

(19)



(11)

EP 1 915 036 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
24.02.2010 Patentblatt 2010/08

(51) Int Cl.:
H05B 41/282 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08150534.9**

(22) Anmeldetag: **22.05.2002**

(54) **Vorschaltgerät zum Betrieb mindestens einer Niederdruckentladungslampe**

Pre-switching device for operating at least one low pressure discharge lamp

Appareil de montage destiné au fonctionnement d'au moins une lampe à décharge basse tension

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

(30) Priorität: **23.07.2001 DE 10134966**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.04.2008 Patentblatt 2008/17

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
02011284.3 / 1 286 572

(73) Patentinhaber: **Osram Gesellschaft mit
beschränkter Haftung
81543 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Klier, Juergen
83301 Traunreut (DE)**
• **Twardzik, Rene
83301 Traunreut (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 422 594 DE-A1- 4 243 955

EP 1 915 036 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Vorschaltgerät zum Betrieb von mindestens einer Niederdruckentladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

I. Stand der Technik

[0002] In der Patentschrift US 4,392,085 ist ein Vorschaltgerät zum Betrieb von zwei parallel geschalteten Niederdruckentladungslampen an einem Halbbrückenwechselrichter offenbart. Das Vorschaltgerät weist einen Transformator mit zwei gleichartigen Wicklungen auf, die jeweils in einen der beiden Lampenstromzweige geschaltet sind. Dieser Transformator arbeitet als Differenzstromtransformator. Zündet eine der beiden Lampen früher als die andere, so wird mit Hilfe des Transformators die Zündung der anderen Lampe unterstützt.

[0003] Die EP 0 422 594 A1 offenbart eine Dimmeinrichtung für eine Leuchtstofflampe. Die DE 42 43 955 A1 offenbart ein Vorschaltgerät mit einem Wechselrichter für mindestens ein parallel betriebenes Gasentladungslampen-Paar, dem ein Symmetriertransformator mit zwei gegensinnig gegensinnig wirkenden Wicklungen zugeordnet ist.

II. Darstellung der Erfindung

[0004] Bei Vorschaltgeräten zum Betrieb von mehreren Niederdruckentladungslampen, tritt häufig das Problem auf, dass beim Dimmbetrieb die Lampen unterschiedlich hell leuchten. Sind die Lampen in unterschiedlichen, parallel geschalteten Stromzweigen angeordnet, so kann dieses Problem durch unterschiedliche Ströme in den Stromzweigen verursacht sein. Andererseits tritt dieses Problem aber auch bei Lampen auf, die - wie bei einer Serienschaltung von zwei Lampen - in demselben Stromzweig angeordnet sind. Insbesondere, wenn das Vorschaltgerät einen Wechselrichter aufweist, der mit einem nachgeschalteten, als Resonanzkreis ausgeführten Lastkreis versehen ist, in den die Lampen geschaltet sind, leuchten diejenigen Lampen, die unmittelbar mit den Resonanzkreisbauteilen verbunden sind, häufig heller als die nachgeschalteten Lampen. Zusätzlich kann beobachtet werden, dass bei dem Betrieb von nur einer Niederdruckentladungslampe in jedem Stromzweig die beiden Enden der Lampe unterschiedlich hell leuchten. Diese Helligkeitsunterschiede werden um so deutlicher, je stärker die Lampen gedimmt werden. Aus den vorgenannten Gründen muss bei herkömmlichen Betriebsgeräten bzw. Vorschaltgeräten, insbesondere für die Serienschaltung von mehreren Niederdruckentladungslampen die untere Dimmstufe bzw. Helligkeitsstufe auf ungefähr 10% der maximalen Helligkeit begrenzt werden. Die vorgenannten Probleme werden durch parasitäre Kapazitäten zwischen der Lampe bzw. den Lampenleitungen und der Leuchte sowie auch durch parasitäre Kapazitäten innerhalb der Heizkreise verursacht.

