

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 746 185 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

04.12.1996 Patentblatt 1996/49

(51) Int. Cl.⁶: H05B 41/29

(21) Anmeldenummer: 95108385.6

(22) Anmeldetag: 31.05.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT CH DE FR GB IT LI NL

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

80333 München (DE)

(72) Erfinder:

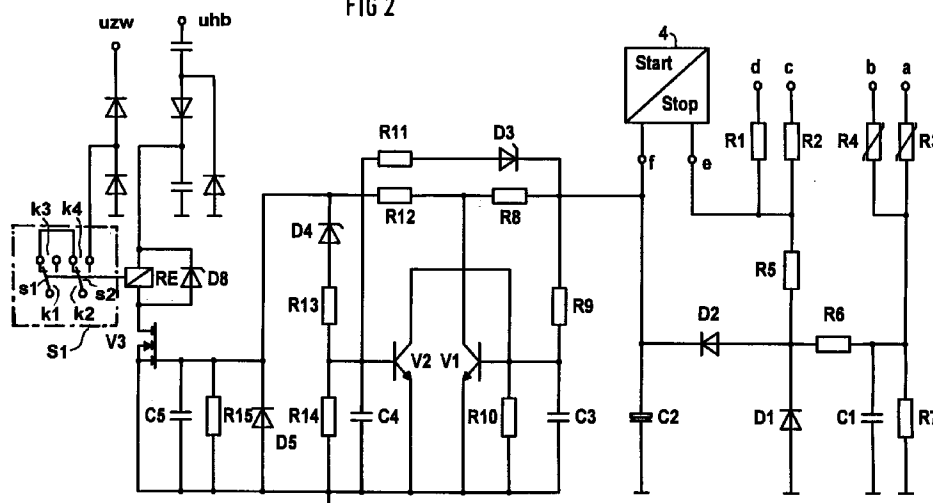
- Orben, Bernhard
D-83308 Trostberg (DE)
- Klier, Jürgen
D-83301 Traunreut (DE)

(54) **Schaltungsanordnung zum Überwachen des Lampenbetriebs mindestens zweier Leuchtstofflampen**

(57) Zum Betreiben mindestens zweier Leuchtstofflampen (LL1, LL2) unter Verwendung eines elektronischen Vorschaltgeräts (1, 2, 3) ist eine zwischen Lampendrosseln (DR1, DR2) und den Leuchtstofflampen angeordnete Schalteinrichtung (S1, 5) vorgesehen, mit der die Lampenstromkreise in Abhängigkeit von einem Fehlerzustand parallel schaltbar sind, sofern an einer der Leuchtstofflampen Zündspannung länger als eine vorgegebene Zeitspanne ansteht. Die Schalteinrichtung umfaßt ein mit den Lampenstromkreisen verbundenes Detektionsnetzwerk (R1 bis R7, C1, D1) zum Detektieren des Fehlerzustandes, eine Steuerschaltung (5) sowie einen an die Steuerschaltung angeschlossenen, im Fehlerzustand von ihr umgesteuerten Schalter

(V3, RE, S1). Die Steuerschaltung besitzt als Eingangsglied einen an das Detektionsnetzwerk angeschlossenen Speicherkondensator (C2), dessen Ladungszustand der Spannung an den überwachten Lampenstromkreisen entspricht und weiterhin diesem Kondensator parallel liegend zwei zueinander alternativ aktivierbare Schaltstufen (V1, R8 bis R10, C3 bzw. V2, D3, D4, R11 bis R14, C4) mit jeweils niedriger beziehungsweise dazu im Vergleich höherer spannungsabhängiger Ansprechschwelle zum Erzeugen eines Sperrbeziehungsweise Umschaltsignals für den gesteuerten Schalter (S1).

FIG 2



EP 0 746 185 A1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltungsanordnung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Leuchten besitzen häufig nicht nur eine einzige Leuchtstofflampe, so ist es nicht ungewöhnlich, mit einem einzigen elektronischen Vorschaltgerät mindestens zwei Lampenstromkreise gemeinsam zu versorgen. Ein derartiger Anwendungsfall ist beispielsweise in EP-B1-0 146 683 beschrieben. Die bekannte Schaltungsanordnung weist eine Überwachungseinrichtung zum Überwachen der Lampenstromkreise auf einen Fehlerzustand auf, bei dem hohe Zündspannung unzulässigerweise länger als eine vorgegebene Zeitspanne ansteht. Dies kann eintreten, wenn eine der Leuchtstofflampen am Lebensdauerende nicht mehr fehlerfrei zündet oder undicht wird. Wird dieser Fehlerzustand festgestellt, schaltet die Überwachungseinrichtung einen Wechselrichter des elektronischen Vorschaltgerätes ab und verhindert so ein weiteres Anstehen der Zündspannung. Dadurch wird natürlich auch jede der angeschlossenen, an sich betriebsfähigen Leuchtstofflampen abgeschaltet.

