

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 558 772 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92103567.1**

(51) Int. Cl.⁵: **H05B 41/29, H05B 37/03**

(22) Anmeldetag: **02.03.92**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.09.93 Patentblatt 93/36

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
D-80312 München(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU MC
NL PT SE

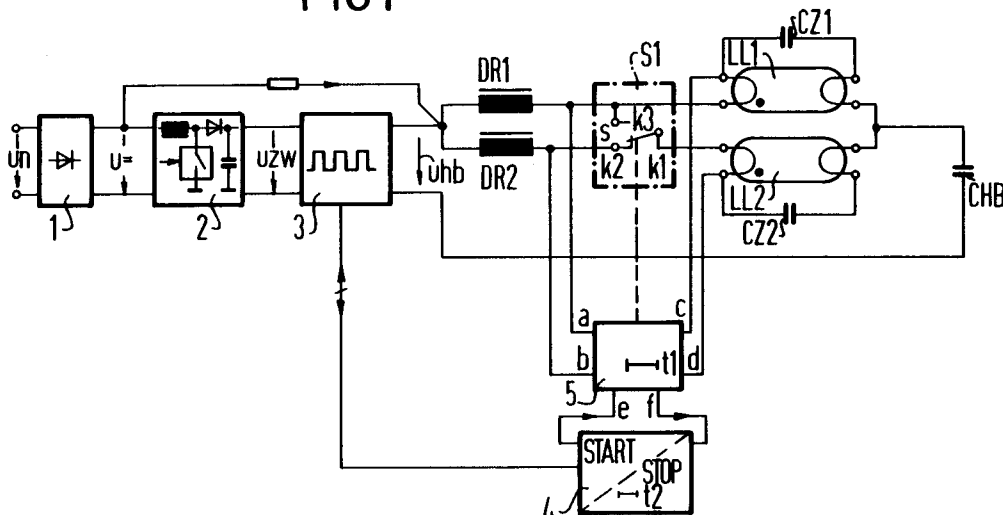
(72) Erfinder: **Klier, Jürgen, Dipl.-Ing.**
Oberwalchener Weg 1
W-8225 Traunreut(DE)
Erfinder: **Orben, Bernhard, Dipl.-Ing.**
Auenstrasse 10
W-8223 Trostberg(DE)

(54) **Schaltungsanordnung zum Betreiben mehrerer Leuchtstofflampen mit einem Vorschaltgerät.**

(57) Wird zum gemeinsamen Betreiben mindestens zweier Leuchtstofflampen (LL1, LL2) ein einziges elektronisches Vorschaltgerät (1, 2, 3) eingesetzt, dann soll auch bei einer in einem Fehlerfall deaktivierten Leuchtstofflampe der Betrieb der übrigen Leuchtstofflampen fehlerfrei aufrechterhalten werden. Dazu ist zwischen den einzelnen Leuchtstofflampen und ihnen individuell zugeordneten Lampendrosseln (DR1, DR2) eine Schalteinrichtung (S1, 5) angeordnet. Diese wird durch einen Fehlerzustand ausgelöst,

bei dem an einer der Leuchtstofflampen Zündspannung länger als eine vorgegebene Zeitspanne (t_1) entsteht. Beim Umschalten werden die Lampenstromkreise gemeinsam an nur eine der Lampendrosseln angeschlossen. Aus den beiden Reihenresonanzkreisen der zwei Lampenstromkreise wird ein einziger Reihenresonanzkreis gebildet, in dem es unbeachtlich ist, welche der Leuchtstofflampen deaktiviert ist und keine hohe Zündspannung auftritt, solange nur eine der Leuchtstofflampen brennt.

FIG1



EP 0 558 772 A1

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

Da Leuchten häufig nicht nur eine einzige Leuchtstofflampe enthalten, 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 darüber hinaus eine Überwachungseinrichtung auf, mit der die Lampenstromkreise auf einen Fehlerzustand überwacht werden, in dem hohe Zündspannung unzulässigerweise länger als eine vorgegebene Zeitspanne ansteht. Dieser Fall kann eintreten, wenn eine der Leuchtstofflampen am Lebensdauerende nicht mehr fehlerfrei zündet. Es kann aber auch eine Undichtigkeit der Leuchtstofflampe vorliegen, die deren Zünden verhindert. Wird dieser Fehlerzustand durch die Überwachungseinrichtung mit einer vorgegebenen Zeitverzögerung festgestellt, dann schaltet sie einen Wechselrichter des elektronischen Vorschaltgerätes ab und verhindert so ein weiteres Anstehen der Zündspannung. Durch das Abschalten des elektronischen Vorschaltgerätes wird natürlich auch die an sich betriebsfähige Leuchtstofflampe abgeschaltet. Dies tritt nur in einem einzigen Fehlerfall nicht ein, wenn nämlich eine Leuchtstofflampe aufgrund eines Wendelbruches deaktiviert wird. Da in diesem Fall der Lampenstromkreis der defekten Leuchtstofflampe unterbrochen ist, wird die Überwachungseinrichtung trotz des aufgetretenen Fehlers nicht ansprechen. Die betriebsbereite Leuchtstofflampe oder im Einzelfall auch mehrere fehlerfreie Leuchtstofflampen werden dann weiterbrennen.

Ersichtlich hat die bekannte Schaltungsanordnung, bei der eine unzulässig lange anstehende hohe Zündspannung als Fehlerzustand detektiert wird, den Nachteil, daß in der Mehrzahl der möglichen Fehlerzustände das elektronische Vorschaltgerät abgeschaltet wird und damit alle daran angeschlossenen Lampenstromkreise auch dann stillgesetzt werden, wenn sie bei einwandfrei arbeitende Leuchtstofflampen noch betriebsfähig wären.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 derart weiterzubilden, daß auch bei einer in einem Lampenstromkreis zunächst unzulässig lange anstehenden hohen Zündspannung ein weiterer Betrieb der an sich noch intakten Leuchtstofflampen möglich ist.