[0005] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Vorschaltgerät bereitzustellen, bei dem die obengenannten Probleme nicht mehr auftreten.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Vorschaltgerät mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] Für Niederdruckentladungslampen, die in drei parallel geschalteten Stromzweigen angeordnet sind, wird die Aufgabe durch ein Vorschaltgerät mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0008] Gemäß der Erfindung besitzt das Vorschaltgerät drei parallel geschaltete Stromzweige, in die jeweils elektrische Anschlüsse für mindestens eine Niederdruckentladungslampe geschaltet sind. Außerdem weist dieses Vorschaltgerät folgende weiteren Merkmale auf:

- einen Transformator zur Symmetrierung der Lampenströme, wobei der Transformator eine erste und eine zweite Wicklung besitzt, und wobei die erste Wicklung doppelt so viele Windungen wie die zweite Wicklung besitzt,
- einen zweiten Transformator zur Symmetrierung der Lampenströme, wobei der zweite Transformator eine erste und eine zweite Wicklung besitzt und die erste Wicklung doppelt so viele Windungen wie die zweite Wicklung besitzt, wobei

die Wicklungen der Transformatoren derart angeordnet sind, dass bei angeschlossenen Niederdruckentladungslampen, die Lampenströme zuerst durch die Wicklungen eines der beiden Transformatoren, dann durch die Niederdruckentladungslampen und anschließend erst durch die Wicklungen des anderen Transformators fließen, wobei

- die erste Wicklung des ersten Transformators derart angeordnet ist, dass sie bei angeschlossenen Niederdruckentladungslampen von dem Lampenstrom der in den ersten Stromzweig geschalteten Niederdruckentladungslampe bzw. Niederdruckentladungslampen durchflossen wird, wobei
- die zweite Wicklung des ersten Transformators derart angeordnet ist, dass sie bei angeschlossenen Niederdruckentladungslampen von den Lampenströmen der in den zweiten und dritten Stromzweig geschalteten Niederdruckentladungslampen durchflossen wird, und wobei die beiden Wicklungen des ersten Transformators gegensinnig gewickelt sind, wobei
- die erste Wicklung des zweiten Transformators derart angeordnet ist, dass sie bei angeschlossenen Niederdruckentladungslampen von dem Lampenstrom der in den dritten Stromzweig geschalteten Niederdruckentladungslampe bzw. Niederdruckentladungslampen durchflossen wird, und wobei
- die zweite Wicklung des zweiten Transformators derart angeordnet ist, dass sie bei angeschlossenen Niederdruckentladungslampen von den Lampenströmen der in den ersten und zweiten Stromzweig

geschalteten Niederdruckentladungslampen durchflossen wird, wobei die beiden Wicklungen des zweiten Transformators gegenseitig gewickelt sind.

[0009] Diese Variante der Erfindung ist besonders gut zum Betrieb von drei parallel geschalteten Niederdruckentladungslampen geeignet. Sie zeichnet sich durch eine besonders einfache Verdrahtung der Leuchte aus. Die beiden Transformatoren wirken aufgrund der gegenseitigen Anordnung ihrer ersten und zweiten Wicklungen jeweils wie ein Differenzstromtransformator. Durch das spezielle Windungsverhältnis von 2:1 zwischen der ersten und zweiten Wicklung bei beiden Transformatoren ist gewährleistet, dass alle drei Stromzweige symmetrisch ausgebildet sind, da die zweiten Wicklungen der beiden Transformatoren von den Teilströmen zweier Stromzweige durchflossen werden. Außerdem ist durch die spezielle Anordnung der Wicklungen beider Transformatoren sichergestellt, dass einerseits die Ströme in den drei Stromzweigen symmetriert werden und andererseits auch die Verluste durch parasitäre Kapazitäten in jedem einzelnen Stromzweig bzw. in jeder einzelnen Lampe kompensiert werden. Daher leuchten alle drei Lampen selbst bei starker Dimmung gleichermaßen hell.

[0010] Das erfindungsgemäße Vorschaltgerät ist vorteilhafterweise als Wechselrichter mit einem nachgeschalteten Lastkreis ausgebildet ist, wobei die elektrischen Anschlüsse für die Niederdruckentladungslampen bzw. die Stromzweige mit den elektrischen Anschlüssen für mindestens eine Niederdruckentladungslampe in dem Lastkreis angeordnet sind, um die Lampen mit einem hochfrequenten Wechselstrom betreiben zu können. Der Betrieb der Lampen mit einem hochfrequenten Wechselstrom verbessert die Lichtausbeute und ermöglicht eine einfache Helligkeitssteuerung der Lampen durch Ändern der Wechselstromfrequenz.