Ersichtlich hat die aus EP-B1-0 146 683 bekannte Schaltungsanordnung den Nachteil, daß das elektronische Vorschaltgerät abschaltet, obwohl z. B. nur eine einzige Leuchtstofflampe defekt ist und einwandfrei arbeitende Leuchtstofflampen noch betriebsfähig wären. Diesen Nachteil behebt eine aus EP-A-0 558 772 bekannte Schaltungsanordnung zum Betreiben mehrerer Leuchtstofflampen mit einem Vorschaltgerät. Sie besitzt zusätzlich zu der genannten Überwachungseinrichtung eine zwischen den Lampendrosseln und den Leuchtstofflampen angeordnete Schalteinrichtung, mit der die Lampenstromkreise gemeinsam an nur eine der Lampendrosseln in Abhängigkeit von einem Fehlerzustand anschaltbar sind, bei dem an einer der Leuchtstofflampen Zündspannung länger als eine vorgegebene Zeitspanne ansteht. Diese Zeitspanne ist kürzer bemessen als die Ansprechverzögerung der Überwachungseinrichtung.

Betrachtet man die Lampenstromkreise als Reihenresonanzkreise, dann wird mit dieser Schaltmaßnahme aus zwei Reihenresonanzkreisen ein einziger gebildet, wobei es gleichgültig ist, welche der beiden Leuchtstofflampen deaktiviert ist. Hat die fehlerfrei arbeitende Leuchtstofflampe gezündet, so fließt in diesem einzigen Resonanzkreis der Lampenstrom, ohne daß eine unzulässig hohe Zündspannung auftritt. Damit wird erreicht, daß die verzögert ansprechende Überwachungseinrichtung den Wechselrichter abschaltet, obwohl noch betriebsfähige Leuchtstofflampen angeschlossen sind.

Die bekannte Schalteinrichtung ist rücksetzbar ausgebildet, so daß sie sich bei Entnahme der fehlerhaften Leuchtstofflampe selbst deaktiviert und in ihre Ruhelage zurückfällt. Dazu wird das Kriterium ausgenutzt, daß bei der Entnahme der fehlerhaften, aber bis dahin über die Lampenwendeln immer noch stromführenden Leuch-

stofflampe der Haltestrom der Schalteinrichtung halbiert wird. Die Schalteinrichtung detektiert diese Änderung und fällt in die Ruhelage zurück. Nach dem Lampenwechsel ist somit automatisch wieder der normale Betriebszustand hergestellt, in dem beide Leuchtstofflampen brennen, ohne daß das elektronische Vorschaltgerät ausgeschaltet werden müßte.

Die bekannte Schaltungsanordnung ist durchaus vorteilhaft, weil sie bei einem mehrlampigen elektronischen Vorschaltgerät den unbehinderten Betrieb funktionsstüchtiger Lampenstromkreise auch dann ermöglicht, wenn Fehler in einem der angeschlossenen Lampenstromkreise auftreten. Die Ausgestaltung der bekannten Schaltungsanordnung hat aber den Nachteil, daß ihr Funktionsprinzip mit Hilfe eines vorgegebenen Zeitrasters realisiert ist, wobei dessen Randbedingungen kritisch sind. Es ist für den Fachmann einleuchtend, daß die Ansprechverzögerung der im Start/Stop-Betrieb arbeitenden Überwachungseinrichtung nicht zu groß gewählt werden sollte, weil ein zu langes Anstehen der hohen Zündspannung bei Ausfall aller Lampenstromkreise ungünstig ist. Andererseits soll aber die vorher zu aktivierende Schalteinrichtung nicht etwa vorzeitig auf einen Lampenbetrieb an nur einer Lampendrossel umschalten, wiederum aber umgeschaltet haben, bevor der Wechselrichter des elektronischen Vorschaltgerätes ganz abgeschaltet ist. Obwohl die bei der bekannten Schaltungsanordnung vorgegebene Zeitfolge der einzelnen Schaltungsmaßnahmen einleuchtend ist, bedarf es doch aufwendiger elektrischer Abgleichmaßnahmen, damit unter Umständen aufgrund von Betriebstoleranzen der Lampen einerseits und Bauelementetoleranzen des elektronischen Vorschaltgerätes andererseits in einem solchen engen, kritischen Zeitrahmen gegebenenfalls noch mögliche Schaltungszustände eindeutig ausgeschlossen werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, aufbauend auf den der bekannten Lösung zugrundeliegenden Überlegungen eine weitere Ausführungsform einer Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der die Vorteile der bekannten Lösung erreicht werden, ohne deren Nachteile in Kauf nehmen zu müssen.

Bei einer Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art wird eine Lösung dieser Aufgabe erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 beschriebenen Merkmale erreicht.

Der erfindungsgemäßen Lösung liegt der Gedanke zugrunde, daß das Startverhalten einer funktionsstüchtigen Leuchtstofflampe zwar in einem bestimmten Zeitraster abläuft und daß eine sequentielle Abfolge von Schaltungsmaßnahmen in einem der möglichen und einleitend dargelegten Fehlerfälle einer zündunwilligen oder zündunfähigen Leuchtstofflampe sinnvoll ist, um wenigstens den Weiterbetrieb funktionsfähiger Leuchtstofflampen sicherzustellen, dennoch ist es aber nicht notwendig, auch die Fehlerüberwachung unbedingt in ein daran angepaßtes Zeitraster zu zwingen.

