

(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
13. Dezember 2012 (13.12.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/167293 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H02M 3/28 (2006.01) *H02M 3/335* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2012/000157
- (22) Internationales Anmeldedatum:
6. Juni 2012 (06.06.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 103 409.2 6. Juni 2011 (06.06.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **TRIDONIC GMBH & CO. KG** [—/AT];
Färbergasse 15, A-6851 Dornbirn (AT).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MOOSMANN, Florian** [AT/AT]; Dr. Anton Schneider Strasse 2, A-6850 Dornbirn (AT).
TROPPACHER, Rainer [AT/AT]; Moosmahdstrasse 54, A-6850 Dornbirn (AT).
SANDHOLZER, Markus [AT/AT]; Rheinstrasse 50, A-6844 Alttach (AT).
- (74) Anwalt: **BARTH, Alexander**; Tridonic GmbH & Co. KG, Färbergasse 15, A-6851 Dornbirn (AT).

(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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, 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, RS, 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)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR TOGGLING A CLOCKED FLYBACK CONVERTER CIRCUIT

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM SCHALTEN EINER GETAKTETEN SPERRWANDLERSCHALTUNG

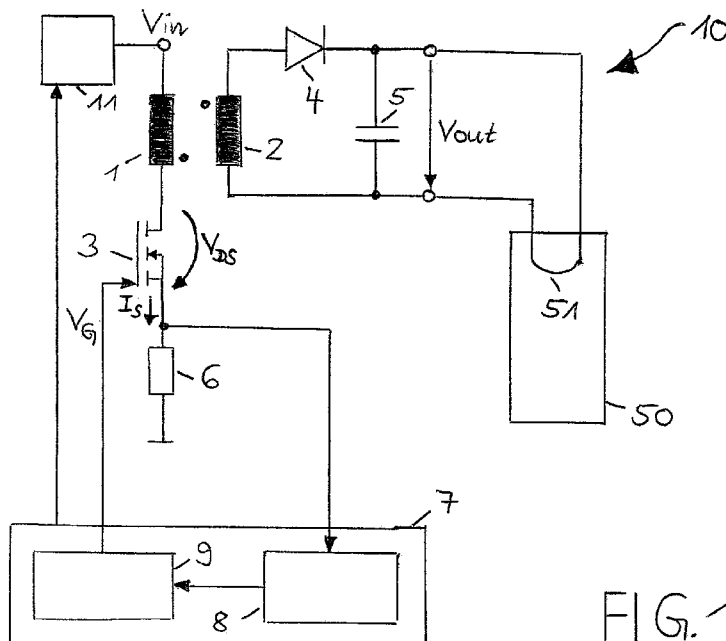


FIG. 1

(57) Abstract: With the aid of a clocked flyback converter circuit, which can be used particularly for heating at least one filament (51) of a light source (50), such as a gas-discharge lamp, and which comprises a transformer with a primary winding (1) and a secondary winding (2), electrical energy is transferred from a primary side, which is connected to the primary winding (1) and clocked by a switch (3) as a result of said switch (3) being repeatedly activated and deactivated, to a secondary side, which is connected to the secondary winding (2), in order to heat the filament (51) that is coupled to the secondary side. After the switch has been deactivated, a voltage (V_{DS}) on the switch (3) is detected and compared to a reference value. Should the voltage (V_{DS}) on the switch (3) exceed the reference value, an error mode is activated.

(57) Zusammenfassung: Mit Hilfe einer getakteten Sperrwandlerschaltung, welche insbesondere zum Heizen mindestens einer Wendel (51) eines Leuchtmittels (50), wie beispielsweise einer Gasentladungslampe, dienen kann, und welche einen Transformator mit einer Primärwicklung (1) und einer Sekundärwicklung (2) umfasst, wird elektrische Energie

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



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

von einer mit der Primärwicklung (1) verbundenen und mit einem Schalter (3) durch wiederholtes Einschalten und Ausschalten des Schalters (3) getakteten Primärseite zu einer mit der Sekundärwicklung (2) verbundenen Sekundärseite übertragen, um die mit der Sekundärseite gekoppelte Wendel (51) zu heizen. Nach einem Ausschalten des Schalters wird eine Spannung (V_{DS}) an dem Schalter (3) erfasst und mit einem Referenzwert verglichen, wobei in einen Fehlerbetrieb gewechselt wird, falls die Spannung (V_{DS}) an dem Schalter (3) den Referenzwert übersteigt.

Verfahren zum Schalten einer getakteten Sperrwandlerschaltung

Die vorliegende Erfindung betrifft Verfahren zum Schalten einer getakteten
5 Sperrwandlerschaltung, insbesondere ein Verfahren zum Heizen einer Wendel
eines Leuchtmittels, insbesondere einer Gasentladungslampe, sowie eine ent-
sprechend ausgestaltete getaktete Sperrwandlerschaltung, insbesondere Heiz-
schaltung.

10 Einige Leuchtmittel, wie insbesondere Gasentladungslampen wie beispielswei-
se Leuchtstofflampen, erfordern Heizschaltungen, um die Wendeln des
Leuchtmittels zu heizen. In diesem Zusammenhang sind beispielsweise trans-
formatorisch arbeitende Heizschaltungen bekannt, welche mit Hilfe eines
Transformators oder Übertragers zum Vorheizen oder Zuheizen der Wendeln
15 Heizenergie in einen mit der jeweils zu beheizenden Wendel verbundenen
Ausgangskreis der Heizschaltung übertragen. Einige dieser transformatorisch
arbeitenden Heizschaltungen verwenden einen mit einem steuerbaren Schalter
getakteten Sperrwandler, welcher auch als "Flyback"-Konverter bezeichnet
wird.

20 Sperrwandler dienen zur galvanisch entkoppelten Übertragung von elektrischer
Energie von einer Eingangsseite zu einer Ausgangsseite und ermöglichen, eine
Eingangsspannung effizient mit einem geringen schaltungstechnischen Aufwand
in ein definiertes Ausgangsspannungsniveau umzusetzen, so dass sie abgese-
25 hen von Heizschaltungen auch in verschiedensten anderen Anwendungen zur
Strom- oder Spannungsversorgung, wie beispielsweise in getakteten Schalt-
netzteilen, eingesetzt werden.

Bei getakteten Sperrwandlern werden steuerbare Schalter, welche vorzugswei-
30 se in Form von Leistungsschaltern ausgestaltet sind, verwendet, um abhängig
von dem Schalterzustand auf der Eingangsseite des Sperrwandlers elektrische
Energie zu speichern und diese auf die Ausgangsseite der Sperrwandlers zu
übertragen. Eine galvanisch entkoppelte Energieübertragung kann durch Ver-
wendung eines Transformators oder Übertragers erzielt werden, wobei mit je-

dem Schaltzyklus in einer Primärwicklung des Transformators Energie gespeichert und auf die Sekundärseite des Transformators übertragen wird. Bei primärgetakteten Schaltnetzteilen mit dieser Sperrwandler-Topologie ist mindestens ein Schalter auf der Primärseite des Transformators vorhanden bzw. mit
5 der Primärwicklung gekoppelt.

Werden Sperrwandler der zuvor beschriebenen Art in Heizschaltungen zum Vorheizen oder Zuheizen der Wendeln von Leuchtmitteln, wie sie beispielsweise in elektronischen Vorschaltgeräten für Gasentladungslampen oder Leuchtstofflampen bzw. in sonstigen Betriebsgeräten für derartige Leuchtmittel vorgesehen sein können, verwendet, kann die Eingangsspannung des Sperrwandlers beispielsweise aus einer Busspannung oder Zwischenkreisspannung des entsprechenden elektronischen Vorschaltgeräts abgeleitet sein, wobei die Eingangsspannung mit Hilfe des Sperrwandlers in eine zum Heizen einer Wendel
10 oder mehrerer Wendeln des jeweiligen Leuchtmittels geeignete Heizspannung umgesetzt wird.

