



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
07.06.95 Patentblatt 95/23

⑤① Int. Cl.⁶ : **H05B 41/29, H02M 1/00**

②① Anmeldenummer : **89115183.9**

②② Anmeldetag : **17.08.89**

⑤④ **Schaltungsanordnung zum Betrieb einer Last.**

③⑩ Priorität : **30.08.88 DE 3829388**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
07.03.90 Patentblatt 90/10

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
07.06.95 Patentblatt 95/23

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 323 676
DE-A- 2 461 440
DE-A- 3 233 655
FR-A- 2 416 617
GB-A- 2 022 943
US-A- 4 533 986

⑦③ Patentinhaber : **Patent-Treuhand-Gesellschaft
für elektrische Glühlampen mbH**
Hellabrunner Strasse 1
D-81543 München (DE)

⑦② Erfinder : **Hirschmann, Walter**
Fauststrasse 70
D-8000 München 82 (DE)

EP 0 356 818 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Betrieb einer Last über eine Drossel oder einen Transformator entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Insbesondere dient die Schaltungsanordnung zum Betrieb von Gasentladungslampen. Da solche Schaltungsanordnungen mit Netzgleichrichter grundsätzlich Oberschwingungen im Netzstrom erzeugen, muß die Schaltungsanordnung ein passives oder aktives Oberwellenfilter, wie z.B. einen Hochsetzsteller, enthalten.

Hochsetzsteller benötigen eine Ansteuerung mit einem Taktgeber für den Schalttransistor, um den Oberschwingungsgehalt des vom Netz aufgenommenen Stroms auf die nach VDE 0712 zulässigen Werte zu begrenzen. Bei den bisher bekannten Schaltungen erfolgt dies durch eine Fremdsteuerung, wobei diese gleichzeitig eine aufwendige Sinusführung beinhalten kann.

In der DE-AS 28 25 708 ist eine solche Steuerschaltung mit einer Sinusführung für einen Hochsetzsteller aufgeführt. Die aufwendig gestaltete Schaltungsanordnung für die Steuerschaltung beinhaltet dabei unter anderem einen Pulsgenerator und einen Operationsverstärker.

Ein nicht sinusgeführter Hochsetzsteller mit annähernd sinusförmiger Stromaufnahme für ein elektronisches Leuchtstofflampen-Vorschaltgerät ist in der Abhandlung "Neue Leuchten und Vorschaltgeräte mit reduzierter Anschlußleistung" der SIEMENS Energietechnik 3 (1981), Heft 5, beschrieben. Diese Schaltungsanordnung umfaßt einen Hochsetzsteller als Oberwellenfilter und einen Gegentaktfrequenzgenerator zur Lampensteuerung und weist eine dreieckähnliche Stromaufnahme aus dem Netz auf, die die vorgeschriebene Oberwellenbegrenzung erfüllt. Allerdings besitzen der Frequenzgenerator und der Hochsetzsteller unterschiedliche Taktfrequenzen, so daß es zu Interferenzen zwischen beiden Frequenzen kommt.

In der DE-A-32 33 655 wird ein elektronisches Vorschaltgerät beansprucht, das aus einem aktiven Oberwellenfilter, insbesondere einem Hochsetzsteller, und einem nachgeschalteten Wandler besteht, wobei das Oberwellenfilter und der Wandler über eine gemeinsame externe Steuerschaltung, die von einem Taktgenerator beaufschlagt ist, gesteuert werden. Die Steuerschaltung beinhaltet einen Pulsweitenmodulator zum Betrieb des Hochsetzstellers und einen Impulsgenerator für den Wandler.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schaltungsanordnung zu schaffen, die kein Interferieren von Frequenzen möglich macht und ohne Sinusführung auskommt. Die Ansteuerschaltung sollte dabei aus wenigen Bauteilen bestehen und kostengünstig herzustellen sein.

Die Aufgabe wird durch das kennzeichnende Merkmal des 1. Anspruchs gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Schaltungsanordnung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Durch die Basisansteuerung des Schalttransistors des Hochsetzstellers aus demselben Übertrager wie die Transistoren des Gegentaktfrequenzgenerators erhält man einen gemeinsamen Taktgeber für die Transistoren des Gegentaktfrequenzgenerators und für den Schalttransistor des Hochsetzstellers, der eine Interferenz beider ausschließt. Außerdem wird keine zusätzliche Ansteuerschaltung für den Schalttransistor des Hochsetzstellers mit einer großen Zahl von Schaltungselementen benötigt, da die Ansteuerung für den Gegentaktfrequenzgenerator diese Funktion mitübernehmen kann.

Vorteilhaft wird als Übertrager ein StromsättigungsRingkerntrafo verwendet, da hierbei die Verluste sehr gering gehalten werden. Bei geeigneter Wahl der Schaltungselemente kann die Ansteuerwicklung des Stromsättigungs-Ringkerntrafos für den am Minuspol angeschlossenen Transistor des Gegentaktfrequenzgenerators gleichzeitig die Basis des Schalttransistors des Hochsetzstellers speisen. Dadurch wird eine weitere Vereinfachung der Schaltungsanordnung erreicht.

