



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 871 347 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.10.1998 Patentblatt 1998/42

(51) Int. Cl.⁶: H05B 41/00

(21) Anmeldenummer: 98106202.9

(22) Anmeldetag: 04.04.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• Knobloch, Gert
73655 Plüderhausen (DE)
• Haaf, Peter
73614 Schorndorf (DE)

(30) Priorität: 12.04.1997 DE 19715341

(74) Vertreter:
Patentanwälte Rüger, Barthelt & Abel
Webergasse 3
73728 Esslingen (DE)

(71) Anmelder: Vossloh Schwabe GmbH
73660 Urbach (DE)

(54) Elektronisches Vorschaltgerät mit automatischem Wiederanlauf

(57) Bei einem fremdgesteuerten elektronischen Vorschaltgerät (1) ist zur Ansteuerung einer Wechselrichterhalbrücke (6) eine Ansteuerschaltung (11) vorgesehen, die eine eigene Versorgungsspannung benötigt. Die Ansteuerschaltung (11) ist so ausgebildet, dass sie die Wechselrichterhalbrücke (6) sperrt, wenn die Versorgungsspannung V_{CC} unter einen Schwellwert UVLO fällt. Eine Spannungsüberwachungsschaltung (27) zieht über einen selbsthaltenden steuerbaren elektronischen Schalter (32) und eine Z-Diode DZ2 die Versorgungsspannung V_{CC} unter den Schwellwert UVLO, wenn eine zu hohe Lampenspannung erfasst wird. Das Vorschaltgerät ist dadurch inaktiv. Zur Erfassung eines Lampenwechsels dient ein Stromfühlpfad (35), der über

wenigstens eine Wendel der Niederdruckgasentladungslampe (2) führt. Der Stromfühlpfad steuert einen weiteren elektronischen Schalter (34), der ebenfalls mit der Versorgungsspannung V_{CC} der Ansteuerschaltung (11) verbunden ist und diese, wenn er leitet, weiter gegen Masse ziehen kann, als der erste Schalter (32). Der an den Stromfühlpfad (35) angeschlossene zweite elektronische Schalter (34) ermöglicht somit einen automatischen Wiederanlauf des Vorschaltgeräts (1) nach Lampenwechsel, indem er durch zunächst weiteres Absenken der Versorgungsspannung V_{CC} unter den von dem ersten Schalter (32) vorgegebenen Wert diesen wieder in nichtleitenden Zustand bringt.

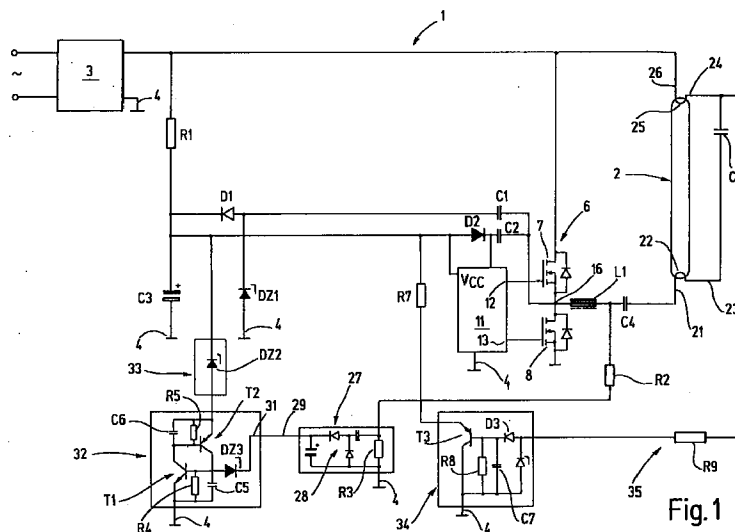


Fig. 1

EP 0 871 347 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein elektronisches Vorschaltgerät mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1. Insbesondere betrifft die Erfindung ein fremdgesteuertes Vorschaltgerät, dessen Wechselrichterfrequenz von einem gesteuerten Oszillator vorgegeben wird.

Zum Betrieb von Niederdruck-Gasentladungslampen werden zunehmend Vorschaltgeräte eingesetzt, die die betreffende Gasentladungslampe nicht nur zünden und mit der erforderlichen Spannung und dem gewünschten Strom beliefern, sondern darüber hinaus den Betrieb der Lampe überwachen. Bspw. ist aus der DE 44 10 492 A1 ein elektronisches Vorschaltgerät mit einem freischwingendem Wechselrichter bekannt geworden, der bei Überschreitung einer maximalen Lampenspannung stillgesetzt wird. Dazu ist an dem mit Wechselspannung beaufschlagten Anschluss der Entladungslampe ein Spannungsteiler angeschlossen dessen Ausgang über eine Vierschichtdiode an das Gate eines Thyristors gelegt ist. Der Thyristor ist an einem Basisanschluss der Wechselrichterhalbbrücke angeschlossen und sperrt den Wechselrichter, wenn er gezündet wird. Überschreitet die an der Gasentladungslampe anstehende Spannung einen Schwellwert, schaltet der Thyristor somit den Wechselrichter ab. Der Thyristor wird über einen Widerstand mit Strom aus der Zwischenkreisspannung versorgt und hält somit im leitenden Zustand. Zur Wiederinbetriebnahme des elektronischen Vorschaltgeräts ist nach Lampenwechsel eine wenigstens kurzzeitige Trennung des Vorschaltgeräts vom Netz erforderlich. Häufig wird jedoch ein automatischer Wiederanlauf gewünscht, d.h. nach Lampenwechsel soll das elektronische Vorschaltgerät ohne weitere Maßnahmen wieder betriebsbereit sein und die Niederdruck-Gasentladungslampe mit Strom bzw. Spannung versorgen.