Bei Verwendung von getakteten Sperrwandlern in derartigen Heizschaltungen ist jedoch zu beachten, dass die immer strengeren Vorgaben der Lampenhersteller ein möglichst exaktes und verlustfreies Schalten des Schalters des jeweils eingesetzten Sperrwandlers erfordern.
20

Zudem können beim Schalten des Schalters Überspannungen oder Überschwinger am Schalter auftreten, welche die Bauteile der Heizschaltung sowie des gesamten elektronischen Vorschaltgeräts oder Betriebsgeräts gefährden können. Derartige Überspannungen können insbesondere auftreten, wenn der Sperrwandler die elektrische Energie nicht von der Primärseite zu der Sekundärseite übertragen kann und der Schalter des Sperrwandlers ausgeschaltet, d.h. geöffnet ist, da in diesem Fall an dem in der Regel als MOS-
25 Feldeffekttransistor ausgestalteten Schalter eine hohe Drain-Source-Spannung anliegt und die Body-Diode des MOS-Feldeffekttransistors leitend wird. Am gefährlichsten sind dabei Betriebsfälle, wenn an die Heizschaltung keine Last oder - bei einer zum Beheizen mehrerer Leuchtmittel ausgestalteten Heizschaltung – lediglich ein Leuchtmittel angeschlossen ist, da die dabei auftretende
30

Überspannung auf den Eingangsbereich hochtransformiert wird, so dass es zum Auftreten eines so genannten "Avalanche"-Effekts kommen kann, welcher zu Beschädigung oder Zerstörung des als MOS-Feldeffekttransistor ausgebildeten Schalters des Sperrwandlers führen kann.

5

Um diesem Problem zu begegnen, kann der MOS-Feldeffekttransistor entsprechend widerstandsfähig ausgelegt werden, was jedoch den Einsatz von teuren Bauteilen erfordert. Alternativ kann an der Sekundärseite des Sperrwandlers eine Schaltung vorgesehen werden, welche als Grundlast wirkt und somit das Auftreten einer derartigen Überspannung vermeidet, wodurch jedoch der schaltungstechnische Aufwand und die damit verbundenen Kosten entsprechend erhöht werden.

10

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Heizen mindestens einer Wendel eines Leuchtmittels sowie eine entsprechende Heizschaltung bereitzustellen, wobei die zuvor beschriebenen Überspannungsprobleme vermieden werden können.

15

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Heizverfahren gemäß Anspruch 1 und eine Heizschaltung gemäß Anspruch 8 gelöst. Die abhängigen Ansprüche definieren vorteilhafte und bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung.

20

Erfindungsgemäß wird zum Heizen mindestens einer Wendel eines Leuchtmittels, insbesondere einer Gasentladungslampe wie einer Leuchtstofflampe, eine getaktete Sperrwandlerschaltung eingesetzt, welche einen Transformator mit einer Primärwicklung und einer Sekundärwicklung umfasst. Im Normalbetrieb überträgt die getaktete Sperrwandlerschaltung elektrische Energie von einer mit der Primärwicklung verbundenen und mit einem Schalter durch wiederholtes Einschalten und Ausschalten des Schalters getakteten Primärseite zu einer mit der Sekundärwicklung verbundenen Sekundärseite, um die mindestens eine mit der Sekundärseite gekoppelte Wendel des Leuchtmittels zu heizen. Das gezielte Einschalten und Ausschalten des steuerbaren Schalters, welcher insbesondere in Form eines MOS-Feldeffekttransistors ausgestaltet sein kann,

25

30

erfolgt mit Hilfe einer Steuereinheit, wobei die Steuereinheit vorzugsweise durch Einstellung der Einschaltzeit des Schalters und der Frequenz, mit welcher dieser abwechselnd eingeschaltet und ausgeschaltet wird, dafür sorgt, dass auf der Ausgangsseite der Sperrwandlerschaltung eine zum Heizen der jeweiligen Wendel geeignete Spannung bereitgestellt wird.

Die nach einem Ausschalten des Schalters über dem Schalter auftretende Spannung wird mit Hilfe einer Erfassungseinrichtung erfasst und mit Hilfe einer Auswertungseinrichtung mit einem Referenzwert verglichen. Übersteigt die erfasste Spannung an dem Schalter nach einem Ausschaltvorgang den Referenzwert, wird von dem Normalbetrieb in einen Fehlerbetrieb gewechselt, um eine Maßnahme zu ergreifen, welche diesem Überspannungszustand entgegen wirkt.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung wird in dem Fehlerbetrieb ein erneutes Einschalten des Schalters zumindest vorübergehend unterbunden, oder es wird gegenüber dem Normalbetrieb die Einschaltzeit des Schalters reduziert. Ebenso kann gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel vorgesehen sein, dass im Fehlerbetrieb die an der Primärseite der getakteten Sperrwandlerschaltung anliegende Versorgungsspannung reduziert wird. Bei Einsatz der Heizschaltung in einem elektronischen Vorschaltgerät kann die Versorgungsspannung aus einer Busspannung oder Zwischenkreisspannung des elektronischen Vorschaltgeräts, welche insbesondere von einer Leistungsfaktorkorrekturschaltung des Vorschaltgeräts zur Verfügung gestellt werden kann, abgeleitet sein, so dass in diesem Fall das elektronische Vorschaltgerät bzw. diejenigen Komponenten, welche die Eingangsspannung für die Heizschaltung erzeugen, entsprechend angesteuert werden, um die Eingangsspannung zu reduzieren.

Durch die Erfassung einer Überspannung nach dem Ausschalten des Schalters der getakteten Sperrwandlerschaltung der erfindungsgemäßen Heizschaltung kann das Auftreten des zuvor beschriebenen "Avalanche"-Effekts erkannt und rechtzeitig eingegriffen werden, um eine Beschädigung der Bauteile der Heizschaltung, insbesondere des als Feldeffekttransistors ausgebildeten Schalters,

zu vermeiden. Zudem können als Schalter weniger spannungsfeste und demzufolge billigere Transistoren verwendet werden.

5 Zur indirekten Erfassung der an dem Schalter auftretenden Spannung kann ein mit dem Schalter gekoppelter und damit insbesondere in Serie geschalteter Widerstand verwendet werden, um somit den durch den Schalter und den Widerstand fließenden Strom zu erfassen, welcher repräsentativ für die Spannung an dem Schalter ist. Dieser Ansatz besitzt den Vorteil, dass ein derartiger Widerstand ohnehin in der Heizschaltung zu anderen Zwecken, beispielsweise
10 zur Wendelerkennung oder Überstromerkennung, vorgesehen sein kann, so dass die Erfindung kostengünstig mit geringem Aufwand realisiert werden kann. Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann die Spannung auch direkt mit einem mit dem Schalter gekoppelten Spannungsteiler erfasst werden, wobei der Spannungsteiler insbesondere parallel zu dem Schalter angeordnet
15 sein kann.

