

(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
16. August 2018 (16.08.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/145857 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H02H 7/16 (2006.01) *H05B 39/02* (2006.01)
H02H 9/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/050818
- (22) Internationales Anmeldedatum:
15. Januar 2018 (15.01.2018)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
20 2017 100 740.5 13. Februar 2017 (13.02.2017) DE
GM 40/2017 24. Februar 2017 (24.02.2017) AT
GM 140/2017 27. Juni 2017 (27.06.2017) AT
- (71) Anmelder: TRIDONIC GMBH & CO KG [AT/AT]; Färbergasse 15, 6851 Dornbirn (AT).
- (72) Erfinder: STARK, Stefan; Lerchenstrasse 11, 6922 Wolfurt (AT). HAUER, Lukas; Seelchen 1a, 6841 Mäder (AT). SCHMÖLZER, Andreas; Bahnhofstraße 29b, 6820 Frastanz (AT).
- (74) Anwalt: BARTH, Alexander et al.; Zumtobel Group IP Management, Höchsterstrasse 8 (H8), 6850 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,

(54) Title: CIRCUIT FOR LIMITING THE MAKING CURRENT IN A POWER SUPPLY UNIT

(54) Bezeichnung: SCHALTUNG ZUR EINSCHALTSTROMBEGRENZUNG BEI EINEM NETZTEIL

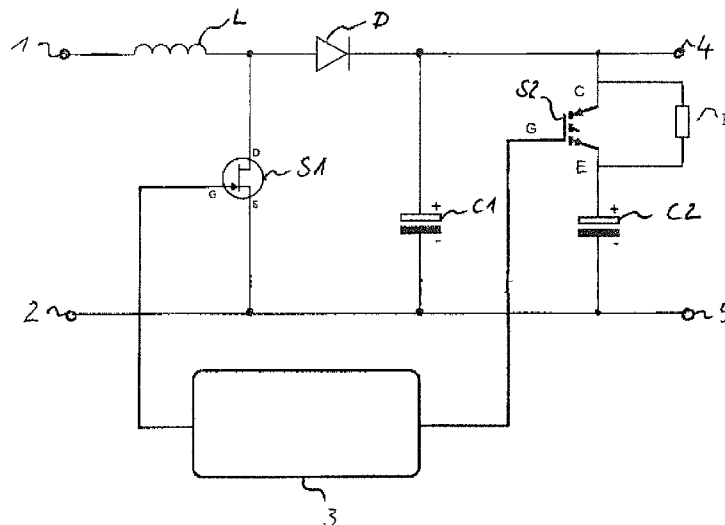


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a circuit for limiting a making current; said circuit can be used in power supply units of operating devices for operating lighting means and comprises at least a first storage capacitor (C1) and a second storage capacitor (C2) which jointly form a voltage source for components to be energized by the power supply unit, the circuit further comprising a switch (S2), by means of which the second storage capacitor (C2) is switched on later than the time the first storage capacitor (D1) begins to be charged.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltung zur Einschaltstrombegrenzung, die in Netzteilen von Betriebsgeräten zum Betreiben von Leuchtmitteln eingesetzt werden kann, wobei die Schaltung zumindest einem ersten Speicherkondensator (C1) und einem zweiten Speicherkondensator (C2), die gemeinsam eine Spannungsquelle für von dem Netzteil zu versorgende



WO 2018/145857 A1

NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, 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, ST, 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, KM, 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)

Schaltung zur Einschaltstrombegrenzung bei einem Netzteil

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltung zur Einschaltstrombegrenzung, die in
5 Netzteilen von Betriebsgeräten zum Betreiben von Leuchtmitteln eingesetzt werden kann.

Netz- und Betriebsgeräte weisen eingangsseitig meist einen von einem Netzgleichrichter
gespeisten Speicherkondensator auf, der beim Einschalten oder Anschließen des Netz- bzw.
Betriebsgerätes an die Netzspannung kurzzeitig einen sehr hohen Einschalt- bzw. Ladestrom
10 bewirken kann. Die Höhe des Einschaltstroms hängt von der Kapazität, der Restladung und dem
Einschaltzeitpunkt bezüglich des Verlaufs der Netzwechselfspannung ab. Werden mehrere
Leuchten mit solchen Betriebsgeräten als Gruppe gemeinsam eingeschaltet, können die sich
addierenden Einschaltströme der Geräte ein Auslösen der vorgeschalteten Sicherung
herbeiführen.

15 Um dies zu vermeiden schlägt die DE 10 2011 001990 A1 ein Verfahren zur
Einschaltstrombegrenzung vor, bei dem die Speicherkondensatoren von durch eine
Netzwechselfspannung gespeisten Vorschaltgeräten zu verschiedenen Zeiten nahe dem
Spannungsnulldurchgang verzögert eingeschaltet werden. Die einzelnen Einschaltzeitpunkte
20 bestimmen sich aus unterschiedlichen Wartezeiten nach der Erfassung des Nulldurchgangs oder
nach Erfassung eines Einschaltsignals. Gemäß der DE 10 2011 001990 A1 wird der Detektor für
den Spannungsnulldurchgang und der ein Flipflop aufweisende Einschaltsignalgenerator von
einem aus der gleichgerichteten Netzspannung gespeisten Kleinspannungserzeuger versorgt, um
ein kontrolliertes Einschalten auch vor dem Erreichen des Betriebszustands zu ermöglichen.

25 Einfache Netzteile von Betriebsgeräten mit Gleichrichter und nachfolgendem Speicher-
/Glättungskondensator erzeugen während des Betriebs im Stromnetz zudem Oberwellenströme,
da das Netzteil dem Stromnetz nur dann einen Strom zum Nachladen des Speicherkondensators
entnimmt, wenn die sinusförmige Eingangsspannung größer als die Spannung am Kondensator
30 ist, was zu einer kurzzeitigen hohen Stromaufnahme führt.

Solchen Oberwellenströmen/Oberschwingungen kann durch eine Schaltung zur Korrektur des
Leistungsfaktors (Power Factor Correction) mit einem Hochsetzsteller, auch Aufwärtswandler

genannt (englisch Boost-Converter), entgegengewirkt werden. Dabei sind die Schaltzeiten des mit einer pulsweitenmodulierten Steuerspannung ein- und ausgeschalteten Schalters des Hochsetzstellers so gewählt, dass der Eingangsstrom der Schaltung einem sinusförmigen Verlauf folgt, der in Phase mit dem Verlauf der Eingangsspannung ist.

5

Eine Schaltung zur Einschaltstrombegrenzung bei einem Hochsetzsteller, in der ein Einschalten des Speicherkondensators erst im Nulldurchgang der gleichgerichteten, sinusförmigen Netzspannung erfolgt, ist aus der EP 0 637 118 A1 bekannt.

10 Für die Bestimmung des Nulldurchgangs und das Einschalten des Speicherkondensators in dem Zeitraum vom Netzanschluss bis zum Beginn des Ladevorgangs vor der Betriebsaufnahme des Netz- bzw. Betriebsgeräts, ist eine spezielle Schaltung nötig, die mit Energie versorgt werden muss. Dies macht die Geräte teuer und führt zu einem höheren Energieverbrauch.

