

(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
30. September 2010 (30.09.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/108899 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02M 3/156 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/053731

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. März 2010 (23.03.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 014 531.1 24. März 2009 (24.03.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HOLZINGER, Stefan** [AT/AT]; Auer-Welsbach-Str. 39, A-1230 Wien (AT).
NEIC, Aurel Vasile [AT/AT]; Mitterfeld 67, A-3072 Kasten bei Böheimkirchen (AT).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**; Postfach 22 16 39, 80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

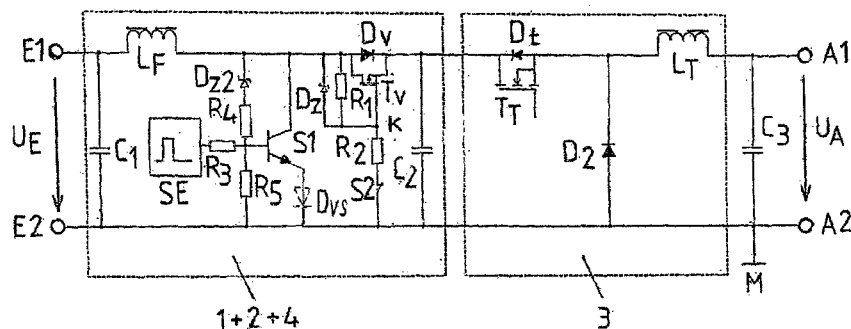
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: DC VOLTAGE TRANSFORMER FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung : GLEICHSPANNUNGSWANDLER FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

FIG. 3



(57) Abstract: The invention relates to a DC voltage transformer that comprises a buck chopper (3), upstream of which a reverse-polarity protection circuit (1) and an input filter (2) are connected. Furthermore, a switchable boost chopper (4) is connected upstream of the buck chopper in order to compensate brief dips in the input DC voltage. The boost chopper also uses components of the input filter and of the reverse-polarity protection circuit. The DC voltage transformer has two operating modes, wherein in the first operating mode the input filter is activated and the boost chopper is deactivated and in the second operating mode the input filter is deactivated and the boost chopper is activated, wherein the boost chopper comprises a switch (S1) by means of which one of the two operating modes can be selected.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Gleichspannungswandler, welcher einen Tiefsetzsteller (3) aufweist, welchem eine Verpolschutzschaltung (1) und ein Eingangsfilter (2) vorgeschaltet sind. Des Weiteren ist dem Tiefsetzsteller ein zuschaltbarer Hochsetzsteller (4) vorgeschaltet, um kurzzeitige Einbrüche der Eingangsgleichspannung zu kompensieren.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2010/108899 A1



Der Hochsetzsteller verwendet Bauteile des Eingangsfilters und der Verpolschutzschaltung mit. Der Gleichspannungswandler weist zwei Betriebsarten auf, wobei in der ersten Betriebsart das Eingangsfilter aktiviert und der Hochsetzsteller deaktiviert ist und in der zweiten Betriebsart das Eingangsfilter deaktiviert und der Hochsetzsteller aktiviert ist, wobei der Hochsetzsteller einen Schalter (S1) aufweist, mit dem jeweils eine der beiden Betriebsarten auswählbar ist.

Beschreibung

Gleichspannungswandler für ein Kraftfahrzeug

- 5 Die Erfindung betrifft einen Gleichspannungswandler für ein Kraftfahrzeug.

Ein derartiger Gleichspannungswandler kann beispielsweise dazu verwendet werden, aus einer 24 V-Bordnetzspannung eines Kraftfahrzeugs eine 12 V-Hilfsspannung zu generieren, die als Betriebsspannung für ein Steuergerät des Kraftfahrzeugs dient.

Derartige Gleichspannungswandler sind typischerweise reine Buck-Wandler, d. h. Abwärtswandler bzw. Tiefsetzsteller, die aus einer höheren Eingangsgleichspannung eine niedrigere Ausgangsgleichspannung generieren. Buck-Wandler weisen in der Regel einen hohen Wirkungsgrad auf, der 90% und mehr betragen kann. Derartige Buck-Wandler und auch andere Gleichspannungswandler, beispielsweise Boost-Wandler, weisen im Allgemeinen Filter auf, welche durch den Wandelvorgang entstehenden Störspitzen ausreichend dämpfen. Des Weiteren enthalten derartige Gleichspannungswandler in vielen Fällen auch eine Verpolschutzschaltung.