Die vorliegende Erfindung ist insbesondere zum Vorheizen und Zuheizen von Wendeln einer Gasentladungslampe oder einer Leuchtstofflampe geeignet und kann vorzugsweise in einem entsprechenden elektronischen Vorschaltgerät
20 oder einem sonstigen Betriebsgerät für das jeweilige Leuchtmittel eingesetzt werden. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diesen bevorzugten Anwendungsfall beschränkt. Grundsätzlich ist ein Einsatz der Erfindung nicht nur in Heizschaltungen, sondern auch in anderen Anwendungen von getakteten Sperrwandlerschaltungen möglich. Beispielsweise kann eine derartige getakteten Sperrwandlerschaltung als zum direkten oder indirekten Speisen einer Leuchtdiode
25 genutzt werden.

Die Erfindung wird nachfolgend näher unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele erläutert.
30

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer getakteten Sperrwandlerschaltung gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer getakteten Sperrwandlerschal-

tung gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 3 zeigt ein vereinfachtes Blockschaltbild zur Erläuterung eines möglichen Einsatzes der in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten getakteten Sperrwandlerschaltungen in einem elektronischen Vorschaltgerät, und

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung einer getakteten Sperrwandlerschaltung gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

10 In Fig. 1 ist eine Heizschaltung 10 zum Vorheizen oder Zuheizen einer Wendel 51 eines Leuchtmittels 50, wie beispielsweise einer Gasentladungslampe, mit einer bevorzugten Ausführungsform einer getakteten Sperrwandlerschaltung gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt.

15 Die in Fig. 1 gezeigte getaktete Sperrwandlerschaltung umfasst einen Transformator mit einer Primärwicklung oder Primärspule 1 und einer Sekundärwicklung oder Sekundärspule 2, wobei der Transformator zur Übertragung von elektrischer Energie von einer mit einer Eingangsspannung V_{in} versorgten Primärseite, welche mit der Primärwicklung 1 verbunden ist, zu einer mit der Sekundärwicklung 2 verbundenen Sekundärseite dient, um an Ausgangsanschlüssen eine Ausgangsspannung V_{out} für das Beheizen der Heizwendel 51 zur Verfügung zu stellen. Die Primärseite weist einen mit der Primärwicklung 1 in Serie geschalteten steuerbaren Leistungsschalter 3 auf, welcher durch einen MOS-Feldeffekttransistor (MOSFET) realisiert ist. Grundsätzlich sind jedoch
20 auch andere Ausgestaltungen des Schalters 3 denkbar, wie beispielsweise Bipolartransistoren oder BJT-Transistoren. Die Sekundärwicklung 2 des Transformators ist in Serie mit einer Diode 4 geschaltet, welche wiederum mit einem Speicherkondensator 5 gekoppelt ist, der parallel zu den Ausgangsanschlüssen des Sperrwandlers angeordnet ist und die Ausgangsspannung V_{out} bereitstellt.

30

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist lediglich eine Sekundärwicklung 2 zum Heizen einer Wendel 51 vorgesehen. Mit der Primärwicklung 1 können jedoch auch zwei oder mehr Sekundärwicklungen mit entsprechenden sekundären Heizkreisen vorgesehen sein, wobei jeder dieser sekundären Heizkreise

ähnlich zu dem in Fig. 1 gezeigten sekundären Heizkreis ausgestaltet und mit einer entsprechenden Wendel verbunden sein kann, so dass die in Fig. 1 gezeigte Heizschaltung ohne weiteres zum Heizen von zwei oder mehr Wendeln erweitert werden kann.

5

Die Eingangsspannung V_{in} für die in Fig. 1 gezeigte Sperrwandlerschaltung wird von einer Spannungsquelle 11 geliefert, wobei diese repräsentativ sowohl für eine als separate Komponente vorgesehene Spannungsquelle als auch für einen Schaltungsabschnitt, aus dem die Spannung V_{in} abgeleitet ist, ist.

10

Fig. 3 zeigt beispielhaft die Anbindung einer derartigen Heizschaltung 10 an ein elektronisches Vorschaltgerät 100. Das elektronische Vorschaltgerät 100 umfasst eine Gleichrichterschaltung 20, welche eine eingangsseitige Versorgungsspannung, beispielsweise Netzspannung, gleichrichtet. Die von der Gleichrichterschaltung 20 zur Verfügung gestellte Spannung wird in einer Leistungsfaktorkorrekturschaltung ("Power Factor Correction") 30 einer Oberwellenfilterung unterzogen und somit geglättet. Mit der Leistungsfaktorkorrekturschaltung 30 ist eine Wechselrichterschaltung 40 gekoppelt, welche die Zwischenkreisspannung oder Busspannung der Leistungsfaktorkorrekturschaltung 30 in eine für den Betrieb des Leuchtmittels 50 geeignete Ausgangswechselspannung umsetzt. Die Heizschaltung 10 kann ebenfalls mit der Leistungsfaktorkorrekturschaltung 30 gekoppelt sein, so dass die in Fig. 1 gezeigte Eingangsspannung V_{in} der Zwischenkreisspannung oder Busspannung entspricht. In diesem Fall ist die in Fig. 1 gezeigte Spannungsquelle 11 repräsentativ für die in Fig. 3 gezeigte Leistungsfaktorkorrekturschaltung 30.

25

Der steuerbare Schalter 3, welcher gemäß Fig. 1 zwischen die Primärwicklung 1 und einen mit Masse verbundenen Shunt-Widerstand 6 geschaltet ist, wird von einer Steuereinheit 7 angesteuert, welche diesen im Normalbetrieb durch entsprechende Einstellung der Gate-Spannung V_G des als MOSFET ausgestalteten Schalters 3 zur Taktung des Sperrwandlers selektiv mit einer bestimmten Frequenz und Einschaltdauer einschaltet und wieder ausschaltet. Ist der Schalter 3 eingeschaltet, fließt über die Primärwicklung 1 und den Schalter 3 ein linear ansteigender Strom I_S , so dass elektrische Energie in der Primärwicklung

30

1 gespeichert wird. Beim Öffnen des Schalters 3 wird in der Sekundärwicklung
2 eine dieser in der Primärwicklung 1 gespeicherten Energie entsprechende
Spannung induziert, welche von der Diode 4 gleichgerichtet und von dem Kon-
densator 5 gefiltert wird, so dass schließlich die an dem Kondensator 5 auftre-
5 tende Spannung als Ausgangsspannung V_{out} des Sperrwandlers bereitgestellt
wird.

Die am Schalter 3 auftretende Spannung, welche im vorliegenden Beispiel der
Drain-Source-Spannung V_{DS} des als MOSFET ausgebildeten Schalters 3 ent-
spricht, ist im eingeschalteten Zustand des Schalters 3 Null und steigt bei Aus-
10 schalten bzw. Öffnen des Schalters 3 an.

Wie zuvor beschrieben worden ist, kann es bei bestimmten Betriebsbedingun-
gen - insbesondere als Resultat des so genannten "Avalanche"-Effekts - nach
15 dem Ausschalten des Schalters 3 zu Überschwinger in der Spannung V_{DS}
kommen, welche zu einer Beschädigung oder sogar Zerstörung der Kompo-
nenten, insbesondere des Schalters 3, führen können. Nach einem Ein-
schalten des Schalters 3 steigt der Strom I_S durch den Schalter 3 linear an und
der Transformator wird aufmagnetisiert.