15 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Vorrichtungen und Verfahren anzugeben, die die beschriebenen Probleme verringern. Aufgabe ist es insbesondere, eine Schaltungsanordnung zur Einschaltstrombegrenzung bereitzustellen, mit der der Einschaltstrom mit einem einfachen und kostengünstigen Aufbau verringert werden kann und die einen niedrigen Energieverbrauch aufweist.

20

Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die Erfindung wird durch die Merkmale der abhängigen Ansprüche weitergebildet.

Gemäß der vorliegenden Erfindung weist eine Schaltung zur Strombegrenzung beim Einschalten
25 oder Anschließen eines Netzteils, das ein eigenständiges Gerät oder eine Baugruppe zur Energieversorgung in einem Gerät, beispielsweise einem Betriebsgerät zum Betreiben von Leuchtmitteln, sein kann, zumindest einen ersten Speicherkondensator und einen zweiten Speicherkondensator, die gemeinsam eine Spannungsquelle für an das Netzteil angeschlossene
30 Komponenten bilden, und einen Schalter, mittels dem der zweite Speicherkondensator bezüglich des Beginns des Ladens des ersten Speicherkondensators zeitverzögert eingeschaltet wird, auf.

Die Gesamtkapazität nach der Betriebsaufnahme des Netzteils im stabilen Zustand wird aus beiden Speicherkondensatoren gebildet, wobei zur Reduzierung des Einschaltstroms die

Speicher Kondensatoren mittels des Schalters nacheinander mit dem Stromnetz verbunden werden und somit statt einem hohen Einschaltstromstoß zwei kleinere auftreten. Bei vielen Anwendungen sind aus Gründen der Baugröße oder Lebensdauer bereits mehrere parallel verschaltete Speicher Kondensatoren vorgesehen, so dass die Aufteilung der Kapazität keine
5 zusätzlichen Kosten verursacht und nur ein zusätzlicher Schalter und dessen Ansteuerung vorzusehen ist. Das Laden des ersten Speicher Kondensators kann sofort mit dem Einschalten oder Anschließen des Netzteils erfolgen.

Die Ansteuerung des Schalters zum Beginnen des Ladens des zweiten Speicher Kondensators
10 kann von einer Steuereinrichtung des Netzteils, wie einem Mikrocontroller, erfolgen, die eine von dem Netzteil zu speisende Komponente darstellt und die das Einschalten des Schalters mit ihrer Betriebsaufnahme oder zu einem späteren Zeitpunkt veranlasst, wobei die Betriebsaufnahme zu einem Zeitpunkt erfolgt, bei dem der mit dem Stromnetz verbundene erste Speicher Kondensator einen stabilen Arbeitszustand bzw. einen bestimmten Ladezustand erreicht
15 hat. Auf diese Weise sind keine zusätzlichen Einrichtungen zum Ermitteln des Einschaltzeitpunkts, zum Einschalten des Schalters und zur Hilfsenergieversorgung nötig. Alternativ ist der Schalter eine von dem Netzteil zu speisende Komponente, so dass er automatisch mit Erreichen des stabilen Arbeitszustands bzw. des bestimmten Ladezustands einschaltet.

20

Der Schalter kann ein Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode sein.

Die zwei oder mehr Speicher Kondensatoren können gleiche oder unterschiedliche Kapazitäten aufweisen. Der erste Speicher Kondensator kann kleiner als der zweite Speicher Kondensator sein.
25 Da beim Einschalten und dem damit verbundenen Ladebeginn des ersten Kondensators auch andere Bauteilekapazitäten geladen werden, wird so vermieden, dass der Einschaltpeak des ersten Kondensators größer ist als beim zweiten Kondensator. Insbesondere ist auch von Vorteil, wenn der zweite Speicher Kondensator bei einem Spannungsminimum der Ladespannung eingeschaltet wird, wodurch beide Einschaltströme weiter verringert werden können. Hierzu
30 können eine Einrichtung zum Ermitteln eines Spannungsminimums der Ladespannung des zweiten Speicher Kondensators und eine Einrichtung zum Einschalten des Schalters bei dem ermittelten Spannungsminimum vorgesehen sein. Zumindest eine der Einrichtungen kann separat aufgeführt oder in die Steuereinrichtung integriert sein.

Um den Energieverbrauch zu reduzieren, kann die Schaltung zusätzlich eine Abschaltvorrichtung zum Abschalten der Ermittlungs-Einrichtung, nachdem der Schalter eingeschaltet wurde, aufweisen.

5

Die Steuereinrichtung kann zudem dazu ausgebildet sein, den zweiten und/oder die weiteren Speicherkondensatoren in Abhängigkeit der von dem Netzteil abzugebenden Leistung zu- und/oder abzuschalten.

- 10 Die Schaltung kann eine Leistungsfaktor-Korrekturschaltung sein und/oder Bestandteil in einem Betriebsgerät für Leuchtmittel sein.

Alternativ weist eine Schaltung zur Einschaltstrombegrenzung bei einem Netzteil gemäß der vorliegenden Erfindung zumindest einen Speicherkondensator, der eine Spannungsquelle für von dem Netzteil zu versorgende Komponenten bildet und von einer pulsierenden Gleichspannung geladen werden kann, einen Schalter zum Zuschalten einer Ladespannung an den Speicherkondensator zur Betriebsaufnahme, eine Einrichtung zum Ermitteln eines Spannungsminimums der Ladespannung und zum Einschalten des Schalters bei einem Spannungsminimum, und eine Abschaltvorrichtung zum Abschalten der Ermittlungs-Einrichtung nachdem der Schalter eingeschaltet wurde oder nach der Betriebsaufnahme, auf.

20

Zusätzlich kann eine Einrichtung zum Erzeugen einer Hilfsspannung zur Versorgung der Ermittlungs-Einrichtung vorgesehen sein, welche die Hilfsspannung aus der pulsierenden Gleichspannung erzeugt.

25

Die Abschaltvorrichtung kann eine von dem Netzteil zu speisende Komponente darstellen, welche mit Energie versorgt und aktiviert wird, wenn der Speicherkondensator einen bestimmten Ladezustand bzw. einen stabilen Arbeitszustand (z.B. bestimmte Schwankungsbreite der Änderung im Ladezustand) erreicht.

30

Alternativ oder zusätzlich kann die Abschaltvorrichtung durch eine zumindest das Netzteil steuernde Steuervorrichtung gebildet sein.

Die Schaltung kann eine Leistungsfaktor-Korrekturschaltung sein, wobei die Steuervorrichtung dazu ausgelegt ist, die Leistungsfaktor-Korrektur zu steuern.

Die Ladespannung kann eine gleichgerichtete Wechselspannung sein, wobei die Ermittlungs-
5 Einrichtung dazu ausgelegt ist, den Scheitelwert der gleichgerichteten Wechselspannung zu detektieren, den Zeitpunkt des Spannungsminimums auf der Grundlage des detektierten Scheitelwerts zu ermitteln und ab dem Zeitpunkt ein Einschaltsignal mittels einem von der Hilfsspannungs-Erzeugungseinrichtung und der Stromversorgungsanordnung speisbaren Latch oder Flip-Flop an den Schalter auszugeben.