Die Basisansteuerung des Schalttransistors im Hochsetzsteller aus dem Stromsättigungs-Ringkerntrafo erfolgt über einen in Reihe liegenden Begrenzungswiderstand und einen Kondensator. Außerdem ist zur Einstellung der Tastzeit des Transistors dessen Basis mit seinem Emitter über einen einstellbaren Widerstand verbunden.

Für den Fall einer Überlastung durch den Gegentaktfrequenzgenerator sowie für den Einschaltvorgang ist der Hochsetzsteller durch eine Diode in Gleichstromvorwärtsrichtung überbrückt.

Bei einem Hochsetzsteller, wie er oben beschrieben ist, ist die am Ausgang, d.h. am Glättungskondensator vorliegende Spannung in allen Betriebszuständen größer als der hinter dem Netzgleichrichter liegende Spitzenwert der Eingangsspannung. Wird der Schalttransistor vor der Sättigung der Drossel gesperrt, so treibt die Gegenspannung in der Drossel den Strom über die Diode so lange weiter in den Glättungskondensator, bis der Energieinhalt der Drossel dafür nicht mehr ausreicht. Bei einem parallel zum Gleichrichter nachgeschalteten Kondensator stützt sich die Drossel an diesem ab, so daß der Energieinhalt des Kondensators zum vorhandenen Energieinhalt der Drossel noch hinzukommt. Dies alles hat zur Folge, daß die Ausgangsspannung des Hochsetzstellers stark erhöht wird und der Glättungskondensator für eine hohe Betriebsspannung ausgelegt sein muß.

Vor den Hochsetzsteller ist daher in Reihe zum Netzgleichrichter ein weiterer Schalttransistor mit seiner

Kollektor-Emitter-Strecke in Gleichstromvorwärtsrichtung geschaltet, wobei auch dessen Basis aus demselben Stromsättigungs-Ringkerntrafo angesteuert wird wie die Transistoren des Gegentaktfrequenzgenerators. Die Basis des weiteren Schalttransistors ist dazu über einen Begrenzungswiderstand und die Ansteuerwicklung des Stromsättigungs-Ringkerntrafos mit dem Emitter desselben verbunden und an diesem Verbindungspunkt die Kathode einer Diode angeschlossen, deren Anode mit dem Minuspol des Netzgleichrichters verbunden ist.

Mit Hilfe dieses weiteren Schalttransistors sowie der Diode in Gleichstromrückwärtsrichtung stützt sich die Induktivität des Hochsetzstellers alternierend an der Eingangsspannung oder am Nullpotential ab. Dadurch ist ein ausreichender Spannungshub an der Induktivität vorhanden der gewährleistet daß die Ausgangsspannung am Glättungskondensator nur wenig über der Netzspannungsspitze am Stützkondensator liegt und der vom Netz aufgenommene Strom sehr gut der Sinusform angenähert wird. Durch die Ansteuerung aus dem Stromsättigungs-Ringkerntrafo wird außerdem die notwendige Taktübereinstimmung beider Transistoren erreicht, wobei gleichzeitig auf eine zusätzliche Ansteuerschaltung für diesen weiteren Transistor verzichtet werden kann.

Die Kollektor-Emitter-Strecke des weiteren Schalttransistors ist durch eine Diode in Gleichstromrückwärtsrichtung überbrückt. Dadurch werden gefährliche Spannungsspitzen am Transistor in den Schaltpausen verhindert.

In einer weiteren Ausführung kann bei der Schaltungsanordnung ein Regelverstärker zur Einspeisung einer Gleichspannung über den einstellbaren Widerstand in die Basis des Schalttransistors im Hochsetzsteller vorgesehen sein. Der Regelverstärker erhält dabei sein Regelsignal und seine Spannungsversorgung von einer sekundären Wicklung, die an der Drossel im Lastkreis, am Stromsättigungs-Ringkerntrafo oder an der Drossel des Hochsetzstellers angebracht ist. Wahlweise kann der Regelverstärker sein Signal und seine Spannungsversorgung auch über einen gleichstromentkoppelten Transformator vom Mittenabgriff des Gegentaktfrequenzgenerators erhalten. Durch Einspeisen einer so gewonnenen Gleichspannung wird mit Hilfe des Schalttransistors eine Netzspannungsausregelung am Glättungskondensator ermöglicht, ohne daß sich dabei die Kurvenform des Netzstromes unzulässig ändert.

Die Erfindung ist anhand der nachfolgenden Figuren näher veranschaulicht.