20 Wird der Schalter 3 ausgeschaltet, d.h. geöffnet, fällt der Strom wieder auf Null
ab. Nachdem der Schalter 3 geöffnet wurde, kann kein direkter Strom mehr
durch den Schalter 3 fließen. Aufgrund der Magnetisierung des Transformators
fließt dann sekundärseitig über die Sekundärwicklung 2 ein Strom, bis zu dem
25 Zeitpunkt der Entmagnetisierung des Transformators. An der Primärwicklung 1
kann es durch das Öffnen des Schalters 3 zu hohen Spannungen kommen, da
der Strom durch die Primärwicklung 1 abrupt unterbrochen wird. Zusätzlich
kann von der Sekundärwicklung 2 eine Spannung rückgekoppelt werden. Auf-
grund der parasitären Kapazitäten des Schalters 3 beispielsweise MOSFET 3
30 kann diese Spannungsüberhöhung, die nach dem Öffnen des Schalters 3 über
dem Schalter 3 auftreten kann, auch am Shunt-Widerstand 6 erfasst werden
(da auch in der Ausschaltphase ein Stromverlauf I_S durch den Shunt-
Widerstand 6 fließt). Aus diesem Grund ist eine Überwachung der Spannung
 V_{DS} (der Spannung über dem Schalter 3) nach dem Ausschalten des Schalters

3 vorgesehen, um durch Vergleich mit einem vorgebbaren Referenzwert einen derartigen Überspannungszustand erkennen zu können.

Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel erfolgt die Überwachung der Spannung V_{DS} indirekt durch Erfassung des durch den Schalter 3 und den Shunt-Widerstand 6 fließenden Stroms I_S . Von einer Auswertungseinrichtung 8 wird im ausgeschalteten Zustand des Schalters 3 der Strom I_S ausgewertet und in einen entsprechenden Wert für die Spannung V_{DS} umgesetzt, welcher schließlich mit dem Referenzwert verglichen wird. Der Shunt-Widerstand 6 bzw. die dort auftretenden Strom- und Spannungswerte können zudem für andere Zwecke ausgewertet werden, beispielsweise zur Überstromerkennung oder zur Erkennung der an die Sekundärseite angeschlossenen Wendel 51.

In Fig. 2 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt, wobei gemäß Fig. 2 eine direkte Erfassung der Spannung V_{DS} mit Hilfe eines parallel zu dem Schalter 3 angeordneten Spannungsteilers erfolgt, welcher Widerstände 12 und 13 umfasst. Die an dem Verbindungspunkt zwischen den Widerständen 12 und 13 auftretende Spannung wird von der Auswertungseinrichtung 8 ausgewertet und mit dem Referenzwert verglichen. Bei Verwendung eines im Normalbetrieb für Spannungen im Bereich von 1000V ausgelegten Schalters 3 kann der Referenzwert beispielsweise im Bereich von 1200V liegen. Die in Fig. 2 gezeigte direkte Erfassung der Spannung V_{DS} durch den Spannungsteiler kann zusätzlich oder alternativ zu der indirekten Erfassung mit Hilfe des Shunt-Widerstands 6 vorgesehen sein.

Wird ein Überschreiten des Referenzwerts für V_{DS} nach einem Ausschaltvorgang des Schalters 3 und in einer Phase, in welcher sich der Schalter 3 noch im ausgeschalteten Zustand befindet, festgestellt, wird in einen Fehlerbetriebsmodus gewechselt, in dem verschiedene Maßnahmen ergriffen werden können, um diesem Überspannungszustand entgegen zu wirken.

So kann beispielsweise die Auswertungseinrichtung 8 eine zum selektiven Einschalten und Ausschalten des Schalters 3 verantwortliche Treibereinrichtung 9 der Steuereinheit 7 derart ansteuern, dass diese ein erneutes Einschalten des

Schalters 3 zumindest vorübergehend unterlässt oder die Sperrwandlerschaltung bzw. die Heizschaltung 10 vollständig deaktiviert. Alternativ kann die Auswertungseinrichtung 8 die Treibereinrichtung 9 auch derart ansteuern, dass der Schalter 3 lediglich mit einer gegenüber dem Normalbetrieb reduzierten Einschaltzeit eingeschaltet wird.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist es auch möglich, dass die Steuereinheit 7 bzw. die Auswertungseinrichtung 8 die Spannungsquelle 11, welche die Eingangsspannung V_{in} zur Verfügung stellt, wie in Fig. 1 angedeutet ansteuert, um im Fehlerbetrieb eine Reduktion der Eingangsspannung V_{in} gegenüber dem Normalbetrieb herbeizuführen. Wird die Heizschaltung 10 wie in Fig. 3 gezeigt in einem elektronischen Vorschaltgerät 100 verwendet, kann dies beispielsweise durch entsprechende Ansteuerung der als Spannungsquelle für die Heizschaltung 10 dienenden Leistungsfaktorkorrekturschaltung 30 erfolgen. Als Leistungsfaktorkorrekturschaltungen 30 werden häufig getaktete Strom- oder Spannungswandlerschaltungen eingesetzt, so dass die Reduktion der Ausgangsspannung der Leistungsfaktorkorrekturschaltung beispielsweise durch entsprechende Ansteuerung eines zur Taktung vorgesehen steuerbaren Schalters der Leistungsfaktorkorrekturschaltung erfolgen kann.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist es auch möglich, dass die getaktete Sperrwandlerschaltung zur direkten oder indirekten Speisung einer Leuchtdiode (LED) genutzt wird. Beispielsweise können an der Sekundärseite des Transformators eine oder mehrere Leuchtdioden angeschlossen sein. Es wäre aber auch möglich, dass die getaktete Sperrwandlerschaltung einen nachgeschalteten Gleichspannungswandler, beispielsweise eine getaktete Konstantstromquelle, speist, und dieser nachgeschaltete Gleichspannungswandler dient zur Versorgung von einer oder mehrerer Leuchtdioden. Ein derartiger Gleichspannungswandler kann beispielsweise ein Tiefsetzsteller oder eine resonante Halbbrückenschaltung, vorzugsweise mit Stromregelung, sein.

Es kann auch möglich sein, dass die über dem Shunt-Widerstand 6 abfallende

Spannung von der Überwachungseinrichtung 8 der Steuereinheit 7 überwacht wird und die Überwachungseinrichtung 8 insbesondere erfasst, wann ein Nulldurchgang des Strom I_S aufgrund der Entmagnetisierung der Transformators nach einem Ausschalten des Schalters 3 auftritt. Nur bei Feststellen eines derartigen Nulldurchgangs wird von der Überwachungseinrichtung 8 ein Steuersignal für eine Treibereinrichtung 9 erzeugt, um diese zu veranlassen, die Gate-Spannung V_G des Schalters 3 zum erneuten Einschalten des Schalters 3 entsprechend einzustellen. Diese Art der Ansteuerung kann genutzt werden, um ein möglichst störungsfreies und verlustfreies Schalten des Schalters 3 und zudem unabhängig von der Wickelkapazität, welche über einen weiten Bereich variieren kann, einen möglichst nicht variierenden Ausgangsstrom bereitzustellen.

Auf diese Weise kann nach dem Ausschalten des Schalters 3 als Triggerereignis für das nächste Einschalten des Schalters ein Nulldurchgang des Stroms I_S erfasst werden. Ebenso ist jedoch auch möglich, dass der Schalter 3 bei Erreichen eines anderen vordefinierten Stromwerts eingeschaltet wird, solange gewährleistet ist, dass der Schalter 3 immer nur bei diesem einen definierten Stromwert eingeschaltet wird.