Ein Ausführungsbeispiel für einen bekannten Buck-Wandler ist in der Figur 1 gezeigt. Dieser Buck-Wandler weist eine Verpolschutzschaltung 1, ein Eingangsfilter 2 und einen Tiefsetzsteller 3 auf, welche im Sinne einer Reihenschaltung hintereinander angeordnet sind. Der Buck-Wandler ist dazu vorgesehen, eine Eingangsgleichspannung U_E , die beispielsweise 24 V beträgt, in eine Ausgangsgleichspannung U_A umzuwandeln, die beispielsweise 12 V beträgt.

35 Die Verpolschutzschaltung 1 weist eine Verpolschutzdiode D_V auf, deren Anode mit einem Eingangsspannungsanschluss E1 und deren Kathode mit einem Eingang des nachgeschalteten Eingangsfilters 2 verbunden ist. Um die Gesamtverlustleistung der Verpolschutzschaltung 1 zu reduzieren, kann in vorteil-

hafter Weise parallel zur Verpolschutzdiode D_V die Schaltstrecke eines Feldeffekttransistors T_V angeordnet sein, dessen Steuereingang mit einem Schaltungsknoten K verbunden ist. Der Schaltungsknoten K steht über eine Parallelschaltung eines Widerstandes R_1 und einer Zenerdiode D_Z mit dem ersten Eingangsspannungsanschluss $E1$ und der Anode der Verpolschutzdiode D_V in Verbindung. Des Weiteren ist der Schaltungsknoten K über einen Widerstand R_2 mit einem zweiten Eingangsspannungsanschluss $E2$ verbunden, an welchem ein Bezugspotential M anliegt. Die Anode der Zenerdiode D_Z ist mit dem Schaltungsknoten K verbunden, ihre Kathode mit dem Eingangsspannungsanschluss $E1$.

Das Eingangsfilter 2 weist eine Spule L_F auf, deren erster Anschluss mit der Kathode der Verpolschutzdiode D_V und deren zweiter Anschluss mit einem Eingang des nachgeschalteten Tiefsetzstellers 3 verbunden ist. Zwischen dem ersten Anschluss der Spule L_F und dem zweiten Eingangsanschluss $E2$ ist ein Kondensator C_1 vorgesehen. Zwischen dem zweiten Anschluss der Spule L_F und dem zweiten Eingangsanschluss $E2$ ist ein Kondensator C_2 geschaltet. Der Kondensator C_1 , die Spule L_F und der Kondensator C_2 bilden ein PI-Filter, welches Störungen, die vom nachfolgenden Tiefsetzsteller 3 erzeugt werden, von den Eingängen der in der Figur 1 gezeigten Vorrichtung fernhalten soll.

Der Tiefsetzsteller 3 weist eine Schaltstrecke T_T und eine in Reihe dazu geschaltete Spule L_T auf, deren zweiter Anschluss einen ersten Ausgangsanschluss $A1$ des Tiefsetzstellers 3 bildet. Die Kathode der Diode D_t ist an den zweiten Anschluss der Spule L_F des Eingangsfilters 2 angeschlossen, die Anode der Diode D_t an den ersten Anschluss der Spule L_T . Die Anode der Diode D_t und damit auch der erste Anschluss der Spule L_T sind über eine weitere Diode D_2 mit dem zweiten Eingangsspannungsanschluss $E2$ verbunden, wobei die Kathode der weiteren Diode D_2 mit der Anode der Diode D_t und dem ersten Anschluss der Spule L_T und die Anode der weiteren Diode D_2 mit dem zweiten Eingangsspannungsanschluss $E2$ verbunden ist. Parallel zur

ersten Diode D_t ist die Schaltstrecke eines Feldeffekttransistors T_T geschaltet.

Die Ausgangsspannung U_A des Tiefsetzstellers 3 fällt über einen Kondensator C_3 ab, dessen erster Anschluss mit dem Ausgangsanschluss A1 und dessen zweiter Anschluss mit einem zweiten Ausgangsanschluss A2 verbunden ist, welcher auf Masse liegt. Ebenfalls auf Masse liegen – wie aus der Figur 1 ersichtlich ist – der zweite Eingangsanschluss E2, ein Anschluss des Widerstandes R_2 , ein Anschluss des Kondensators C_1 , ein Anschluss des Kondensators C_2 und die Anode der Diode D_2 .

Ein Ausführungsbeispiel für einen bekannten Hochsetzsteller ist in der Figur 2 gezeigt. Dieser Hochsetzsteller wandelt eine niedrigere Eingangsgleichspannung U_1 in eine höhere Ausgangsgleichspannung U_2 um. Die Eingangsgleichspannung U_1 fällt über einem Kondensator C_4 ab, die Ausgangsgleichspannung U_2 über einem Kondensator C_5 . Der erste Anschluss des Kondensators C_4 ist über eine Spule L_H und eine Diode D_3 mit dem ersten Anschluss des Kondensators C_5 verbunden. Zwischen dem Verbindungspunkt zwischen der Spule L_H und der Diode D_3 und Masse M ist ein Schalter S1 angeordnet.