10

Gemäß der vorliegenden Erfindung weist ein Betriebsgerät für Leuchtmittel eine der beschriebenen Schaltungen auf.

15

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: eine Schaltung zur Einschaltstrombegrenzung bei einem Netzteil nach einem ersten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung,

20

Fig. 2: eine Schaltung zur Einschaltstrombegrenzung bei einem Netzteil nach einem zweiten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung,

Fig. 3: eine Schaltung einer Hilfsspannungs-Erzeugungseinrichtung nach einem Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung,

25

Fig. 4: eine Schaltung eines Ladespannung-Detektors nach einem Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung, und

30

Fig. 5: eine Schaltung einer Schalteransteuerungs-Einrichtung nach einem Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung.

Komponenten mit gleichen Funktionen sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

Fig. 1 zeigt ein Schaltbild einer Schaltung zur Korrektur des Leistungsfaktors mit Einschaltstrombegrenzung, welche in einem Netzteil eines Betriebsgeräts für Leuchtmittel eingesetzt werden kann und der über die Eingangsanschlüsse 1 und 2 eine von einem
5 Netzgleichrichter des Netzteils (nicht gezeigt) gleichgerichtete Wechselspannung zuführbar ist, mit der zunächst der erste Speicherkondensator C1 und dann der zweite Speicherkondensator C2 geladen wird.

Zur Korrektur des Leistungsfaktors weist die Schaltung einen aus einem Schalter S1, einer Spule
10 L, einer Diode D, und den Speicherkondensatoren C1 und C2 bestehenden Hochsetzsteller auf, der von einer Steuereinrichtung 3 gesteuert oder geregelt wird. Die Speicherkondensatoren C1 und C2 bilden im Betrieb des Hochsetzstellers gemeinsam eine Spannungsquelle für an den Ausgangsanschlüssen 4 und 5 angeschlossene Verbraucher. Mit den Ausgangsanschlüssen 4 und
15 5 können eine oder mehrere Versorgungseinrichtungen verbunden sein, welche eine Versorgungsspannung für die Steuereinrichtung 3 und andere Komponenten der Schaltung erzeugen.

Zusätzlich weist die Schaltung einen von der Steuereinrichtung 3 steuerbaren Schalter S2 auf,
20 mit dem der zum ersten Speicherkondensator C1 parallel geschaltete zweite Speicherkondensator C2 von diesem bis zum Zeitpunkt der Betriebsaufnahmen des Hochsetzstellers getrennt werden kann.

Zumindest einer der Schalter S1 und S2 kann ein Leistungsschalter, ein Feldeffekttransistor, ein
25 Bipolartransistor oder ein Transistor mit isolierter Gateelektrode sein.

Die Steuereinrichtung 3 kann eine integrierte Halbleiterschaltung sein oder eine integrierte
Halbleiterschaltung umfassen. Die Steuereinrichtung 3 kann als ein Prozessor, ein Mikroprozessor, ein Controller, ein Mikrocontroller oder eine anwendungsspezifische
30 Spezielschaltung (ASIC, „Application Specific Integrated Circuit“) oder als eine Kombination der genannten Einheiten ausgestaltet sein. In dem Beispiel sind die Schalter S1 und S2 als separate Bauteile ausgeführt. Es ist jedoch auch möglich, dass zumindest der Schalter S2 bzw. dessen Schaltfunktion von der als Mikrocontroller ausgebildeten Steuereinrichtung 3 selbst ausgeführt wird.

Die Spule L ist mit der Diode D zwischen dem Eingangsanschluss 1 und einem Ausgangsanschluss 4 in Serie geschaltet. Der Schalter S1 ist mit einem Anschluss zwischen der Spule L und der Diode D und dem anderen Anschluss an den Eingangsanschluss 2 angekoppelt, welcher mit dem Ausgangsanschluss 5 verbunden ist und ein niedriges Potential (z.B. Masse) gegenüber dem Eingangsanschluss 1 aufweist.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist zum Zeitpunkt des Anschlusses des Netzteils an die Netzspannung oder des Einschaltens des Netzteils bzw. Betriebsgeräts der Schalter S2 geöffnet, so dass lediglich der erste Speicherkondensator C1 über die Spule L und die Diode D von dem vom Wechselrichter gelieferten Strom geladen wird. Ist der Speicherkondensator C1 komplett entladen und hat der pulsierende Gleichstrom zum Zeitpunkt des Einschaltens/Anschlusses einen Scheitelwert, fließt ein erster maximaler Ladestrom, der jedoch durch die in den zweiten Speicherkondensator C2 ausgelagerte Kapazität reduziert ist.

Der zweite Speicherkondensator C2 kann nach dem Abfallen des ersten Ladestroms eingeschaltet werden. In dem in Fig. 1 gezeigten Beispiel schaltet die Steuereinrichtung 3 den Schalter S2 ein. Die Steuereinrichtung 3 wird mit der an den Ausgangsanschlüssen 4, 5 bereitgestellten Energie bzw. von der Versorgungseinrichtung versorgt und nimmt ihren Betrieb auf bzw. schaltet den Schalter S2 ein, sobald an den Ausgangsanschlüssen 4, 5 eine bestimmte Spannung anliegt. Es ist jedoch auch möglich, dass der Schalter S2 erst nach Ablauf einer vorgegebenen oder zufällig gewählten Wartezeit geschlossen wird. Das Einschalten des Schalters S2 kann auch durch ein von der Steuereinrichtung 3 empfangenes Einschaltensignal erfolgen, mittels dem das Einschalten einer Vielzahl von Schaltern S2 anderer, an der gleichen Netzphase angeschlossener Netzgeräte so abgestimmt wird, dass zumindest ein Teil der Schalter S2 nicht zur gleichen Zeit eingeschaltet wird.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird für das Einschalten des Schalters S2 von der Steuereinrichtung 3 oder einem zusätzlichen Detektor im Verlauf der Ladespannung des zweiten Speicherkondensators C2 der Zeitpunkt des Spannungsminimums ermittelt und der Schalter S2 bei oder nahe dem ermittelten Zeitpunkt eingeschaltet. Hierzu kann die Steuereinrichtung 3 beispielsweise den Spannungsverlauf an den Eingangsanschlüsse 1 und 2

erfassen und den Zeitpunkt des Spannungsminimums auf der Grundlage der Netzfrequenz berechnen oder das Minimum selbst detektieren.

Sind die beiden Speicherkondensatoren C1 und C2 geladen bzw. der Schalter S2 eingeschaltet, steuert die Steuereinrichtung 1 im pulsweitenmodulierten Betrieb des Hochsetzstellers die Schaltzeiten des Schalters S1 so, dass der Eingangsstrom der Schaltung einem sinusförmigen Verlauf folgt, der in Phase mit dem Verlauf der Eingangsspannung ist. Dabei fließt, wenn der Schalter S1 von der Steuereinrichtung 1 eingeschaltet wird, ein Strom von dem Eingangsanschluss 1 durch die Spule L, den Schalter S1 zum Eingangsanschluss 2. Nach dem Ausschalten des Schalters S1 treibt die Spule L einen Strom (Abmagnetisierungstrom) durch die Diode D und einen Strom durch die Speicherkondensatoren C1 und C2, welche dadurch nachgeladen werden.