Figur 1 zeigt eine Schaltungsanordnung zum Betreiben einer Niederdruckentladungslampe

Figur 2 zeigt eine weitere Schaltungsanordnung zum Betreiben einer Niederdruckentladungslampe

Figur 3 zeigt eine Schaltungsanordnung entsprechend Figur 1 mit einem zusätzlichen Regelverstärker zur Netzspannungsausregelung am Glättungskondensator

In Figur 1 ist das genaue Schaltbild einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung mit Hochsetzsteller zum Betrieb einer Niederdruckentladungslampe dargestellt. Am Netzeingang der Schaltungsanordnung liegt ein Gleichrichter GL, zu dessen Gleichstromausgang ein Stützkondensator C1 parallelgeschaltet ist. Der selbststeuernde Gegentaktfrequenzgenerator besteht aus den beiden Transistoren T1, T2 mit den Rückstromdioden D3, D4, den Vorschaltwiderständen R5 bis R8, dem Steuerübertrager und dem Anlaufgenerator mit den Widerständen R4, R9, dem Startkondensator C3, der Diode D2, dem Diac D1 sowie dem Kondensator C4. Der Steuerübertrager arbeitet nach dem Rückkopplungsprinzip und setzt sich aus der Primärwicklung RK 1 sowie den beiden Sekundärwicklungen RK2 und RK3 zusammen, die auf einem gemeinsamen Ringkern sitzen. Die Niederdruckentladungslampe LP ist mit einem Anschluß der Elektrode E1 mit dem Mittenabgriff M zwischen den beiden Transistoren T1, T2 und mit einem Anschluß der anderen Elektrode E2 mit dem Pluspol des Netzgleichrichters GL verbunden.

Außerdem ist ein Serienresonanzkreis aus Resonanzinduktivität L1 Koppelkondensator C5 und Resonanzkondensator C6 vorgesehen, wobei die Resonanzinduktivität L1 und der Koppelkondensator C5 zwischen die Primärwicklung RK1 des Steuerübertragers und den entsprechenden Anschluß der Elektrode E1 und der Resonanzkondensator C6 zwischen die auf der Heizkreisseite liegenden Anschlüsse der Elektroden E1 und E2 geschaltet sind.

Die Funktionsweise einer solchen Schaltungsanordnung mit Gegentaktfrequenzgenerator und Serienresonanzkreis zum Zünden und Betrieb einer Niederdruckentladungslampe kann dem Buch "Elektronikschaltungen" von W. Hirschmann (Siemens AG.), Seite 148, entnommen werden und soll hier nicht näher ausgeführt werden.

Zwischen den Stützkondensator C1 und den Anlaufgenerator des Gegentaktfrequenzgenerators ist ein Hochsetzsteller geschaltet, der sich aus einer Drossel L2, einer Diode D5, einem Schalttransistor T3 und einem Glättungskondensator C2 zusammensetzt. Die Funktionsweise eines Hochsetzstellers kann jedem beliebigen Buch über Schaltnetzteile, wie z.B. dem Buch "Schaltnetzteile - Motorsteuerungen" von Otto Macek, entnommen werden. Die Basis des Transistors T3 ist über eine Reihenschaltung eines Koppelkondensators C7 und eines Widerstands R1 an einem Abgriff zwischen der Ansteuerwicklung RK3 des Transistors T2 und dem Vorwiderstand R6 angeschlossen. Außerdem ist die Basis des Transistors T3 über einen einstellbaren Widerstand

R2 mit seinem Emitter verbunden. Der Reihenschaltung aus der Drossel L2 und der Diode D5 ist außerdem eine Diode D6 in Gleichstromvorwärtsrichtung parallelgeschaltet. Durch eine solche Verschaltung wird der Transistor des Hochsetzstellers im gleichen Takt wie die Transistoren des Gegentaktfrequenzgenerators geschaltet. Der Widerstand R1 dient zur Strombegrenzung, der Widerstand R2 zur Einstellung der Tastzeit des

Transistors und damit zur Einstellung der Gleichspannung am Glättungskondensator C2. Gleichzeitig wird damit die Versorgungsspannung für den Gegentaktfrequenzgenerator eingestellt. Die Diode D6 dient zu einer Überbrückung des Hochsetzstellers für den Fall einer kurzzeitigen Überlastung des Frequenzgenerators.

Figur 2 zeigt eine weitere erfindungsgemäße Schaltungsanordnung zum Betrieb einer Niederdruckentladungslampe. Bei dieser Schaltungsanordnung sind zu der in Figur 1 aufgeführten Schaltungsanordnung weitere Schaltungsteile hinzugefügt. So ist zwischen den Pluspol des Gleichrichters GL und die Drossel L3 des Hochsetzstellers ein weiterer Schalttransistor T4 mit seiner Kollektor-Emitter-Strecke in Gleichstromvorwärtsrichtung geschaltet. Die Basis des Transistors T4 ist über einen Vorwiderstand R3 und über eine weitere Sekundärwicklung RK4 des Steuerübertragers mit seinem Emitter verbunden. Am Verbindungspunkt der Basis mit dem Emitter des Schalttransistors T4 ist eine Diode 8 angeschlossen und in Gleichstromrückwärtsrichtung mit dem Minuspol am Netzgleichrichter GL verbunden. Die Kollektor-Emitter-Strecke des Schalttransistors T4 ist außerdem durch eine Diode D7 in Gleichstromrückwärtsrichtung überbrückt.