Im Betrieb eines Kraftfahrzeugs kann es dazu kommen, dass bei einem Auftreten von Extrembedingungen, zu denen sehr niedrige Außentemperaturen, eine bereits geschwächte Batterie und das Vorliegen eines Startvorganges gehören, Eingangsspannungen eines Buck-Wandlers auftreten können, die kleiner sind als die gewünschte Ausgangsgleichspannung des Buck-Wandlers. Um hier Abhilfe zu schaffen, kann ein Hochsetzsteller (Boost-Konverter) dem Tiefsetzsteller (Buck-Konverter) vorgeschaltet werden, vgl. z.B. die US 2008/0157732 A1 und die DE 195 42 085 B4, aber auch die US 2001/0023488 A1, wo auf das Problem von Spannungsabfällen in Kraftfahrzeugen beim Zünden hingewiesen und zur Lösung dieses Problems der Einbau eines Boost-Konverters vorgeschlagen wird.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen kostengünstigen Gleichspannungswandler anzugeben, welcher auch in dem Falle, dass dessen Versorgungs- bzw. Eingangsgleichspannung für einen kurzen Zeitraum kleiner ist als die gewünschte Ausgangsgleichspannung, die gewünschte Ausgangsgleichspannung bereitstellt.

Diese Aufgabe wird durch einen Gleichspannungswandler mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die Vorteile der Erfindung bestehen darin, dass ein herkömmlicher Gleichspannungswandler mit nur geringem zusätzlichem Schaltungsaufwand dazu in die Lage versetzt werden kann, auch im Falle kurzzeitiger starker Einbrüche der Versorgungs- bzw. Eingangsgleichspannung die gewünschte Ausgangsgleichspannung bereitzustellen. Dies wird im Wesentlichen dadurch erreicht, dass dem Tiefsetzsteller des Gleichspannungswandlers ein zuschaltbarer Hochsetzsteller vorgeschaltet wird, wobei vorzugsweise Bauteile einer Verpolschutzschaltung und eines Eingangsfilters mitverwendet werden. Als zusätzliches Bauteil bedarf es lediglich eines Schaltelementes, mittels dessen das Zuschalten des Hochsetzstellers durchgeführt werden kann, sobald dies notwendig ist.

Weitere vorteilhafte Eigenschaften der Erfindung ergeben sich aus deren nachfolgender beispielhafter Erläuterung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels.

Im Einzelnen zeigen in der Zeichnung:

Fig. 1 ein Schaltbild eines herkömmlichen Buck-Wandlers, wie vorstehend beschrieben;

Fig. 2 ein Schaltbild eines herkömmlichen Hochsetzstellers, wie vorstehend beschrieben; und

Fig. 3 ein Schaltbild eines Gleichspannungswandlers gemäß der Erfindung, wobei die zum Verständnis der Erfindung wesentlichen Bauteile des Gleichspannungswandlers gezeigt sind.

5 Der in Fig. 3 dargestellte Gleichspannungswandler ist dazu vorgesehen, eine höhere Eingangsgleichspannung U_E , die zwischen einem ersten Eingangsanschluss E1 und einem zweiten Eingangsanschluss E2 anliegt, umzuwandeln in eine Ausgangsgleichspannung U_A , die zwischen einem ersten Ausgangsan-
10 schluss A1 und einem zweiten Ausgangsanschluss A2 anliegt. Am zweiten Eingangsanschluss E2 und am zweiten Ausgangsanschluss A2 liegt jeweils ein Bezugspotential, insbesondere Massepotential, an. Die höhere Eingangsgleichspannung beträgt beispielsweise 24 V. Die niedrigere Ausgangsgleichspannung be-
15 trägt beispielsweise 12 V. Ein derartiger Anwendungsfall ist bei Kraftfahrzeugen gegeben, um eine 24 V-Bordnetzspannung in eine 12 V-Hilfsspannung umzuwandeln, die für ein Steuergerät des Kraftfahrzeugs als Versorgungsspannung benötigt wird.

20 Diese Spannungswandlung wird beim gezeigten Ausführungsbeispiel von einem Tiefsetzsteller 3 vorgenommen, dessen Aufbau mit dem Aufbau des in der Figur 1 gezeigten Tiefsetzstellers 3 übereinstimmt. Diesem Tiefsetzsteller 3 ist gemäß der Figur 3 ein gestrichelt umrahmter Block vorgeschaltet, der mit 1 +
25 2 + 4 bezeichnet ist. Dieser Block enthält eine Verpolschutzschaltung 1, ein Eingangsfilter 2 und einen Hochsetzsteller 4, wobei der Hochsetzsteller 4 zuschaltbar ist und Bauteile der Verpolschutzschaltung 1 und des Eingangsfilters 2 mitverwendet.