Des Weiteren kann auch der Betriebszustand des Betriebsgerätes berücksichtigt werden. Kurze Netzunterbrüche und/oder Busspannungssprünge können einen Neustart des Betriebsgerätes verursachen. Die Schaltsignal-Abgabereinrichtung 8 würde bei kurzzeitigen Netzunterbrüchen und/oder Busspannungssprüngen nicht schnell genug entladen, um den Schalter S2 auszuschalten. Das könnte dazu führen, dass der Schalter S2 eingeschaltet bleibt und beim Neustart des Betriebsgerätes keine Einschaltstrombegrenzung gewährleistet werden kann. Kurze Netzunterbrüche und/oder Busspannungssprünge, welche als Fehler erkannt werden können und als Betriebszustand in der Steuereinrichtung 3 gespeichert werden, können bei der Einschaltstrombegrenzung berücksichtigt werden. Dabei kann der Schalter S2 bei Erkennen von kurzen Netzunterbrüchen und/oder Busspannungssprüngen geöffnet werden, um eine Einschaltstrombegrenzung beim Neustart des Betriebsgerätes zu gewährleisten.

Alternativ kann die Leistungskorrekturfaktorschaltung des Betriebsgerätes einen NTC Widerstand R aufweisen, welcher parallel zum Schalter S2 angeordnet ist und einen negativen Temperaturkoeffizienten aufweist. Bei einem Einschalten des Netzteils bzw. des Betriebsgerätes kann ein Verhalten bzw. ein Ablauf wie vorhin beschrieben auftreten. Zusätzlich kann der NTC Widerstand R eine anfängliche Strombegrenzung darstellen, um den Speicherkondensator C2 langsam zu laden, dieser Vorgang kann einige ms andauern. Nach dieser Zeit, vorzugsweise wenn der NTC Widerstand R keine Strombegrenzung mehr ermöglicht, da dieser bei einer Erwärmung seinen Widerstandswert verkleinert, kann der Schalter S2 aktiviert werden und den

NTC Widerstand R überbrücken. Zusätzlich oder alternativ können die beiden
Speichercondensatoren C1 und C2 parallel verbunden sein und mit einem Schalter und/oder
einem NTC Widerstand R in Serie verbunden sein. Dabei kann der NTC Widerstand R parallel
zum Schalter angeordnet sein und wieder eine anfängliche Strombegrenzung bei einem
5 Einschalten des Netzteils bzw. des Betriebsgeräts ermöglichen. Wenn sich der NTC Widerstand
R erwärmt hat, kann der Schalter S2 den NTC Widerstand R überbrücken.

Alternativ kann der Widerstand R ein PTC mit positiven Temperaturkoeffizient sein. Dabei kann
der Widerstand R bei Vorliegen eines Kurzschlusses des Schalters S2, welches ansonsten zu
10 einem Ausfall des Betriebsgerätes führt, den Strom durch den Speichercondensator C2
begrenzen und somit ein Zerstören des Betriebsgerätes verhindern.

Fig. 2 zeigt eine Schaltung zur Korrektur des Leistungsfaktors mit Einschaltstrombegrenzung
nach einem zweiten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung, in der der erste
15 Speichercondensator C1 fehlt. Dieser ist optional und kann bei Bedarf hinzugefügt werden.

Bei der in der Fig. 2 gezeigten Schaltung erfolgt ein Einschalten des Speichercondensators C2
bzw. des Schalters S2 bei oder nahe einem Spannungsminimum der Ladespannung des
Speichercondensators C2. Hierzu weist die Schaltung eine Hilfsspannungs-
20 Erzeugungseinrichtung 6 auf, die mit den Eingangsanschlüssen 1 und 2 verbunden ist und aus
der an den Eingangsanschlüssen 1 und 2 anliegenden pulsierenden Gleichspannung eine
Hilfsspannung für die Detektion des Spannungsminimums und das Einschalten des Schalters S2
erzeugt.

25 Ein von der Hilfsspannungs-Erzeugungseinrichtung 6 gespeister Detektor 7 ist mit den
Ausgangsanschlüssen 4 und 5 verbunden, ermittelt ein Spannungsminimum der pulsierenden
Gleichspannung bzw. den Zeitpunkt, bei dem die pulsierende Gleichspannung auf null
abgefallen ist und gibt einen Schaltimpuls zu oder nahe diesem Zeitpunkt an eine Schaltsignal-
Abgabereinrichtung 8 aus. Die von der Hilfsspannungs-Erzeugungseinrichtung 6 gespeiste
30 Schaltsignal-Abgabereinrichtung 8 erzeugt bei Empfang des Schaltimpulses ein Einschaltsignal
für den Schalter S2 und schaltet diesen ein, so dass das Laden des Speichercondensators C2 bei
dem ermittelten Spannungsminimum beginnt, was einen geringen Einschaltstrom bewirkt. Der
Ladestrom/Einschaltstrom fließt dabei von dem Eingangsanschluss 1, über die Spule L, die

Diode D, den geschlossenen Schalter S2 und den Speicherkondensator C2 zu dem Eingangsanschluss 2. Der Schalter S1 ist geschlossen und die Steuereinrichtung 3 noch inaktiv.

Die Steuereinrichtung 3 wird aktiviert und mit der an den Ausgangsanschlüssen 4, 5 bereitgestellten Energie bzw. von der Versorgungseinrichtung versorgt, wenn die Spannung an den Ausgangsanschlüssen 4, 5 oder der Ladestrom einen stabilen Zustand (konstanter mittlerer Ladestrom/Spannung) erreicht hat. Eine Versorgung der Schaltsignal-Abgabeeinrichtung 8 mit der an den Ausgangsanschlüssen 4, 5 bereitgestellten Energie bzw. von der Versorgungseinrichtung ist auch über den Anschluss 9 möglich. Sobald die Steuereinrichtung 3 aktiviert ist oder die Schaltung den Betrieb aufgenommen hat (Steuereinrichtung 3 steuert den Schalter S1), werden die Hilfsspannungs-Erzeugungseinrichtung 6 und der Detektor 7 von der Steuereinrichtung 3 abgeschaltet, um Energie zu sparen.

In der in der Fig. 1 gezeigten Schaltung steuert die Steuereinrichtung 3 den Schalter S2. Es ist jedoch auch möglich den Schalter S2 mittels der die Hilfsspannungs-Erzeugungseinrichtung 6, den Detektor 7 und die Schaltsignal-Abgabeeinrichtung 8 aufweisenden Anordnungen zu schalten.

Die Hilfsspannungs-Erzeugungseinrichtung 6 kann zur Erzeugung der Hilfsspannung Primärzellen oder über die Eingangsanschlüsse 1 und 2 ladbare Sekundärzellen aufweisen.

