

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Vorschaltgerät für Gasentladungslampen, insbesondere Leuchtstofflampen.

[0002] Gasentladungslampen, insbesondere Leuchtstofflampen altern während des Betriebs, wobei sich unterschiedliche Fehlerzustände ergeben können. Insbesondere bei Vorschaltgeräten, die zum gleichzeitigen Betrieb mehrerer Leuchtstofflampen eingerichtet sind, können sich somit an den einzelnen Leuchtstofflampen unterschiedliche Verhältnisse ergeben. Dies kann durch unterschiedlichen Verschleiß der eingesetzten Leuchtstofflampen auftreten. Außerdem kann es vorkommen, dass von mehreren von einem Vorschaltgerät betriebenen Leuchtstofflampen im Fehlerfall lediglich eine ausgefallene Leuchtstofflampe ausgewechselt wird, während die anderen, schon gealterten Leuchtstofflampen angeschlossen bleiben. Eine derartige unterschiedliche Bestückung soll möglichst nicht zu unzulässigen Betriebszuständen, wie beispielsweise der Überlastung einzelner Leuchtstofflampen oder des Vorschaltgeräts führen.

[0003] An älteren Leuchtstofflampen kann ein so genannter Gleichrichtereffekt auftreten, der zu einer Überlastung des Vorschaltgeräts führen kann. Die Leuchtstofflampe wirkt dann ähnlich wie ein Gleichrichter und lässt den Lampenstrom in einer Richtung bevorzugt durch, während er in Gegenrichtung weniger gut durchgelassen wird.

[0004] Überdies wird gelegentlich gewünscht, Leuchtstofflampen mit reduzierter Leistung betreiben, d.h. die Lampen dimmen zu können. Bei Vorschaltgeräten, die mehrere Leuchtstofflampen mit Leistung versorgen, sollte sichergestellt bleiben, dass das Verlöschen einzelner Leuchtstofflampen vermieden oder ausgeschlossen und die Helligkeit der einzelnen Leuchtstofflampen im Wesentlichen gleich ist. Dies soll auch dann erreicht werden, wenn einzelne oder alle Leuchtstofflampen mehr oder weniger gealtert sind.

[0005] Davon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, ein Vorschaltgerät für Leuchtstofflampen zu schaffen, mit dem ein sicherer Betrieb der Leuchtstofflampen möglich ist.

[0006] Diese Aufgabe wird alternativ mit den Vorschaltgeräten nach den Ansprüchen 1 bis 3 gelöst.

[0007] Bei dem Vorschaltgerät gemäß Anspruch 1 sind wenigstens zwei Lampenzweige vorhanden, die vorzugsweise parallel zueinander geschaltet sind. Parallel zu jeder Leuchtstofflampe ist zwischen ihren Hauptanschlüssen ein Stabilisierungskondensator angeordnet, der den Betrieb der Leuchtstofflampe stabilisiert. Dies gilt insbesondere für den Betrieb der Leuchtstofflampen mit verminderter Leistung. Der Stabilisierungskondensator verhindert weitgehend, dass der von der Versorgungsschaltung gelieferte Strom auf eine der Leuchtstofflampen kommutiert und die andere verlöschen lässt. Es ist somit ein sicherer Betrieb der

Leuchtstofflampen auch mit geringer Leistung, d.h. mit geringer Helligkeit möglich.

[0008] Zur Erhöhung der Sicherheit des Betriebs einer Gasentladungslampe ist es überdies zweckmäßig, den Betrieb der Lampe selbst zu überwachen. Dazu sieht Anspruch 2 bei einem Vorschaltgerät eine Überwachungsschaltung vor, die sowohl über einen Koppeltransformator als auch über einen kapazitiven Koppelzweig mit dem Lampenzweig gekoppelt ist. Der Koppeltransformator ist insbesondere dazu geeignet, einen Strom zu überwachen, während der kapazitive Koppelzweig ein der Lampenspannung entsprechendes Signal liefern kann. Tritt an der Leuchtstofflampe eine Überspannung auf, kann diese auch dann erfasst werden, wenn keine unzulässige Stromänderung aufgetreten ist. Somit kann die Gefahr von Überspannungsschäden reduziert werden. Dies dient letztendlich dem sicheren Betrieb von Vorschaltgeräten und Leuchtstofflampen.