Dazu ist bspw. aus der EP 0 239 793 B1 die Schaltung eines freischwingenden elektronischen Vorschaltgeräts bekannt geworden, bei dem fehlerhaftes, zu erhöhten Lampenspannungen führendes Verhalten einer Gasentladungslampe über den erhöhten Spannungsabfall an einer Resonanzinduktivität erfasst wird, die mit der Lampe in Reihe liegt. Die Resonanzinduktivität koppelt mit einer Sekundärwicklung, die über eine Triggerschaltung an die Steuerelektrode eines Thyristors angeschlossen ist. Dieser erdet im Fehlerfall die Basis eines Wechselrichtertransistors, um die Wechselrichterschaltung inaktiv zu schalten. Über eine Widerstandskombination wird der Thyristor aus der Zwischenkreisspannung mit einem Haltestrom versorgt. Nach Lampenwechsel wird dieser kurzzeitig von einem Kommutierungskondensator übernommen, der bei herausgenommener Lampe mit einem Anschluss über einen Widerstand auf die Zwischenkreisspannung aufgeladen wird. Bei Einsetzen einer Lampe schaltet deren Wendel den aufgeladenen Anschluss gegen Masse,

wobei der Kondensator mit seinem anderen Anschluss den durch den Thyristor fließenden Strom kurzzeitig übernimmt, so dass dieser verlöscht und die Generatorschaltung erneut anlaufen kann.

Es handelt sich hier um eine freischwingende Steuerschaltung.

Um eine möglichst präzise Einstellung der an der Lampe umgesetzten Leistung bzw. der anliegenden Spannung und der fließenden Ströme vornehmen zu können und um Rückwirkungen von Eigenschaften der Gasentladungslampe auf den Betrieb des Vorschaltgeräts zu vermeiden, geht der Trend zu fremdgesteuerten Vorschaltgeräten die mit vorgegebener Frequenz arbeiten. Ein solches Vorschaltgerät ist bspw. aus der EP 0 727 921 A2 bekannt. Das elektronische Vorschaltgerät enthält eine Generatorschaltung zur Erzeugung einer Lampenwechselspannung, wobei die Generatorschaltung über einen Steuereingang stillsetzbar ist. An diesen ist eine Spannungsüberwachung angeschlossen, die die Generatorschaltung abschaltet, wenn eine Maximalspannung an der Lampe überschritten ist. Konkreter ist eine entsprechende Generatorschaltung aus den Applikationshinweisen für den L 6569 der SGS Thomson Microelectronics bekannt. Der dort beschriebene Generator weist Steueranschlüsse zur Steuerung einer Wechselrichterhalbbrücke auf, und arbeitet bei einer Betriebsspannung von bspw. 15 Volt. Wird diese Betriebsspannung unter einen vorgegebenen Schwellwert UVLO abgesenkt, sperrt der Schaltkreis die angeschlossene Wechselrichterhalbbrücke. Das Absenken der Betriebsspannung kann über einen Thyristor erfolgen, der dann aus der Zwischenkreisspannung weiter mit einem Haltestrom versorgt wird.

Um einen Wiederanlauf der Schaltung zu bewirken, muss diese vom Netz getrennt werden bis der Haltestrom abgeklungen und der Thyristor frei geworden ist.

Davon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung ein elektronisches fremdgesteuertes Vorschaltgerät zu schaffen, das bei defekter Lampe abschaltet und nach Lampenwechsel automatisch wieder anläuft.

Diese Aufgabe wird durch ein elektronisches Vorschaltgerät mit den Merkmalen des Patenanspruchs 1 gelöst.

Das elektronische Vorschaltgerät weist eine von einer Ansteuerschaltung gesteuerte Halbbrücke auf, an deren Ausgang ein- oder mehrere Niederdruck-Gasentladungslampen angeschlossen sind. Bei mehreren Gasentladungslampen sind diese in Reihe geschaltet. Die Ansteuerschaltung legt die Frequenz, mit der die Wechselrichterhalbbrücke arbeitet fest, so dass Störeinflüsse in Folge von Toleranzen von Lampenparametern auf die Betriebsfrequenz weitgehend ausgeschlossen oder reduziert sind.

Die Ansteuerschaltung wird mit einer Versorgungsspannung versorgt, die über einen gesteuerten Schalter mit Selbsthaltecharakteristik auf einen Wert gesenkt werden kann, der einen Schwellwert UVLO (Undervoltage lockout) unterschreitet. Der gesteuerte Schalter

wird von einer Überwachungsschaltung für die Lampenspannung gesteuert. Überschreitet die Lampenspannung ein zulässiges Maß, wird dies als Kennzeichen dafür gewertet, dass die Lampe defekt ist, und der gesteuerte Schalter senkt die Betriebsspannung der Ansteuerschaltung unter UVLO.

Der zweite gesteuerte Schalter, der ebenfalls an die Versorgungsspannung der Ansteuerschaltung angeschlossen ist, kann, wenn er aktiviert ist, diese noch weiter absenken. Um dieses sicherzustellen, ist dem ersten gesteuerten Schalter eine einen festen Potentialversatz erzeugende Schaltung in Reihe geschaltet. Diese Schaltung kann bspw. eine Z-Diode sein, so dass bei Aktivierung des ersten Schalters die Versorgungsspannung etwa auf die Z-Spannung zusammenbricht. Der zweite gesteuerte Schalter senkt nun wenn er aktiviert wird, die Versorgungsspannung unter diese Z-Spannung, wodurch der selbsthaltende Schalter stromlos wird und somit sperrt. Der zweite gesteuerte Schalter wird von einer Überwachungsschaltung aktiviert, die einen Sensorstromkreis aufweist, der über wenigstens eine Lampenwendel führt. Ist die Wendel gebrochen oder die Lampe gezogen (d.h. von dem elektronischen Vorschaltgerät getrennt), wird der zweite Schalter aktiviert wodurch das elektronische Vorschaltgerät nach wie vor stillgesetzt ist. Der erste selbsthaltende Schalter, der die Überspannungsabschaltung vorgenommen hat, ist jedoch wieder gesperrt. Wenn nun eine intakte Lampe mit dem Vorschaltgerät verbunden wird, wird über den über die Heizwendel führenden Strompfad der zweite Schalter gesperrt, und die Ansteuerschaltung erhält wieder ihre volle Versorgungsspannung. Sie steuert nun die Wechselrichterhalbbrücke so an, dass die eingesetzte Lampe gezündet wird und brennt.