Fig. 3 zeigt eine Schaltung der Hilfsspannungs-Erzeugungseinrichtung 6 nach einem Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung, bei der die Hilfsspannung mittels einer mit einem Pufferkondensator C3 parallel geschalteten Z-Diode D2 erzeugt wird. Die Anode der Z-Diode D2 ist über einen Schalter Q2 und eine Reihenschaltung aus vier Widerständen R3..R6 mit dem Eingangsanschluss 1 bzw. Schaltungspunkt 6a verbunden.

Die Widerstände R3..R6, die Z-Diode D2 und der Pufferkondensator C3 bilden einen Kleinspannungserzeuger 10 zum Erzeugen der Hilfsspannung, welche zwischen den Schaltungspunkten 6c und 6d, parallel zum Pufferkondensator C3, anliegt. Die anderen Elemente der Schaltung, insbesondere die Schalter Q1 und Q2, dienen der Abschaltfunktion der Hilfsspannungs-Erzeugungseinrichtung 6.

Beim Anlegen der gleichgerichteten Wechselspannung an den Eingangsanschlüssen 1 und 2 bzw. den Schaltungspunkten 6a und 6b wird mit dem aus den Widerständen R1..R3 bestehenden Spannungsteiler eine Spannung zum Einschalten des Schalter Q2 erzeugt. Zum Abschalten der Hilfsspannungs-Erzeugungseinrichtung 6 sendet die Steuereinrichtung 3 ein Einschaltsignal über den Schaltungspunkt 6d an den Schalter Q1, welcher die Spannung an dem Schalter Q2 absenkt, so dass dieser den Kleinspannungserzeuger 10 abschaltet.

Fig. 4 zeigt eine Schaltung des Detektors 7 nach einem Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung, bei dem in einem ersten Schritt in dem Verlauf der gleichgerichteten Wechselspannung ein Scheitelwert detektiert und in einem zweiten Schritt nach Ablauf von einem Viertel der Periodenlänge der Netzspannung ein Einschaltsignal ausgegeben wird.

Die Schaltung des Detektors 7 weist einen Kondensator C5 und eine Diode 4 auf, die in Reihe zwischen den Eingangsanschlüssen 1 und 2 bzw. den Schaltungspunkten 7b und 7a geschaltet sind. Die Diode 4 ist mit einem über einen Schalter Q5 kurzschließbaren Widerstand R11 parallel verbunden und zwischen dem Kondensator C5 und der Diode D4 ist der Emitter-Anschluss eines Bipolartransistors Q3 angekoppelt, welcher einen Schalter Q4 steuert.

Ein Kondensator C6 ist über einen Widerstand R12 und den geschlossenen Schalter Q4 mit der an dem Schaltungspunkt 7e anliegenden Hilfsspannung ladbar. Der Kondensator C6 und der Widerstand R12 sind so bemessen, dass die Spannung am Kondensator C6 bzw. zwischen den Schaltungspunkten 7a und 7c nach dem Ablauf von einem Viertel der Periodenlänge einen Spannungswert (z.B. den der Hilfsspannung) erreicht, bei dem die mit dem Schaltungspunkt 7c verbundene Schaltsignal-Abgabereinrichtung 8 ein Einschaltsignal erzeugt (zweiter Schritt). Das Laden des Kondensators C6 wird mit dem Einschalten des Schalters Q4 gestartet.

Der Scheitelwert wird mittels dem Kondensator C5 detektiert. Dieser lädt sich mit dem Ansteigen der gleichgerichteten Wechselspannung und entlädt sich mit deren Abfallen. Ist die Spannung am Emitter-Anschluss des Bipolartransistors Q3 null (Scheitelpunkt), wird der Schalter Q4 eingeschaltet.

Aufgabe der Schaltsignal-Abgabereinrichtung 8 ist es, ein stabiles, von dem weiteren Spannungsverlauf am Kondensator C6 unabhängiges Einschaltsignal für den Schalter S2 zu

erzeugen. Dies kann mit einem sowohl über den Anschluss 9 als auch von der Hilfsspannungserzeugungseinrichtung 6 speisbaren Flipflop oder Latch erreicht werden.

Fig. 5 zeigt eine Schaltung der Schaltsignal-Abgabeeinrichtung 8 nach einem Ausführungsbispiel gemäß der vorliegenden Erfindung, die aus einem Latch 11 und einem Inverter 12 gebildet ist. Erreicht der Spannungswert am Schaltungspunkt 7c den vorgegebenen Spannungswert (Hilfsspannung), fällt die Spannung am Kollektor-Anschluss des Bipolartransistor Q7 auf null und der Inverter 12 springt von dem Potential am Schaltungspunkt 8b auf das Potential am Schaltungspunkt 8c, was dem Einschaltsignal für den Schalter S2 entspricht.

Ansprüche

- 5 1. Schaltung zur Einschaltstrombegrenzung bei einem Netzteil, mit
 zumindest einem ersten Speicherkondensator (C1) und einem zweiten
Speicherkondensator (C2), die gemeinsam eine Spannungsquelle für von dem Netzteil zu
versorgende Komponenten bilden, und
 einem Schalter (S2), mittels dem der zweite Speicherkondensator (C2) bezüglich des
10 Beginns des Ladens des ersten Speicherkondensators (C1) zeitverzögert eingeschaltet wird.
2. Schaltung nach Anspruch 1, wobei
 der Schalter (S2) ein Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode ist.
- 15 3. Schaltung nach Anspruch 1 oder 2, wobei
 die Kapazität des ersten Speicherkondensators (C1) kleiner als die Kapazität des zweiten
Speicherkondensator (C2) ist.
4. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit
20 einer Einrichtung (7, 8) zum Ermitteln eines Spannungsminimums der Ladespannung des
zweiten Speicherkondensators (C2) und zum Einschalten des Schalters (S2) bei dem ermittelten
Spannungsminimum.
5. Schaltung nach Anspruch 4, mit
25 einer Abschalteneinrichtung (3) zum Abschalten der Ermittlungs-Einrichtung (7, 8)
nachdem der Schalter (S2) eingeschaltet wurde.
6. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei
 die Schaltung eine Leistungsfaktor-Korrekturschaltung ist.
- 30 7. Schaltung zur Einschaltstrombegrenzung bei einem Netzteil, mit
 zumindest einem Speicherkondensator C2), der eine Spannungsquelle für von dem
Netzteil zu versorgende Komponenten bildet und von einer pulsierenden Gleichspannung
geladen werden kann,

einem Schalter (S2) zum Zuschalten einer Ladespannung an den Speicherkondensator (C2),

einer Einrichtung (7, 8) zum Ermitteln eines Spannungsminimums der Ladespannung und zum Einschalten des Schalters (S2) bei einem Spannungsminimum, und

5 einer Abschalteneinrichtung (3) zum Abschalten der Ermittlungs-Einrichtung (7, 8) nachdem der Schalter (S2) eingeschaltet wurde.

8. Schaltung nach Anspruch 7, mit

10 einer Einrichtung (6) zum Erzeugen einer Hilfsspannung zur Versorgung der Ermittlungs-Einrichtung (7, 8).

9. Schaltung nach Anspruch 8, wobei

15 die Einrichtung (6) zum Erzeugen der Hilfsspannung dazu ausgelegt ist, die Hilfsspannung aus der pulsierenden Gleichspannung zu erzeugen.