Durch die zusätzlichen Schaltungsteile stützt sich die Drossel L2 bei ihrer Entladung auf Nullpotential ab.

Damit wird ein ausreichender Spannungshub beibehalten, der bei gleichbleibenden Tastzeiten mit $+ \leq 0,5$ T eine ausreichende Sinusform garantiert und die Spannung am Glättungskondensator C2 nur gering über die Netzspannung ansteigen läßt. Im Fall des Wegfalls der Diode D6 lassen sich am Kondensator C2 auch Spannungen niedriger als die Netzspannung erreichen.

In der folgenden Bestückungsliste sind die Schaltungselemente für eine erfindungsgemäße Schaltungsanordnung entsprechend der Figur 2 zum Betrieb einer 36 W-Leuchtstofflampe an 220 V Wechselspannung zusammengestellt:

GL	: B 250, C 1000
C1, C5	: 47 nF
T1 - T4	: BU V 93
D3 - D8	: 1 N 4937
R1, R3	: 4,7 Ω
R2	: 1 k Ω
R4	: 470 Ω
L2	: EF 20, 2,85 mH
C2, C7	: 4,7 μ F
C3	: 100 nF
D1	: A 9903
D2	: 1 N 4004
R5, R6	: 10 Ω
R7, R8	: 1,5 Ω
C4	: 4,7 nF
R9	: 230 k Ω
L1	: EF 20, 2,3 mH
C6	: 6,8 nF
RK1-RK4	: RK 13x7x5, n1 = 7 Windungen n2-n4 = 2 Windungen

Figur 3 zeigt eine der Figur 1 entsprechende Schaltungsanordnung, wobei zusätzlich ein Regelverstärker RV vorgesehen ist. Der Regelverstärker ist über den einstellbaren Widerstand R2 mit der Basis des Schalttransistors T3 verbunden. Seine Spannungsversorgung erhält der Regelverstärker RV von einer sekundären Wicklung L4, die an der Drossel L1 des Lastkreises angeschlossen ist. Außerdem ist der Regelverstärker mit dem Minuspol des Netzgleichrichters verbunden.

Mit Hilfe des Regelverstärkers wird dem veränderbaren Widerstand R2 eine Gleichspannung zugeführt, durch die mittels des Transistors T3 die Versorgungsspannung (für den Gegentaktfrequenzgenerator) am Kondensator C2 konstant geregelt wird.

Anstelle der Niederdruckentladungslampe kann mit den in den Figuren 1 bis 3 aufgeführten Schaltungsanordnungen auch eine Hochdruckentladungslampe, wie z.B. eine Metallhalogenid-Quecksilberhochdruckentladungslampe, betrieben werden. Abgesehen von einer gegebenenfalls benötigten Zündeinrichtung ist eine Änderung des jeweiligen Schaltungsaufbaus dafür nicht erforderlich.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Betrieb einer Last über eine Drossel (L1) oder einen Transformator, bestehend aus einem Netzgleichrichter (GL) mit parallel dazu geschaltetem Stützkondensator (C1) und einem selbstschwingenden Gegentaktfrequenzgenerator zur Erzeugung einer höheren Frequenz, wobei die Ansteuerung der alternierend schaltenden Transistoren (T1, T2) des Gegentaktfrequenzgenerators über Rückkopplung mit einem Übertrager erfolgt, dessen eine Wicklung Teil des Lastkreises ist, und zwischen den Stützkondensator (C1) und den Gegentaktfrequenzgenerator ein Oberwellenfilter in Form eines Hochsetzstellers geschaltet ist, der sich aus einem Schalttransistor (T3), einer Drossel (L2), einer Diode (D5) und einem Glättungskondensator (C2) zusammensetzt, dadurch gekennzeichnet, daß die Basis des Schalttransistors (T3) des Hochsetzstellers aus demselben Übertrager wie die Transistoren (T1, T2) des Gegentaktfrequenzgenerators angesteuert wird.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Übertrager ein StromsättigungsRingkerntrafo ist.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansteuerwicklung (RK3) des Stromsättigungs-Ringkerntrafos für den am Nullpotential angeschlossenen Transistor (T2) des Gegentaktfrequenzgenerators gleichzeitig die Basis des Schalttransistors (T3) des Hochsetzstellers speist.
4. Schaltungsanordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Basisansteuerung des Schalttransistors (T3) im Hochsetzsteller aus dem Stromsättigungs-Ringkerntrafo über einen in Reihe liegenden Begrenzungswiderstand (R1) und einen Kondensator (C7) erfolgt.
5. Schaltungsanordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Basis des Schalttransistors (T3) mit dem Emitter über einen einstellbaren Widerstand (R2) verbunden ist.
6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drossel (L2) und die Diode (D5) des Hochsetzstellers durch eine Diode (D6) in Gleichstromvorwärtsrichtung überbrückt ist.
7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in Reihe zum Netzgleichrichter (GL) vor den Hochsetzsteller ein weiterer Schalttransistor (T4) mit seiner Kollektor-Emitter-Strecke in Gleichstromvorwärtsrichtung geschaltet ist, wobei die Basis dieses Schalttransistors (T4) ebenfalls aus demselben Übertrager, wie die Transistoren (T1, T2) des Gegentaktfrequenzgenerators angesteuert wird.
8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Basis des weiteren Schalttransistors (T4) über einen Begrenzungswiderstand (R3) und eine Ansteuerwicklung (RK4) des Stromsättigungs-Ringkerntrafos mit dem Emitter desselben Schalttransistors (T4) verbunden ist.
9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Verbindungspunkt der Basis mit dem Emitter des weiteren Schalttransistors (T4) die Kathode einer Diode (D8) angeschlossen ist, deren Anode mit dem Minuspol des Netzgleichrichters (GL) verbunden ist.
10. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kollektor-Emitter-Strecke des weiteren Schalttransistors (T4) durch eine Diode (D7) in Gleichstromrückwärtsrichtung überbrückt ist.
11. Schaltungsanordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Regelverstärker (RV) zur Einspeisung einer Gleichspannung über den einstellbaren Widerstand (R2) in die Basis des Schalttransistors (T3) vorgesehen ist.
12. Schaltungsanordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Regelverstärker (RV) sein Regelsignal und seine Spannungsversorgung von einer sekundären Wicklung (L4) erhält, die an der Drossel (L1) im Lastkreis, dem Stromsättigungs-Ringkerntrafo oder der Drossel des Hochsetzstellers angebracht ist.
13. Schaltungsanordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Regelverstärker (RV) sein Regelsignal und seine Spannungsversorgung über einen gleichstromentkoppelten Transformator vom Mittenabgriff des Gegentaktfrequenzgenerators erhält.