Die Absenkung der Versorgungsspannung der Ansteuerschaltung auf einen relativ großen von Null verschiedenen Wert unterhalb der Schwellspannung UVLO zur Inaktivierung ermöglicht es, den selbsthaltenden ersten Schalter wieder zu sperren, ohne den zweiten gesteuerten Schalter ganz durchschalten (sehr niederohmig machen) zu müssen. Es genügt, wenn dieser das Potential lediglich etwas weiter absenkt. Die entsprechende Überwachungsschaltung kann deshalb relativ hochohmig ausgeführt werden, was Rückwirkungen auf die Niederdruckgasentladungslampe und die erforderliche Verlustleistung reduziert.

Ist der erste gesteuerte Schalter durch eine durch zwei Transistoren unterschiedlichen Leitfähigkeitstyps gebildete Schaltung gebildet, wie sie in Anspruch 2 genannt ist, werden sehr niedrige Halteströme ermöglicht, was die Verlustleistung in einem zu der Zwischenkreisspannung führenden Versorgungswiderstand minimiert. Außerdem ergibt sich eine kostengünstige Lösung. Bedarfsweise kann jedoch auch ein entsprechend ausgesuchter Thyristor verwendet werden.

Die einem im Wesentlichen festen Potentialversatz erzeugende Schaltung kann durch eine Z-Diode oder ein anderweitiges Bauelement gebildet werden, das

eine vergleichbare Kennlinie aufweist. Es genügt dabei, wenn der erzeugte Potentialversatz näherungsweise konstant ist, wie es bspw. der Fall ist, wenn der dynamische Widerstand des Bauelements nicht Null aber relativ gering ist.

Der zweite gesteuerte Schalter ist vorzugsweise ein als Emitterfolger geschalteter pnp-Transistor dessen Basis hochohmig gegen Masse geschaltet ist. Außerdem ist die Basis an einen Fühlkreis angeschlossen, der mit hochohmigen Vorwiderständen über wenigstens eine Wendel der Gasentladungslampe führt. Wird dieser Fühlkreis unterbrochen, genügt der geringe über dem Basisvorwiderstand des Transistors nach Masse fließende Strom, um diesen aus seinem Sperrzustand in einen Zustand zu überführen, in dem er leitet und den Haltestrom des Thyristors übernimmt. Der Transistor braucht dabei nicht voll durchgeschaltet oder gar gesättigt zu werden. Die ergibt eine sehr leistungsarme Schaltung.

Insbesondere bei Zweiflammigem Betrieb ist die Festlegung der Zeitkonstanten nach Anspruch 17 vorteilhaft. Es wird dadurch sichergestellt, dass bei Fehlerfällen, in denen eine oder beide Gasentladungslampen in Gleichrichterbetrieb übergehen, der erste Schalter sicher schließt ohne von dem zweiten Schalter wieder gelöscht zu werden.

Weitere Einzelheiten vorteilhafter Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen und ergeben sich aus der Beschreibung von Ausführungsbeispielen sowie dazugehörigen Zeichnungen. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 ein erfindungsgemäßes elektronisches Vorschaltgerät für Einlampenbetrieb in einer schematischen Darstellung seiner Schaltung, unter Weglassung nicht erfindungswesentlicher Schaltungsteile, und

Figur 2 ein erfindungsgemäßes elektronisches Vorschaltgerät zum Betrieb zweier in Reihe geschalteter Niederdruck-Gasentladungslampen im vereinfachten Prinzipschaltbild ebenfalls unter Weglassung nicht erfindungswesentlicher Schaltungsteile.

Beschreibung

In Figur 1 ist ein elektronisches Vorschaltgerät 1 im Prinzipschaltbild dargestellt, das den Betrieb einer Niederdruckgasentladungslampe 2 dient. Das elektronische Vorschaltgerät 1 weist eine Netzgleichrichter- und Wandlerschaltung 3 auf, die eine Zwischenkreisspannung von ungefähr 400 Volt gegen Masse 4 abgibt. Zur Erzeugung der zum Betrieb der Niederdruckgasentladungslampe 2 erforderlichen symmetrischen Wechselspannung aus der Zwischenkreisspannung, dient eine Wechselrichterhalbbrücke 6, die im vorliegenden Bei-

spiel durch zwei MOSFETs 7, 8 gebildet ist. Die Wechselrichterhalbbrücke 6 ist zwischen die Zwischenkreisspannung und Masse 4 geschaltet.

Zur Ansteuerung der Wechselrichterhalbbrücke 6 dient eine vorzugsweise einen integrierten Schaltkreis, wie bspw. den L 6569 von SGS-Thomson enthaltende Ansteuerschaltung 11, die zwei mit den Gates der MOSFETs 7, 8 verbundene Ausgangsanschlüsse 12, 13 aufweist. Die integrierte Schaltung der Ansteuerschaltung 11 ist mit einer nicht weiter dargestellten Außenbeschaltung versehen, die eine bestimmte Arbeitsfrequenz einstellt. Dies bedeutet, dass an den Ausgangsanschlüssen 12, 13 im Gegentakt Ansteuersignale für die MOSFETs 7, 8 mit einer gegebenen Frequenz so anliegen, dass die MOSFETs 7, 8 abwechselnd, jedoch nicht überlappend öffnen oder leitend werden.

Die Ansteuerschaltung 11 weist einen Versorgungsspannungsanschluss V_{CC} auf, über den sie mit Versorgungsspannung und gleichzeitig mit Information darüber versehen wird, ob sie die MOSFETs 7, 8 ansteuern oder sperren soll: Überschreitet die Versorgungsspannung V_{CC} einen festgelegten Schwellwert UVLI (Undervoltage-lockin) steuert die Ansteuerschaltung 11 die MOSFETs 7, 8 alternierend mit einer Frequenz auf und zu, die durch die Außenbeschaltung vorgegeben ist. Unterschreitet die Versorgungsspannung V_{CC} den Schwellwert UVLO, werden beide MOSFETs 7, 8 gesperrt.