30 Zum Eingangsfilter 2 gehören Kondensatoren C_1 und C_2 sowie eine Spule L_F .

Die Verpolschutzschaltung 1 weist eine Verpolschutzdiode D_V
35 auf, deren Anode mit einem Anschluss der Spule L_F verbunden ist. Um die Gesamtverlustleistung der Verpolschutzschaltung zu reduzieren, kann in vorteilhafter Weise parallel zur Verpolschutzdiode die Schaltstrecke eines Feldeffekttransistors

T_V angeordnet sein, dessen Steuereingang mit einem Schaltungsknoten K verbunden ist. Der Schaltungsknoten K steht über eine Parallelschaltung eines Widerstandes R_1 und einer Zenerdiode D_Z mit der Anode der Verpolschutzdiode D_V und einem Anschluss der Spule L_F in Verbindung. Des Weiteren ist der

5 Schaltungsknoten K über einen Widerstand R_2 und einen Schalter S2 mit einem zweiten Eingangsspannungsanschluss E2 verbunden, an welchem ein Bezugspotential M anliegt. Die Anode der Zenerdiode D_Z ist mit dem Schaltungsknoten K verbunden,

10 deren Kathode mit der Anode der Verpolschutzdiode D_V .

Zum zuschaltbaren Hochsetzsteller 4 gehören die Kondensatoren C_1 und C_2 , die Spule L_F , der Schalter S1 und die Diode D_V . Bei dem Schalter S1 handelt es sich vorzugsweise um einen Bipolartransistor, da ein Bipolartransistor bei einer eventuellen

15 Verpolung weniger kritisch reagiert als ein Feldeffekttransistor. Zwischen dem Emitter dieses Bipolartransistors und Masse und/oder in Reihe zum Widerstand R_5 kann eine Diode eingesetzt werden, um den Verpolschutz zu verbessern; vgl.

20 auch die in Fig. 3 zwischen dem Emitter und Masse strichliert eingezeichnete Diode D_{VS} ; vgl. im Übrigen auch DE 195 42 085 B4 und DE 100 24 853 A, wo derart übliche Serienschaltungen von Schutzdioden mit Schalttransistoren gezeigt sind.

25 Folglich verwendet der Hochsetzsteller 4 die Kondensatoren C_1 und C_2 und die Spule L_F des Eingangsfilters und die Diode D_V der Verpolschutzschaltung. Es bedarf lediglich des zusätzlichen Schalters S1, um das Eingangsfilter und die Verpolschutzdiode zu einem Hochsetzsteller umzubilden.

30 Des Weiteren weist der in der Figur 3 gezeigte Gleichspannungswandler eine Steuereinheit SE auf, deren Ausgangssignal über einen Widerstand R_3 der Basis des Bipolartransistors S1 zugeführt wird. Die Basis des Bipolartransistors S1 ist über

35 einen Widerstand R_4 und eine Zenerdiode D_{Z2} mit der Spule L_F verbunden. Des Weiteren ist die Basis des Bipolartransistors S1 über einen Widerstand R_5 mit dem Eingangsanschluss E2 und damit mit Masse verbunden. Durch eine geeignete Ansteuerung

der Basis des Bipolartransistors S1 ist der Hochsetzsteller 4 schaltbar.

Der in der Figur 3 dargestellte Gleichspannungswandler weist
5 zwei Betriebsarten auf. In der ersten Betriebsart sind das
EingangsfILTER 2 und die Verpolschutzschaltung 1 aktiviert
und der Hochsetzsteller 4 deaktiviert. In dieser ersten Be-
triebsart ist der Bipolartransistor S1 gesperrt und damit in-
aktiv. Dies hat den Vorteil, dass der Bipolartransistor S1 in
10 der ersten Betriebsart keine Verluste verursacht, wie es dann
der Fall wäre, wenn der Hochsetzsteller 4 ständig aktiv wäre.
Folglich treten in der genannten ersten Betriebsart dieselben
Verluste auf, wie sie bei einer alleinigen Verwendung eines
Tiefsetzstellers 3 mit vorgeschalteter Verpolschutzschaltung
15 1 und vorgeschaltetem EingangsfILTER 2 auftreten würden. Die-
se erste Betriebsart ist der Normalfall, in welchem die Funk-
tion des PI-Filters 2 nicht beeinträchtigt ist. Dieser Nor-
malfall liegt vor, solange die Eingangsgleichspannung U_E grö-
ßer ist als die gewünschte Ausgangsgleichspannung U_A . In die-
20 ser ersten Betriebsart arbeitet die in der Figur 3 gezeigte
Schaltung ebenso wie die in der Figur 1 gezeigte Schaltung,
gemäß welcher dem Tiefsetzsteller 3 eine Verpolschutzschal-
tung 1 und ein EingangsfILTER 2 vorgeschaltet sind. In dieser
ersten Betriebsart ist die Verpolschutzdiode D_V im Flussfall
25 durch die Schaltstrecke des Transistors T_V überbrückt, um die
entstehende Verlustleistung zu verringern.