Die erfindungsgemäße Lösung stellt einerseits einen definiert sequentiellen Ablauf bei der Detektion der Schaltungszustände im Falle eines Lampenfehlers sicher, legt der Steuerung der entsprechenden Schaltungszustände jedoch im Gegensatz zu bisher bekannten Lösungen kein vorgegebenes Zeitraster zugrunde. Vielmehr werden die einzelnen Überwachungsschritte allein von dem Verlauf beziehungsweise dem Momentanzustand der Zündspannung abgeleitet, die als der Ladungszustand eines Speicherkondensators nachgebildet wird. Die Steuerschaltung sowie die Überwachungsschaltung werden mit unterschiedlichen spannungsabhängigen Schwellwerten für die Kondensatorladung ausgestattet, so daß sie sicher nacheinander auf eine zu lange anstehende hohe Zündspannung ansprechen. Die erfindungsgemäße Lösung ist daher betriebssicher, ist aber dennoch schaltungstechnisch einfacher und in der Herstellung kostengünstiger als die bekannte Lösung.

Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen gekennzeichnet.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher beschrieben. Dabei zeigt:

Figur 1 ein Blockschaltbild eines elektronischen Vorschaltgerätes zum parallelen Betreiben von zwei Leuchtstofflampen mit Überwachungseinrichtungen zum Umschalten der Betriebsweise bei einem Ausfall einer oder beider Leuchtstofflampen und

Figur 2 ein Prinzipschaltbild der Überwachungseinrichtung nach Figur 1 zum Detektieren eines Lampenausfalles und davon abhängiger Umschaltung der Lampenstromkreise gemäß Figur 1 auf Einlampenbetrieb.

In Figur 1 ist in einem Blockschaltbild ein an sich bekanntes elektronisches Vorschaltgerät zum parallelen Betreiben von mindestens zwei Leuchtstofflampen LL1 und LL2 dargestellt. Deshalb zeigt Figur 1 nur schematisch Komponenten des elektronischen Vorschaltgerätes, wie einen Netzgleichrichter 1 mit Funkschutz, dem eingangsseitig Netzspannung u_n zugeführt wird und der eine gleichgerichtete Netzspannung u_a an einen Hochsetzsteller 2 abgibt. Dessen Ausgangsspannung u_{zw} wird einem Wechselrichter 3 angeboten, der eine hochfrequente, impulsförmige Ausgangsspannung u_{hb} abgibt. An den Ausgang dieses Wechselrichters 3 sind die eigentlichen Lampenstromkreise angeschlossen. Sie enthalten zwei Lampendrosseln DR1 bzw. DR2, die in dem in Figur 1 dargestellten normalen Betriebsmodus jeweils mit einer der Wendeln der beiden Leuchtstofflampen LL1 bzw. LL2 verbunden sind. Jeweils parallel zu den Entladungsstrecken der Leuchtstofflampen LL1 bzw. LL2 sind Zündkondensatoren CZ1 bzw. CZ2 geschaltet. Wie üblich, ist im Rückflußzweig der

beiden Lampenstromkreise ein Halbbrückenkondensator CHB vorgesehen.

Den Lampenstromkreisen ist außerdem eine Überwachungsschaltung 4 zugeordnet, die einen fehlerhaften Betriebszustand erkennt, bei dem die hohe Zündspannung an mindestens einer der Leuchtstofflampen LL1 bzw. LL2 zu lange ansteht und daraufhin den Wechselrichter 3 abschaltet. Einziges Überwachungskriterium ist allerdings ein zu langes Anstehen der hohen Zündspannung, damit schaltet die Überwachungsschaltung 4 den Wechselrichter 3 immer dann schon ab, wenn auch nur eine der Leuchtstofflampen LL1 bzw. LL2 bei intakten Wendeln fehlerhaft arbeitet, d. h. nicht gezündet werden kann.

Ein Einlampenbetrieb ist damit noch nicht möglich. Um dies zu ermöglichen, ist zusätzlich in den Lampenstromkreisen ein gesteuerter Schalter S1 mit einem Wechselkontakt s vorgesehen. Diesem Schalter S1 ist eine Steuerschaltung 5 zugeordnet, die in die Lampenstromkreise integriert ist und die Betriebsfunktion der Leuchtstofflampen LL1 sowie LL2 detektiert.

Die Steuerschaltung 5 detektiert einen Betriebszustand, bei dem die Lampenzündspannung an einer der Leuchtstofflampen LL1 bzw. LL2 länger als vorgegeben ansteht, in jedem Falle bevor die Überwachungsschaltung 4 anspricht. Wird dieser fehlerhafte Betriebszustand festgestellt, so schaltet die Steuerschaltung 5 den Schalter S1 um. Dabei trennt der Wechselkontakt s einen der Lampenstromkreise auf und legt diesen Lampenstromkreis parallel zum anderen an den Ausgang nur einer der beiden Lampendrosseln, z. B. DR1. So wird aus zwei Reihenresonanzkreisen ein einziger gebildet, in dem die beiden Zündkondensatoren CZ1 und CZ2 einander parallel liegen.

Aufgrund dieser Schaltmaßnahme ist es für die weitere Betriebsfunktion unbeachtlich, welche der beiden Leuchtstofflampen LL1 bzw. LL2 defekt ist. Es ist somit ein Betrieb nur einer Leuchtstofflampe möglich, unabhängig davon, aufgrund welcher Ursache die zweite Leuchtstofflampe deaktiviert wurde. Diese Maßnahme erlaubt weiterhin, die deaktivierte Leuchtstofflampe während des Betriebes der zweiten auszuwechseln und damit den Fehler zu beheben, ohne daß das elektronische Vorschaltgerät abgeschaltet werden müßte.