Claims

1. Circuit arrangement for operating a load via an inductor (L1) or a transformer, consisting of a mains rectifier (GL) with an energy-storage capacitor (C1) connected in parallel thereto, and a free-running push-pull frequency generator for generating a relatively high frequency, the alternately switching transistors (T1, T2) of the push-pull frequency generator being driven by feedback using a transformer, one winding of which is part of the load circuit, and a harmonic filter in the form of a step-up converter being connected between the energy-storage capacitor (C1) and the push-pull frequency generator, which step-up converter consists of a switching transistor (T3), an inductor (L2), a diode (D5) and a smoothing capacitor (C2), characterized in that the base of the switching transistor (T3) of the step-up converter is driven by the same transformer as the transistors (T1, T2) of the push-pull frequency generator.
2. Circuit arrangement according to Claim 1, characterized in that the transformer is a saturable toroidal-core transformer.
3. Circuit arrangement according to Claim 2, characterized in that the drive winding (RK3) of the saturable toroidal-core transformer for the transistor (T2), of the push-pull frequency generator, connected to the zero potential simultaneously supplies the base of the switching transistor (T3) of the step-up converter.
4. Circuit arrangement according to one or more of Claims 1 to 3, characterized in that the base of the switching transistor (T3) in the step-up converter is driven from the saturable toroidal-core transformer via a series-connected limiting resistor (R1) and a capacitor (C7).
5. Circuit arrangement according to one or more of Claims 1 to 4, characterized in that the base of the switching transistor (T3) is connected to the emitter via a variable resistor (R2).
6. Circuit arrangement according to Claim 1, characterized in that the inductor (L2) and the diode (D5) of the step-up converter are shunted by a forward-biased diode (D6).
7. Circuit arrangement according to Claim 1, characterized in that another switching transistor (T4) is connected, with its collector-emitter path forward biased, in series with the mains rectifier (GL) upstream of the step-up converter, the base of this switching transistor (T4) likewise being driven by the same transformer as the transistors (T1, T2) of the push-pull frequency generator.
8. Circuit arrangement according to Claims 2 and 7, characterized in that the base of the additional switching transistor (T4) is connected to the emitter of the same switching transistor (T4) via a limiting resistor (R3) and a drive winding (RK4) of the saturable toroidal-core transformer.
9. Circuit arrangement according to Claims 7 and 8, characterized in that the cathode of a diode (D8) is connected to the connection point of the base and the emitter of the additional switching transistor (T4), the anode of which diode is connected to the negative pole of the mains rectifier (GL).
10. Circuit arrangement according to Claim 7, characterized in that the collector-emitter path of the additional switching transistor (T4) is shunted by a reverse-biased diode (D7).
11. Circuit arrangement according to one or more of Claims 1 to 5, characterized in that a control amplifier (RV) is provided for supplying a DC voltage to the base of the switching transistor (T3) via the variable resistor (R2).
12. Circuit arrangement according to Claim 11, characterized in that the control amplifier (RV) receives its control signal and its supply voltage from a secondary winding (L4) which is attached to the inductor (L1) in the load circuit, to the saturable toroidal-core transformer or to the inductor of the step-up converter.
13. Circuit arrangement according to Claim 11, characterized in that the control amplifier (RV) receives its control signal and its supply voltage via a DC-isolated transformer from the centre tap of the push-pull frequency generator.