Sinkt die Eingangsgleichspannung U_E aber auf einen Spannungs-
wert ab, der kleiner ist als die gewünschte Ausgangsgleich-
30 spannung U_A , dann steuert die Steuereinheit SE die Basis des
Bipolartransistors S1 derart an, dass der Hochsetzsteller 4
aktiviert wird und die unerwünscht niedrige Eingangsgleich-
spannung U_E auf einen Gleichspannungswert hochsetzt, der grö-
ßer oder gleich der gewünschten Ausgangsgleichspannung U_A
35 ist. In dieser zweiten Betriebsart ist folglich der Hochsetz-
steller 4 zugeschaltet bzw. aktiviert. Die Verpolschutzschal-
tung 1 und das EingangsfILTER 2 sind in dieser zweiten Be-
triebsart deaktiviert.

Die zweite Betriebsart kann im Betrieb eines Kraftfahrzeugs beispielsweise dann auftreten, wenn Extrembedingungen vorliegen. Eine Extrembedingung liegt beispielsweise dann vor, wenn bei einer sehr niedrigen Außentemperatur bei bereits schwacher Batterie ein Startvorgang des Kraftfahrzeugs in die Wege geleitet wird. Diese zweite Betriebsart liegt in der Praxis nur für eine kurze Zeitspanne vor, die typischer Weise zwischen 200 ms und 500 ms liegt. Für die Dauer dieser kurzen Zeitspanne wird in Kauf genommen, dass das Eingangsfilter seine gewünschten Wirkungen nicht erfüllen kann.

Des Weiteren ist in dieser zweiten Betriebsart der Transistor T_V abgeschaltet. Die Diode D_V wirkt deshalb wie eine herkömmliche Diode. Die dabei entstehenden Verluste können für die kurze Zeitspanne, in welcher die zweite Betriebsart aktiv ist, toleriert werden. Das Abschalten des Transistors T_V erfolgt über den Schalter S_2 , der von der Steuereinheit SE entsprechend angesteuert wird.

Zur Ansteuerung des Bipolartransistors S_1 stellt die Steuereinheit SE im einfachsten Fall ein Rechtecksignal konstanter Frequenz mit konstantem Tastverhältnis zur Verfügung. Ein Regeln kann entfallen, da ohnehin eine Regelung des nachgeschalteten Tiefsetzstellers 3 erfolgt.

Wird dem Hochsetzsteller 4 ausgangsseitig zu wenig Strom entnommen, dann steigt die Spannung am Kondensator C_2 solange, bis die Energiebilanz wieder ausgeglichen ist. Ein derartiger Anstieg kann auf einfache Weise beispielsweise durch eine mit der Basis des Bipolartransistors S_1 über den Widerstand R_4 verbundene Zenerdiode D_{Z2} verhindert werden. Über diese Zenerdiode D_{Z2} wird der Bipolartransistor S_1 beim Vorliegen einer Überspannung eingeschaltet und dadurch überschüssige Energie nach Masse M abgeleitet. Alternativ dazu kann ein Anstieg der Ausgangsspannung auch durch eine Reduktion des Tastverhältnisses der Ansteuersignale des Bipolartransistors S_1 verhindert werden.

Eine weitere Alternative besteht darin, unter Verwendung der Steuereinheit SE eine Regelschleife zu bilden, wobei die Spannung am Kondensator C_2 gemessen wird und das zur Ansteuerung des Schalters S1 verwendete Tastverhältnis nachgeregelt wird. In diesem Falle kann gegebenenfalls auf den Widerstand R_4 und die Zenerdiode D_{Z2} verzichtet werden.

Eine weitere Alternative besteht darin, dass die Steuereinheit SE dauerhaft ein Rechtecksignal zur Verfügung stellt und dieses Rechtecksignal über eine Zusatzschaltung, beispielsweise einen Komparator, der die Spannung am Kondensator C_2 überwacht, an die Basis des Schalters S1 durchschaltet.