[0009] Bei einem Vorschaltgerät für Mehrlampnenbetrieb ist es gemäß Anspruch 3 zweckmäßig, zwischen den einzelnen Lampenzweigen einen Symmetriertransformator vorzusehen. Dieser weist für jeden Lampenzweig mindestens eine Wicklung auf, die von dem Lampenstrom durchflossen wird. Die Wicklungen der einzelnen Lampenzweige koppeln untereinander derart, dass Unsymmetrien, d.h. einer ungleichmäßigen Stromaufteilung auf einzelne Lampenzweige entgegengewirkt wird. Der Symmetriertransformator kann eine Messwicklung aufweisen, so dass dieser einen Koppeltransformator in obigem Sinne bildet. Die Messwicklung erfasst dann die Differenz der in den Lampenzweigen vorhandenen Ströme. Sind diese gleichmäßig aufgeteilt, gibt die Messwicklung kein Signal ab. Auf diese Weise kann eine Stromverschiebung zwischen einzelnen Lampenzweigen erfasst werden. Entwickelt eine Leuchtstofflampe, beispielsweise infolge von Alterung, einen Gleichrichtereffekt, ändert sich deren Lampenstrom und die sich ergebende unterschiedliche Stromaufteilung zwischen den Lampenzweigen führt zu einem Signal an der Messwicklung. Letztendlich können somit Impedanzverschiebungen zwischen Lampen erfasst werden. Dies führt zu einem sichereren Betrieb der Leuchtstofflampen. Insbesondere kann die Überlastung einzelner Leuchtstofflampen vermieden werden.

[0010] Der Symmetriertrafo kann vorzugsweise für jeden Lampenzweig eine Kompensationswicklung für den Heizstrom enthalten, die jeweils gegensinnig zu der ihr zugeordneten Hauptwicklung angeordnet ist. Der durch den Zündkondensator an der Leuchtstofflampe vorbeifließende Strom erzeugt somit einen Fluss, der dem von dem Lampenstrom erzeugten Fluss gegensinnig ist. Der verbleibende Fluss entspricht dem durch die Lampe fließenden Strom, so dass die sich dann zwischen den Wicklungen verschiedener Lampenzweige ergebende Flussdifferenz auf die Differenz der durch die Lampen fließenden Ströme bezieht. Die Schaltung

kann durch sehr empfindlich auf fehlende Balance reagieren. Außerdem führt ein, wo auch immer vorhandener Wendelbruch oder eine schlechte Kontaktierung an den Anschluss-Stiften einer Leuchtstofflampe sofort zu einer Veränderung des von dem betreffenden Lampenzweig in dem Symmetriertransformator hervorgerufenen Fluss, was als Strömungsgleichgewicht erfasst und zum Abschalten des Vorschaltgeräts herangezogen werden kann. Dies erhöht wiederum die Sicherheit des Vorschaltgeräts bzw. des Betriebs der Leuchtstofflampen.

[0011] Zusätzlich kann parallel zu dem Symmetriertrafo ein kapazitiver Koppelzweig vorhanden sein, der jeweils von einem Lampenzweig zu der Überwachungsschaltung führt. Das hier ausgewertete Mess-Signal kann somit ein Mischsignal sein, das sowohl dann eine Schwelle übersteigt, wenn eine maximal zulässige Stromunsymmetrie überschritten wird als auch dann, wenn die an einem der Lampenzweige vorhandene Spannung zu groß wird. Die kapazitiven Koppelzweige sind vorzugsweise zwischen ein heißes Ende der Lampen und einen im Wesentlichen auf Masse liegenden Eingang der Überwachungsschaltung geschaltet. Durch den sich hier ergebenden großen Spannungsabfall über dem kapazitiven Koppelzweig genügen geringe Kapazitätswerte und Mess-Ströme zur Erzeugung ausreichender Signalpegel. Die kapazitiven Koppelzweige können bedarfsweise durch die kapazitive Kopplung der Wicklungen des Symmetriertrafos realisiert werden.

[0012] Eine besonders zweckmäßige Kombination im Hinblick auf den sicheren und ordnungsgemäßen Betrieb der Leuchtstofflampen auch im Dimmtrieb ist gegeben, wenn für die Leuchtstofflampen sowohl ein Symmetriertrafo als auch für jeden Lampenzweig jeweils ein Stabilisierungskondensator vorgesehen wird. Die Stabilisierungskondensatoren können dann für den Symmetriertrafo eine Vorlast bilden. Der Symmetriertrafo erzeugt nicht nur ein Mess-Signal, wenn die Stromverteilung symmetrisch wird, sondern bewirkt darüber hinaus einen Stromausgleich, d.h. eine Kopplung zwischen den Lampenzweigen, so dass er in Grenzen eine gleichmäßige Stromaufteilung erzwingen kann.

[0013] Zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterentwicklungen der Erfindung ergeben sich aus den Schaltbildern, der Beschreibung oder den Unteransprüchen.

[0014] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung veranschaulicht. Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Vorschaltgerät für Zweilampenbetrieb, mit Symmetriertrafo und Überwachungsschaltung sowie mit einer Stromüberwachungsschaltung für den Gesamtstrom als Blockschaltbild und

Fig. 2 eine abgewandelte Ausführungsform einer Überwachungsschaltung für den Gesamtstrom als

Schaltbild.