Bei einer Schaltungsanordnung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 wird diese Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch die im Kennzeichen dieses Patentanspruches beschriebenen Merkmale. Aus Gründen der besseren Ver-

ständlichkeit sei zur Erläuterung von dem einfachsten Fall zweier gemeinsam über ein einziges elektronisches Vorschaltgerät betriebener Lampenstromkreise, d. h. von einer 2-Lampen-Anordnung ausgegangen. Tritt bei einer der beiden Leuchtstofflampen einer der Fehler auf, die ein Wiederspülen nicht mehr ermöglichen, aber die hohe Zündspannung an der deaktivierten Leuchtstofflampe anstehen lassen, so wird dieser Fehlerzustand mit einer vorgegebenen Verzögerung detektiert. Die Verzögerungszeitspanne ist so bestimmt, daß eine normal arbeitende Leuchtstofflampe während dieser Zeit in jedem Fall zündet, andererseits aber die hohe Zündspannung noch nicht unzulässig lange ansteht. Nun wird aber nicht - wie bei der bekannten Lösung - sofort das elektronische Vorschaltgerät stillgesetzt und damit auch die fehlerfrei arbeitende Leuchtstofflampe gelöscht, vielmehr wird trotz des eingetretenen Fehlers ein 1-Lampen-Betrieb ermöglicht.

Dies wird durch eine Schalteinrichtung erreicht, die durch diesen detektierten Fehlerzustand ausgelöst wird und beide Lampenstromkreise an nur eine der jeweils einer Leuchtstofflampe zugeordneten Lampendrosseln anschaltet. Betrachtet man die Lampenstromkreise als Reihenresonanzkreise, dann wird mit dieser Schaltmaßnahme aus zwei Reihenresonanzkreisen ein einziger gebildet, in dem 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.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist die Schalteinrichtung derart rücksetzbar ausgebildet, 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 Leuchtstofflampe der Haltestrom der Schalteinrichtung halbiert wird. Die Schalteinrichtung detektiert diese Änderung und ist so ausgebildet, daß sie sich dann nicht mehr selbst halten kann, so daß sie in die Ruhelage zurückfällt. Auf diese Weise ist, von Ausnahmen abgesehen, bei gezündeten intakten Leuchtstofflampen der Ersatz einer fehlerhaften Leuchtstofflampe möglich, ohne daß ein auch nur kurzzeitiges Ausschalten des elektronischen Vorschaltgerätes notwendig wird. Nach dem Lampenwechsel ist automatisch wieder der normale Betriebszustand hergestellt, in dem beide Leuchtstofflampen brennen.

Gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung ist es möglich, die erfindungsgemäße Lösung in Verbindung mit der bekannten Überwachungseinrichtung einzusetzen. Wie bereits ausgeführt,

spricht auch die bekannte Überwachungseinrichtung auf ein zu langes Anstehen der hohen Zündspannung verzögert an. Im Rahmen der Weiterbildung der Erfindung werden die Reaktionszeiten der erfindungsgemäßen Schalteinrichtung und der bekannten Überwachungseinrichtung aufeinander so abgestimmt, daß die Schalteinrichtung früher als die Überwachungseinrichtung auf einen festgestellten Fehlerzustand reagiert. Wird die erfindungsgemäße Schalteinrichtung im Fehlerfall aktiviert, so ist üblicherweise die Ursache für die anstehende hohe Zündspannung nicht mehr schaltungswirksam. Angenommen aber auch die zweite Leuchtstofflampe würde nicht mehr einwandfrei zünden, so könnte die ja bereits aktivierte erfindungsgemäße Schalteinrichtung diese Zustandsänderung nicht mehr detektieren. In diesem Fall spricht dann die bekannte Überwachungseinrichtung mit der für sie vorgegebenen Verzögerung an und schaltet das elektronische Vorschaltgerät und damit alle angeschlossenen Lampenstromkreise ab.

Bleibt zu erwähnen, daß die erfindungsgemäße Lösung auch im Falle eines Wendelbruches einer der überwachten Leuchtstofflampen einwandfrei arbeitet. In diesem Fall wird zwar die erfindungsgemäße Schalteinrichtung nicht aktiviert solange nur eine der beiden überwachten Leuchtstofflampen einwandfrei arbeitet, da eine unzulässig lang anstehende hohe Zündspannung dabei nicht auftritt. Würde nun aber zusätzlich auch die zweite Leuchtstofflampe nicht mehr zünden, dann träte der Überwachungsfall ein. In diesem Fall wird zunächst die erfindungsgemäße Schalteinrichtung aktiviert. Die so ausgelöste Schaltmaßnahme kann dann aber den Fehler nicht beheben, so daß anschließend die Überwachungseinrichtung anspricht und das elektronische Vorschaltgerät und damit auch die überwachten Lampenstromkreise stillsetzt.

Wie andere Weiterbildungen der Erfindung zeigen, läßt sich dieses Schaltungskonzept, das alle möglichen Lampenfehler berücksichtigt und dennoch den ungestörten Betrieb der noch intakten Leuchtstofflampen ermöglicht, auch auf Anordnungen mit mehr als zwei Leuchtstofflampen anwenden. In diesem Fall wird man vorzugsweise jeweils zwei Lampenstromkreise paarweise überwachen, wobei einer der Lampenstromkreise jedes Paares immer derselbe ist. Für jedes Paar von überwachten Stromkreisen ist damit eine individuelle Schalteinrichtung notwendig, so daß sich der Schaltungsaufwand etwas erhöht, aber es wird damit ein Kriterium gebildet, mit dem feststellbar ist, welche Lampenstromkreise fehlerhaft arbeiten.

Andere Weiterbildungen der Erfindung sowie vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung näher beschrieben. Dabei zeigt:

Figur 1 ein Blockschaltbild einer Schaltungsanordnung zum parallelen Betreiben von zwei Leuchtstofflampen mit einem elektronischen Vorschaltgerät sowie mit Überwachungseinrichtungen zum Umschalten der Betriebsweise bei einem Ausfall einer der Leuchtstofflampen,

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

Figur 3 ein Blockschaltbild gemäß Figur 1 mit einer Schaltungsanordnung zum Betreiben von drei Leuchtstofflampen.