Die Steuerschaltung 5 ist so ausgelegt, daß sie sich nach Beheben des Fehlers selbst wieder zurücksetzt, d. h. sobald die defekte Leuchtstofflampe LL1 oder LL2 entnommen wird. Durch das Zurücksetzen der Steuerschaltung 5 wird auch der Schalter S1 wieder in den in Figur 1 dargestellten Schaltungszustand umgeschaltet, womit der normale Betriebszustand wieder hergestellt ist und auch die neu eingebaute Leuchtstofflampe starten kann.

Falls jedoch in beiden überwachten Lampenstromkreisen ein fehlerhafter Betriebszustand aufgetreten sein sollte, kann die hohe Zündspannung auch mit einem Umschalten auf den Betrieb mit nur einer Leuchtstofflampe nicht beseitigt werden.

Dann spricht auch die Überwachungseinrichtung 4 an und schaltet den Wechselrichter 3 ab.

In Figur 2 ist nun als ein Beispiel für die Ausgestaltung der Steuerschaltung 5 eine Schaltungsanordnung mit ihren funktionswesentlichen Elementen dargestellt. Um den Schaltungszusammenhang zwischen dem Blockschaltbild von Figur 1 und der Schaltungsanordnung von Figur 2 herzustellen, sind die Anschlußpunkte der Steuerschaltung 5 an die Lampenstromkreise mit a bis d bezeichnet. Die Anschlüsse a und b sind dabei die Anschlußpunkte an die Lampendrosseln DR1 bzw. DR2, die Anschlüsse c und d bezeichnen die Anschlußpunkte an die Wendeln der Leuchtstofflampen LL1 bzw. LL2.

Die den Lampenwendeln zugeordneten Anschlüsse c und d der Steuerschaltung 5 sind über Vorwiderstände R1 bzw. R2 in einem Koppelpunkt zusammengeführt. Analog sind die Lampendrosseln DR1 bzw. DR2 über je einen Varistor R3 und R4 an einen weiteren Koppelpunkt parallel angeschlossen. Beide Koppelpunkte sind über zwei weitere Widerstände R5 bzw. R6 an ein an Masse liegendes Gleichrichternetzwerk, bestehend aus der Parallelschaltung einer ersten Diode D1 mit einem Glättungskondensator C1 und einem weiteren Widerstand R7 angeschlossen.

In Figur 2 ist zur Verdeutlichung die an sich ebenso bekannte Überwachungsschaltung 4 angedeutet. Sie ist über einen ersten Anschluß e an den Koppelpunkt der beiden Vorwiderstände R1 bzw. R2, mit einem weiteren Anschluß f an einen Elektrolytkondensator C2 angeschlossen, der über eine weitere Diode D2 zwischen dem Verbindungspunkt der beiden weiteren Widerstände R5 und R6 und Massebezugspotential angeordnet ist. Die Überwachungsschaltung 4 hat, wie schematisch angedeutet, eine Doppelfunktion. Sie liefert über den Anschluß e ein geregeltes Potential als Startbedingung für die Lampenstromkreise. Über den Anschluß f andererseits wird an dem Elektrolytkondensator C2 ein Potential abgegriffen, das der an den Lampenstromkreisen anliegenden Spannung proportional ist. Bleibt die hohe Zündspannung beider Lampenstromkreise stehen, obwohl die noch zu beschreibende Steuerschaltung 5 aktiviert wurde, weil keine der Leuchtstofflampen LL1 oder LL2 rechtzeitig zündet, detektiert die Überwachungsschaltung 4 einen fehlerhaften Betriebszustand beider Lampenstromkreise und schaltet den Wechselrichter 3 ab.

Bevor aber ein vollständiges Abschalten des Wechselrichters 3 ausgeführt wird, soll über die Steuerschaltung 5 festgestellt werden, ob dieser fehlerhafte Betriebszustand in nur einem der überwachten Lampenstromkreise oder bei beiden auftritt, d. h. es soll ein Abschalten des Wechselrichters 3 verhindert werden, solange wenigstens eine der überwachten Leuchtstofflampen LL1 bzw. LL2 ordnungsgemäß arbeitet. Zu diesem Zweck wird das am Elektrolytkondensator C2 anstehende Potential zusätzlich ausgewertet.

Dazu ist ein erster Transistor V1 vorgesehen, der emitterseitig auf Massebezugspotential liegt und über einen Kollektorwiderstand R8 an den Elektrolytkonden-

sator C2 angeschlossen ist. Die Basisansteuerung dieses ersten Transistors V1 bildet ein aus einem weiteren Widerstand R9 und der Parallelschaltung aus einem weiteren Widerstand R10 sowie einem weiteren Kondensator C3 gebildeter und zwischen dem Elektrolytkondensator C2 sowie Massebezugspotential angeordneter Spannungsteiler, dessen Mittenabgriff mit der Transistorbasis verbunden ist. Dieser erste Transistor V1 liegt daher mit seinem Kollektorwiderstand R8 und seiner Schaltstrecke parallel zu dem Elektrolytwiderstand C2 und bildet eine schaltbare Impedanz.

Weiterhin ist ein zweiter Transistor V2 vorgesehen, dessen E-mitter ebenso wie der des ersten Transistors V1 auf dem Massebezugspotential liegt und dessen Kollektor an die Basis des ersten Transistors V1 angeschlossen ist. Die Basis dieses zweiten Transistors V2 ist einerseits über einen weiteren Kondensator C4 an das Massebezugspotential angekoppelt, andererseits über die Reihenschaltung einer ersten Z-Diode D3 mit einem weiteren Widerstand R11 an den Elektrolytkondensator C2 angeschlossen. Weiterhin ist der Kollektor des ersten Transistors über einen weiteren Widerstand R12 an eine andererseits auf Massebezugspotential liegende Reihenschaltung bestehend aus einer zweiten Z-Diode D4 und zwei weiteren Widerständen R13 und R14 angeschlossen, wobei der Verbindungspunkt zwischen letzteren mit der Basis des zweiten Transistors V2 verbunden ist.