Die Steuereinheit SE ist vorzugsweise so ausgebildet, dass sie nach einer Einleitung der zweiten Betriebsart deren Dauer überwacht und die zweite Betriebsart nach Ablauf einer vorgegebenen Maximaldauer beendet, um eine Zerstörung der Vorrichtung zu verhindern. Diese Maximaldauer liegt beispielsweise im Bereich einiger 500 ms.

Patentansprüche

1. Gleichspannungswandler, welcher einen Tiefsetzsteller (3) aufweist, welchem eine Verpolschutzschaltung (1), ein Eingangsfilter (2) sowie des Weiteren ein zuschaltbarer Hochsetzsteller (4) vorgeschaltet sind, dadurch gekennzeichnet, dass
- 5 der Hochsetzsteller (4) Bauteile des Eingangsfilters (2) und der Verpolschutzschaltung (1) mitverwendet und dass
- 10 der Gleichspannungswandler zwei Betriebsarten aufweist, wobei in der ersten Betriebsart das Eingangsfilter (2) aktiviert und der Hochsetzsteller (4) deaktiviert ist und in der zweiten Betriebsart das Eingangsfilter (2) deaktiviert und der Hochsetzsteller (4) aktiviert ist und wobei der Hochsetzsteller einen Schalter (S1) aufweist, mit dem jeweils eine der
- 15 beiden Betriebsarten auswählbar ist.
2. Gleichspannungswandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
- 20 das Eingangsfilter (2) Kondensatoren (C_1, C_2) aufweist und der Hochsetzsteller (4) die Kondensatoren (C_1, C_2) des Eingangsfilters (2) mitverwendet.
3. Gleichspannungswandler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass
- 25 das Eingangsfilter (2) eine Spule (L_F) aufweist und der Hochsetzsteller (4) die Spule (L_F) des Eingangsfilters (2) mitverwendet.
- 30 4. Gleichspannungswandler nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verpolschutzschaltung (1) eine Verpolschutzdiode (D_V) aufweist und der Hochsetzsteller die Verpolschutzdiode (D_V) mitverwendet.
- 35 5. Gleichspannungswandler nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass

der Verpolschutzdiode (D_V) die Schaltstrecke eines Schalters (T_V) parallel geschaltet ist und dieser Schalter (T_V) in der zweiten Betriebsart deaktiviert ist.

5 6. Gleichspannungswandler nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, dass
er eine Steuereinheit (SE) aufweist, deren Ausgangssignal einem Steuereingang des Schalters (S1) zugeführt wird und mit dem der Schalter (S1) zur Auswahl einer der beiden Betriebs-
10 arten ansteuerbar ist.

7. Gleichspannungswandler nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass
der Schalter (S1) ein Bipolartransistor ist.

15 8. Gleichspannungswandler nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass
der Steuereingang des Schalters (S1) über eine Zenerdiode (D_{Z2}) mit der Spule (L_F) des Eingangsfilters (2) verbunden
20 ist.

9. Gleichspannungswandler nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass
unter Verwendung der Steuereinheit (SE) eine Regelschleife
25 gebildet und die Spannung am Ausgangskondensator (C_2) des Hochsetzstellers gemessen und das Tastverhältnis des Ausgangssignals der Steuereinheit in Abhängigkeit von der gemessenen Spannung am Ausgangskondenstor (C_2) nachgeregelt wird.

30 10. Gleichspannungswandler nach einem der Ansprüche 6 - 9 dadurch gekennzeichnet, dass
der Schalter (S1) des Hochsetzstellers (4) in der ersten Betriebsart deaktiviert ist.

35 11. Gleichspannungswandler nach einem der Ansprüche 6 - 10 dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuereinheit (SE) die Dauer der zweiten Betriebsart

überwacht und die zweite Betriebsart nach Ablauf einer vorgegebenen Maximaldauer beendet.