[0015] In Fig. 1 ist ein Vorschaltgerät 1 für Leuchtstofflampen 2, 3 veranschaulicht, die in zueinander parallelen Lampenzweigen 4, 5 angeordnet sind. Die Leuchtstofflampen 2, 3 weisen jeweils zwei beheizbare Elektroden 6, 7 auf, deren Anschlüsse 8, 9, 11, 12 nach außen geführt sind. Dabei bilden die Anschlüsse 8, 11 Hauptanschlüsse, bei denen der im Lampenzweig 4, 5 fließende Strom zugeführt wird. Dieser Strom enthält einen direkt durch die Leuchtstofflampe 2, 3 fließenden Anteil sowie einen Heizstromanteil, der durch einen Heizkreis 14, 15 fließt, in dem die Elektroden 6, 7 angeordnet sind. In dem Heizkreis 14, 15 ist außerdem jeweils ein "hinter der Lampe" angeordneter Zündkondensator 16, 17 angeordnet.

[0016] Die Lampenzweige 4, 5 sind jeweils über Koppelkondensatoren 18, 19 an ein gemeinsames induktives Bauelement L, beispielsweise eine Vorschalt-drossel 21 angeschlossen. Über diese werden die Lampenzweige 4, 5 von einer Wechselspannungsquelle, beispielsweise einer Wechselrichterhalbbrücke 22, mit Spannung versorgt. Die Wechselrichterhalbbrücke 22 ist von einer Steuerschaltung 23 gesteuert, die die Schaltfrequenz der Wechselrichterhalbbrücke 22 vorgibt. Mit der Arbeitsfrequenz kann der Betrieb des Vorschaltgeräts 1 (Zündbetrieb, Normalbetrieb) gesteuert werden. Zum Dimmen der Lampen (Leistungsreduzierung) wird die Schaltfrequenz erhöht.

[0017] Die Wechselrichterhalbbrücke 22 erhält von einer Wandlerschaltung 24 eine Betriebsgleichspannung im Bereich von 400 V, die über einen Glättungskondensator 25 geführt ist. Die Wandlerschaltung 24, die vorzugsweise als Aufwärtswandler ausgebildet ist, erhält ihre Betriebsspannung über ein Netzfilter 26.

[0018] Zur Symmetrierung der Ströme in den Lampenzweigen 4, 5 ist ein Symmetriertransformator 27 vorgesehen, der für jeden Lampenzweig 4, 5 jeweils eine Hauptwicklung 28, 29 aufweist. Beide Hauptwicklungen 28, 29 koppeln miteinander magnetisch. Sie sind von ihrer Polung her so geschaltet, dass eine Stromzunahme in der Hauptwicklung 28 eine Vergrößerung der Spannung über der Leuchtstofflampe 3 und somit eine Vergrößerung des Stroms in dem Lampenzweig 5 bewirkt. Somit wirkt der Symmetriertransformator 27 ausbalancierend.

[0019] Der Symmetriertransformator 27 weist außerdem für jeden Lampenzweig 4, 5 eine Heizkreiswicklung 31, 32 auf, die zu der jeweils zugeordneten Hauptwicklung 28, 29 gegensinnig geschaltet ist und die zu dem jeweiligen Zündkondensator 16, 17 in Reihe in dem jeweiligen Heizkreis 14, 15 angeordnet ist. Der durch die Heizkreiswicklung 31 an der Leuchtstofflampe 2 vorbeifließende Strom vermindert in dem Symmetriertransformator 27 die von der Hauptwicklung 28 hervorgerufene Spannung. Die resultierende Durchflutung und der resultierende Fluss in dem Symmetriertrafo 27 entspricht deshalb zunächst dem durch die Leuchtstoff-

lampe 2 fließenden Strom. Das Gleiche gilt, jedoch mit umgekehrtem Vorzeichen, für die Leuchtstofflampe 3. Der in dem Symmetriertransformator 27 vorhandene Gesamtfluss ist somit die Differenz der beiden durch die Leuchtstofflampen 2, 3 fließenden Ströme, multipliziert mit einem konstanten Faktor. Sind die beiden Ströme gleich groß, ist der resultierende Fluss gleich null.

[0020] Der Symmetriertransformator 27 ist außerdem mit einer Messwicklung 33 versehen, die eine Spannung abgibt, wenn in dem Symmetriertransformator 27 ein (sich zeitlich ändernder) magnetischer Fluss vorhanden ist. Dies ist bei einer unsymmetrischen Stromaufteilung der Fall. Die Messwicklung 33 ist über Widerstände 34, 35 gegen Masse abgeschlossen und an eine Symmetrieüberwachungsschaltung 33a angeschlossen. Diese enthält eine Brückengleichrichterschaltung 36. Die Brückengleichrichterschaltung 36 ist beispielsweise eine Graetzbrücke, an deren Ausgang ein Tiefpass 37, bestehend aus einem Widerstand 38 und einem gegen Masse geschalteten Kondensator 39 angeschlossen ist. Die von der Messwicklung 33 gelieferte gleichgerichtete und geglättete Spannung wird der Steuerschaltung 23 zugeführt. Diese schaltet die Wechselrichterhalbbrücke 22 ab, wenn an ihrem Eingang 41, an den der Tiefpass 37 angeschlossen ist, einen Schwellwert übersteigt.