Die Erzeugung der Versorgungsspannung erfolgt wenn das elektronische Vorschaltgerät 1 läuft, d.h. die Niederdruckgasentladungslampe 2 leuchtet aus der von der Wechselrichterhalbbrücke 6 erzeugten Rechteckspannung. Dazu dienen zwei Kondensatoren C1 und C2, die beide mit jeweils einem Anschluss mit einem Verbindungspunkt 16 verbunden sind, der den Ausgang der Wechselrichterhalbbrücke 6 bildet. Der Verbindungspunkt 16 ist durch die Verbindung von Source und Drain von den MOSFETs 7, 8 gebildet. Über mit den Kondensatoren C1 und C2 in Reihe geschaltete Dioden D1, D2 werden mit der Wechselrichterfrequenz von ungefähr 30 kHz Ladungspakete auf einen gegen Masse 4 geschalteten Glättungs- oder Pufferkondensator C3 gepumpt, von dem die Versorgungsspannung zu dem entsprechenden Versorgungsspannungsanschluss der Ansteuerschaltung 11 geführt ist. Eine Spannungsüberhöhung wird durch eine Z-Diode DZ1 verhindert, die mit der Anode von D1 verbunden und mit ihrer eigenen Anode gegen Masse geschaltet ist.

Um die Erzeugung der Versorgungsspannung für die Ansteuerschaltung 11 zu ermöglichen, noch bevor die Wechselrichterhalbbrücke 6 angesteuert ist und wechselrichtet, ist ein Widerstand R1 vorgesehen, der mit einem Ende mit der Zwischenkreisspannung und mit seinem anderen Ende mit dem Kondensator C3 verbunden ist. Über den Widerstand R1 wird der Kondensator C3 mit einem geringen Strom geladen, bis die

Spannung an dem Kondensator C3 die Schwellspannung UVLI überschreitet und die Ansteuerschaltung 11 anläuft.

Die von dem elektronischen Vorschaltgerät 1 zu betreibende Gasentladungslampe 2 ist mittelbar über eine Resonanzdrossel L1 und einen Koppelkondensator C4 an den Verbindungspunkt 16 angeschlossen, der den Ausgang der Wechselrichterhalbbrücke 6 bildet und mit der von der Ansteuerschaltung 11 vorgegebenen Frequenz zwischen der Zwischenkreisspannung und Masse hin- und hergeschaltet wird. Die Reihenschaltung der Resonanzdrossel L1 und des Koppelkondensators C4 ist über eine nicht weiter dargestellte Lampenfassung mit einem Anschluss 21 der Gasentladungslampe 2 verbunden. Der Anschluss führt über eine in der Gasentladungslampe 2 liegende Wendel 22 zu einem Anschluss 23 nach außen, der über einen Resonanzkondensator C5 an einem weiteren Anschluss 24 der Gasentladungslampe 2 angeschlossen ist, der zu einer Wendel 25 und über diese zu einem Anschluss 26 geführt ist, der mit der Zwischenkreisspannung verbunden ist.

Während die Resonanzdrossel L1 und der Resonanzkondensator C5 einen Reihenresonanzkreis bilden, der im ungedämpften Resonanzfall an der Gasentladungslampe 2 eine Spannung abfallen lässt, die die Zwischenkreisspannung überschreiten kann, die der Koppelkondensator C4 lediglich der gleichstrommäßigen Trennung der Gasentladungslampe 2 von der Wechselrichterhalbbrücke 6, so dass der Lampenstrom keinen Gleichanteil erhält.

Zur Überwachung der an der Gasentladungslampe 2 abfallenden Spannung dient eine Spannungsüberwachungsschaltung 27, die über einen hochohmigen Widerstand R2 mit dem lampenseitigen Ende der Resonanzdrossel L1 verbunden ist. Die Spannungsüberwachungsschaltung 27 enthält eingangsseitig noch einen Eingangswiderstand R3, der mit dem Widerstand R2 einen Spannungsteiler bildet, und der gegen Masse 4 geschaltet ist. Dem Eingangswiderstand R3 ist eine Spannungsverkopplerschaltung 28 nachgeschaltet, die an ihrem Ausgang 29 ein Gleichspannungssignal abgibt das der Lampenspannung entspricht. Der Ausgang 29 ist mit einem Steuereingang 31 eines ersten steuerbaren Schalters 32 verbunden, der mit einem Ende gegen Masse 4 geschaltet ist. Sein anderes Ende ist über eine Spannungsversatzschaltung 33 mit der Versorgungsspannung der Ansteuerschaltung 11 verbunden. Der Schalter 32 wird durch einen npn-Transistor T1 und einen pnp-Transistor T2 gebildet. Der Emitter von T1 liegt an Masse 4 und sein Kollektor ist mit der Basis von T2 verbunden. Der Kollektor von T2 ist an die Basis von T1 angeschlossen, die außerdem über einen Widerstand R4 und einen Kondensator C5 gegen Masse 4 geschaltet ist. Die Basis von T2 ist über einen Widerstand R5 und einen Kondensator C6 mit seinem Emitter verbunden. Die Transistoren T1 und T2 bilden eine bistabile Schaltung, die entweder einen nicht leitenden

Zustand einnimmt, bei dem die Strecke von dem Emitter von dem Transistor T2 zu dem Emitter des Transistors T1 gesperrt ist (Sperrzustand) oder leitet (Leitzustand). Durch ein Spannungssignal an dem Steuereingang 31 wird der Schalter 32 über eine Z-Diode DZ3 von seinem Sperrzustand in seinen Leitzustand überführt, der so lange aufrecht erhalten wird, bis ein durch die Widerstände R4, R5 einstellbarer geringer Haltestrom unterschritten ist. In Leitzustand liegt der Emitter des Transistors T2 nahezu auf Masse 4.