Revendications

1. Montage pour faire fonctionner une charge par l'intermédiaire d'une bobine (L1) ou d'un transformateur, constitué d'un redresseur (GEL) de secteur auquel un condensateur (C1) d'appui est branché en parallèle, et d'un générateur de fréquence symétrique autosonnant destiné à produire une fréquence plus grande, la commande des transistors (T1, T2) du générateur de fréquence symétrique, qui commutent en alternance, s'effectuant par rétroaction par un transformateur, dont l'un des enroulements fait partie du circuit de charge, et un filtre d'harmonique sous forme d'un montage survolteur constitué d'un transistor (T3) interrupteur, d'une bobine (L2), d'une diode (D5) et d'un condensateur (C2) de filtrage, étant branché entre le condensateur (C1) d'appui et le générateur de fréquence symétrique, caractérisé en ce que la base du transistor (T3) interrupteur du montage survolteur est commandée par le même transformateur que les transistors (T1, T2) du générateur de fréquence symétrique.
2. Montage suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le transformateur est un transformateur toroïdal à saturation de courant.
3. Montage suivant la revendication 2, caractérisé en ce que l'enroulement (RK3) de commande du transformateur toroïdal à saturation de courant pour le transistor (T2), connecté au potentiel nul, du générateur de fréquence symétrique, alimente en même temps la base du transistor (T3) interrupteur du montage survolteur.
4. Montage suivant l'une ou plusieurs des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la commande de la base du transistor (T3) interrupteur dans le montage survolteur s'effectue à partir du transformateur toroïdal à saturation de courant par l'intermédiaire d'une résistance (R1) de limitation branchée en série et d'un condensateur (C7).
5. Montage suivant l'une ou plusieurs des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la base du transistor interrupteur (T3) est reliée à l'émetteur par l'intermédiaire d'une résistance (R2) réglable.
6. Montage suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la bobine (L2) et la diode (D5) du montage survolteur sont pontées par une diode (D6) dans le sens direct du courant continu.
7. Montage suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'un autre transistor interrupteur (T4), dont la section collecteur-émetteur est dans le sens direct du courant continu, est branché en série avec le redresseur (GL) du secteur en amont du montage survolteur, la base de ce transistor interrupteur (T4) étant également commandée à partir du même transformateur que les transistors (T1, T2) du générateur de fréquence symétrique.
8. Montage suivant la revendication 2 et 7, caractérisé en ce que la base de l'autre transistor interrupteur (T4) est reliée par l'intermédiaire d'une résistance (R3) de limitation et d'un enroulement (RK4) de commande du transformateur toroïdal à courant de saturation à l'émetteur du même transistor interrupteur (T4).
9. Montage suivant la revendication 7 et 8, caractérisé en ce que la cathode d'une diode (D8), dont l'anode est reliée au pôle moins du redresseur (GL) du secteur, est connectée au point de liaison entre la base et l'émetteur de l'autre transistor interrupteur (T4).
10. Montage suivant la revendication 7, caractérisé en ce que la section collecteur-émetteur de l'autre transistor interrupteur (T4) est pontée par une diode (T7) dans le sens inverse du courant continu.
11. Montage suivant l'une ou plusieurs des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il est prévu un amplificateur (RV) de régulation destiné à fournir une tension continue par l'intermédiaire de la résistance réglable (R2) à la base du transistor interrupteur (T3).
12. Montage suivant la revendication 11, caractérisé en ce que l'amplificateur (RV) de régulation reçoit son signal de régulation et son alimentation en tension, d'un enroulement secondaire (L4), qui est appliqué à la bobine (L1) dans le circuit de charge, au transformateur toroïdal à saturation de courant ou à la bobine du montage survolteur.
13. Montage suivant la revendication 11, caractérisé en ce que l'amplificateur (RV) de régulation reçoit son

EP 0 356 818 B1

signal de régulation et son alimentation en tension par l'intermédiaire d'un transformateur découplant du courant continu, de la prise médiane du générateur de fréquence symétrique.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