[0011] Gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird als Wechselrichter insbesondere ein Halbbrückenwechselrichter verwendet, dessen nachgeschalteter Lastkreis als Serienresonanzkreis ausgebildet ist. Die Ausbildung des Lastkreises als Serienresonanzkreises ermöglicht eine einfache Zündung der Niederdruckentladungslampen mittels der Methode der Resonanzüberhöhung.

III. Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

[0012] Nachstehend wird die Erfindung anhand mehrerer bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 Die Schaltungsanordnung eines Vorschaltgerätes gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung in schematischer Darstellung

[0013] Bei allen Ausführungsbeispielen der Erfindung besitzt das Vorschaltgerät einen Halbbrückenwechsel-

richter, der im wesentlichen von den Transistoren T1, T2 und einer (nicht abgebildeten) Ansteuerungsvorrichtung für die Transistoren T1, T2 sowie aus dem Halbbrücken-kondensator C2 besteht. Der Halbbrückenwechselrichter T1, T2 wird an seinen Spannungseingängen mit einer Gleichspannung U versorgt, die in bekannter Weise durch Filterung und Gleichrichtung aus der Netzwechselspannung generiert wird. Die Filter- und Gleichrichtung des Vorschaltgerätes sind daher in den Figuren nicht dargestellt und sollen hier auch nicht weiter beschrieben werden. An den Mittenabgriff M1 zwischen den Transistoren T1, T2 des Halbbrückenwechselrichters ist die Induktivität L1 angeschlossen. An die Induktivität L1 ist der erste Anschluß des Kondensators C1 angeschlossen, während der zweite Anschluß des Kondensators C1 mit dem Massepotential verbunden ist. Die Induktivität L1 und der Kondensator C1 bilden einen Serienresonanzkreis. Der erste Anschluß des Resonanzkondensators C1 ist über eine Parallelschaltung von mehreren Niederdruckentladungslampen oder eine Serienschaltung von Niederdruckentladungslampen oder eine Kombination von beiden mit dem ersten Anschluß des Halbbrücken-kondensators C2 verbunden. Der zweite Anschluß des Halbbrücken-kondensators C2 liegt auf Massepotential. An dem Halbbrücken-kondensator C2 liegt die Hälfte der Versorgungsspannung U des Halbbrückenwechselrichters an. Die Transistoren T1, T2 werden mittels der Ansteuerungsvorrichtung in bekannter Weise alternierend mit einer Frequenz von mehr als 20 kHz geschaltet, so dass der Mittenabgriff M1 abwechselnd mit dem Massepotential und dem positiven Potential U verbunden ist. Zwischen dem Mittenabgriff M1 und dem zweiten Anschluß des Halbbrücken-kondensators C2 fließt daher ein entsprechend hochfrequenter Wechselstrom, mit dem die Niederdruckentladungslampen betrieben werden. Bei allen Ausführungsbeispielen dient das Vorschaltgerät zum Betrieb von Niederdruckentladungslampen, insbesondere von Leuchtstofflampen, die mit jeweils mit zwei heizbaren Elektrodenwendeln zur Erzeugung einer Gasentladung versehen sind. Jede Elektrodenwendel besitzt zwei elektrische Anschlüsse, über die die Elektrodenwendel mittels einer (nicht abgebildeten) Heizvorrichtung H in bekannter Weise mit einem Heizstrom beaufschlagt werden kann, um einen schonenden Lampenbetrieb zu ermöglichen. In den Figuren sind die elektrischen Anschlüsse der Elektrodenwendeln bzw. der Niederdruckentladungslampen, die mit der Heizvorrichtung H verbunden sind, entsprechend mit dem Bezugszeichen H versehen. Da die Heizvorrichtung H bekannt ist und für die vorliegende Erfindung keine Rolle spielt, wird sie hier nicht weiter erläutert. So weit stimmen alle acht Ausführungsbeispiele überein.