Die in Figur 1 in einem Blockschaltbild dargestellte Schaltungsanordnung zum parallelen Betreiben von mindestens zwei Leuchtstofflampen bedient sich dabei eines an sich bekannten elektronischen Vorschaltgerätes zur Speisung der beiden Leuchtstofflampen LL1 und LL2. Deshalb zeigt Figur 1 nur schematisch als Komponenten des elektronischen Vorschaltgerätes einen Netzgleichrichter 1 mit Funkschutz, dem eingangsseitig Netzspannung u_n zugeführt wird und der eine gleichgerichtete Netzspannung u_d an einen Hochsetzsteller 2 abgibt. Dessen Ausgangsspannung u_{ab} wird einem Wechselrichter 3 angeboten, der eine impulsförmige Ausgangsspannung u_{hb} abgibt. An den Ausgang dieses Wechselrichters 3 sind die eigentlichen Lampenstromkreise angeschaltet. Sie enthalten zwei Lampendrosseln DR1 bzw. DR2, die in dem in Figur 1 dargestellten 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, d. h. jeweils einseitig mit einer der beiden Lampenwendeln verbunden. Wie üblich ist im Rückflußzweig der beiden Lampenstromkreise ein Halbbrückenkondensator CHB vorgesehen.

Dieser Schaltungsteil sowie eine den Lampenstromkreisen außerdem zugeordnete Überwachungsschaltung 4, die einen fehlerhaften Betriebszustand erkennt, bei dem die hohe Zündspannung an mindestens einer der Leuchtstofflampen zulange ansteht und daraufhin den Wechselrichter 3 abschaltet, sind an sich bekannt. Diese bekannte Schaltungsanordnung erlaubt aber die Überwachung einer Fehlfunktion bei der Lampenansteuerung nur unter bestimmten Bedingungen. Einziges Überwachungskriterium ist nämlich ein zu langes Anstehen der hohen Zündspannung, damit schaltet die Überwachungsschaltung 4 den Wechselrichter 3 immer dann ab, wenn auch nur eine der Leuchtstofflampen LL1 bzw. LL2 bei intakten Wendeln

fehlerhaft arbeitet, d. h. nicht gezündet werden kann. Ein Einlampenbetrieb ist in einem solchen Fall nicht möglich. Er wäre nur dann gegeben, wenn bei der fehlerhaften Leuchtstofflampe aufgrund eines Wendelbruches der Zündstromkreis unterbrochen wäre.

Um aber immer den Betrieb auch nur einer intakten Leuchtstofflampe LL1 bzw. LL2 bei Ausfall der anderen aus den verschiedensten Ursachen 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.

Wie nachfolgend noch im einzelnen zu erläutern sein wird, detektiert die Steuerschaltung 5 einen Betriebszustand, bei dem die Lampenzündspannung an einer der Leuchtstofflampen LL1 bzw. LL2 länger als eine vorgegebene Zeitspanne t1 ansteht. Diese Zeitspanne t1 ist ihrerseits kürzer als die Reaktionszeit t2 der Überwachungsschaltung 4. 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. Damit ist nur noch eine der beiden Lampendrosseln, hier DR1, wirksam. Durch diesen Schaltvorgang 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 zündet.

In Figur 2 ist nun als ein Beispiel für die Ausgestaltung der Steuerschaltung 5 eine Schaltungsanordnung mit ihren funktionswesentlichen Elementen dargestellt. Um den Schaltungszusam-

menhang 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, also parallel geschaltet. 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 Gleichrichter-Netzwerk, bestehend aus der Parallelschaltung einer ersten Diode D1, einem Glättungskondensator C1 und einem weiteren Widerstand R7 angeschlossen.

In Figur 2 ist zur Verdeutlichung die Überwachungsschaltung 4 angedeutet. Sie ist über Anschlüsse e und f einerseits an den Koppelpunkt der beiden Vorwiderstände R1 bzw. R2 beziehungsweise andererseits an den Verbindungspunkt der beiden weiteren Widerstände R5 und R6 angeschlossen. 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 ein Potential abgegriffen, das der an den Lampenstromkreisen anliegenden Spannung proportional ist. Solange Zündspannung ansteht, wird in der Überwachungsschaltung 4 ein nicht dargestelltes Zeitglied, üblicherweise ein RC-Glied, aufgeladen. Bleibt die hohe Zündspannung länger als eine vorbestimmte Zeitspanne stehen, weil eine der Leuchtstofflampen LL1 oder LL2 nicht rechtzeitig zündet, dann wird die Reaktionszeit t2 der Überwachungsschaltung 4 überschritten. Die Überwachungsschaltung 4 detektiert damit einen fehlerhaften Betriebszustand und schaltet den Wechselrichter 3 ab. Diese Überwachung von durch elektronische Vorschaltgeräte gesteuerten Lampenstromkreisen ist an sich bekannt und hier nur zusammengefaßt, um die Ausgestaltung und Funktion der Steuerschaltung 5 im gesamten Schaltungszusammenhang vollständig darzustellen.

Der Verbindungspunkt des Widerstandes R5 mit dem Koppelpunkt der Vorwiderstände R1 und R2 ist über einen hochohmigen Koppelwiderstand R8 mit dem Verbindungspunkt zweier weiterer, in Serie liegender Dioden D2 und D3 verbunden. Parallel zu diesen Dioden liegen ein zweiter Kondensator C2 sowie ein weiterer Widerstand R9. In

diesem einseitig an Masse liegenden Eingangsnetzwerk der Steuerschaltung 5 haben die Dioden D2, D3 eine Gleichrichterfunktion für den über den Koppelwiderstand eingekoppelten Wechselstrom, dabei übernimmt der weitere Kondensator C2 eine Glättungsfunktion.

An dieses Netzwerk sind, in Reihe geschaltet, eine Z-Diode D4 und ein weiterer Widerstand R10 angeschlossen und mit einem Schaltungspunkt g verbunden. Dieser Schaltungspunkt g ist einerseits über ein weiteres RC-Glied, bestehend aus der Parallelschaltung eines weiteren Widerstandes R11 und eines weiteren Kondensators C3 an Masse gelegt. Andererseits ist der Schaltungspunkt g mit der Anode einer weiteren Diode D5 verbunden, die kathodengekoppelt in Reihe mit einer weiteren Z-Diode D6 liegt.