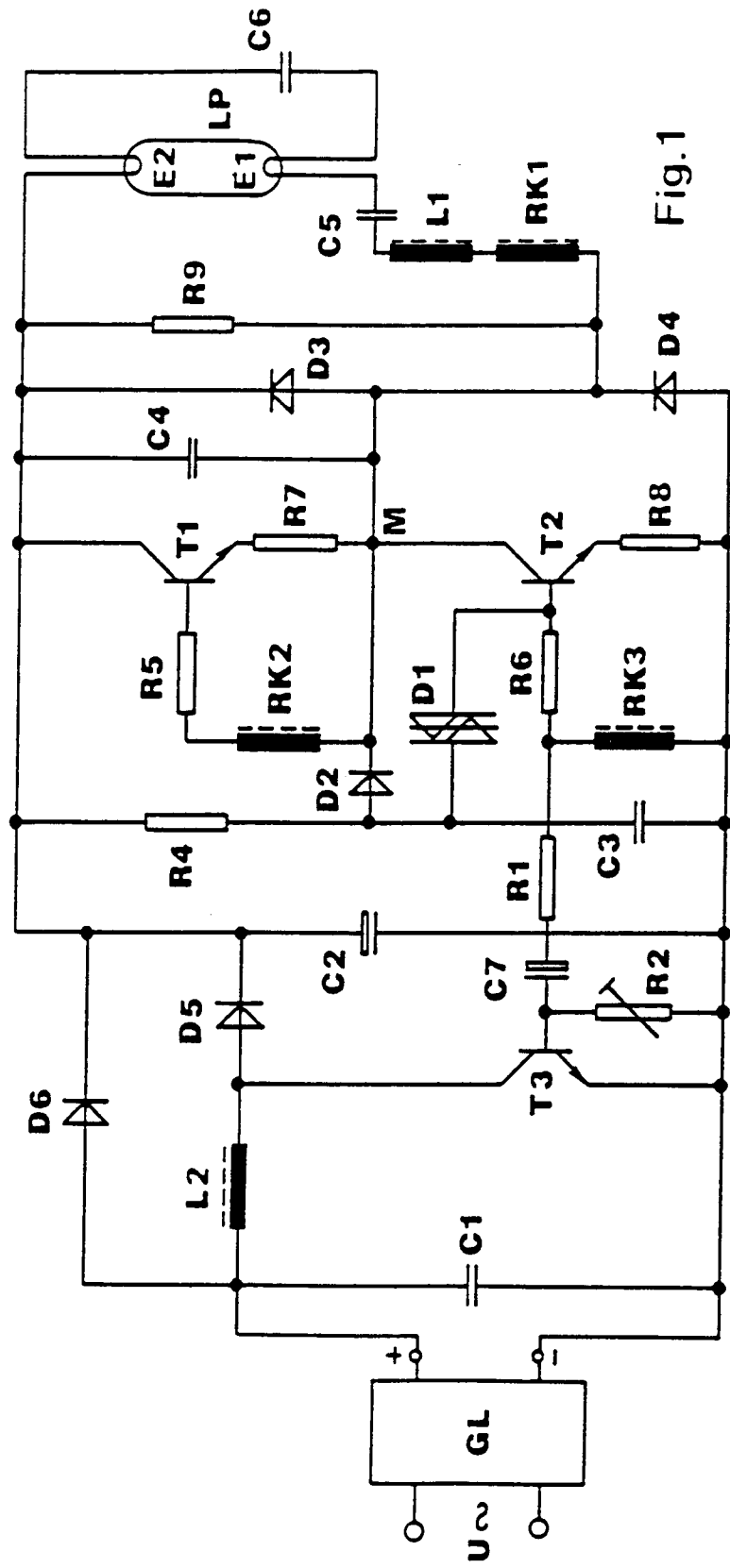


Fig. 1

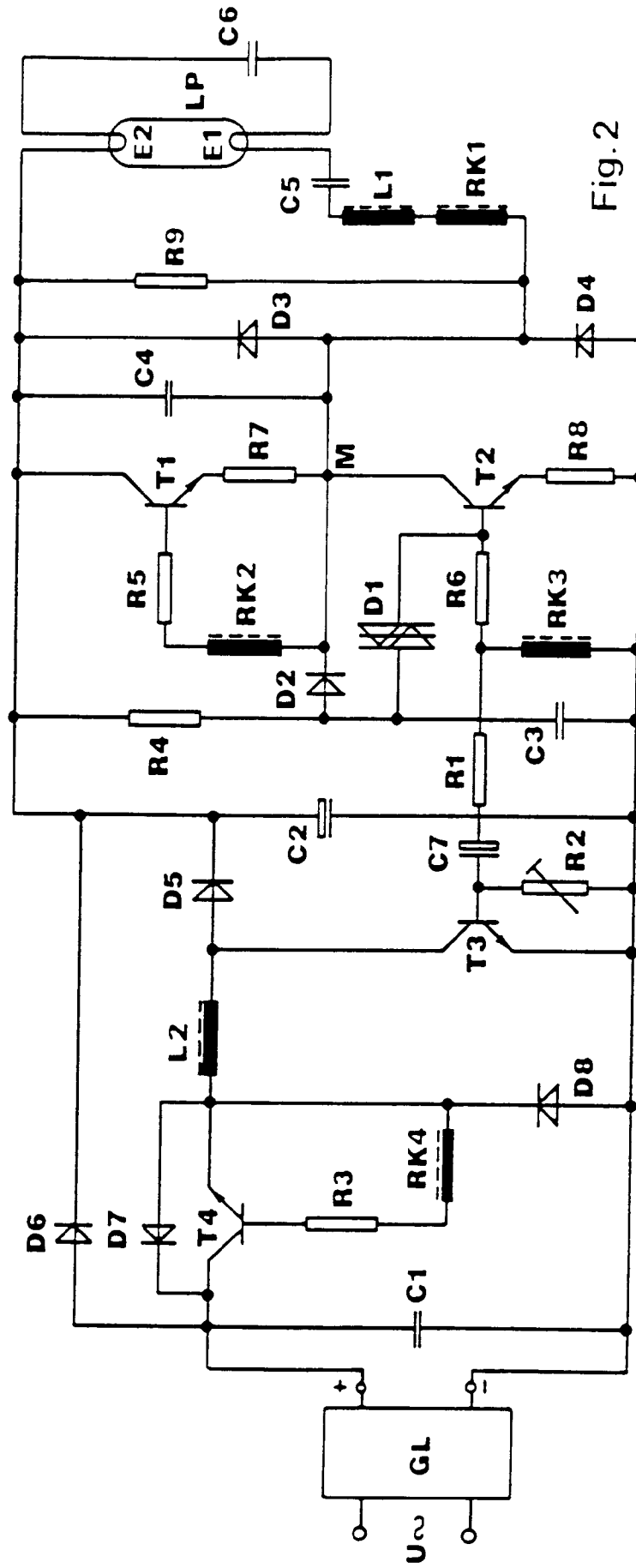