10. Schaltung nach Anspruch 8 oder 10, wobei

20 die Abschalteneinrichtung (3) eine von dem Netzteil zu speisende Komponente darstellt, welche mit Energie versorgt und aktiviert wird, wenn der Speicherkondensator (C2) einen bestimmten Ladezustand erreicht.

11. Schaltung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei

25 die Abschalteneinrichtung (3) durch eine zumindest das Netzteil steuernde Steuervorrichtung (3) gebildet ist.

12. Schaltung nach Anspruch 11, wobei

30 die Schaltung eine Leistungsfaktor-Korrekturschaltung ist, und die Steuervorrichtung (3) dazu ausgelegt ist, die Leistungsfaktor-Korrektur zu steuern.

13. Schaltung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei

35 die Ladespannung eine gleichgerichtete Wechselspannung ist, und die Ermittlungs-Einrichtung (7, 8) dazu ausgelegt ist, den Scheitelwert der gleichgerichteten Wechselspannung zu detektieren, den Zeitpunkt des Spannungsminimums auf der Grundlage des detektierten Scheitelwerts zu ermitteln und ab dem Zeitpunkt ein

Einschaltsignal mittels einem von der Hilfsspannungs-Erzeugungseinrichtung (6) und der Stromversorgungsanordnung speisbaren Latch (11) oder Flip-Flop an den Schalter (S2) auszugeben.

- 5 14. Betriebsgerät für Leuchtmittel aufweisend eine Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