FIG.1

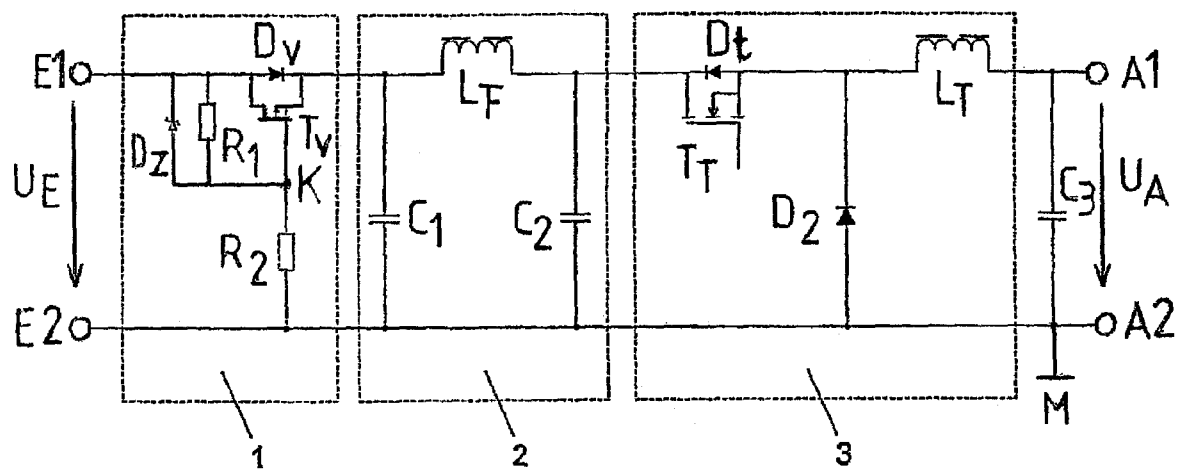


FIG. 2

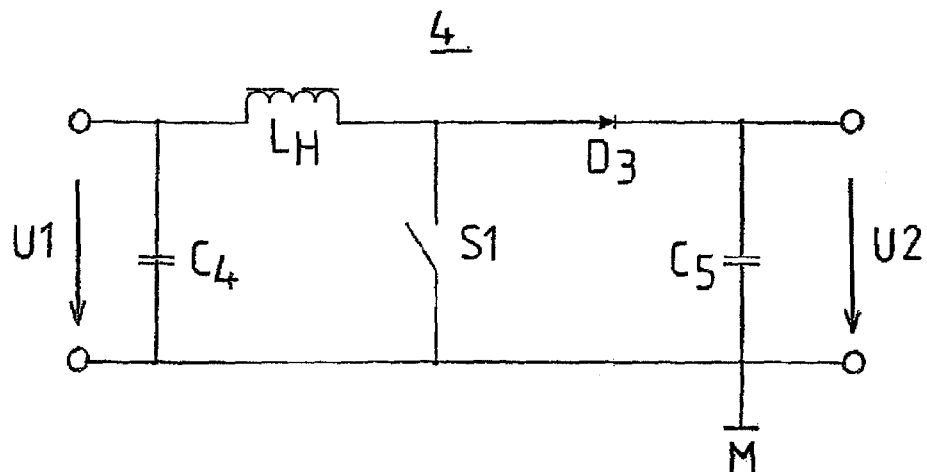
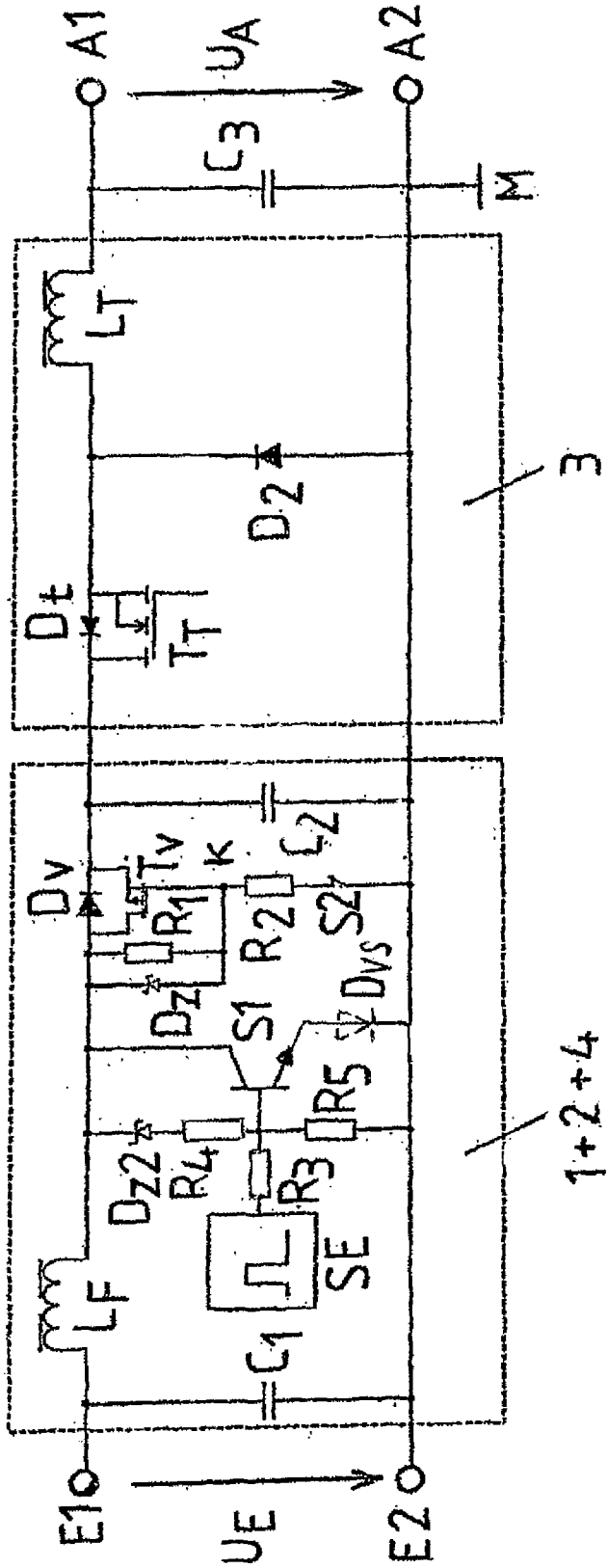