[0014] Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung dient das Vorschaltgerät zum Betrieb von drei parallel geschalteten Niederdruckentladungslampen, insbesondere Leuchtstofflampen L10, L11, L12. In Figur 1 ist die Schaltungsanordnung dieses Vorschaltgerätes schematisch abgebildet. An den ersten Anschluß des

Resonanzkondensators C1 und an den ersten Anschluß des Halbbrückenkondensators C2 sind drei parallel geschaltete Stromzweige abgeschlossen, in die jeweils eine Niederdruckentladungslampe L10 bzw. L11 bzw. L12 geschaltet ist. Außerdem weist dieses Vorschaltgerät zwei Transformatoren Tr10, Tr11 mit jeweils zwei Wicklungen 10a, 10b, 11a, 11b auf. Das Windungsverhältnis der Wicklungen 10a, 10b des ersten Transformators Tr10 beträgt 2:1. Ebenso beträgt auch das Windungsverhältnis der Wicklungen 11a, 11b des zweiten Transformators Tr11 2:1. Die Wicklung 10a des Transformators Tr10 ist in den ersten Strompfad, in Serie zur Leuchtstofflampe L10 geschaltet. Die zweite Wicklung 10b des Transformators Tr10 ist sowohl in den zweiten Strompfad, in Serie zur Leuchtstofflampe L11, als auch in den dritten Strompfad, in Serie zur Leuchtstofflampe L12 geschaltet. Die Wicklung 10a wird daher von dem Entladungsstrom der Leuchtstofflampe L10 durchflossen, während die Wicklung 10b von den Entladungsströmen der Leuchtstofflampen L11 und L12 durchflossen wird. Die beiden Wicklungen 10a, 10b sind gegensinnig gewickelt, so dass sie gegensinnig vom Entladungsstrom der Lampen durchflossen werden. Analog dazu ist die erste Wicklung 11a des Transformators Tr11 in den dritten Strompfad, in Serie zur Leuchtstofflampe L12 geschaltet, während die zweite Wicklung 11b sowohl in den ersten Strompfad, in Serie zur Leuchtstofflampe L10, als auch in den zweiten Strompfad, in Serie zur Leuchtstofflampe L11, geschaltet ist. Die Wicklung 11a wird daher von dem Entladungsstrom der Leuchtstofflampe L12 durchflossen, während die Wicklung 11b von den Entladungsströmen der Leuchtstofflampen L10 und L11 durchflossen wird. Die Wicklungen 11a, 11b sind gegensinnig angeordnet, so dass sie gegensinnig von den Entladungsströmen bzw. Lampenströmen durchflossen werden. Der erste Transformator Tr10 ist den Leuchtstofflampen L10 bis L12 unmittelbar vorgeschaltet, während der zweite Transformator Tr11 den Leuchtstofflampen L10 bis L12 unmittelbar nachgeschaltet ist. Alle drei Strompfade sind also vollkommen symmetrisch ausgebildet. Die beiden Transformatoren Tr10, Tr11 wirken jeweils als Differenzstromtransformatoren und gewährleisten, dass unabhängig von der Dimmstufe alle drei Lampen gleich hell leuchten.

Patentansprüche

1. Vorschaltgerät zum Betrieb von mehreren Niederdruckentladungslampen, wobei das Vorschaltgerät drei parallel geschaltete Stromzweige besitzt, in die jeweils elektrische Anschlüsse für mindestens eine Niederdruckentladungslampe (L 10, L 11, L 12) geschaltet sind,
dadurch gekennzeichnet, dass

- das Vorschaltgerät einen Transformator (Tr10) zur Symmetrierung der Lampenströme aufweist,