Dies ist das Eingangsnetzwerk für ein Schaltglied, das hinfort als Kippstufe bezeichnet wird und als Schaltelemente zwei Transistoren V1 und V2 aufweist, die als npn- bzw. als pnp-Transistoren ausgebildet sind. Der erste Transistor V1 liegt emitterseitig an Masse und ist kollektorseitig über eine Reihenschaltung zweier weiterer Widerstände R12 und R13 mit dem Schaltungspunkt g verbunden. Seine Basis ist an die Anode der weiteren Z-Diode D6 angeschlossen. Der emitterseitig am Schaltungspunkt g liegende zweite Transistor V2 ist mit seiner Basis mit dem Verbindungspunkt der beiden weiteren Widerstände R12 und R13 im Kollektorfad des ersten Transistors V1 verbunden. Außerdem ist der zweite Transistor V2 kollektorseitig über einen weiteren Widerstand R14 mit der Basis des ersten Transistors V1 verbunden und in Serie dazu über einen weiteren Widerstand R15 an Masse angeschlossen. Parallel dazu ist der Kollektor des zweiten Transistors V2 über einen weiteren Widerstand R16, dem eine weitere Z-Diode D7 parallel geschaltet ist, an Masse gelegt.

Außerdem ist als ein weiteres Schaltglied ein Feldeffekttransistor V3 vorgesehen, dessen Gate-Elektrode an den Kollektor des zweiten Transistors V2 angeschlossen, dessen Source-Elektrode an Masse liegt und dessen Drain-Elektrode mit der Wicklung eines Schaltrelais RE verbunden ist. Parallel zu dieser Wicklung liegt eine weitere Z-Diode D8 zur Spannungsbegrenzung. Zur Stromversorgung liegt die Relaispule 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, die die Betriebsspannung für das Schaltrelais RE bildet.

Schließlich ist in Figur 2 noch eine Ausführungsform des Schalters S1 angedeutet, der in diesem Fall zwei Wechselkontakte s1, s2 aufweist. Die Anschlußkontakte k1, k2 und k3 entsprechen

den in der Ausführungsform gemäß Figur 1 angegebenen Anschlußkontakten, so daß sich hier aufgrund der Reihenschaltung dieselbe Schaltfunktion ergibt, die oben geschildert wurde. Die Reihenschaltung zweier Relaiskontakte berücksichtigt die Verhältnisse aufgrund einer hohen Zündspannung. Dabei ist ein weiterer Anschlußkontakt k4 des zweiten Schaltelementes 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.

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 Leuchtstofflampen 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 Zeitspanne t ab, die kleiner ist als die Reaktionszeit t_2 der Überwachungsschaltung 4, aber auch der Reaktionszeit t_1 der Steuerschaltung 5, d. h. $t < t_1 < t_2$. Damit bleibt der Schalter S1 im Normalbetrieb in der in Figur 1 dargestellten Schaltstellung.

Steht nun aber an einer der beiden Leuchtstofflampen LL1 bzw. LL2 die Zündspannung länger als zulässig an, so wird einerseits das Zeitglied der Überwachungsschaltung 4 auf einen gewissen Wert aufgeladen. Wegen der gewählten Zeitbedingungen kann aber die Überwachungsschaltung 4 noch nicht ansprechen. Weil nämlich zugleich auch der Kondensator C3 des Zeitgliedes der Steuerschaltung 5 aufgeladen wird, erhöht sich das Potential am Schaltungspunkt g solange, bis die Ansprechschwelle für das Diodennetzwerk D5 und D6 erreicht ist. Dann bricht die Z-Diode D6 durch und löst die Kippstufe aus. D. h. zunächst wird der erste Transistor V1 durch den vom Schaltungspunkt g über das Diodennetzwerk D5, D6 und den Ableitwiderstand R15 geführten Steuerstrom leitend geschaltet. Damit wird das Potential an der Basis des zweiten Transistors V2 aufgrund der Wirkung des Spannungsteilers R12 und R13 heruntergezogen, so daß auch der zweite Transistor öffnet. Bei leitend geschaltetem zweitem Transistor V2 hält sich die Kippstufe in diesem Zustand selbst über den aus den weiteren Widerständen R14 und R15 gebildeten und der Basis des ersten Transistors V1 zugeordneten Spannungsteiler.

Bei leitend geschalteter Kippstufe erhöht sich die Spannung an der Gate-Elektrode des Feldefekttransistors V3 aufgrund des Spannungsabfalles an dem im Kollektorkreis des zweiten Transistors V2 liegenden Widerstand R16 auf einen vorgegebenen Wert. Dieser vorgegebene, durch die Durchbruchspannung der weiteren Z-Diode D7 festgelegte Wert ist so gewählt, daß bei leitend geschalteter Kippstufe auch der Feldeffekttransistor V3 leitend geschaltet wird. Damit fließt Spulenstrom durch das Relais RE, das den Schalter S1 umschaltet. Die Schaltungsanordnung gemäß Figur 1 ist damit in einem Schaltungszustand für einen 1-Lampen-Betrieb, ohne daß die Überwachungsschaltung 4 anspricht. Denn die beschriebenen Abläufe laufen aufgrund der niedrigeren Ansprechschwelle der Steuerschaltung 5 bereits ab, bevor die Überwachungsschaltung 4 ansprechen kann.

Tritt dagegen der Fall ein, daß beide Leuchtstofflampen LL1 und LL2 defekt sind, so wird, wie beschrieben, zunächst der Schalter S1 umgeschaltet. Wegen der dennoch weiterhin anstehenden hohen Zündspannung wird nun das Zeitglied der Überwachungsschaltung 4 weiter aufgeladen. Zusätzlich spricht dann nach Ablauf der für die Überwachungsschaltung 4 definierten Reaktionszeit t_2 auch diese an und setzt den Wechselrichter 3 still. In diesem Fall bricht die Ausgangsspannung am Wechselrichter 3 zusammen, der darüber versorgte Spannungsgenerator für das Relais ist damit deaktiviert und der Schalter S1 fällt in seine Ruhelage zurück. Außerdem setzt sich die Kippstufe, bestehend aus den Transistoren V1 und V2, selbst zurück. Nach einem Wechsel beider Leuchtstofflampen LL1 und LL2 kann dann das elektronische Vorschaltgerät wieder normal gestartet werden.