[0021] Zusätzlich kann eine Summenstromüberwachungsschaltung 42 vorgesehen sein, die über eine Leitung 43 ein Signal erhält, das der Summe der in den Lampenzweigen 4, 5 fließenden Ströme entspricht. Beispielsweise kann dieses Signal durch einen entsprechenden Messwiderstand 44 erzeugt werden. Das Signal ist zunächst ein Wechselsignal, das mit einer Gleichrichterschaltung 45 entsprechend gleichgerichtet werden und als Istwertsignal einem Regler 46 zugeführt werden kann. Dieser wirkt auf die Steuerschaltung 23 in einer Weise ein, dass beispielsweise durch gezielte Frequenzverstellung der gewünschte, durch die Lampenzweige 4 und 5 insgesamt fließende Strom erhalten bzw. eingestellt wird.

[0022] Zusätzlich zu der Summenstromüberwachungsschaltung 42 und der Symmetrieüberwachungsschaltung 33a kann eine Überspannungsüberwachung 47 vorgesehen werden. Zu dieser gehören zwei kapazitive Koppelzweige 51, 52, die von dem jeweiligen heißen Ende der Leuchtstofflampe 2, 3 abzweigen und zu der Symmetrieüberwachungsschaltung 33a führen. Die kapazitiven Koppelzweige 51, 52 können durch diskrete Bauelemente mit Koppelkondensatoren aufgebaut werden. Im vorliegenden Beispiel sind sie durch Koppelkapazitäten 53, 54 gebildet, die zwischen der Hauptwicklung 28, 29 und der Messwicklung 33 des Symmetriertransformators 27 vorhanden sind. Übersteigt die Spannungsdifferenz zwischen der Hauptwicklung 28, 29 und der Messwicklung 33 ein zulässiges Maß, nimmt die kapazitiv in die Messwicklung 33 eingekoppelte Spannung zu, so dass letztendlich an dem Eingang 41 eine Spannung erscheint, die die Schwell-

spannung überschreitet und somit zum Abschalten der Wechselrichterhalbbrücke 22 führt.

[0023] Zur Stabilisierung des Betriebs können "vor der Lampe", d.h. jeweils zwischen den Elektroden 8, 11 jeder Leuchtstofflampe 2, 3 Stabilisierungskondensatoren 55, 56 angeordnet werden. Diese haben bei zweilampiger Ausführung eine Kapazität zwischen 100 pF und 1 nF. Durch Resonanzeffekte mit dem Symmetriertrafo 27 ergeben sich insbesondere im Dimmbetrieb Spannungsüberhöhungen, wenn die Leuchtstofflampe 2, 3 verlöschen will oder verloschen ist, so dass ein Verlöschen verhindert oder die Leuchtstofflampe wieder gezündet wird.

[0024] Das insoweit beschriebene Vorschaltgerät 1 arbeitet wie folgt:

[0025] Zum Zünden der Leuchtstofflampen 2, 3 steuert die Steuerschaltung 23 die Wechselrichterhalbbrücke 22 zunächst mit einer solchen Frequenz an, dass die aus den Zündkondensatoren 16, 17 mit der Vorschaltrossel 21 gebildeten Schwingkreise in die Nähe ihrer Resonanz kommen, so dass ein relativ großer Strom durch die Heizkreise 14, 15 fließt, die Elektroden 6, 7 vorgeheizt werden und eine beträchtliche Spannung über den Leuchtstofflampen 2, 3 abfällt. Wenn die Leuchtstofflampen 2, 3 gezündet haben, wird die Betriebsfrequenz geändert, so dass zu der Resonanz ein größerer Abstand eingenommen wird. Durch die Heizkreise 14, 15 fließen nun nur noch geringe Ströme und die Leuchtstofflampen 2, 3 brennen im Parallelbetrieb stabil. In diesem Betriebszustand wird der Summenstrom der beiden Lampenzweige 4, 5 durch die Summenstromüberwachungsschaltung 42 konstant gehalten. Dazu führt der Regler 46 die Steuerschaltung 23 gemäß dem erfassten Summenstrom nach. Soll die Helligkeit der Leuchtstofflampen 2, 3 verändert, beispielsweise vermindert werden, wird der Sollwert des Reglers 46 entsprechend verändert, so dass die beiden Lampenzweige 4, 5 letztendlich weniger Strom erhalten.