Zwischen dem Verbindungspunkt der zweiten Z-Diode D4 mit dem weiteren Widerstand R12 und Massebezugspotential ist ein Parallelkreis bestehend aus einer Klammerdiode D5, einem weiteren Widerstand R15 und einem weiteren Kondensator C5 angeordnet, der das Gate-Source-Netzwerk für einen Feldeffekt-Transistor V3 bildet. Dessen Source-Elektrode liegt an Masse und dessen Drain-Elektrode ist mit der Wicklung eines Schaltrelais RE verbunden. Parallel zu dieser Wicklung liegt eine weitere Z-Diode D8 zur Spannungsbegrenzung. Zur Stromversorgung liegt die Relaiswicklung über ein Dioden/Kondensatoren-Netzwerk am Ausgang des Wechselrichters 3. Dieses Netzwerk formt als Spannungsgenerator die Ausgangsspannung u_{hb} des Wechselrichters 3 in eine geglättete Gleichspannung um und liefert die Betriebsspannung für das Schaltrelais RE.

Schließlich ist in Figur 2 noch eine Ausführungsform des Schalters S1 angedeutet, der in diesem Fall zwei Wechselkontakte s1, s2 aufweist. Anschlußkontakte k1, k2 und k3 entsprechen den in der Ausführungsform gemäß Figur 1 angegebenen Anschlußkontakten, so daß sich hier aufgrund der Reihenschaltung die geschilderte Schaltfunktion ergibt. Die Reihenschaltung zweier Relaiskontakte berücksichtigt die Verhältnisse aufgrund einer hohen Zündspannung. Ein weiterer Anschlußkontakt k4 des zweiten Schaltelementes ist mit einem aus zwei weiteren Dioden bestehenden Klammernetzwerk beschaltet und an den Ausgang des Hochsetzstellers 2 angeschlossen. Auf diese Weise wird bei umgeschaltetem Schalter S1 das

Potential zwischen den Kontaktanschlüssen k2 und k1, d. h. zwischen der zweiten Lampendrossel DR2 und der zweiten Leuchtstofflampe LL2 auf einen zulässigen Wert begrenzt und gegebenenfalls in der zweiten Lampendrossel noch enthaltene Restenergie abgeleitet.

Die Funktion des in Figur 2 dargestellten und vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiels der Steuerschaltung 5 wird im folgenden näher erläutert. Wird das elektronische Vorschaltgerät gestartet, um beide Leuchtstofflampen LL1 und LL2 zu zünden, so baut sich an diesen zunächst eine hohe Zündspannung auf, die nach dem Zündvorgang jeweils auf die wesentlich kleinere Brennspannung zurückgeht. Zünden beide Leuchtstofflampen normal, so läuft dieser Vorgang in einer vorgegebenen Zeitspanne 4 ab. Weder die Steuerschaltung 5 noch die Überwachungsschaltung 4 werden aktiviert. Damit bleibt der Schalter S1 im Normalbetrieb in der in Figur 1 dargestellten Schaltstellung.

Bei einer zündunwilligen Leuchtstofflampe LL1 bzw. LL2 bleibt die hohe Zündspannung in dem betreffenden Lampenstromkreis länger erhalten, als es bei einem normalen Zündvorgang der Fall sein dürfte. Die Entwicklung dieses Funktionszustandes während der Zündphase, aber auch im Falle eines Lampenausfalles während des Brennbetriebes wird über das aus den Widerständen R1 bis R7, den ersten Kondensator C1 sowie die beiden Dioden D1, D2 als eine am Elektrolytkondensator C2 anwachsende Ladung detektiert. Der Kollektorwiderstand R8 sowie die Basisansteuerung des ersten Transistors V1 mit den Widerständen R9, R10 und dem als Siebkondensator ausgebildeten dritten Kondensator C3 sind so dimensioniert, daß dieser erste Transistor V1 aufgrund des sich am Elektrolytkondensator C2 aufbauenden Potentials sehr schnell leitend gesteuert wird. Damit wird der Verbindungspunkt zwischen dem Kollektorwiderstand R8 des ersten Transistors V1 mit dem weiteren Widerstand R12 im wesentlichen auf Massebezugspotential heruntergezogen. Dies bedeutet, daß sowohl der zweite Transistor V2 der Steuerschaltung 5 als auch deren Feldeffekt-Transistor V3 sicher gesperrt gehalten werden. Der gesteuerte Schalter S1 bleibt damit in der in den Figuren 1 und 2 gezeichneten Lage.