Ist dagegen lediglich eine der beiden Leuchtstofflampen LL1 bzw. LL2 defekt, wird die Steuerschaltung, wie vorstehend beschrieben, ausgelöst und der Schalter S1 schaltet in seine Arbeitslage um. In dieser Betriebsweise arbeitet die in Figur 1 dargestellte Schaltungsanordnung, außer bei einem Wendelbruch der deaktivierten Lampe, bei allen anderen Fehlerursachen, wobei die am so gebildeten Reihenresonanzkreis als Brennspannung anstehende Spannung weiterhin überwacht werden kann.

Wird nun bei laufendem 1-Lampen-Betrieb die defekte Leuchtstofflampe entnommen, wird der Haltestrom der Steuerschaltung 5 halbiert. Auf die Steuerschaltung 5 wirkt sich dies so aus, daß die im Haltestromkreis der Kippstufe angeordnete Z-Diode D4 sich selbst zurücksetzt. Damit sinkt das Potential am Schaltungspunkt g immer weiter ab, so daß sich auch die aus den Transistoren V1, V2 gebildete Kippstufe zurücksetzt. Infolgedessen wird auch der Schalter S1 in seine, in Figur 1 gezeigte Ruhelage umgeschaltet. Damit ist nach dem Lampenwechsel wieder ein normaler Betrieb der beiden

Leuchtstofflampen LL1 und LL2 möglich.

Der beschriebene Grundgedanke läßt sich auch auf Anordnungen erweitern, in denen mit einem einzigen elektronischen Vorschaltgerät eine Mehrzahl von Leuchtstofflampen betrieben wird.

Dies ist in Figur 3 an einem weiteren Beispiel gezeigt, bei dem einem Vorschaltgerät drei Leuchtstofflampen LL1, LL2 und LL3 zugeordnet sind. Das Prinzipschaltbild gemäß Figur 3 ist dem Blockschaltbild von Figur 1 angepaßt. Es ist nach der vorstehenden Erläuterung damit aus sich heraus verständlich. Die Schaltungsanordnung für die Lampenstromkreise der beiden Leuchtstofflampen LL1 und LL2 ist identisch mit dem Schaltbild gemäß Figur 1. Zusätzlich ist jedoch ein dritter Lampenstromkreis mit einer weiteren Lampendrossel DR3, einem weiteren Schalter S2 und der dritten Leuchtstofflampe LL3 mit parallel liegendem Zündkondensator CZ3 vorgesehen. Auch der zweite Schalter S2 besitzt einen Wechselkontakt s, der in Ruhelage die dritte Lampendrossel DR3 an die zugeordnete dritte Leuchtstofflampe LL3 anschaltet. Wie im ersten Ausführungsbeispiel wird der Schalter S2 im Fehlerfall über eine Steuerschaltung 5' betätigt und damit die dritte Leuchtstofflampe LL3 - wie zuvor - an den Ausgang der ersten Lampendrossel DR1 gelegt. Beide Steuerschaltungen 5 und 5' arbeiten - wie anhand von Figur 2 dargelegt - mit der Überwachungsschaltung 4 zusammen. Mit dieser Schaltungsanordnung ist somit ein Kriterium dafür zu detektieren, welche Leuchtstofflampe ausgefallen ist.

Die geschilderten Ausführungsbeispiele illustrieren verschiedene Möglichkeiten, mit einem elektronischen Vorschaltgerät auch bei einer defekten Leuchtstofflampe den Betrieb intakter Lampen aufrechtzuerhalten. Weitere Ausgestaltungen sind aber denkbar. In den beschriebenen Ausführungsbeispielen sind beispielsweise relaisgesteuerte Schalter eingesetzt. Aber dem Fachmann ist es geläufig, daß eine vergleichbare Schaltfunktion auch durch elektronische Schalter erreicht werden könnte.

In den Ausführungsbeispielen wurde weiterhin von der Überwachung beim Betrieb von Doppelwendellampen ausgegangen. Eine derartige Betriebsüberwachung wäre aber auch beim Betrieb von Ein-Stift-Lampen (EX-Lampen) möglich. Allerdings ist hierbei die Rücksetzfunktion der Steuerschaltung bei einem Lampenwechsel nicht in der beschriebenen Weise zu realisieren. Dies ist aber kein Nachteil. Denn ein Lampenwechsel bei einer EX-geschützten Leuchte bedingt sowieso das Öffnen des Leuchtengehäuses. Die Sicherheitsvorschriften für diese Leuchtenart legen aber fest sicherzustellen, daß die Lampen automatisch freigeschaltet werden, sobald das Leuchtengehäuse geöffnet wird. Damit ist bei einem Lampenwechsel