Fig. 2

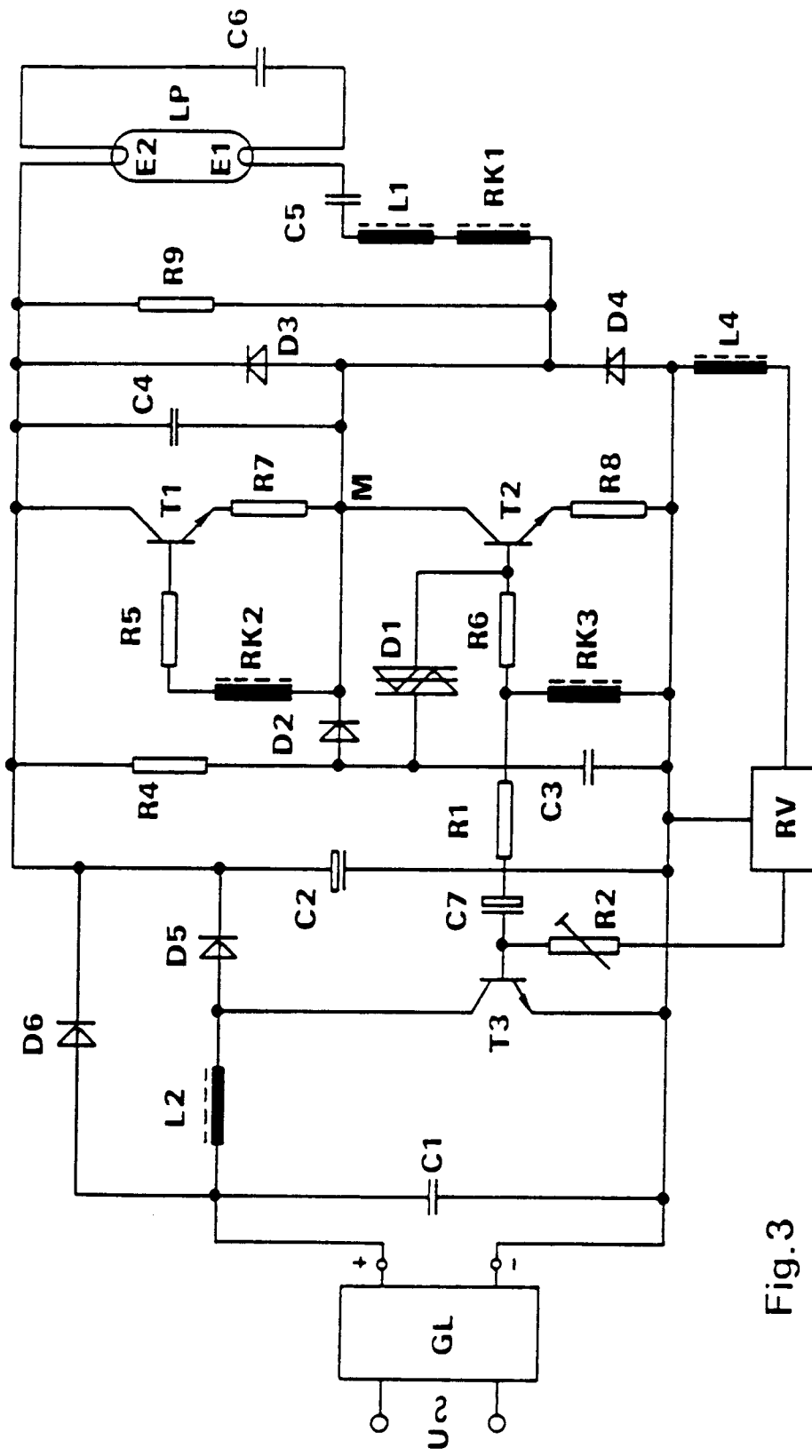


Fig. 3