Im Normalfall zünden beide Leuchtstofflampen LL1 und LL2 rechtzeitig, damit geht die Spannung an den Leuchtstofflampen von dem hohen Wert der Zündspannung auf normale, niedrigere Brennspannung zurück. Die dem Elektrolytkondensator C2 über den Kollektorwiderstand R8 des ersten Transistors V2 und dessen Schaltstrecke parallel liegende schaltbare Impedanz ist so dimensioniert, daß das Potential am Elektrolytkondensator C2 im normalen Brennbetrieb der Lampenstromkreise auf einem definierten, niedrigen Potential gehalten wird, das ausreicht, um den ersten Transistor V1 leitend zu halten. Im Fehlerfall dagegen steigt das Potential am Elektrolytkondensator C2 weiter an, bis die Durchbruchsspannung der ersten Z-Diode D3 überschritten wird. Über den Spannungsteiler R11, R14 wird

dabei die Spannung an der Basis des zweiten Transistors V2 angehoben, so daß dieser leitend gesteuert wird und den ersten Transistor V1 abschaltet. Damit erhöht sich das Potential am Kollektor des ersten Transistors V1, d. h. am Verbindungspunkt seines Kollektorwiderstandes R8 mit dem weiteren Widerstand R12. Diese Potentialverschiebung erhöht die Gate-Source-Spannung am Feldeffekt-Transistor V3, so daß dieser öffnet und das Relais RE Strom zieht und der gesteuerte Schalter S1 schließt. Damit werden die Wechselkontakte s1, s2 des gesteuerten Schalters S1 betätigt und das elektronische Vorschaltgerät auf 1-Lampen-Betrieb umgeschaltet.

Bei einem Ausfall beider Lampenstromkreise bleibt nun dennoch eine hohe Zündspannung stehen, damit erhöht sich das Potential am Elektrolytkondensator C2 trotz dieser Schaltmaßnahme weiterhin. Dies führt schließlich dazu, daß die Überwachungsschaltung 4 aktiviert wird, deren Ansprechschwelle eindeutig oberhalb der Durchbruchsspannung der ersten Z-Diode D3 der Steuerschaltung 5 liegt. In diesem Fall wird der Wechselrichter 3 des elektronischen Vorschaltgerätes durch die Überwachungsschaltung 4 rückgesetzt.

Üblicherweise fallen aber nicht beide Lampenstromkreise gleichzeitig aus, so daß es im Fehlerfalle genügt, den gesteuerten Schalter S1 mit Hilfe der Steuerschaltung 5 umzuschalten und damit das elektronische Vorschaltgerät im 1-Lampen-Betriebsmodus zu betreiben. In diesem Betriebszustand sinkt das Potential am Elektrolytkondensator C2 zwar ab, es reicht aber immer noch aus, die Steuerschaltung 5 aktiviert zu halten. Dies wird über die zweite Z-Diode D4 und den an diese angeschalteten Spannungsteiler R13, R14 dadurch sichergestellt, daß diese zweite Z-Diode D4 eine wesentlich niedrigere Durchbruchsspannung als die zweite Z-Diode D3 besitzt.

Wird nun die deaktivierte Leuchtstofflampe aus dem Lampenstromkreis entnommen, so fällt das Potential an dem Elektrolytkondensator C2 weiter ab. Dabei wird auch die Durchbruchsspannung der zweiten Z-Diode D4 unterschritten, so daß diese sperrt und infolgedessen auch der zweite Transistor V2 deaktiviert wird. Somit öffnet der erste Transistor V1 und sperrt seinerseits den Feldeffekttransistor V3. Das Relais RE wird stromlos und der gesteuerte Schalter S1 fällt in seine in Figur 1 und Figur 2 dargestellte Lage zurück. Damit kann die ausgewechselte Leuchtstofflampe normal gestartet werden, ohne daß das elektronische Vorschaltgerät auch nur kurzzeitig rückgesetzt werden müßte.

Die beschriebene Ausführungsform bezog sich - der einfacheren Darstellung wegen - auf den Betrieb zweier Leuchtstofflampen, der den Normalfall darstellt. Nun könnte ein Benutzer aber auch eine an sich 2-lampige Leuchte mit nur einer Lampe betreiben wollen. Die geschilderte Schaltungsanordnung bietet ihm diese Möglichkeit ohne Manipulationen am Vorschaltgerät. Andererseits ist dem Fachmann geläufig, wie z. B. auch aus der einleitend erwähnten EP-A-0 558 772 hervor-

geht, mehr als zwei Leuchtstofflampen mit einem Vorschaltgerät zu betreiben.

Welche Schaltungsmaßnahmen dafür zu treffen wären, ist dieser Schrift im einzelnen zu entnehmen. Deshalb bedarf es hier keiner eigenen detaillierten Darstellung mehr.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Betreiben mindestens einer, vorzugsweise zweier Leuchtstofflampen (LL1, LL2) unter Verwendung eines elektronischen Vorschaltgeräts (1, 2, 3), an dessen Ausgänge die Leuchtstofflampen einerseits über je eine Lampendrossel (DR1, DR2) und andererseits über einen gemeinsamen Halbbrückenkondensator (CHB) angeschlossen sind und einer zwischen den Lampendrosseln und den Leuchtstofflampen angeordneten Schalteinrichtung (S1, 5), mit der die Lampenstromkreise in Abhängigkeit von einem Fehlerzustand parallel schaltbar sind, bei dem an einer der Leuchtstofflampen Zündspannung länger als eine vorgegebene Zeitspanne ansteht und die dazu eine Steuerschaltung (5), die ein mit den Lampenstromkreisen verbundenes Detektionsnetzwerk (R1 bis R7, C1, D1) zum Detektieren des Fehlerzustandes sowie einen an die Steuerschaltung angeschlossenen, im Fehlerzustand von ihr umgesteuerten Schalter (V3, RE, S1) umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerschaltung als Eingangsglied einen an das Detektionsnetzwerk angeschlossenen Speicherkondensator (C2) aufweist, dessen Ladungszustand dem Verlauf der Spannung an den überwachten Lampenstromkreisen entspricht und weiterhin diesem Kondensator parallel liegend zwei zueinander alternativ aktivierbare Schaltstufen (V1, R8 bis R10, C3 bzw. V2, D3, D4, R11 bis R14, C4) mit jeweils niedriger beziehungsweise dazu im Vergleich höherer spannungsabhängiger Ansprechschwelle zum Erzeugen eines Sperr- beziehungsweise Umschalt-signalen für den gesteuerten Schalter besitzt.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Speicherkondensator als spannungsfester Elektrolytkondensator (C2) ausgebildet ist.
3. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Schaltstufe (V1, R8 bis R10, C3) der Steuerschaltung (5) einen ersten Transistor (V1) mit einem Kollektorwiderstand (R8) umfaßt, der zusammen mit der Schaltstrecke dieses Transistors zu dem Speicherkondensator (C2) parallel gegen Massebezugspotential geschaltet ist und daß der Verbindungspunkt zwischen diesem Kollektorwiderstand und dem Kollektor des Transistors über