aus Sicherheitsgründen immer ein Neustart für alle in der Leuchte enthaltenen Lampen erforderlich und somit ein automatisches Rücksetzen der Schalteinrichtung, ohne den laufenden Betrieb zu stören, nicht notwendig.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Betreiben mindestens zweier Leuchtstofflampen (LL1, LL2) unter Verwendung eines elektronischen Vorschaltgerätes (1, 2, 3), an dessen Ausgänge die Leuchtstofflampen einerseits über je eine Lampendrossel (DR1, DR2) und andererseits über einen gemeinsamen Halbbrückenkondensator (CHB) angeschlossen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine zwischen den Lampendrosseln und den Leuchtstofflampen angeordnete Schalteinrichtung (S1, 5) vorgesehen ist, 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 (t1) ansteht. 5 10 15 20 25
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schalteinrichtung (S1, 5; S2, 5') derart rücksetzbar ausgebildet ist, daß sie sich beim Wechseln der fehlerhaften Leuchtstofflampe selbst deaktiviert und in ihre Ruhelage zurückfällt. 30
3. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, bei der an die Lampenstromkreise eine mit dem elektronischen Vorschaltgerät (1, 2, 3) verbundene Überwachungsschaltung (4) angeschlossen ist, die durch das elektronische Vorschaltgerät gesteuert beim Anschalten der Leuchtstofflampen (LL1, LL2) den Zündvorgang ausgelöst sowie zum Überwachen des Zündvorganges innerhalb einer weiteren vorgegebenen Zeitspanne (t2) ein Zeitglied aufweist und die das elektronische Vorschaltgerät deaktiviert, wenn die am Zeitglied aufgebaute Spannung ein Überschreiten dieser vorgegebenen Zeitspanne anzeigt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die für die Schalteinrichtung (S1, 5) als Reaktionszeit vorgegebene Zeitspanne (t1) kürzer ist als die für die Überwachungsschaltung (4) als Reaktionszeit vorgegebene weitere Zeitspanne (t2). 35 40 45 50
4. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schalteinrichtung aus mindestens einem in den Lampenstromkreisen angeordneten Schaltelement (S1, S2) sowie einer diesem individu- 55

ell zugeordneten und an die Lampenstromkreise zum Detektieren von deren Zündspannung angekoppelten Ansteuerschaltung (5 bzw. 5') besteht, die eine das Schaltelement (S1 bzw. S2) betätigende Steuereinheit (V1, V2, V3, RE) aufweist, deren Eingangsschaltung als ein weiteres Zeitglied (R10, R11, C3) ausgebildet ist, dessen die Steuereinheit aktivierende Triggerschwelle überschritten wird, sobald die Zündspannung an einer der überwachten Leuchtstofflampen (z. B. LL1, LL2) länger als die vorgegebene Zeitspanne (t1) ansteht.

5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, bei der an das elektronische Vorschaltgerät (1, 2, 3) mehrere Leuchtstofflampen (LL1, LL2, LL3) angeschlossen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils ein und derselbe Lampenstromkreis (LL1, CZ1) in zyklischer Vertauschung mit einem der übrigen Lampenstromkreise (LL2, CZ2 bzw. LL3, CZ3) ein Paar von Lampenstromkreisen bildet und daß für jedes dieser Paare ein individuelles Schaltelement (S1 bzw. S2) sowie je eine den Schaltelementen individuell zugeordnete Ansteuerschaltung (5 bzw. 5') vorgesehen sind und die Schaltelemente so in den Lampenstromkreisen angeordnet sind, daß im Fehlerfall durch das jeweilige Schaltelement (S1 oder S2) immer beide Lampenstromkreise an ein und dieselbe Lampendrossel (DR1) anschaltbar sind.

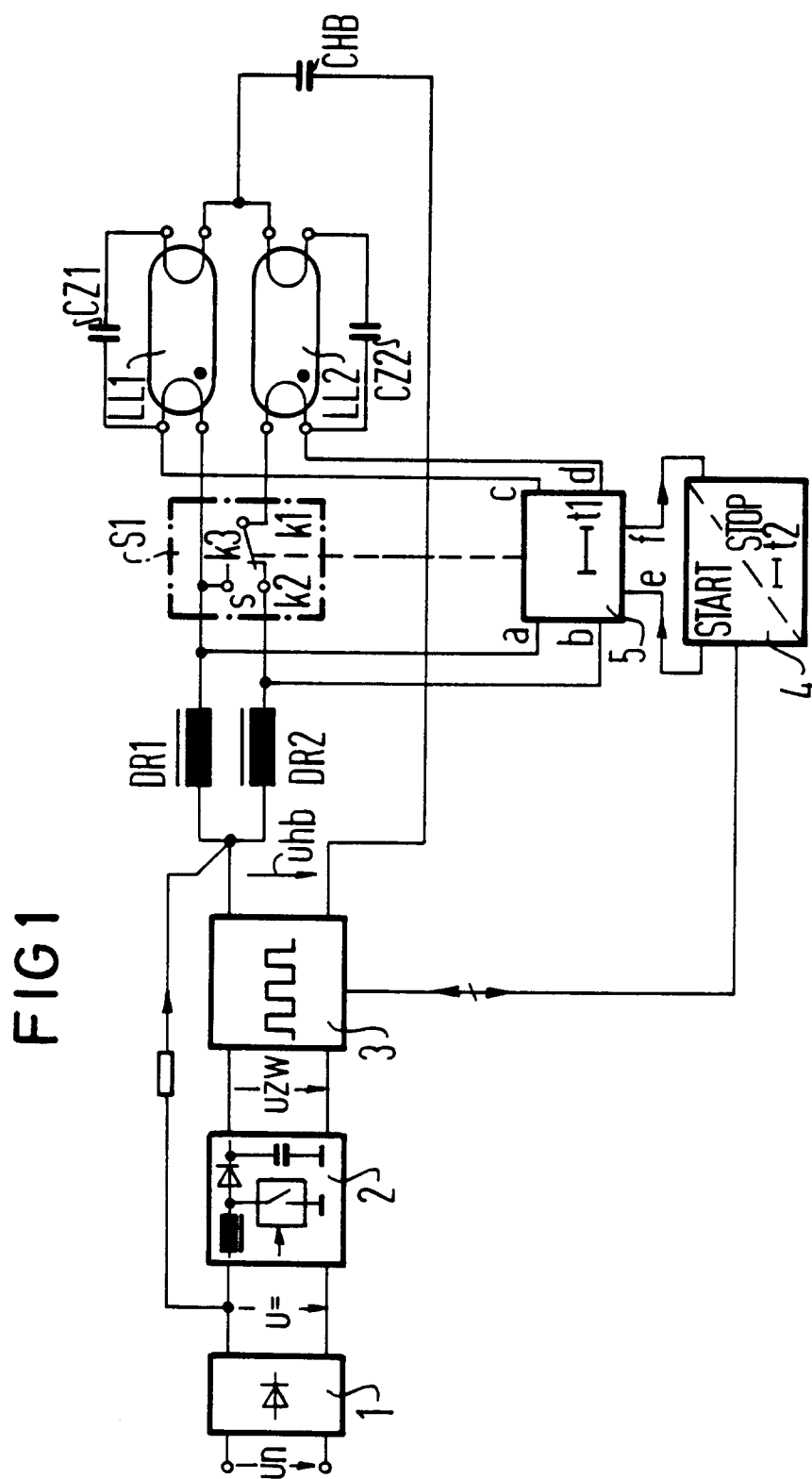
6. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Schalteinrichtung (S1, 5) das Schaltelement (S1) als relaisgesteuerter Wechselschalter ausgebildet ist und in der Ansteuerschaltung (5) als steuerndes Element ein Relais (RE) vorgesehen ist, das in einem Versorgungsstromkreis in Serie mit einer Schaltstufe (V1, V2, V3) liegt, die über das die Reaktionszeit der Ansteuerschaltung bestimmende weitere Zeitglied (R10, R11, C3) sowie ein Kopplnetzwerk (R8, D2, D3) an die Lampenstromkreise angekoppelt ist. 55