[0026] In allen Betriebszuständen, insbesondere bei leistungsvermindertem Betrieb (Dimmstufe) bewirkt der Symmetriertransformator 27 eine gleichmäßige Aufteilung des von der Wechselrichterhalbbrücke 22 abgegebenen Stroms auf die beiden Lampenzweige 4, 5 und letztendlich auf die beiden Leuchtstofflampen 2, 3. Der Symmetriertransformator 27 überträgt dabei zur Herstellung der Symmetrie bedarfsweise Energie von einem Lampenzweig 4 auf den anderen Lampenzweig 5 oder umgekehrt. Wird beispielsweise infolge von Alterung einer Lampe oder Auftreten eines Gleichrichtereffekts an einer der Leuchtstofflampen 2, 3 der dazu erforderliche Aufwand zu groß, steigt die Spannung an der Messwicklung 33 über ein Toleranzniveau hinaus an. Entsprechend übersteigt die Spannung an dem Eingang 41 den Schwellwert und die Wechselrichterhalbbrücke 22 wird stillgesetzt. Damit kann ein Betrieb des Vorschaltgeräts 1 mit defekten Leuchtstofflampen 2, 3 verhindert werden.

[0027] Sind die Unsymmetrien zwischen den Lampenzweigen 4, 5 nicht zu groß, so dass der Symmetriertransformator 27 eine Symmetrierung, d.h. gleichmäßige Aufteilung der Lampenströme bewirken kann, ermöglichen die Stabilisierungskondensatoren 55, 56 eine Symmetrierung oder unterstützen diese, insbesondere bei sehr starken Dimmstufen, d.h. bei Betrieb der Leuchtstofflampen 2, 3 mit sehr geringer Leistung, die nur ein oder wenige Prozent ihrer vollen Leistung beträgt. Auf diese Weise kann ausgeschlossen werden, dass eine der Leuchtstofflampen 2, 3 plötzlich verlischt.

[0028] Andere, beispielsweise mit der Alterung einer der Leuchtstofflampen 2, 3 zusammenhängende Effekte können einen unzulässigen Anstieg über einer Leuchtstofflampe 2, 3 bewirken. Ein solcher Spannungsanstieg führt über die kapazitiven Koppelzweige 51, 52 zur Einspeisung einer Spannung in die Symmetrieüberwachungsschaltung 33a, die, wie bei Vorliegen einer Stromunsymmetrie, auch in diesem Fall ein Abschaltsignal generiert. Auch hiermit ist eine sichere Abschaltung des Vorschaltgerätes 1 möglich.

[0029] Tritt in den Leuchtstofflampen 2, 3 ein Wendelbruch nahe dem Hauptanschluss 8, 11 auf, ändert sich der Strom im Lampenzweig. Es ist unwahrscheinlich, dass zwei Wendeln (Elektroden 6, 7) gleichzeitig brechen. Somit führt ein Wendelbruch zu einer Unsymmetrie für den Symmetriertransformator 27 und somit zu einer Durchflutung desselben. Übersteigt diese einen Schwellwert tritt an der Messwicklung 33 eine Spannung auf, die größer als eine Schwellspannung ist und die wiederum ein Abschaltsignal generieren kann.

[0030] In Fig. 2 ist eine abgewandelte Ausführungsform für eine Summenstromüberwachungsschaltung 42 veranschaulicht. An Stelle des Messwiderstands 44 ist ein Transformator 61 vorgesehen, dessen Hauptwicklung 62 von dem Summenstrom der beiden Lampenzweige 4, 5 durchflossen wird. Die in den Heizkreisen 14, 15 liegende Wicklungen 64, 65 sind entgegengesetzt gepolt und vermindern die in dem Transformator 61 von der Wicklung 62 erzeugte Durchflutung. Letztendlich entspricht die Durchflutung des Transformators 61 der Summe der durch die Leuchtstofflampen 2, 3 fließenden Ströme. Von den in den Lampenzweigen 4, 5 fließenden Strömen sind die durch die Heizkreise 14, 15 fließenden Ströme subtrahiert. Eine Stromsensorwicklung 66 erfasst somit nur die durch die Leuchtstofflampen 2, 3 fließenden Ströme und führt diese gegebenenfalls über eine Gleichrichterschaltung 67 dem Regler 46 zu, der vorzugsweise als PI-Regler ausgebildet ist. Die Gleichrichterschaltung 67 kann eine Vollwellen-Gleichrichterschaltung, eine Einweg-Gleichrichterschaltung oder durch fremdgesteuerte Schalter gebildet sein.