einen Koppelwiderstand (R12) mit dem Ausgang der Steuerschaltung verbunden ist.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Schaltstufe (V2, D3, D4, R11 bis R14, C4) der Steuerschaltung (5) einen zweiten Transistor (V2) aufweist, über dessen Schaltstrecke die Basis des ersten Transistors (V1) an Massebezugspotential gelegt ist und dessen Basisnetzwerk über eine erste Z-Diode (D3) mit vorgegebener Durchbruchspannung an den Speicherkondensator (C2) angeschlossen ist und daß zwischen dem Ausgang der Steuerschaltung und der Basis dieses zweiten Transistors eine zweite Z-Diode (D4) angeordnet ist, deren Durchbruchspannung kleiner ist als die der ersten Z-Diode (D3).
5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß zusätzlich zu der Steuerschaltung (5) eine ebenso an den Speicherkondensator (C2) angeschlossene Überwachungsschaltung (4) zum Stillsetzen eines Wechselrichters (3) des elektronischen Vorschaltgerätes in einem durch Aktivieren des gesteuerten Schalters (S1) nicht behebbaren Fehlerzustand mit einer spannungsabhängigen Aktivierungsschwelle vorgesehen ist, die eindeutig höher liegt als die Ansprechschwelle der Steuerschaltung beziehungsweise die Durchbruchspannung deren erster Z-Diode (D3).