1 / 5

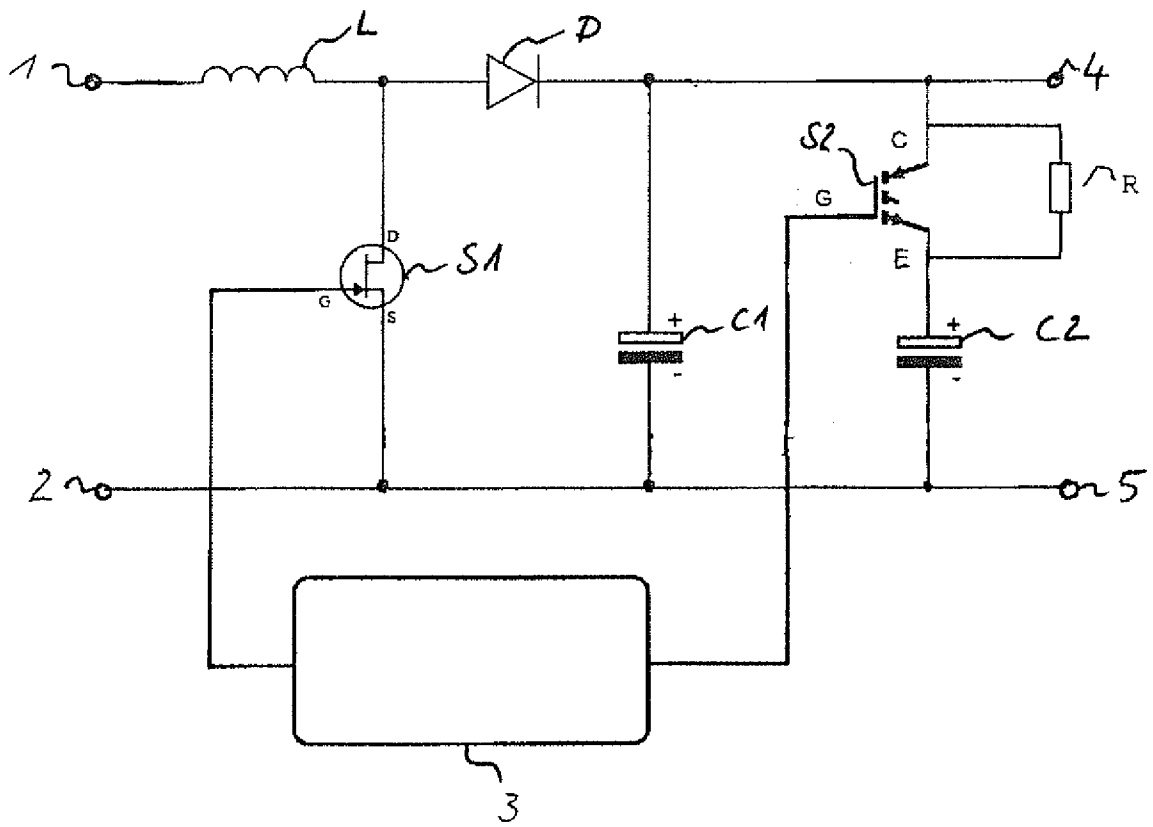


Fig. 1

2 / 5

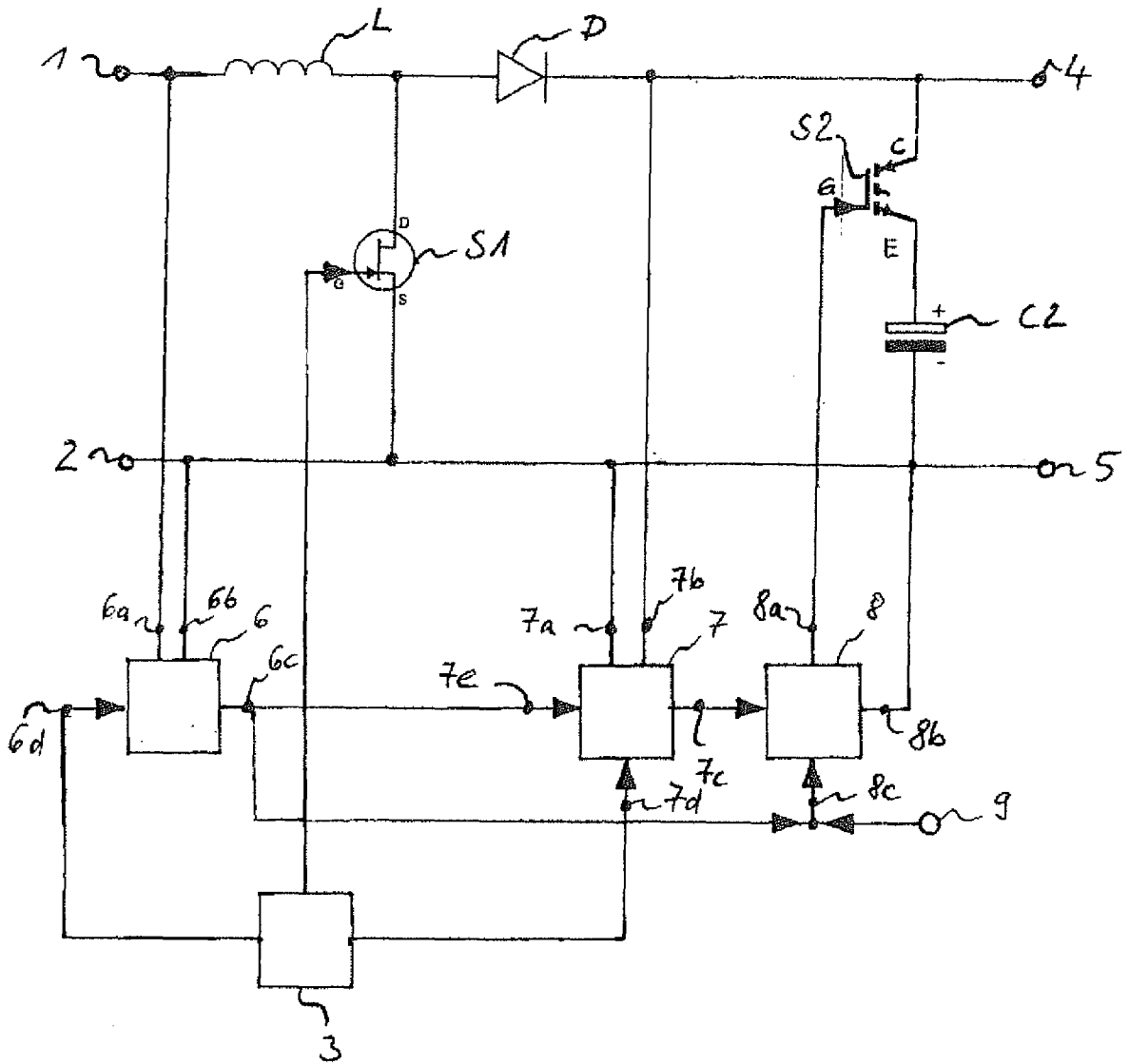


Fig. 2

3 / 5

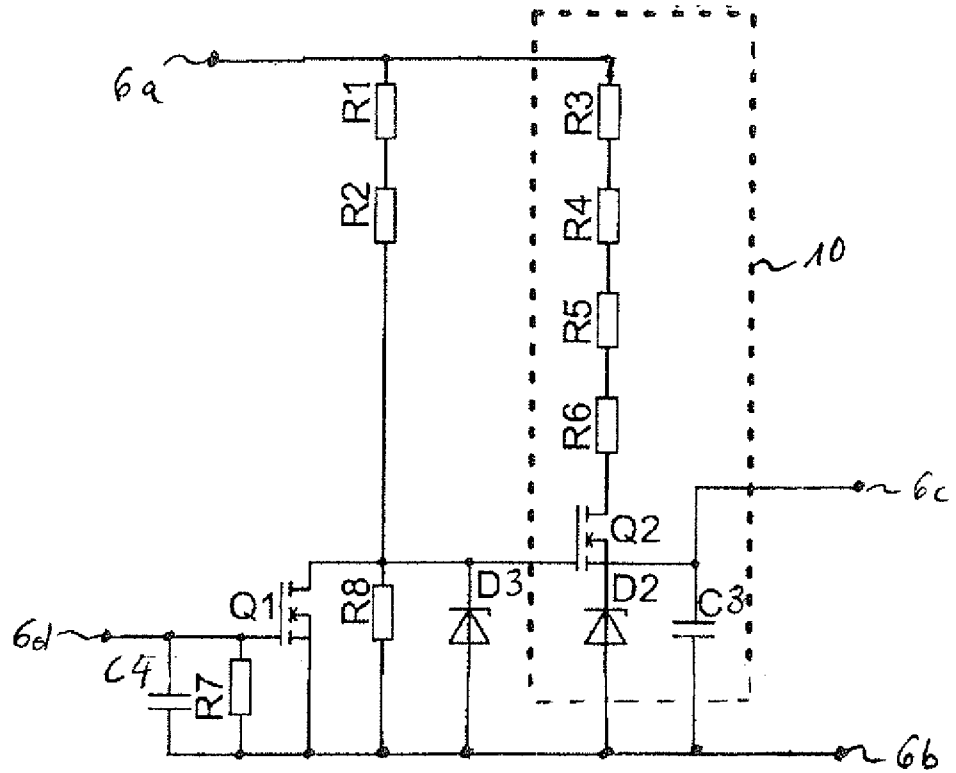


Fig. 3



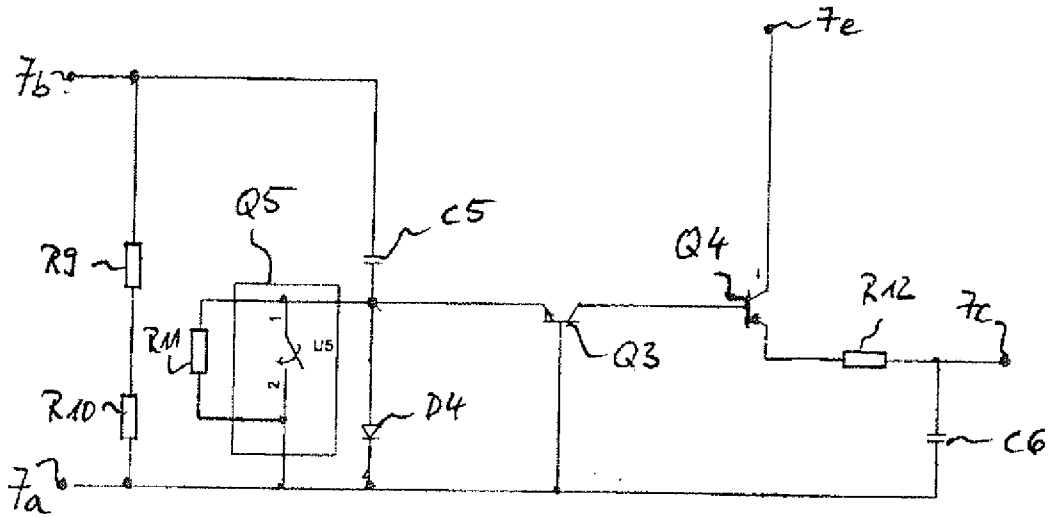


Fig. 4



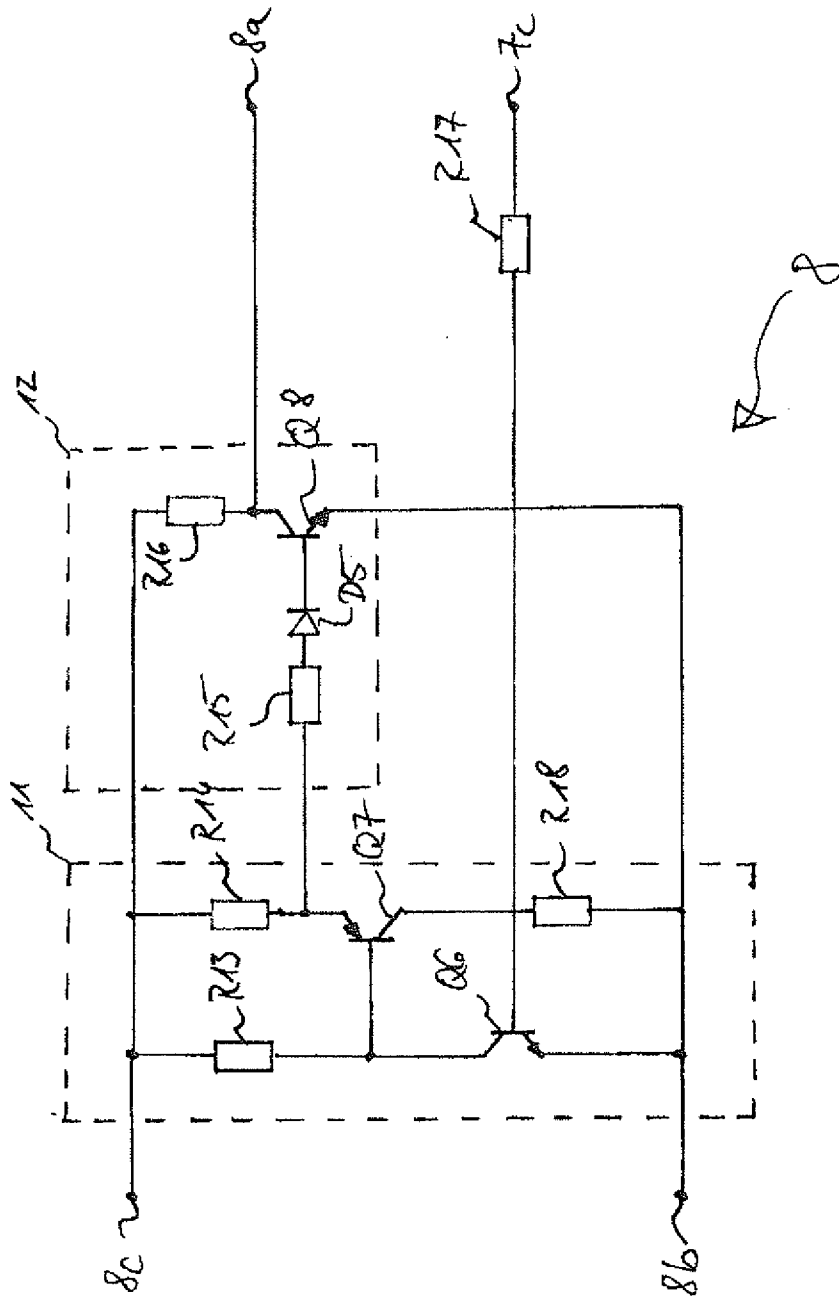


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2018/050818
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H02H7/16 H02H9/00 H05B39/02 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) H02H H05B				
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	US 2010/253413 A1 (WU CHUN-TE [TW]) 7 October 2010 (2010-10-07) abstract; figures 1-3 paragraphs [0004], [0008] - [0010], [0017] - [0020] -----	1-6		
X	EP 0 569 883 A2 (SIEMENS AG [DE]) 18 November 1993 (1993-11-18) the whole document -----	1-6		
X	EP 0 272 514 A1 (SIEMENS AG [DE]) 29 June 1988 (1988-06-29) abstract; figure 1 -----	1-5		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents : <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> "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 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> "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 </td> </tr> </table>			"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
"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	Date of mailing of the international search report			
17 April 2018	21/06/2018			
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 Palukova, Mila			

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

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

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

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

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

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

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

see additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-6

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

Box III

The International Searching Authority has found that this international application contains multiple inventions:

1. Claims: 1-6

Circuit for limiting the switch-on current in a power supply unit containing a storage capacitor as voltage source for the components supplied by the power supply unit and a switch for switching this storage capacitor on, wherein

- the power supply unit contains another storage capacitor, and
- the storage capacitor is switched on by the switch with a delay relative to the moment when the other storage capacitor begins to be charged.

2. Claims: 7-14

Circuit for limiting the switch-on current in a power supply unit containing a storage capacitor as voltage source for the components supplied by the power supply unit and a switch for switching this storage capacitor on, with

- a system for determining a minimum voltage for charging the storage capacitor and for switching on the switch when the voltage is minimum, and with
- a switching-off device for switching the determination system off after the switch has been switched on.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2018/050818

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010253413	A1	CN 101854059 A US 2010253413 A1	07-10-2010 06-10-2010 07-10-2010

EP 0569883	A2	DE 4215676 A1 EP 0569883 A2	18-11-1993 18-11-1993

