 22, October 2000 (2000-10), XP007126890 ISSN: 0374-4353 the whole document<br>-----<br>-/-- | 1-8 |

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 26 February 2007 | 05/03/2007 |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL – 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31–70) 340–3016 | Oliveira, Joel |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/061230

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| Y | US 5 909 108 A (HE JIN [US] ET AL)<br>1 June 1999 (1999-06-01)<br>abstract<br>figures 2,3<br>column 1, line 6 - line 10<br>column 1, line 33 - line 36<br>column 1, line 61 - line 63<br>column 1, line 66 - column 2, line 10<br>column 4, line 21 - line 27<br>column 4, line 52 - line 53<br>column 4, line 63 - column 6, line 19 | 1-8 |
| Y | EP 0 881 682 A (SGS THOMSON MICROELECTRONICS [FR])<br>2 December 1998 (1998-12-02)<br>figures 4,5<br>column 2, line 55 - column 3, line 36 | 1-8 |
| Y | DE 101 57 250 C1 (SIEMENS AG [DE])<br>5 December 2002 (2002-12-05)<br>abstract<br>figures 2,3<br>paragraph [0008] - paragraph [0009]<br>paragraph [0022] - paragraph [0024] | 1-8 |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2006/061230

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| US 5909108 A | 01-06-1999 | NONE | |
| EP 0881682 A | 02-12-1998 | FR 2764136 A1 | 04-12-1998 |
| | | JP 2940547 B2 | 25-08-1999 |
| | | JP 10335664 A | 18-12-1998 |
| | | US 6054740 A | 25-04-2000 |
| DE 10157250 C1 | 05-12-2002 | NONE | |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/061230

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**
INV. H03K17/12 H03K17/082

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )
H03K

*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, INSPEC

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|---|---|---|
| Y | ANONYMOUS: "Parallel output drivers for inductive load" RESEARCH DISCLOSURE, MASON PUBLICATIONS, HAMPSHIRE, GB, Bd. 438, Nr. 22, Oktober 2000 (2000-10), XP007126890 ISSN: 0374-4353 das ganze Dokument<br>-----<br>-/-- | 1-8 |

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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 | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
|---|---|
| 26. Februar 2007 | 05/03/2007 |

| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde | Bevollmächtigter Bediensteter |
|---|---|
| Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL – 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31–70) 340–3016 | Oliveira, Joel |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/061230

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|---|---|---|
| Y | US 5 909 108 A (HE JIN [US] ET AL)<br>1. Juni 1999 (1999-06-01)<br>Zusammenfassung<br>Abbildungen 2,3<br>Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 10<br>Spalte 1, Zeile 33 - Zeile 36<br>Spalte 1, Zeile 61 - Zeile 63<br>Spalte 1, Zeile 66 - Spalte 2, Zeile 10<br>Spalte 4, Zeile 21 - Zeile 27<br>Spalte 4, Zeile 52 - Zeile 53<br>Spalte 4, Zeile 63 - Spalte 6, Zeile 19 | 1-8 |
| Y | EP 0 881 682 A (SGS THOMSON MICROELECTRONICS [FR])<br>2. Dezember 1998 (1998-12-02)<br>Abbildungen 4,5<br>Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 3, Zeile 36 | 1-8 |
| Y | DE 101 57 250 C1 (SIEMENS AG [DE])<br>5. Dezember 2002 (2002-12-05)<br>Zusammenfassung<br>Abbildungen 2,3<br>Absatz [0008] - Absatz [0009]<br>Absatz [0022] - Absatz [0024] | 1-8 |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/061230

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| US 5909108 A | 01-06-1999 | KEINE | |
| EP 0881682 A | 02-12-1998 | FR 2764136 A1 | 04-12-1998 |
| | | JP 2940547 B2 | 25-08-1999 |
| | | JP 10335664 A | 18-12-1998 |
| | | US 6054740 A | 25-04-2000 |
| DE 10157250 C1 | 05-12-2002 | KEINE | |