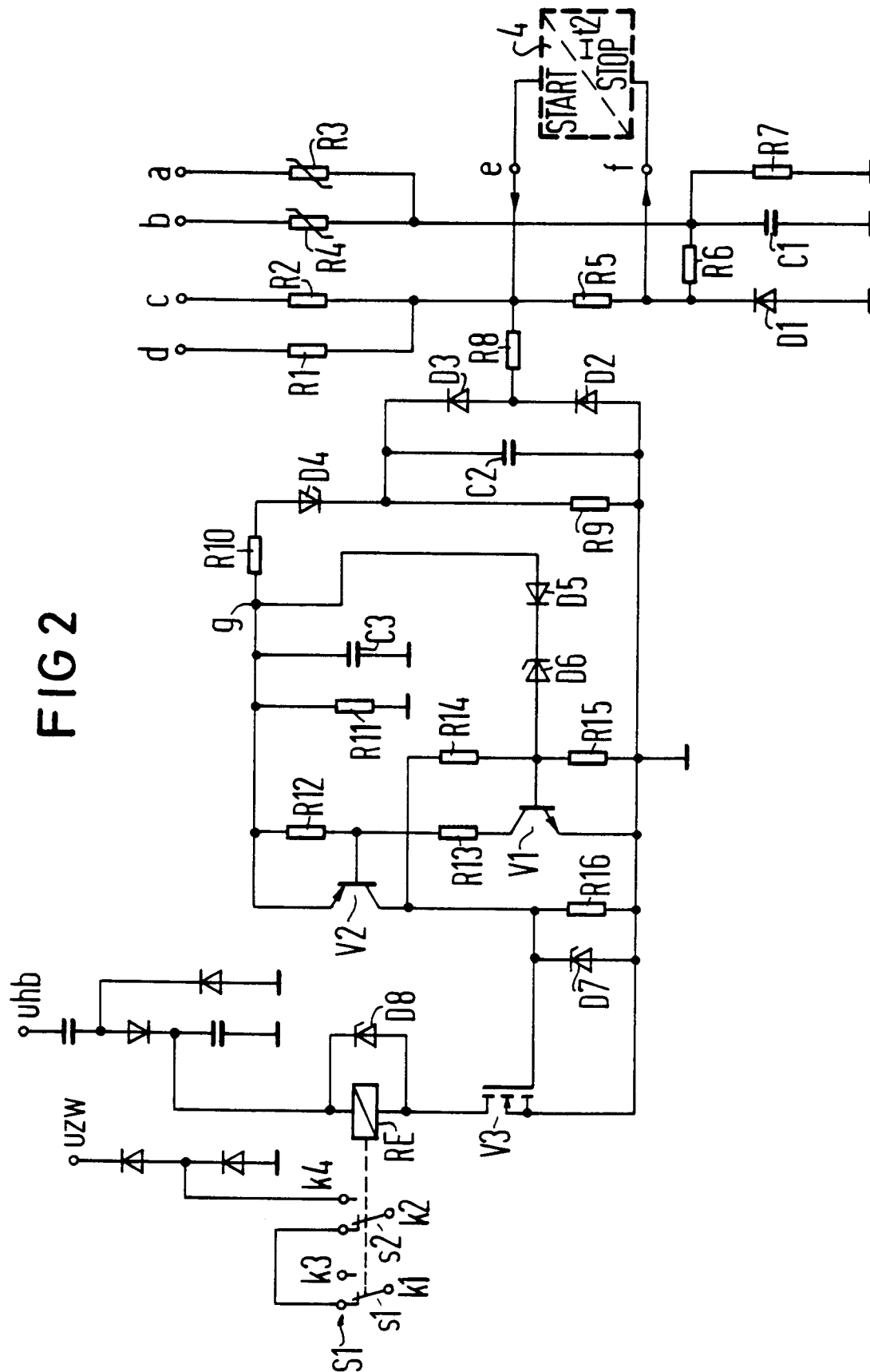
7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaltstufe (V1, V2, V3) eine aus einem Transistorpaar (V1, V2) gebildete, sich selbst halten Kippstufe aufweist, die zum Zuführen eines Steuerstromes und damit zum Auslösen des Kippvorganges über eine ihre Ansprechschwelle bestimmende Diodenstrecke (D5, D6) indirekt sowie zum Zuführen eines Haltestromes im gekippten Zustand direkt mit dem weiteren Zeitglied (R10, R11, C3) verbunden ist und daß in der Schaltstufe ein weiterer, mit seiner Schaltstrek-