[0031] Ein Vorschaltgerät 1 für Gasentladungslampen, insbesondere Leuchtstofflampen 2 weist zwei Lampenzweige 4, 5 auf, die durch einen Symmetriertransformator 27 miteinander gekoppelt sind. Insbeson-

dere, um einen stabilen Dimmbetrieb zu ermöglichen, sind den Leuchtstofflampen 2, 3 Stabilisierungskondensatoren 55, 56 parallelgeschaltet. Außerdem ist der Symmetriertransformator 27 über eine Messwicklung 33 an eine Symmetrieüberwachungsschaltung 33a angeschlossen, die bei Vorliegen einer Unsymmetrie, wie sie beispielsweise infolge des Auftretens eines Gleichrichtereffekts an einer der Leuchtstofflampen 2, 3 auftreten kann, ein entsprechendes Steuersignal an eine Steuerschaltung 23 gibt. Dies kann zum Stillsetzen des Vorschaltgerätes 1 genutzt werden.

[0032] Eine weitere Verbesserung kann erreicht werden, indem zusätzlich kapazitive Koppelzweige 51, 52 zwischen den Lampenzweigen 4, 5 und der Symmetrieüberwachungsschaltung 33a vorgesehen werden.

Patentansprüche

1. Vorschaltgerät (1) für Gasentladungslampen mit vier, paarweise untereinander verbundenen Anschlüssen (8, 9, 11, 12), insbesondere Leuchtstofflampen (2, 3),

mit einem ersten Lampenzweig (4), der zur Stromversorgung einer ersten Gasentladungslampe (2) zwei Hauptanschlüsse (8, 11) zur Zu- und Ableitung des Lampenstroms und zwei Heizanschlüsse (9, 12) zur Zu- und Ableitung eines Heizstroms aufweist, und

mit einem zweiten Lampenzweig (5), der zur Stromversorgung einer zweiten Gasentladungslampe (3) zwei Hauptanschlüsse (8, 11) zur Zu- und Ableitung des Lampenstroms und zwei Heizanschlüsse (9, 12) zur Zu- und Ableitung eines Heizstroms aufweist,

mit einer Versorgungsschaltung (22), die beide Lampenzweige (4, 5) mit Strom versorgt, wobei jeder Lampenzweig (4, 5) einen Zündkondensator (16, 17) aufweist, der jeweils in einem zwischen den Heizanschlüssen (9, 12) vorhandenen Strompfad angeordnet ist, und wobei jeder Lampenzweig (4, 5) einen Stabilisierungskondensator (55, 56) aufweist, der jeweils in einem zwischen den Hauptanschlüssen (8, 11) vorhandenen Strompfad angeordnet ist.

2. Vorschaltgerät (1) für Gasentladungslampen, insbesondere Leuchtstofflampen (2, 3),

mit wenigstens einem Lampenzweig (4), der zur Stromversorgung einer Gasentladungslampe zwei Hauptanschlüsse (8, 11) zur Zu- und Ableitung des Lampenstroms aufweist, wobei einer (8) der Hauptanschlüsse (8, 11) auf einer höheren Spannung und der andere

(11) der Hauptanschlüsse (8, 11) auf einer niedrigeren Spannung liegt,

mit einem Koppeltransformator (27) der mit einer Hauptwicklung (28) an den auf der höheren Spannung liegenden Hauptanschluss (11) und mit einer Messwicklung (33) an eine Überwachungsschaltung (33a) angeschlossen ist, so dass ein induktiver Koppelzweig gebildet ist, und

mit einem zusätzlichen kapazitiven Koppelzweig (52) zwischen dem Lampenzweig (4) und der Überwachungsschaltung (33a).

3. Vorschaltgerät (1) für Gasentladungslampen mit vier, paarweise untereinander verbundenen Anschlüssen (8, 9; 11, 12), insbesondere Leuchtstofflampen (2, 3),

mit einem ersten Lampenzweig (4), der zur Stromversorgung einer ersten Gasentladungslampe (2) zwei Hauptanschlüsse (8, 11) zur Zu- und Ableitung des Lampenstroms und zwei Heizanschlüsse (9, 12) zur Zu- und Ableitung eines Heizstroms aufweist, und

mit einem zweiten Lampenzweig (5), der zur Stromversorgung einer zweiten Gasentladungslampe (3) zwei Hauptanschlüsse (8, 11) zur Zu- und Ableitung des Lampenstroms und zwei Heizanschlüsse (9, 12) zur Zu- und Ableitung eines Heizstroms aufweist,

mit einer Versorgungsschaltung (22), die beide Lampenzweige (4, 5) mit Strom versorgt, wobei jeder Lampenzweig (4, 5) einen Zündkondensator (16, 17) aufweist, der jeweils in einem zwischen den Heizanschlüssen (9, 12) vorhandenen Strompfad (14, 15) angeordnet ist, und

mit einem Symmetriertransformator (27), der für jeden Lampenzweig (4, 5) jeweils eine vom Lampenstrom durchflossene Hauptwicklung (28, 29) und eine Messwicklung (33) aufweist, die an eine Überwachungsschaltung (33a) angeschlossen ist.

4. Vorschaltgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die von dem Lampenstrom durchflossenen Hauptwicklungen (28, 29) gegenphasig geschaltet sind, so dass sie in dem Symmetriertransformator (27) entgegengesetzt gerichtete Flüsse verursachen und an der Messwicklung (33) die Flussdifferenz als Spannung in Erscheinung tritt.

5. Vorschaltgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Symmetriertransformator (27) für jeden Lampenzweig (4, 5) eine Heizkreiswicklung (31, 32) aufweist, die vom dem Heizstrom durchflossen wird und die zu der von dem Lampenstrom durchflossenen Hauptwicklung (26, 29) derart gegensinnig geschaltet ist, dass die von dem Lampenstrom und dem Heizstrom eines Lampenzweigs (4, 5) erzeugten Flüsse zueinander gegensinnig sind.

6. Vorschaltgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Lampenzweigen (4, 5) und der Überwachungsschaltung (33a) jeweils ein kapazitiver Zweig (51, 52) vorgesehen ist.

7. Vorschaltgerät nach Anspruch 2 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der kapazitive Zweig (51, 52) als Streukapazität (53, 54) zwischen den Wicklungen (28, 29, 33) des Koppeltransformators (27) ausgebildet ist.

8. Vorschaltgerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die über dem kapazitiven Zweig (51, 52) abfallende Spannung im Wesentlichen der über der Gasentladungslampe (2, 3) abfallenden Spannung entspricht.

9. Vorschaltgerät nach Anspruch 2 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungsschaltung (33a) einen Eingang aufweist, dessen Eingangswiderstand in positiver und in negativer Richtung den gleichen Widerstand aufweist.

10. Vorschaltgerät nach Anspruch 2 oder 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Lampenzweige (4, 5) von einem Wechselrichter (22) mit vorgegebener Frequenz angesteuert sind, wobei die Frequenz vorzugsweise von einer Steuerschaltung (23) festgelegt wird.

11. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass an die Lampenzweige (4, 5) eine Gesamtstromerfassungsschaltung (42) angeschlossen ist.