EP 0272514	A1	AU 599735 B2 BR 8706945 A CA 1294325 C DK 680587 A EP 0272514 A1 ES 2044902 T3 FI 875679 A JP H0568168 B2 JP S63171119 A MX 169024 B NO 875423 A US 4891728 A	29-06-1988 26-07-1990 26-07-1988 14-01-1992 24-06-1988 29-06-1988 16-01-1994 24-06-1988 28-09-1993 14-07-1988 17-06-1993 24-06-1988 02-01-1990

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/050818

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H02H7/16 H02H9/00 H05B39/02
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H02H H05B

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	US 2010/253413 A1 (WU CHUN-TE [TW]) 7. Oktober 2010 (2010-10-07) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 Absätze [0004], [0008] - [0010], [0017] - [0020]	1-6
X	----- EP 0 569 883 A2 (SIEMENS AG [DE]) 18. November 1993 (1993-11-18) das ganze Dokument	1-6
X	----- EP 0 272 514 A1 (SIEMENS AG [DE]) 29. Juni 1988 (1988-06-29) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-5

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>	<p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
--	---

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 17. April 2018	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 21/06/2018
--	--

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 Palukova, Mila
--	--

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

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

1. Ansprüche Nr. weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. Ansprüche Nr. weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. Ansprüche Nr. weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

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

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1-6

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

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

1. Ansprüche: 1-6

Schaltung zur Einschaltstrombegrenzung bei einem Netzteil beinhaltend einen Speicherkondensator als Spannungsquelle für von dem Netzteil zu versorgende Komponenten und einen Schalter zum Zuschalten dieses Speicherkondensators, wobei

- das Netzteil einen anderen Speicherkondensator enthält, und wobei
- der Speicherkondensator mittels dem Schalter bezüglich des Beginns des Ladens des anderen Speicherkondensators zeitverzögert eingeschaltet wird.

2. Ansprüche: 7-14

Schaltung zur Einschaltstrombegrenzung bei einem Netzteil beinhaltend einen Speicherkondensator als Spannungsquelle für von dem Netzteil zu versorgende Komponenten und einen Schalter zum Zuschalten dieses Speicherkondensators, mit

- einer Einrichtung zum Ermitteln eines Spannungsminimums der Ladespannung des Speicherkondensators und zum Einschalten des Schalters bei einem Spannungsminimum und mit
- einer Abschalteneinrichtung zum Abschalten der Ermittlungs-Einrichtung nachdem der Schalter eingeschaltet wurde.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/050818

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010253413 A1	07-10-2010	CN 101854059 A US 2010253413 A1	06-10-2010 07-10-2010
EP 0569883 A2	18-11-1993	DE 4215676 A1 EP 0569883 A2	18-11-1993 18-11-1993
EP 0272514 A1	29-06-1988	AU 599735 B2 BR 8706945 A CA 1294325 C DK 680587 A EP 0272514 A1 ES 2044902 T3 FI 875679 A JP H0568168 B2 JP S63171119 A MX 169024 B NO 875423 A US 4891728 A	26-07-1990 26-07-1988 14-01-1992 24-06-1988 29-06-1988 16-01-1994 24-06-1988 28-09-1993 14-07-1988 17-06-1993 24-06-1988 02-01-1990