Die Spannungsversatzschaltung 33 die im einfachsten Fall durch eine Z-Diode DZ2 gebildet wird, weist einen Spannungsabfall auf, der geringer ist als die Schwellspannung UVLO. Damit wird die Ansteuerschaltung 11 deaktiviert, wenn der Schalter 32 leitet. Stellt die Spannungsüberwachungsschaltung 27 eine zu hohe Spannung an der Gasentladungslampe 2 fest, schaltet sie den Schalter 32 in seinen leitenden Zustand, wodurch dieser die Ansteuerschaltung 11 durch Absenken der Versorgungsspannung V_{CC} unter UVLO sperrt.

Um einen Wiederanlauf nach Lampenwechsel zu ermöglichen, ist die Versorgungsspannung V_{CC} zusätzlich über einen optionalen Widerstand R7 mit einem steuerbaren Schalter 34 verbunden, der gegen Masse 4 geschaltet ist. Der Schalter 34 ist kein Schalter im binären Sinne, sondern weist einen nichtleitenden Zustand auf, in dem der Strompfad von dem Widerstand R7 zu Masse 4 gesperrt ist, sowie einen weiteren Zustand in dem ein gewisser Stromfluss zugelassen wird, wobei der Innenwiderstand des Schalters 34 hier durchaus noch einen relativ großen Wert haben kann.

Der Schalter 34 wird durch eine Schaltung gebildet, deren Hauptteil ein pnp-Transistor T3 ist. Sein Emitter ist mit dem Widerstand R7 verbunden und sein Kollektor liegt an Masse 4. Seine Basis ist über einen Widerstand R8 und einen Kondensator C7 mit Masse verbunden. Der Widerstand R8 bildet einen Basisvorwiderstand, der einen Basisstrom einstellt, der so bemessen ist, dass der sich ergebende Emitterstrom größer ist, als der von dem Widerstand R1 gelieferte und dem Schalter 32 aufgenommene Strom. Über eine Schutzdiode D3 ist die Basis des Transistors T3 mit einem Stromfühlpfad 35 verbunden, der einen Widerstand R9 enthält und zu dem Anschluss 24 führt. Von diesem geht der Stromfühlpfad über die Wendel 25 zu der Zwischenkreisspannung. Ist der Stromfühlpfad 35 an irgendeiner Stelle unterbrochen, bspw. indem die Gasentladungslampe 2 aus ihrer Fassung herausgenommen und damit der Weg von dem Anschluss 26 zu dem Anschluss 24 unterbrochen ist, erhält der Transistor T3 Basisstrom über den Widerstand R8. Der Transistor T3 wird dabei soweit leitend, dass er über den Widerstand R7 den von R1 gelieferten Strom übernehmen kann. Ist hingegen eine Gasentladungslampe 2 in die Fassung eingesetzt, erhöht sich das Potential an der Basis des Transistors T3 soweit, dass dieser an seinem Emitter eine Spannung liefert, die größer ist als die Versor-

gungsspannung V_{CC} , womit der Schalter 34 nicht leitet, d.h. offen ist.

Das in soweit beschriebene elektronische Vorschaltgerät 1 arbeitet, insbesondere hinsichtlich des Wiederanlaufs bei Lampenwechsel, wie folgt:

Bei ordnungsgemäßem Betrieb der Gastentladungslampe 2 steht als Versorgungsspannung V_{CC} für die Ansteuerschaltung 11 eine Spannung an, die den Schwellwert UVLO überschreitet. Die Wechselrichterhalbbrücke 6 stellt eine Wechselspannung bereit, mit der die Niederdruckgasentladungslampe 2 gezündet und betrieben wird. Über den Widerstand R2 erfasst die Spannungsüberwachungsschaltung 27 eine Spannung, die geringer ist als ein vorgegebener Maximalwert. Folglich übersteigt die an dem Steuereingang 31 des Schalters 32 anliegende Spannung eine Zündspannung nicht, die erforderlich ist, um den Schalter 32 niederohmig zu schalten. Zeigt die Niederdruckgasentladungslampe 2 jedoch einen Fehler der die Brennspannung unzulässig ansteigen lässt, wird dies von der Spannungsüberwachungsschaltung 27 erfasst und der Schalter 32 wird durch ein Signal an seinem Steuereingang 31 gezündet. Er wird damit niederohmig und verbindet die Anode der Z-Diode DZ2 mit Masse 4. Die Versorgungsspannung V_{CC} fällt dadurch auf einen Wert unterhalb der Schwellspannung UVLO, womit die Ansteuerschaltung 11 die Wechselrichterhalbbrücke 6 vollständig sperrt. Dieser Zustand bleibt durch die Selbsthaltung des Schalters 32 erhalten. Ein entsprechender Selbsthaltestrom wird über den Widerstand R1 aus der Zwischenkreisspannung geliefert.

Solange die defekte Niederdruckgasentladungslampe 2 in die Fassung eingesetzt und somit an das Vorschaltgerät 1 angeschlossen bleibt, fließt über die Wendel 25 und den Stromfühlpfad 35 ein geringer Strom zu der Basis des Transistors T3 wodurch dieser nach wie vor sperrt. Hat jedoch die Wendel 25 einen Wendelbruch oder wird die Gasentladungslampe 2 aus der Fassung herausgenommen, wird der Stromfühlpfad unterbrochen wodurch der Transistor T3 mehr oder weniger leitet und das Potential an dem Versorgungsspannungseingang der Ansteuerschaltung 11 unter das von der Z-Diode DZ2 vorgegebene Potential weiter absenkt. Damit sperrt der Schalter 32, der keinen Haltestrom mehr erhält. Die Ansteuerschaltung 11 bleibt jedoch nach wie vor inaktiv. Erst wenn wieder eine Gasentladungslampe 2 an das Vorschaltgerät 1 angeschlossen, d.h. in die betreffende Lampenfassung eingesetzt wird, wird der Stromfühlpfad 35 geschlossen und der Transistor T3 wird nicht leitend, d.h. der Schalter 34 öffnet. Damit kann die Versorgungsspannung V_{CC} über den Widerstand R1 wieder aufgebaut werden, wodurch das Vorschaltgerät 1 in seinen normalen Betrieb kommt.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in Figur 2 veranschaulicht. Ohne erneute Beschreibung und Bezugnahme werden, soweit Übereinstimmung besteht, gleiche Bezugszeichen verwendet, wobei die