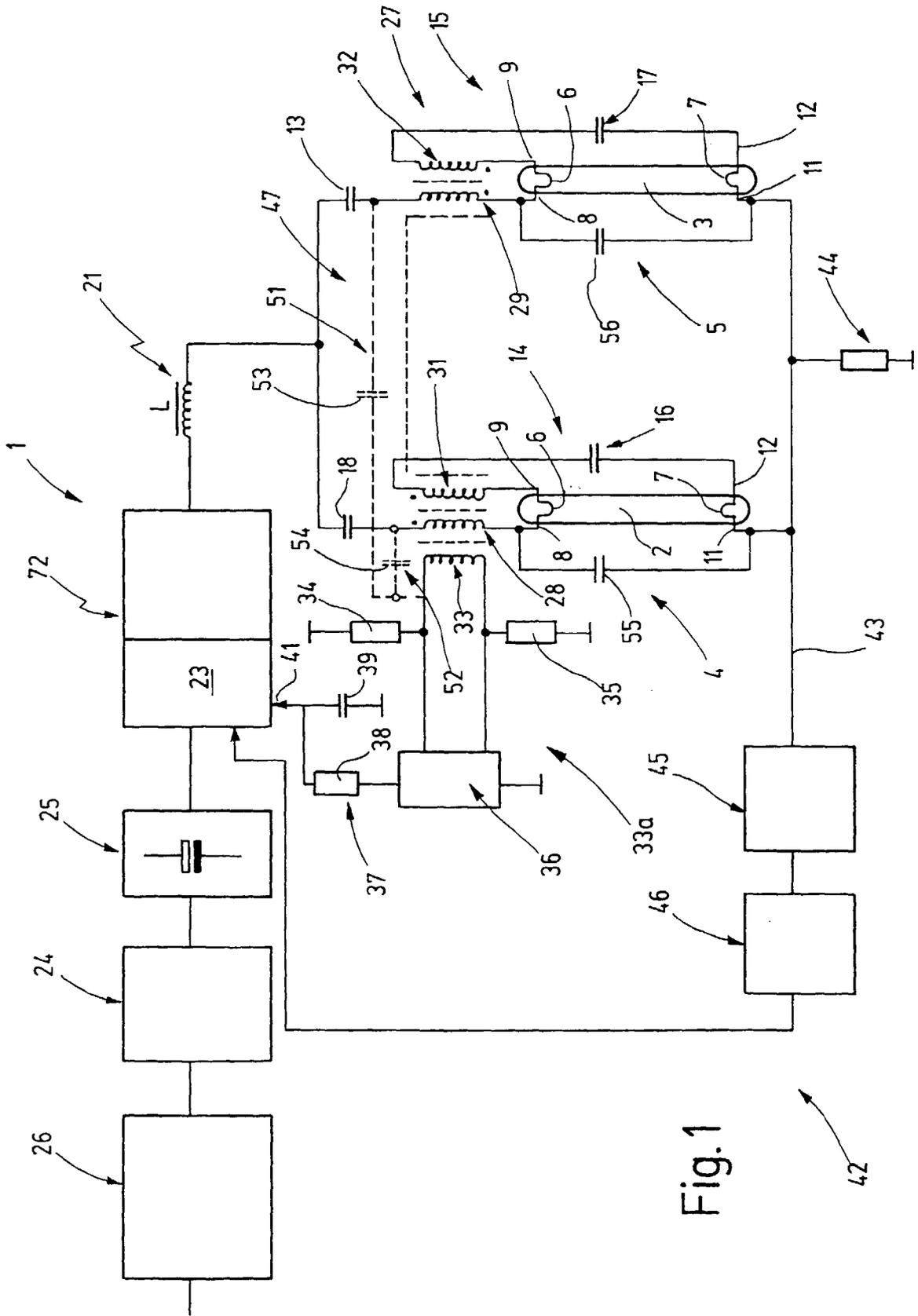


Fig.1

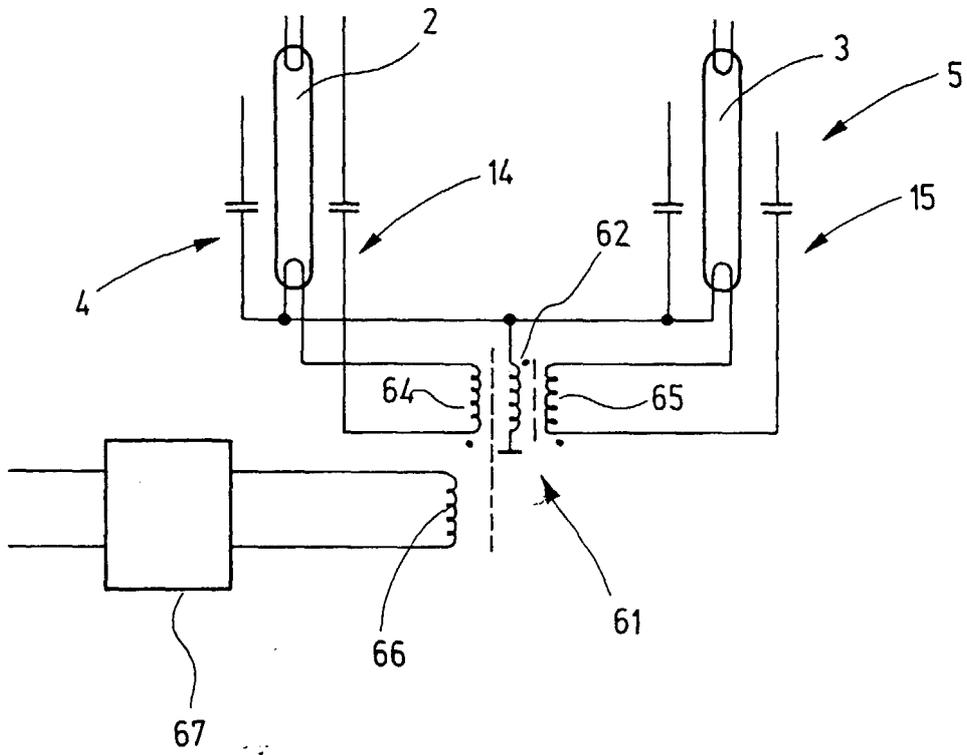


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 1274

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 3 665 243 A (KANEDA ISAO ET AL) 23. Mai 1972 (1972-05-23)	1-3	H05B41/16 H05B41/24
A	* Spalte 1, Zeile 5-32 * * Spalte 7, Zeile 40-50; Ansprüche 1-5; Abbildung 13 *	4-11	H05B41/04 H05B37/02
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 09, 30. Juli 1999 (1999-07-30) & JP 11 121186 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP;MITSUBISHI ELECTRIC LIGHTING CORP), 30. April 1999 (1999-04-30) * Zusammenfassung *	1-11	
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 11, 30. September 1999 (1999-09-30) & JP 11 162668 A (TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY CORP), 18. Juni 1999 (1999-06-18) * Zusammenfassung *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	31. Mai 2000	Pierron, P	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 1274

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

31-05-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3665243 A	23-05-1972	JP 49019156 B JP 49002892 B DE 2009023 A	15-05-1974 23-01-1974 10-09-1970
JP 11121186 A	30-04-1999	KEINE	
JP 11162668 A	18-06-1999	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82