Bei den gezeigten Ausführungsbeispielen erfolgt die Überwachung des Schalterstroms I_S mit Hilfe des Shunt-Widerstands 6, wobei die an dem Shunt-Widerstand 6 auftretende Spannung in der Überwachungseinrichtung 8 ausgewertet wird. Der Shunt-Widerstand 6 bzw. die dort auftretenden Strom- und Spannungswerte können zudem für andere Zwecke ausgewertet werden, beispielsweise zur Überstromerkennung oder zur Erkennung der an die Sekundärseite angeschlossenen Last, d.h. bei dem dargestellten Beispiel der Heizschaltung 10 zur Erkennung der jeweils angeschlossenen zu beheizenden Wendel 51 oder auch im Falle einer Leuchtdiode als Last einer Typerkennung beispielsweise der Farbe oder der Leistung der Leuchtdiode.

In Fig. 4 ist eine schematische Darstellung einer getakteten Sperrwandlerschaltung gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Die in Fig. 4 gezeigte getaktete Sperrwandlerschaltung umfasst einen Transformator

mit einer Primärwicklung oder Primärspule 1 und einer hier nicht dargestellten Sekundärwicklung oder Sekundärspule 2. Der Transformator dient zur Übertragung von elektrischer Energie von einer mit einer Eingangsspannung V_{in} versorgten Primärseite, welche mit der Primärwicklung 1 verbunden ist, zu einer mit der Sekundärwicklung 2 verbundenen Sekundärseite, um an Ausgangsanschlüssen eine Ausgangsspannung V_{out} beispielsweise für das Beheizen einer Heizwendel oder auch zur Speisung einer Leuchtdiode zur Verfügung zu stellen.

- 10 Die Primärseite weist einen mit der Primärwicklung 1 in Serie geschalteten steuerbaren Leistungsschalter 3 auf, welcher hier durch einen MOS-Feldeffekttransistor (MOSFET) realisiert ist. Grundsätzlich sind jedoch auch andere Ausgestaltungen des Schalters 3 denkbar, wie beispielsweise Bipolartransistoren oder BJT-Transistoren. Der steuerbare Schalter 3 wird von einer
- 15 Steuereinheit 7 angesteuert, welche diesen im Normalbetrieb durch entsprechende Einstellung der Gate-Spannung V_G des als MOSFET ausgestalteten Schalters 3 zur Taktung des Sperrwandlers selektiv mit einer bestimmten Frequenz und Einschaltdauer einschaltet und wieder ausschaltet. In Serie mit dem steuerbaren Schalter 3 ist auch gemäß Fig. 4 ein mit Masse verbundener
- 20 Shunt-Widerstand 6 geschaltet. Weiterhin ist zur Messung der Spannung über dem Schalter 3 auftretenden Spannung, welche im vorliegenden Beispiel der Drain-Source-Spannung V_{DS} des als MOSFET ausgebildeten Schalters 3 entspricht, ein Widerstand R_1 angeordnet. Dieser Widerstand R_1 ist mit einem Anschluß mit dem Anschlußpunkt des Schalters 3 an die Primärwicklung 1 verbunden. Der andere Anschluß des Widerstands R_1 ist mit einem Messeingang
- 25 der Steuereinheit 7 bzw. der Auswertungseinrichtung 8 verbunden sowie mit einem weiteren Widerstand R_2 . Der weitere Widerstand R_2 ist zum einen mit einem Anschluß des Widerstands R_1 verbunden und zum anderen mit dem Verbindungspunkt von Shunt-Widerstand 6 und Schalter 3. Die beiden Widerstände R_1 und R_2 sind im Vergleich zum Shunt-Widerstand 6 relativ hochohmig ausgelegt. In diesem Beispiel erfolgt somit eine direkte Erfassung der
- 30 Spannung V_{DS} über dem Schalter 3.

Ist der Schalter 3 eingeschaltet, fließt über die Primärwicklung 1 und den Schal-

- ter 3 ein linear ansteigender Strom I_S , so dass elektrische Energie in der Primärwicklung 1 gespeichert wird (sie wird aufmagnetisiert). Dieser Stromfluß kann durch Shunt-Widerstand 6 erfasst werden. Der parallel angeordnete Widerstand R1 wird in dieser Phase durch den sehr niederohmigen Schalter 3 überbrückt, solange der Schalter 3 eingeschaltet ist. Beim Öffnen des Schalters 3 wird dieser sehr hochohmig, nun kann über den Widerstandsteiler R1, R2 und 6 die über dem Schalter 3 abfallende Spannung mittels des Messeingangs Sense durch die Auswertungseinrichtung 8 erfasst werden.
- 10 In Fig. 4 unten ist der Verlauf der am Messeingang Sense erfassten Spannung dargestellt. Bei dem Beispiel gemäß Fig. 4 werden die Widerstände R1 und R2 als ohmscher Spannungsteiler genutzt, während bei dem Beispiel der Fig. 1 die parasitären Kapazitäten des ausgeschalteten Schalters 3 genutzt werden, um auf die Spannung über dem Schalter 3 zu schließen. Im Unterschied zum Beispiel der Fig. 2 ermöglicht das Beispiel der Fig. 4 eine Reduktion der bei der Auswertungseinrichtung 8 erforderlichen Eingänge.

Die Erfindung kann sich auch auf eine nicht potentialgetrennte Sperrwandlerschaltung beziehen. In diesem Fall ist anstelle des Transformators nur eine Spule als Induktivität vorhanden, die sowohl die Funktion der Primärwicklung als auch der Sekundärwicklung des Transformators übernimmt. In diesem Fall liegt eine getaktete Sperrwandlerschaltung vor, welche eine Induktivität aufweist, wobei die getaktete Sperrwandlerschaltung derart ausgestaltet ist, dass sie in einem Normalbetrieb elektrische Energie durch wiederholtes Einschalten und Ausschalten von einem mit der Induktivität verbundenen Schalter 3 überträgt, und eine Steuereinheit 7 zum Ansteuern des Schalters 3 der getakteten Sperrwandlerschaltung. Durch das durch wiederholte Einschalten und Ausschalten des Schalters 3 wird die Induktivität auf- und entmagnetisiert und somit elektrische Energie übertragen. Dabei ist eine Erfassungseinrichtung 6; 10, 11 zum direkten oder indirekten Erfassen einer Spannung an dem Schalter 3 nach einem Ausschalten des Schalters 3 vorhanden. Weiterhin ist eine Auswertungseinrichtung 8 vorhanden, zum Vergleichen der von der Erfassungseinrichtung 6 nach dem Ausschalten des Schalters 3 erfassten Spannung an dem Schalter 3 mit einem Referenzwert, um einen Wechsel von dem Normalbetrieb

in einen Fehlerbetrieb zu veranlassen, falls die Spannung an dem Schalter 3 den Referenzwert übersteigt.

Wie in Fig. 1 und Fig. 2 angedeutet ist, kann die Auswertungseinrichtung 8 als
5 Bestandteil der Steuereinheit 7 vorgesehen sein, wobei die Steuereinheit 7 vorzugsweise in Form einer integrierten Schaltung, insbesondere als ASIC ("Application Specific Integrated Circuit") ausgestaltet ist. Ebenso ist es jedoch auch möglich, dass es sich bei der Auswertungseinrichtung 8 um eine von der Steuereinheit 7 separate Komponente handelt.