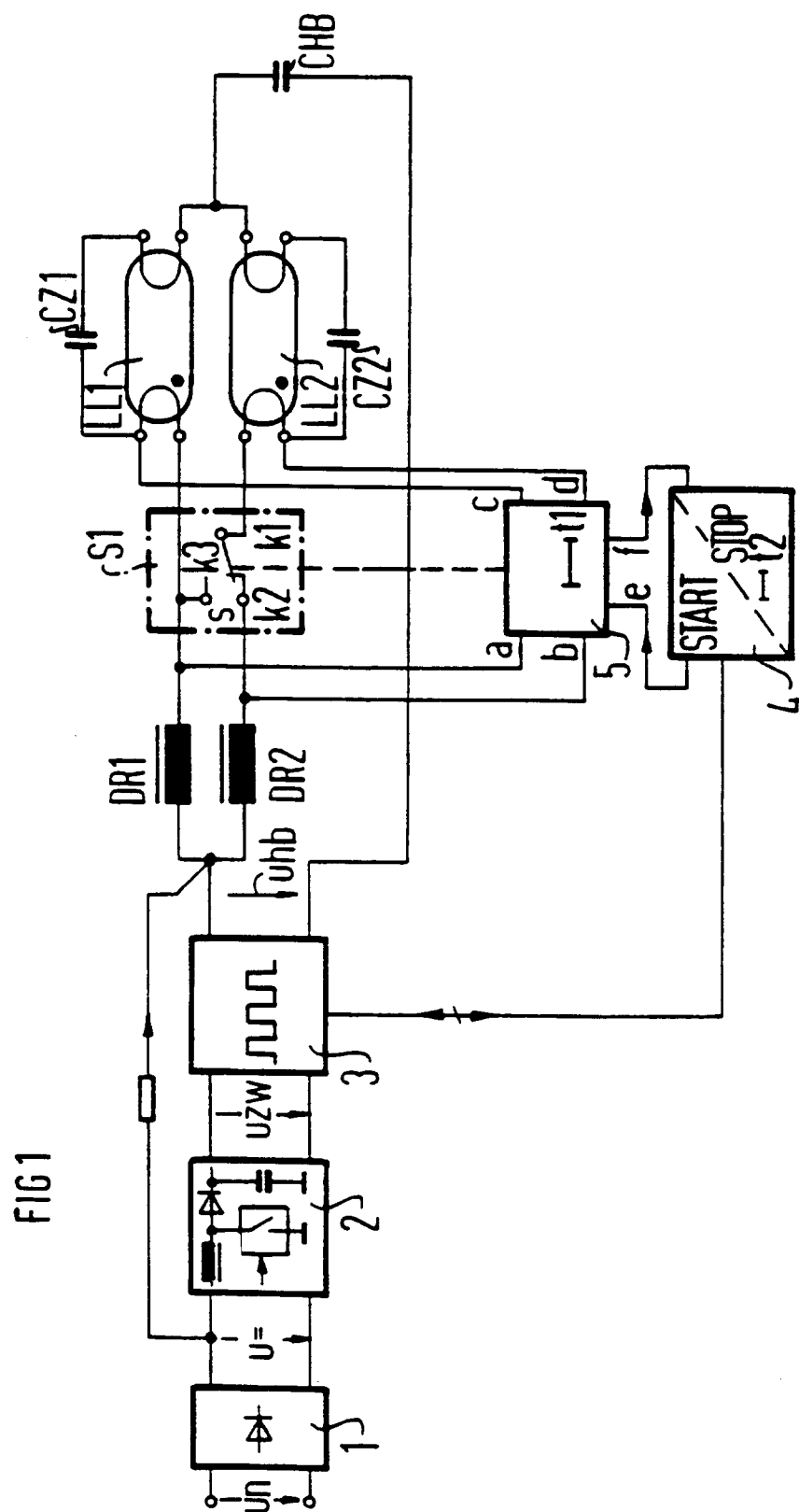
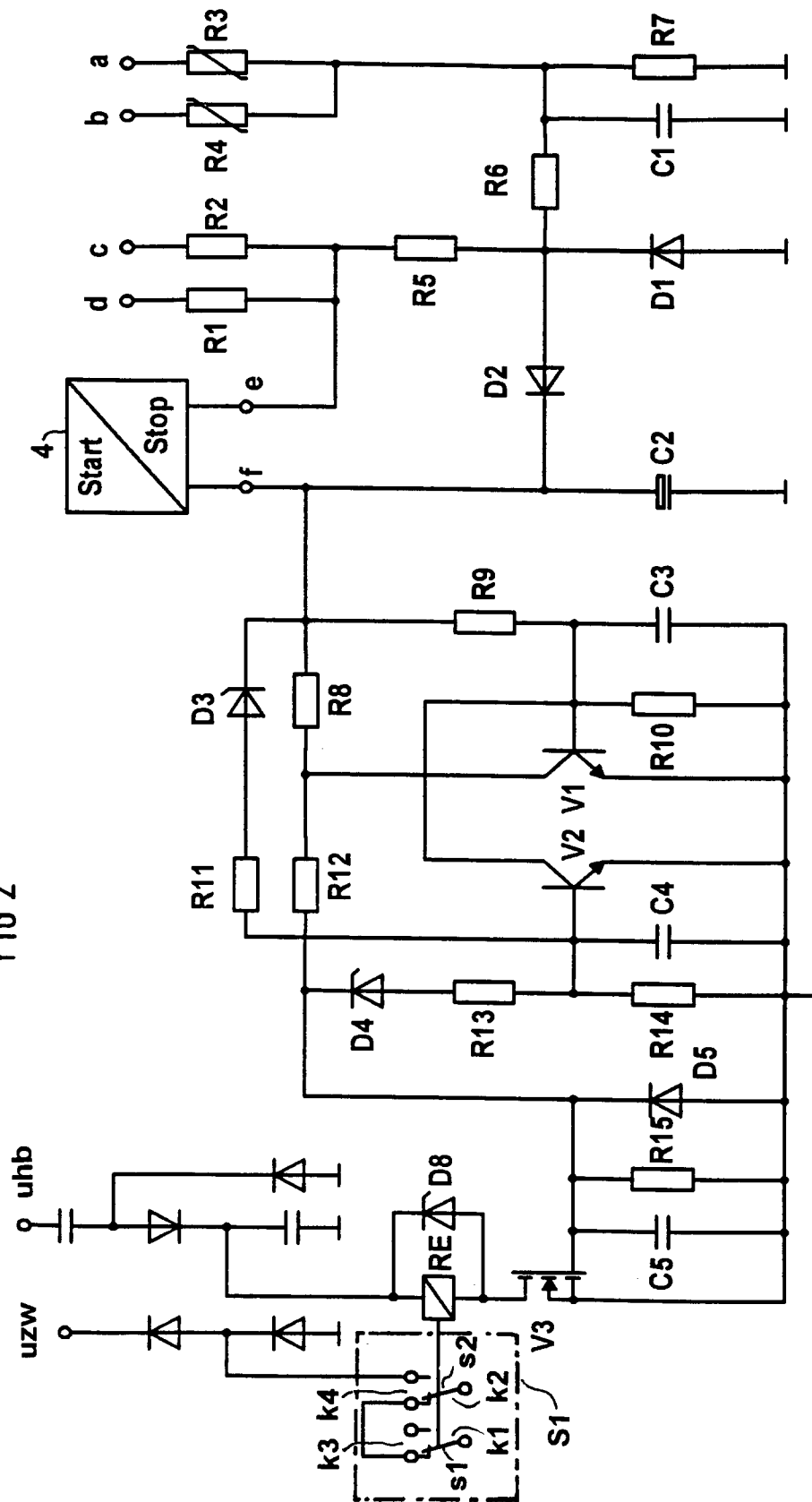


FIG 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 8385

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A,D	EP-A-0 558 772 (SIEMENS) * das ganze Dokument *	1	H05B41/29
A	EP-A-0 466 245 (PHILIPS) * Spalte 3, Zeile 4 - Spalte 4, Zeile 2; Abbildung 1 *	1	
A	DE-A-39 38 677 (TRILUX)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16. Oktober 1995	Prüfer Speiser, P
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)