Beschreibung entsprechend gilt. Der Unterschied zu dem vorstehend beschriebenen Vorschaltgerät 1 liegt lediglich darin, dass anstelle der Niederdruckgasentladungslampe 2, zwei in Reihe geschaltete Gasentladungslampen 2a, 2b vorgesehen sind. Deren miteinander verbundenen Wendeln 22a, 25b werden über einen Transformator oder Übertrager M, geheizt, der mit dem Resonanzkondensator C5 in Reihe geschaltet ist. Außerdem führt der Stromfühlpfad 35 über die Wicklung des Übertragers M die mit dem Resonanzkondensator C5 in Reihe geschaltet ist. Um den hochohmigen Stromfühlpfad zu schliessen, ist dem Kondensator C5 ein Widerstand R10 parallel geschaltet, der wie alle Widerstände, die höheren Spannungsdifferenzen ausgesetzt sind, in der Praxis durch eine Reihenschaltung von Einzelwiderständen gebildet ist.

Bei einem fremdgesteuerten elektronischen Vorschaltgerät 1 ist zur Ansteuerung einer Wechselrichterhalbbrücke 6 eine Ansteuerschaltung 11 vorgesehen, die eine eigene Versorgungsspannung benötigt. Die Ansteuerschaltung 11 ist so ausgebildet, dass sie die Wechselrichterhalbbrücke 6 sperrt, wenn die Versorgungsspannung V_{CC} unter einen Schwellwert UVLO fällt. Eine Spannungsüberwachungsschaltung 27 zieht über einen selbsthaltenden steuerbaren elektronischen Schalter 32 und eine Z-Diode DZ2 die Versorgungsspannung V_{CC} unter den Schwellwert UVLO, wenn eine zu hohe Lampenspannung erfasst wird. Das Vorschaltgerät ist dadurch inaktiv. Zur Erfassung eines Lampenwechsels dient ein Stromfühlpfad 35, der über wenigstens eine Wendel der Niederdruckgasentladungslampe 2 führt. Der Stromfühlpfad steuert einen weiteren elektronischen Schalter 34, der ebenfalls mit der Versorgungsspannung V_{CC} der Ansteuerschaltung 11 verbunden ist und diese, wenn er leitet, weiter gegen Masse ziehen kann, als der erste Schalter 32. Der an den Stromfühlpfad 35 angeschlossene zweite elektronische Schalter 34 ermöglicht somit einen automatischen Wiederanlauf des Vorschaltgeräts 1 nach Lampenwechsel, indem er durch zunächst weiteres Absenken der Versorgungsspannung V_{CC} unter den von dem ersten Schalter 32 vorgegebenen Wert diesen wieder in nichtleitenden Zustand bringt.

Patentansprüche

1. Elektronisches Vorschaltgerät (1), insbesondere zum Betrieb von Niederdruck-Gasentladungslampen (2),

mit einer Gleichspannungsquelle (3), die zur Stromversorgung wenigstens einer Gasentladungslampe (2) dient, die als Elektroden zwei Wendeln (22, 25) aufweist,

mit wenigstens einer an die Gleichspannungsquelle (3) angeschlossenen Halbbrücke (6), die an einem Ausgangsanschluß (16) eine Wechselspannung abgibt und deren Ausgangsanschluß (16) über Koppelmittel (L1, C4) mit der wenigstens einen Gasentladungslampe (2) verbunden ist,

mit einer für die Halbbrücke (6) vorgesehenen Ansteuerschaltung (11), die über Steueranschlüsse (12, 13) mit der Halbbrücke (6) verbunden ist und diese mit festlegbarer Frequenz ansteuert und die einen an eine Versorgungsspannung (V_{CC}) angeschlossenen Versorgungsspannungseingang aufweist,

wobei die Ansteuerschaltung (11), wenn die Versorgungsspannung einen Schwellwert (UVLO) überschreitet, eine aktive Betriebsart einnimmt, in der sie die Halbbrücke (6) mit gegebener Frequenz ansteuert, und

wobei die Ansteuerschaltung (11), wenn die Versorgungsspannung (V_{CC}) den Schwellwert (UVLI) unterschreitet, eine passive Betriebsart einnimmt, in der die Halbbrücke (6) sperrt,

mit einem ersten gesteuerten Schalter (32) mit Selbsthaltecharakteristik, der an die Versorgungsspannung (V_{CC}) gegen Masse (4) angeschlossen ist, um diese unter den Schwellwert (UVLO) zu vermindern, wenn er geschlossen ist,

dadurch gekennzeichnet,

mit einem ersten gesteuerten Schalter (32) mit Selbsthaltecharakteristik, der an die Versorgungsspannung (V_{CC}) gegen Masse (4) angeschlossen ist, um diese unter den Schwellwert (UVLO) zu vermindern, wenn er geschlossen ist,

dadurch gekennzeichnet, dass der erste gesteuerte Schalter (32) mit einer bei geschlossenem Schalter (32) einen im Wesentlichen festen Potentialversatz erzeugenden Schaltung (33) in Reihe geschaltet ist und von einer ersten Überwachungsschaltung (27), die einen unzulässigen Zustand an der wenigstens einen Gasentladungslampe (2) erfasst, geschlossen wird, so dass die Versorgungsspannung (V_{CC}) unter den Schwellwert (UVLO), jedoch nicht auf Null abgesenkt wird, und

dadurch gekennzeichnet, dass an die Versorgungsspannung (V_{CC}) ein zweiter gesteuerter Schalter (34) gegen Masse (4) angeschlossen ist, der einen nichtleitenden und einen wenigstens beschränkt leitenden Zustand aufweist und der an eine zweite Überwachungsschaltung (35), die einen Stromfluss durch wenigstens eine Wendel (25) jeder Gasentladungslampe (2) erfasst, derart angeschlossen ist, dass der Schalter (43) die Versorgungsspannung (V_{CC}) der Ansteuerschaltung (11) weiter absenkt als der erste Schalter (32), wenn kein Stromfluß durch die Wendel (25) festgestellt wird.

2. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- zeichnet, dass der erste gesteuerte Schalter (32) durch einen pnp-Transistor (T2) und einen npn-Transistor (T1) gebildet ist, deren Basis und Kollektor wechselweise miteinander verbunden sind und deren Emittoren die äußeren Anschlüsse der Schaltstrecke des Schalters (32) bilden, wobei eine Basis einen Steuereingang (31) bildet. 5
3. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die einen im Wesentlichen festen Potentialversatz erzeugende Schaltung (33) durch eine Z-Diode (DZ1) gebildet ist. 10
4. Vorschaltgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Z-Diode (DZ1) eine Durchbruchspannung aufweist, die nur geringfügig geringer ist, als der Schwellwert (UVLO). 15
5. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste gesteuerte Schalter (32) ein Thyristor ist. 20
6. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite gesteuerte Schalter (34) ein Transistor (T3) ist. 25
7. Vorschaltgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite gesteuerte Schalter (34) ein als Emitterfolger geschalteter pnp-Transistor (T3) ist, dessen Emittor mit der Versorgungsspannung (V_{CC}) und dessen Kollektor mit der Masse (4) verbunden ist. 30
8. Vorschaltgerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Basis des Emitterfolgers (T3) mit einem hochohmigen Widerstand (R8) gegen Masse (4) geschaltet ist. 35
9. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Überwachungsschaltung (35) zur Erfassung des Stromflusses durch wenigstens eine Wendel (25) der wenigstens einen Gasentladungslampe (2) durch einen Strompfad (35) gebildet ist, der von der Gleichspannungsquelle (3) über die wenigstens eine Wendel (25) und wenigstens einen hochohmigen Widerstand (R9) zu dem Steuereingang des zweiten Schalters (34) führt. 40 45
10. Vorschaltgerät nach Anspruch 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine hochohmige Widerstand (R9) an die Basis des Transistors (T3) angeschlossen ist. 50
11. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Gleichspannungsquelle (3) und der Halbbrücke (6) zwei Gasentladungslampen (2a, 2b) in Reihe geschaltet sind. 55
12. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gasentladungslampe (2) an einen spannungsüberhöhenden Reihenresonanzkreis (L1, C5) angeschlossen ist.
13. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Koppellement zum Anschluß der Gasentladungslampe an die Halbbrücke ein Koppelkondensator (C4) zur Unterdrückung von Gleichstromanteilen ist.
14. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Überwachungsschaltung (27) zur Überwachung der Spannung an der Gasentladungslampe (2) einen hochohmigen Strompfad (R2) aufweist, der ausgehend von einem Ende einer Resonanzdrossel (L1), die mit ihrem anderen Ende an die Halbbrücke (6) angeschlossen ist, zu einem gegen Masse (4) geschalteten Widerstand (R3) führt und mit diesem einen Spannungsteiler (R2, R3) bildet.
15. Vorschaltgerät nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass an den Spannungsteiler (R2, R3) eine Gleichrichterschaltung (28) angeschlossen ist.
16. Vorschaltgerät nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleichrichterschaltung (28) einen Ausgang (29) aufweist, der mit dem Steueranschluss (31) des ersten steuerbaren Schalters (32) verbunden ist.
17. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Schalter (34) eine Einschaltzeitkonstante (τ_1) aufweist, die größer ist als eine Anschaltzeitkonstante (τ_2) des ersten Schalters (27).