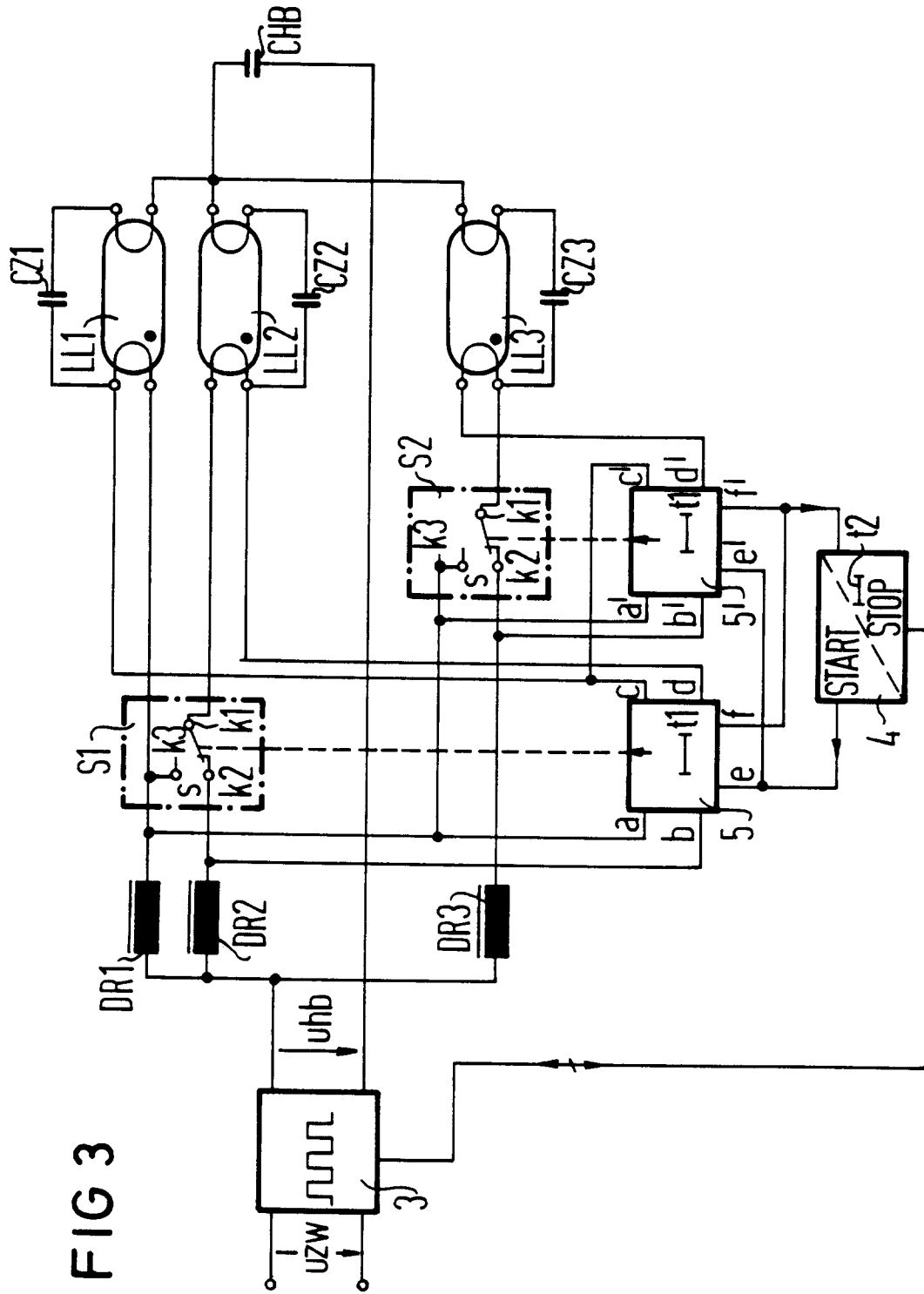
ke in Serie mit dem Relais (RE) liegender Transistor (V3) vorgesehen ist, dessen Steuerungseingang an den Ausgangskreis der Kippstufe angeschlossen ist.

- 5
8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die dem Steuerungseingang der Kippstufe (V1, V2) zugeordnete Diodenstrecke eine Gleichrichterdiode (D5) sowie eine mit dieser kathodengekoppelte Z-Diode (D6) aufweist, deren Durchbruchspannung die Ansprechschwelle der Kippstufe festlegt. 10
9. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Koppelnetzwerk eine einseitig an Masse liegende, aus einer Gleichrichterhalbbrücke (D2, D3) mit einem Einspeisepunkt, aus einem Glättungskondensator (C2) sowie aus einem Spannungsteilerwiderstand (R9) gebildete Parallelschaltung und außerdem einen hochohmigen Koppelwiderstand (R8) aufweist, der zwischen dem Einspeisepunkt der Gleichrichterhalbbrücke und den parallel überwachten Lampenstromkreisen angeordnet ist und daß weiterhin das weitere Zeitglied (R10, R11, C3) der Ansteuerschaltung (5) an den massefreien Verbindungspunkt der Parallelschaltung über eine weitere Z-Diode (D4) angeschlossen ist, die bei zuvor aktivierter Ansteuerschaltung im Falle der Entnahme einer defekten Leuchtstofflampe aus den überwachten Lampenstromkreisen aufgrund eines sich dann erniedrigenden Lampenhaltestromes sperrt und damit die Kippstufe (V1, V2) zurücksetzt. 15 20 25 30 35
10. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Eingangssteuerkreis des weiteren Transistors (V3) der Schaltstufe (V1, V2, V3) zur Strombegrenzung eine weitere Diode (D7) angeordnet und der Wicklung des Relais (RE) eine weitere Diode (D8) zur Spannungsbegrenzung am Relais parallel geschaltet ist und daß das Schaltelement (S1, S2) zwei in Serie geschaltete Wechselkontakte aufweist, die im Ruhezustand des Schaltelementes denjenigen Lampenstromkreis (z. B. LL2, CZ2) mit der zugeordneten Lampendrossel (DR2) verbinden, die im aktivierten Schaltzustand des Schaltelementes vom zugehörigen Lampenstromkreis abgetrennt ist. 40 45 50

55









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 3567

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,A	EP-A-0 146 683 (SIEMENS AG) * Seite 6, Zeile 4 - Seite 7, Zeile 10; Abbildung 2 *	1,2	H05B41/29 H05B37/03
A	EP-A-0 111 929 (SIEMENS AG) ---		
A	DE-A-3 608 615 (PATENT-TREUHAND GESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE GLÜHLAMPEN MBH) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22 OKTOBER 1992	Prüfer ALBERTSSON E.G.
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	