FIG. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/053731

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H02M3/156

ADD.

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.
X	EP 1 569 068 A1 (HITACHI GLOBAL STORAGE TECH [NL]) 31 August 2005 (2005-08-31)	1-7,9,10
Y	paragraph [0042] figures 2A, 4A, 4B	8
X	US 2007/217238 A1 (KANAYAMA MITSUHIRO [JP]) 20 September 2007 (2007-09-20)	1-4,6,7, 9-11
Y	paragraph [0032] paragraphs [0054] - [0058] paragraph [0086] figures 1, 2, 3A, 3B	8
Y	EP 0 579 561 B1 (SGS THOMSON MICROELECTRONICS [FR]) 3 December 1997 (1997-12-03) figure 2A	8
	----- -/-- -----	



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

13 August 2010

Date of mailing of the international search report

19/08/2010

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Rocha, Daniel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/053731

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 1 132 802 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 12 September 2001 (2001-09-12) cited in the application the whole document -----	1-11
A	WO 01/89070 A1 (SIEMENS AG [DE]; FISCH ALFONS [DE]) 22 November 2001 (2001-11-22) cited in the application the whole document -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/053731

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1569068	A1	31-08-2005	CN 1661895 A	31-08-2005
			JP 2005245194 A	08-09-2005
			KR 20060043236 A	15-05-2006
			SG 114743 A1	28-09-2005
			US 2005200998 A1	15-09-2005
US 2007217238	A1	20-09-2007	JP 2007249812 A	27-09-2007
EP 0579561	B1	03-12-1997	DE 69315495 D1	15-01-1998
			DE 69315495 T2	04-06-1998
			EP 0579561 A1	19-01-1994
			FR 2693853 A1	21-01-1994
			JP 6296362 A	21-10-1994
			US 5465190 A	07-11-1995
EP 1132802	A1	12-09-2001	AU 731188 B1	29-03-2001
			US 2001023488 A1	20-09-2001
WO 0189070	A1	22-11-2001	DE 10024853 A1	29-11-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/053731

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H02M3/156
ADD.

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)

EP0-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 569 068 A1 (HITACHI GLOBAL STORAGE TECH [NL]) 31. August 2005 (2005-08-31)	1-7,9,10
Y	Absatz [0042] Abbildungen 2A, 4A, 4B	8
X	US 2007/217238 A1 (KANAYAMA MITSUHIRO [JP]) 20. September 2007 (2007-09-20)	1-4,6,7, 9-11
Y	Absatz [0032] Absätze [0054] - [0058] Absatz [0086] Abbildungen 1, 2, 3A, 3B	8
Y	EP 0 579 561 B1 (SGS THOMSON MICROELECTRONICS [FR]) 3. Dezember 1997 (1997-12-03) Abbildung 2A	8

--/--

☒ 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

13. August 2010

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

19/08/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rocha, Daniel

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 132 802 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 12. September 2001 (2001-09-12) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-11
A	WO 01/89070 A1 (SIEMENS AG [DE]; FISCH ALFONS [DE]) 22. November 2001 (2001-11-22) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/053731

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1569068	A1	31-08-2005	CN 1661895 A	31-08-2005
			JP 2005245194 A	08-09-2005
			KR 20060043236 A	15-05-2006
			SG 114743 A1	28-09-2005
			US 2005200998 A1	15-09-2005
US 2007217238	A1	20-09-2007	JP 2007249812 A	27-09-2007
EP 0579561	B1	03-12-1997	DE 69315495 D1	15-01-1998
			DE 69315495 T2	04-06-1998
			EP 0579561 A1	19-01-1994
			FR 2693853 A1	21-01-1994
			JP 6296362 A	21-10-1994
			US 5465190 A	07-11-1995
EP 1132802	A1	12-09-2001	AU 731188 B1	29-03-2001
			US 2001023488 A1	20-09-2001
WO 0189070	A1	22-11-2001	DE 10024853 A1	29-11-2001