- der Transformator (Tr10) eine erste (10a) und eine zweite Wicklung (10b) besitzt, wobei die erste Wicklung (10a) doppelt so viele Windungen wie die zweite Wicklung (10b) besitzt,
- das Vorschaltgerät einen zweiten Transformator (Tr11) zur Symmetrierung der Lampenströme aufweist, wobei der zweite Transformator (Tr11) eine erste (11 a) und eine zweite Wicklung (11b) besitzt und die erste Wicklung (11a) doppelt so viele Windungen wie die zweite Wicklung (11b) besitzt,
- die Wicklungen (10a, 10b, 11a, 11b) der Transformatoren (Tr10, Tr11) derart angeordnet sind, dass bei angeschlossenen Niederdruckentladungslampen (L10, L11, L12), die Lampenströme zuerst durch die Wicklungen (10a, 10b bzw. 11a, 11b) eines der beiden Transformatoren (Tr10 bzw. Tr11), dann durch die Niederdruckentladungslampen (L10, L11, L12) und anschließend erst durch die Wicklungen (11a, 11b bzw. 10a, 10b) des anderen Transformators (Tr11 bzw. Tr10) fließen,
- die erste Wicklung (10a) des ersten Transformators (Tr10) derart angeordnet ist, dass sie bei angeschlossenen Niederdruckentladungslampen (L10, L11, L12) von dem Lampenstrom der in den ersten Stromzweig geschalteten Niederdruckentladungslampe (L10) bzw. Niederdruckentladungslampen durchflossen wird,
- die zweite Wicklung (10b) des ersten Transformators (Tr10) derart angeordnet ist, dass sie bei angeschlossenen Niederdruckentladungslampen (L10, L11, L12) von den Lampenströmen der in den zweiten und dritten Stromzweig geschalteten Niederdruckentladungslampen (L 11, L 12) durchflossen wird, wobei die beiden Wicklungen (10a, 10b) des ersten Transformators (Tr10) gegensinnig gewickelt sind,
- die erste Wicklung (11a) des zweiten Transformators (Tr11) derart angeordnet ist, dass sie bei angeschlossenen Niederdruckentladungslampen (L10, L11, L 12) von dem Lampenstrom der in den dritten Stromzweig geschalteten Niederdruckentladungslampe (L 12) bzw. Niederdruckentladungslampen durchflossen wird,
- die zweite Wicklung (11b) des zweiten Transformators (Tr11) derart angeordnet ist, dass sie bei angeschlossenen Niederdruckentladungslampen (L10, L11, L12) von den Lampenströmen der in den ersten und zweiten Stromzweig geschalteten Niederdruckentladungslampen (L10, L11) durchflossen wird, wobei die beiden Wicklungen (11a, 11b) des zweiten Transformators (Tr11) gegensinnig gewickelt sind.

Claims

1. Ballast for operating a plurality of low-pressure discharge lamps, the ballast having three parallel-connected branch circuits to which electric terminals at least one low-pressure discharge lamp (L10, L11, L12) are connected in each case,
characterized in that

- the ballast has a transformer (Tr10) for balancing the lamp currents,
- the transformer (Tr10) has a first (10a) and a second winding (10b), the first winding (10a) having twice as many turns as the second winding (10b),
- the ballast has a second transformer (Tr11) for balancing the lamp currents, the second transformer (Tr11) having a first (11a) and a second winding (11b), and the first winding (11a) having twice as many turns as the second winding (11b),
- the windings (10a, 10b, 11a, 11b) of the transformers (Tr10, Tr11) are arranged in such a way that when the low-pressure discharge lamps (L10, L11, L12) are connected the lamp currents flow firstly through the windings (10a, 10b or 11a, 11b) of one of the two transformers (Tr10 or Tr11), then through the low-pressure discharge lamps (L10, L11, L12) and only then through the windings (11a, 11b or 10a, 10b) of the other transformer (Tr11 or Tr10),
- the first winding (10a) of the first transformer (Tr10) is arranged in such a way that when the low-pressure discharge lamps (L10, L11, L12) are connected it is flowed through by the lamp current of the low-pressure discharge lamp (L10) or low-pressure discharge lamps connected to the first branch circuit,
- the second winding (10b) of the first transformer (Tr10) is arranged in such a way that, with the low-pressure discharge lamps (L10, L11, L12) connected, it is flowed through by the lamp currents of the low-pressure discharge lamps (L11, L12) connected to the second and third branch circuit, the two windings (10a, 10b) of the first transformer (Tr10) being wound in opposite senses,
- the first winding (11a) of the second transformer (Tr11) is arranged in such a way that, with the low-pressure discharge lamps (L10, L11, L12) connected, it is flowed through by the lamp current of the low-pressure discharge lamp (L12) or low-pressure discharge lamps connected to the third branch circuit, and
- the second winding (11b) of the second transformer (Tr11) is arranged in such a way that, with the low-pressure discharge lamps (L10, L11, L12) connected, it is flowed through by the

lamp currents of the low-pressure discharge lamps (L10, L11) connected to the first and second branch circuit, the two windings (11a, 11b) of the second transformer (Tr11) being wound in opposite senses.