PATENTANSPRÜCHE

5

1. Verfahren zum Schalten einer getakteten Sperrwandlerschaltung, wobei die Sperrwandlerschaltung einen Transformator mit einer Primärwicklung (1) und einer Sekundärwicklung (2) umfasst, und in einem Normalbetrieb elektrische Energie von einer mit der Primärwicklung (1) verbundenen und mit einem Schalter (3) durch wiederholtes Einschalten und Ausschalten des Schalters (3) getakteten Primärseite zu einer mit der Sekundärwicklung (2) verbundenen Sekundärseite übertragen wird, ,

10

gekennzeichnet durch die Schritte

15

Erfassen einer Spannung (V_{DS}) an dem Schalter (3) nach einem Ausschalten des Schalters (3),

Vergleichen der Spannung (V_{DS}) an dem Schalter (3) mit einem Referenzwert, und

Wechseln von dem Normalbetrieb in einen Fehlerbetrieb, falls die Spannung (V_{DS}) an dem Schalter (3) den Referenzwert übersteigt.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass in dem Fehlerbetrieb ein Einschalten des Schalters (3) zumindest vorübergehend unterbunden oder gegenüber dem Normalbetrieb eine Einschaltzeit des Schalters (3) reduziert wird.

25

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2

dadurch gekennzeichnet,

dass in dem Fehlerbetrieb eine an der Primärseite der getakteten Sperrwandlerschaltung anliegende Versorgungsspannung (V_{in}) gegenüber dem Normalbetrieb reduziert wird.

30

4. Verfahren nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

35

dass die Versorgungsspannung (V_{in}) von einer mit der getakteten Sperrwand-

lerschaltung gekoppelten Leistungsfaktorkorrekturschaltung (30) zur Verfügung gestellt wird, wobei in dem Fehlerbetrieb die Leistungsfaktorkorrekturschaltung (30) zur Reduktion der Versorgungsspannung (V_{in}) gegenüber dem Normalbetrieb angesteuert wird

5

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch kennzeichnet,

dass die Spannung (V_{DS}) an dem Schalter (3) durch Erfassen eines Stroms (I_S) durch einen mit dem Schalter (3) gekoppelten Widerstand (6) erfasst wird.

10

6. Verfahren nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Strom (I_S) durch den Widerstand (6) zudem zur Erkennung einer an die Sekundärseite angeschlossenen Last (51) oder zur Überstromerkennung ausgewertet wird.

15

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-6,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Spannung (V_{DS}) an dem Schalter (3) mit Hilfe einer mit dem Schalter (3) gekoppelten Spannungsteilerschaltung (12, 13) erfasst wird.

20

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-7,

dadurch gekennzeichnet,

dass mit Hilfe der Sperrwandlerschaltung mindestens eine mit der Sekundärseite gekoppelte Wendel (51) eines Leuchtmittels (50) geheizt wird.

25

9. Getaktete Sperrwandlerschaltung, umfassend

einen Transformator mit einer Primärwicklung (1) und einer Sekundärwicklung (2) umfasst, wobei die getaktete Sperrwandlerschaltung derart ausgestaltet ist, dass sie in einem Normalbetrieb elektrische Energie von einer mit der Primärwicklung (1) verbundenen und mit einem Schalter (3) durch wiederholtes Einschalten und Ausschalten des Schalters (3) getakteten Primärseite zu einer mit der Sekundärwicklung (2) verbundenen Sekundärseite überträgt, und

30

eine Steuereinheit (7) zum Ansteuern des Schalters (3) der getakteten Sperr-

wandlerschaltung,

gekennzeichnet durch

eine Erfassungseinrichtung (6; 10, 11) zum Erfassen einer Spannung (V_{DS}) an dem Schalter (3) nach einem Ausschalten des Schalters (3), und

- 5 eine Auswertungseinrichtung (8) zum Vergleichen der von der Erfassungseinrichtung (6; 10, 11) nach dem Ausschalten des Schalters (3) erfassten Spannung (V_{DS}) an dem Schalter (3) mit einem Referenzwert, um einen Wechsel von dem Normalbetrieb in einen Fehlerbetrieb zu veranlassen, falls die Spannung (V_{DS}) an dem Schalter (3) den Referenzwert übersteigt.

10

10. Getaktete Sperrwandlerschaltung nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass in dem Fehlerbetrieb die Auswertungseinrichtung (8) ein Einschalten des Schalters (3) durch die Steuereinheit (7) zumindest vorübergehend unterbindet
15 oder gegenüber dem Normalbetrieb eine Reduktion der Einschaltzeit des Schalters (3) veranlasst.

11. Getaktete Sperrwandlerschaltung nach Anspruch 9 oder 10,

dadurch gekennzeichnet,

- 20 dass die Auswertungseinrichtung (8) derart ausgestaltet ist, dass sie in dem Fehlerbetrieb eine Versorgungsspannungsquelle (11; 30), welche eine an der Primärseite der getakteten Sperrwandlerschaltung anliegende Versorgungsspannung (V_{in}) zur Verfügung stellt, zur Reduktion der Versorgungsspannung (V_{in}) gegenüber dem Normalbetrieb ansteuert.

25

12. Getaktete Sperrwandlerschaltung nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet,

- dass die Versorgungsspannung (V_{in}) von einer mit der Heizschaltung (10) gekoppelten Leistungsfaktorkorrekturschaltung (30) zur Verfügung gestellt wird,
30 wobei die Auswertungseinrichtung (8) derart ausgestaltet ist, dass sie in dem Fehlerbetrieb die Leistungsfaktorkorrekturschaltung (30) zur Reduktion der Versorgungsspannung (V_{in}) gegenüber dem Normalbetrieb ansteuert.

13. Getaktete Sperrwandlerschaltung nach einem der Ansprüche 9-12,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Auswertungseinrichtung (8) Bestandteil der in Form einer integrierten Schaltung ausgebildeten Steuereinheit (7) ist.

5 14. Getaktete Sperrwandlerschaltung nach einem der Ansprüche 9-13,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Schalter (3) ein MOS-Feldeffekttransistor ist, wobei die von der Erfassungseinrichtung (6; 10, 11) erfasste Spannung (V_{DS}) eine Drain-Source-Spannung des MOS-Feldeffekttransistors ist.

10

15. Getaktete Sperrwandlerschaltung nach einem der Ansprüche 9-14,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Erfassungseinrichtung einen mit dem Schalter (3) gekoppelten Widerstand (6) zum Erfassen eines Stroms (I_S) durch den Schalter als eine die Spannung (V_{DS}) an dem Schalter (3) repräsentierende Größe umfasst.

15

16. Getaktete Sperrwandlerschaltung nach einem der Ansprüche 9-15,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Erfassungseinrichtung eine mit dem Schalter (3) gekoppelte Spannungsteilerschaltung (12, 13) zur Erfassung der Spannung an dem Schalter (3) umfasst.

20

17. Getaktete Sperrwandlerschaltung nach Anspruch 16,

dadurch gekennzeichnet,

25 dass die Spannungsteilerschaltung (12, 13) parallel zu dem Schalter (3) angeordnet ist.

18. Getaktete Sperrwandlerschaltung nach einem der Ansprüche 9-17,

dadurch gekennzeichnet,

30 dass die Heizschaltung (10) zum Heizen mindestens einer Wendel (51) einer Gasentladungslampe oder einer Leuchtstofflampe (50) ausgestaltet ist.

19. Betriebsgerät oder elektronisches Vorschaltgerät (100) für ein Leuchtmittel (50) mit einer getakteten Sperrwandlerschaltung nach einem der Ansprüche 9-

18.

20. Betriebsgerät oder elektronisches Vorschaltgerät (100) für ein Leuchtmittel (50), wobei die getakteten Sperrwandlerschaltung als Heizschaltung (10) zum
- 5 Heizen mindestens einer Wendel (51) eines Leuchtmittels (50) ausgelegt ist.