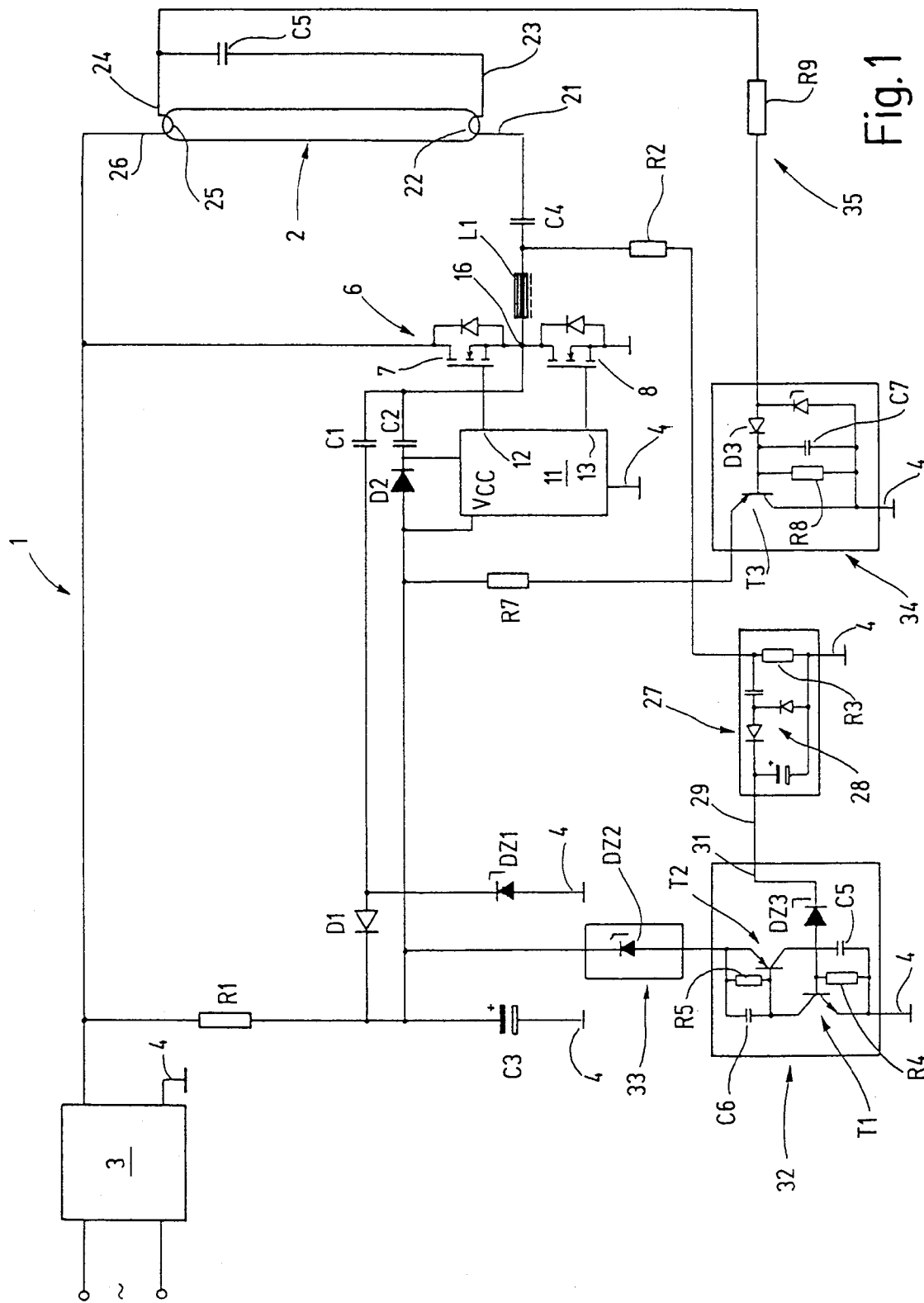


Fig. 1

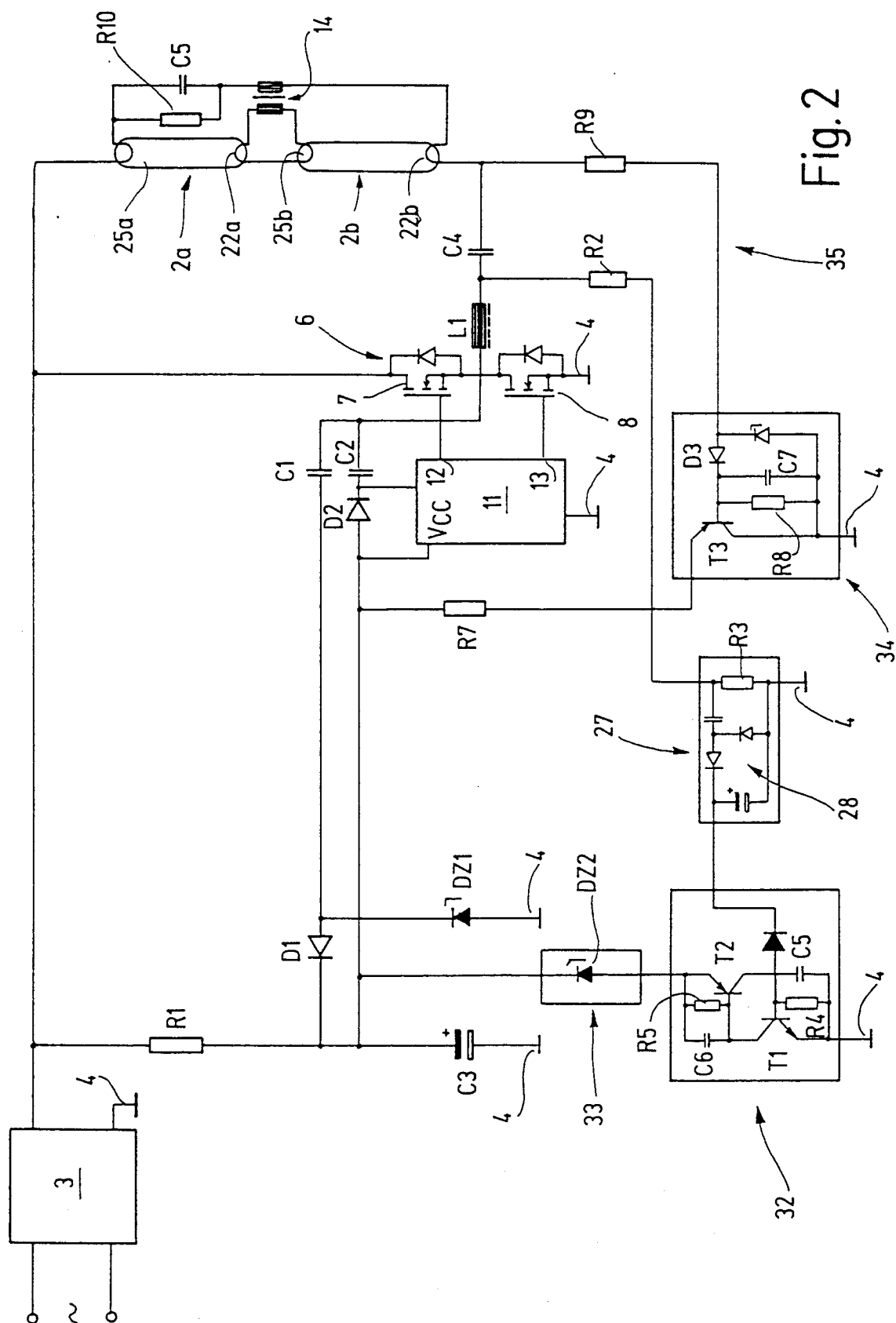


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 98 10 6202

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 5 422 548 A (YAMASHITA MASAYASU ET AL) 6.Juni 1995 * Spalte 3, Zeile 33 - Spalte 4, Zeile 45; Abbildung 2 *	1-17	H05B41/00
A	EP 0 285 049 A (CEAG LICHT & STROM) 5.Oktober 1988 * Spalte 2, Zeile 41 - Spalte 4, Zeile 2; Abbildung 1 *	1-17	
A	DE 42 43 955 A (TRIDONIC BAUELEMENTE GES MBH D) 30.Juni 1994 * Spalte 1, Zeile 67 - Spalte 3, Zeile 34; Abbildung 1 *	1-17	
A	EP 0 687 135 A (ARS SPA) 13.Dezember 1995 * Spalte 3, Zeile 55 - Spalte 4, Zeile 5; Abbildungen 2,3 *	1-17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 10.Juli 1998	Prüfer Villafuerte Abrego
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04D03)