Revendications

1. Ballast pour faire fonctionner plusieurs lampes à décharge à basse pression, le ballast ayant trois branches de courant qui sont montées en parallèle et dans lesquelles sont montées respectivement des bornes électriques pour au moins une lampe (L10, L11, L12) à décharge à basse pression,
caractérisé en ce que

- le ballast comporte un transformateur (Tr10) pour symétriser des courants de lampe,
- le transformateur (Tr10) a un premier enroulement (10a) et un deuxième enroulement (10b), le premier enroulement (10a) ayant deux fois plus de spires que le deuxième enroulement (10b),
- le ballast a un deuxième transformateur (Tr11) pour symétriser le courant de lampe, le deuxième transformateur (Tr11) ayant un premier enroulement (11a) et un deuxième enroulement (11b) et le premier enroulement (11a) a deux fois plus de spire que le deuxième enroulement (11b),
- les enroulements (10a, 10b, 11a, 11b) des transformateurs (Tr10, Tr11) sont disposés de façon à ce que, lorsque des lampes (L10, L11, L12) à décharge à basse pression sont raccordées, les courants dans les lampes passent d'abord dans les enroulements (10a, 10b, et 11a, 11b) de l'un des deux transformateurs (Tr10 et Tr11) puis dans les lampes (L10, L11, L12) à décharge à basse pression et ensuite seulement dans les enroulements (11a, 11b et 10a, 10b) de l'autre transformateur (Tr11 et Tr10),
- le premier enroulement (10a) du premier transformateur (Tr10) est disposé de façon à ce que, lorsque des lampes (L10, L11, L12) à décharge à basse pression sont raccordées, il est traversé par le courant de la lampe (L10) à décharge à basse pression ou des lampes à décharge à basse pression montées dans la première branche de courant,
- le deuxième enroulement (10b) du premier transformateur (Tr10) est disposé de manière à ce que, lorsque des lampes (L10, L11, L12) à décharge à basse pression sont raccordées, il est parcouru par les courants des lampes (L11, L12) à décharge à basse pression montées dans la deuxième et dans la troisième branche

de courant, les deux enroulements (10a, 10b) du premier transformateur (tr10) étant enroulés en sens contraire,

- le premier enroulement (11a) du deuxième transformateur (Tr11) est disposé de façon à ce que, lorsque des lampes (110, L11, L12) à décharge à basse pression sont raccordées, il est parcouru par le courant de la lampe (112) à décharge à basse pression ou des lampes à décharge à basse pression montées dans la troisième branche de courant, 5
- le deuxième enroulement (11b) du deuxième transformateur (Tr11) est disposé de manière à ce que, lorsque des lampes (L10, L11, L12) à décharge à basse pression sont raccordées, il est parcouru par les courants des lampes (L10, L11) à décharge à basse pression montées dans la première et dans la deuxième branche de courant, les deux enroulements (11a, 11b) du deuxième transformateur (Tr11) étant enroulés en sens contraire. 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55

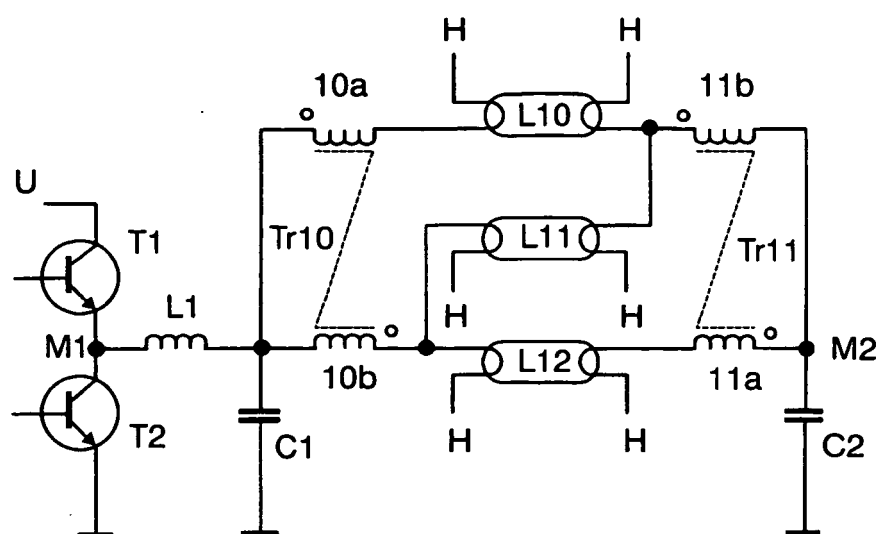


FIG 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4392085 A [0002]
- EP 0422594 A1 [0003]
- DE 4243955 A1 [0003]