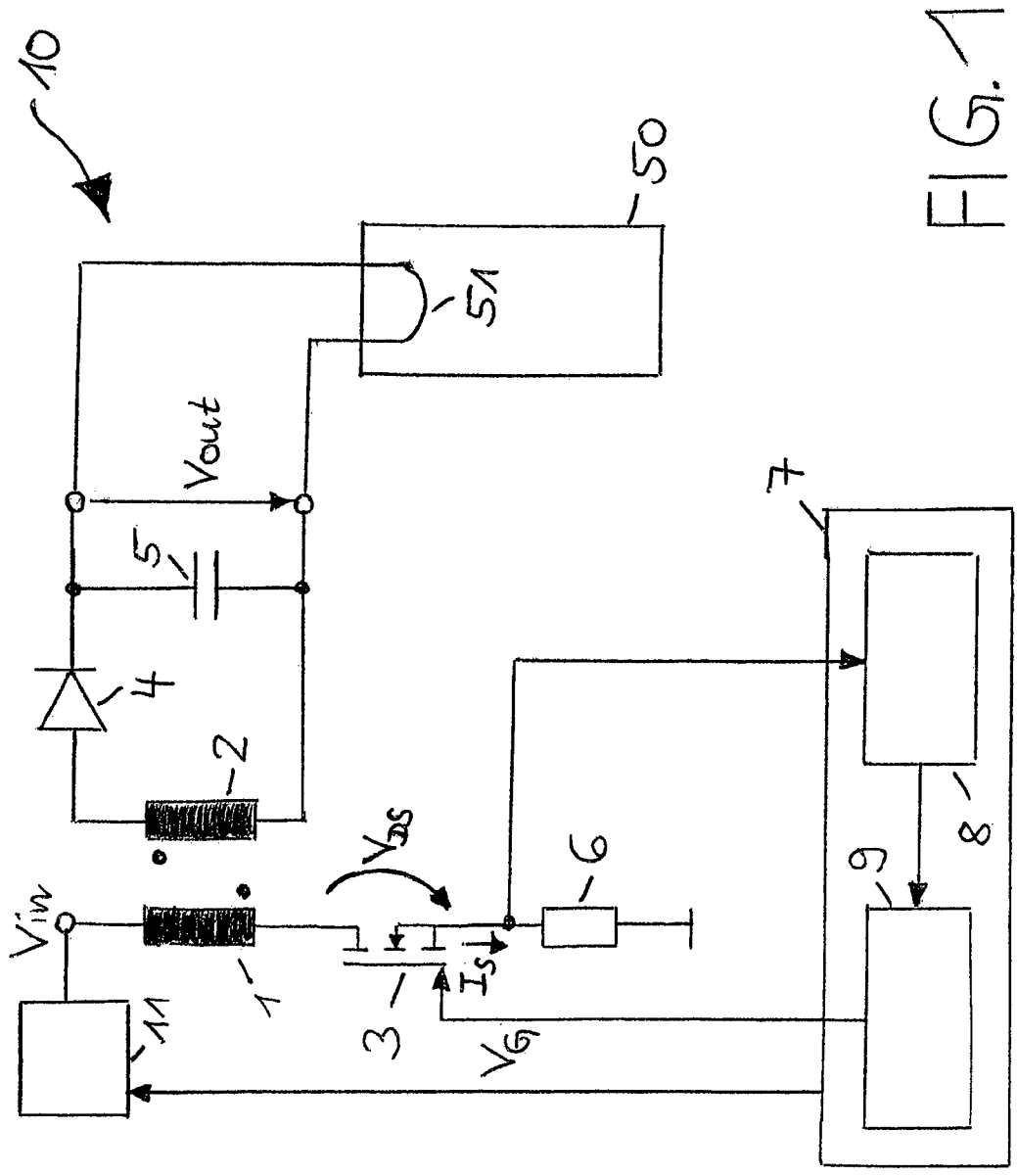


FIG. 1

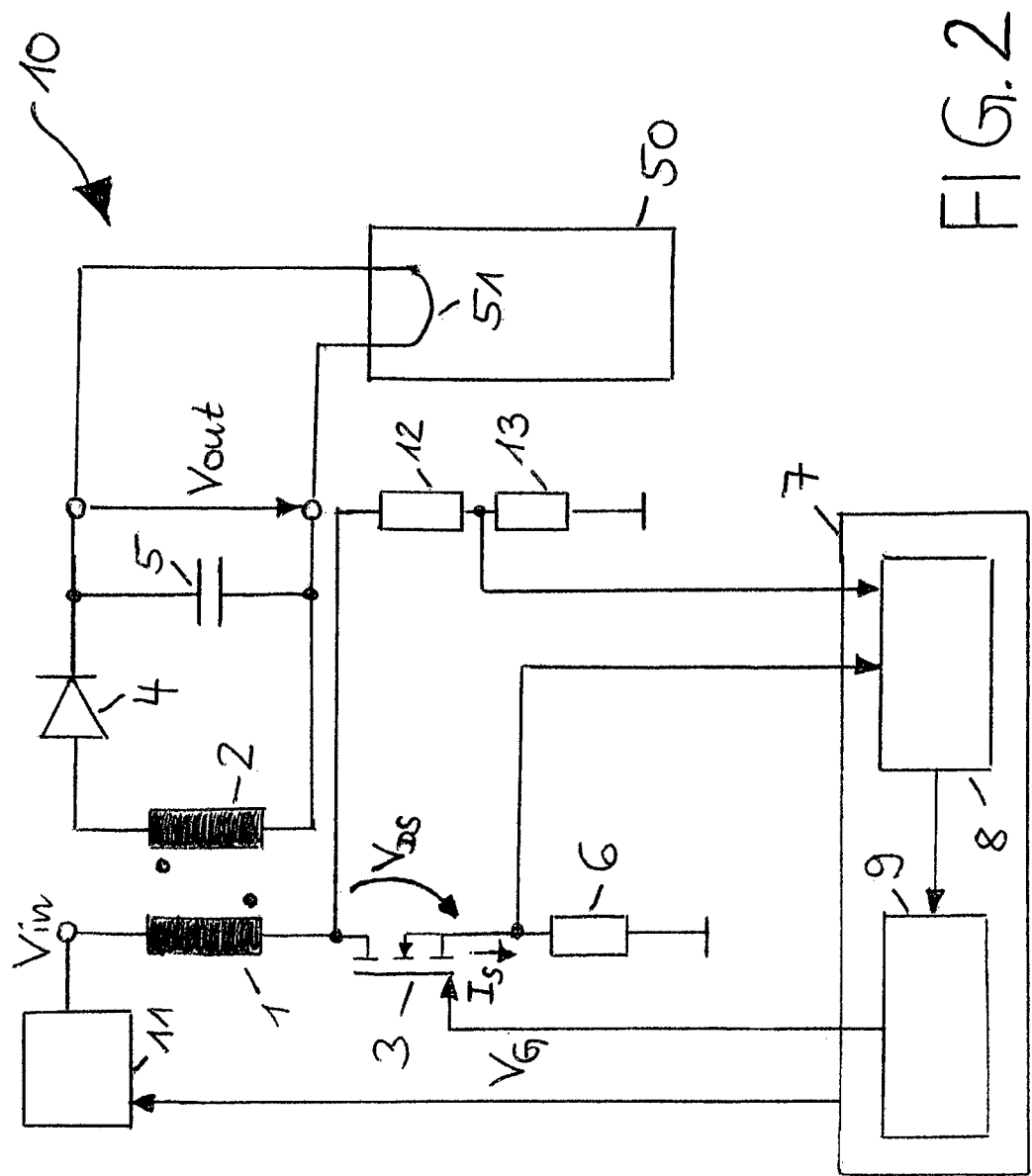


FIG. 2

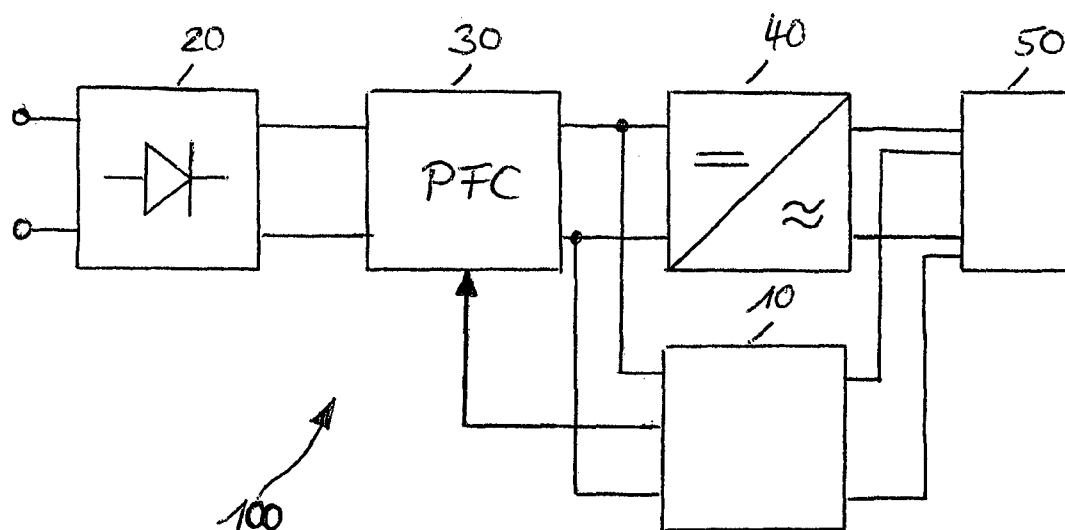


FIG. 3

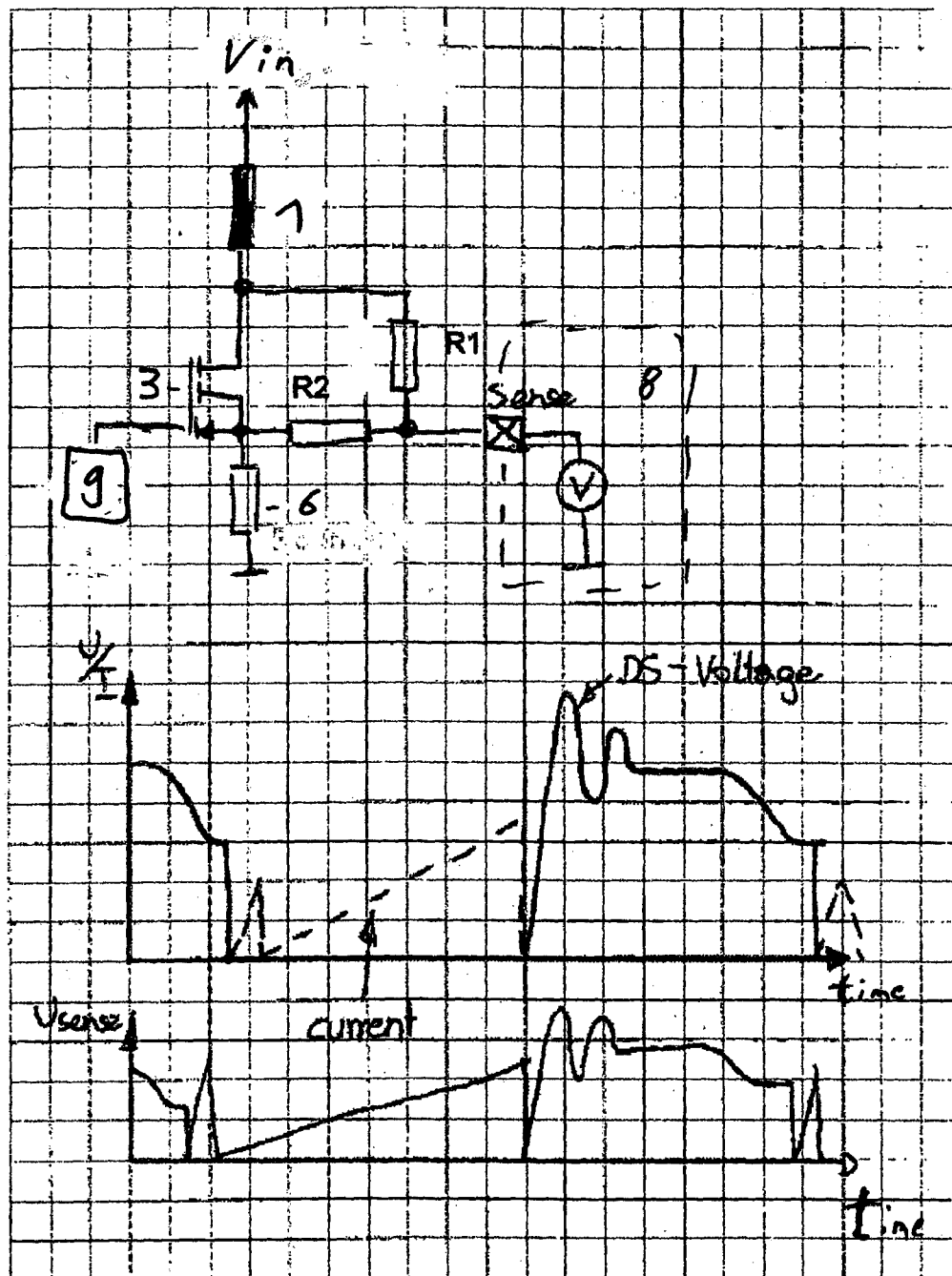


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/AT2012/000157

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02M3/28 H02M3/335
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 practicable, 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.
X	JP 5 146149 A (MURATA MANUFACTURING CO) 11 June 1993 (1993-06-11) abstract	1-20
A	JP 6 201738 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 22 July 1994 (1994-07-22) abstract	1-20
A	JP 10 341570 A (KOFU NIPPON DENKI KK) 22 December 1998 (1998-12-22) abstract	1-20



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 application or patent 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

8 November 2012

Date of mailing of the international search report

20/11/2012

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

Roider, Anton

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/AT2012/000157

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 5146149	A	11-06-1993	NONE	

JP 6201738	A	22-07-1994	NONE	

JP 10341570	A	22-12-1998	JP 2972653 B2	08-11-1999
			JP 10341570 A	22-12-1998

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H02M3/28 H02M3/335
 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)

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.
X	JP 5 146149 A (MURATA MANUFACTURING CO) 11. Juni 1993 (1993-06-11) Zusammenfassung -----	1-20
A	JP 6 201738 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 22. Juli 1994 (1994-07-22) Zusammenfassung -----	1-20
A	JP 10 341570 A (KOFU NIPPON DENKI KK) 22. Dezember 1998 (1998-12-22) Zusammenfassung -----	1-20



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

8. November 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/11/2012

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

Roider, Anton

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2012/000157

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 5146149	A	11-06-1993	KEINE
JP 6201738	A	22-07-1994	KEINE
JP 10341570	A	22-12-1998	JP 2972653 B2 08-11-1999
		JP 10341570 A	22-12-1998