



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.07.2002 Patentblatt 2002/30

(51) Int Cl.7: **H05B 41/298**, H05B 41/392,
H05B 37/00

(21) Anmeldenummer: **01129891.6**

(22) Anmeldetag: **14.12.2001**

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

(71) Anmelder: **Patent-Treuhand-Gesellschaft für
elektrische Glühlampen mbH**
81543 München (DE)

(72) Erfinder:

- **Schemmel, Bernhard**
82234 Wessling (DE)
- **Weirich, Michael, Dr.**
82008 Unterhaching (DE)

(30) Priorität: **22.01.2001 DE 10102837**

(54) **Betriebsgerät für Entladungslampen mit Abschaltung der Elektrodenwendelheizung**

(57) Elektronisches Betriebsgerät für Entladungslampen mit Elektrodenwendeln. Das Betriebsgerät enthält eine frequenzselektive Einrichtung, die einen Zu-

satzheizstrom in den Elektrodenwendeln während des Betriebs der Lampe unterdrückt. Eine Vorheizung der Elektrodenwendeln ist nur innerhalb eines engen Frequenzbandes möglich.

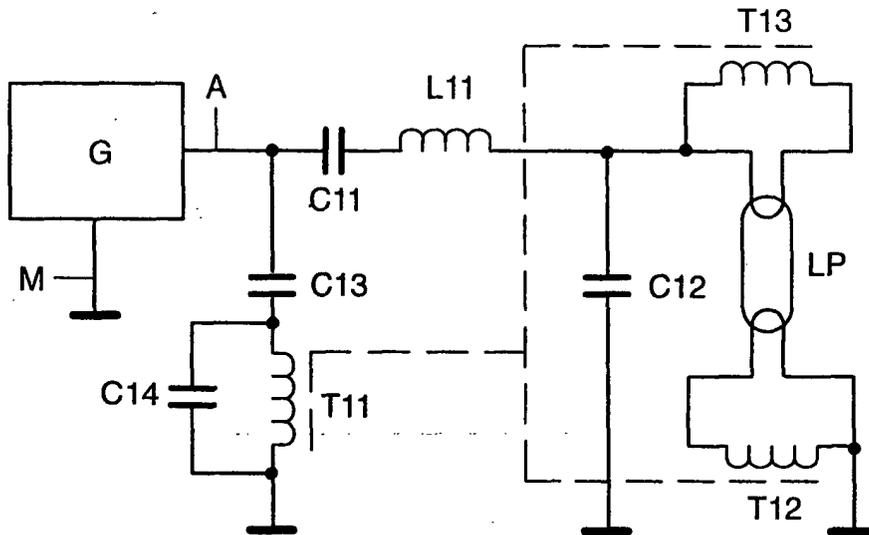


FIG. 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung geht aus von einem elektronischen Betriebsgerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein elektronisches Betriebsgerät enthält in der Hauptsache einen Wechselspannungsgenerator, der eine Wechselspannung von einer Schwingfrequenz bereitstellt, die wesentlich höher ist als die Frequenz der Netzspannung. Durch geeignete Mittel muss das elektronische Betriebsgerät eine angeschlossene Entladungslampe starten und anschließend deren Betrieb bewerkstelligen. Der Start einer Entladungslampe mit Elektrodenwendeln kann unterteilt werden in die Vorheizung und in die Zündung. Zur Vorheizung fließt ein Strom durch die Elektrodenwendeln, der diese auf eine Temperatur bringt, die eine darauffolgende Zündung erlaubt, die nur eine geringe Schädigung für die Elektrodenwendel mit sich bringt. Ist die Entladungslampe gezündet, beginnt der Betrieb der Entladungslampe. In diesem Zustand wird der Strom für die Gasentladung in der Lampe durch die Elektrodenwendelanschlüsse zugeführt. Ein Strom, der bei einem Elektrodenwendelanschluss zufließt teilt sich nun auf in einen Teil, der in die Gasentladung fließt und einen Teil, der am anderen Anschluss der gleichen Elektrodenwendel wieder herausfließt. Der Teil des Stroms, der nicht in die Gasentladung fließt bewirkt gegenüber der Gasentladung eine zusätzliche Heizung der Elektrodenwendel, weshalb dieser Strom mit Zusatzheizstrom bezeichnet wird. Bei Entladungslampen mit wenig robusten Elektrodenwendeln muss dieser Zusatzheizstrom gering sein, um eine hohe Lebensdauer zu erreichen. Es ist also anzustreben, dass im Betrieb die Elektrodenwendeln im wesentlichen den Strom der Gasentladung führen. Der Zusatzheizstrom sollte im Vergleich zum Strom für die Gasentladung gering sein (maximal 20%).

Stand der Technik

[0003] In der Schrift EP0748146 (Krummel) wird zur Vorheizung ein Heiztransformator vorgeschlagen. In dessen Primärwicklung speist der Wechselspannungsgenerator den Vorheizstrom ein. Jede Elektrodenwendel ist an eine Sekundärwicklung des Heiztransformators angeschlossen. Durch einen Schalter kann der Stromfluss in der Primärwicklung des Heiztransformators unterbrochen werden. Damit kann erreicht werden, dass im Betrieb kein Zusatzheizstrom fließt und deshalb die Elektrodenwendeln im wesentlichen den Strom der Gasentladung führen. Diese Lösung benötigt jedoch einen Schalter und die dafür nötige Ansteuerung.

Darstellung der Erfindung

[0004] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein

elektronisches Betriebsgerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bereitzustellen, das keinen Schalter zum Abschalten der Vorheizung benötigt und somit kostengünstiger als die o. g. Lösung ist.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einem elektronischen Betriebsgerät mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

[0006] Erfindungsgemäß enthält das elektronische Betriebsgerät eine frequenzselektive Einrichtung, die eine Vorheizung der Elektrodenwendeln nur zulässt, falls sich die Schwingfrequenz des elektronischen Betriebsgeräts innerhalb eines engen Frequenzbandes befindet, das durch die frequenzselektive Einrichtung bestimmt wird. Bevorzugt wird die frequenzselektive Einrichtung durch einen Schwingkreis bestehend aus einer Induktivität L und einer Kapazität C gebildet. Die Schwingfrequenz des elektronischen Betriebsgeräts, bei der nun eine Vorheizung möglich ist, wird durch die Resonanzfrequenz f_{res} dieses Schwingkreises vorgegeben, wobei gilt:

$$f_{res} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

[0007] Exakt muss diese Frequenz natürlich nicht eingestellt werden. Vielmehr genügt es, dass sich die Schwingfrequenz des elektronischen Betriebsgeräts zur Vorheizung innerhalb eines engen Frequenzbandes um die Resonanzfrequenz f_{res} befindet. In der Praxis hat sich gezeigt, dass ein Frequenzband von +/-10% um die Resonanzfrequenz ausreichend ist.

[0008] Die Induktivität des Schwingkreises kann erfindungsgemäß durch die Primärinduktivität des Heiztransformators gebildet werden. D.h. die Induktivität, die die Primärwicklung des Heiztransformators darstellt, bildet zusammen mit einem in Serie geschaltetem Serienresonanzkondensator oder mit einem parallel geschaltetem Parallelresonanzkondensator den Schwingkreis. Prinzipiell kann der Schwingkreis auch auf der Sekundärseite des Heiztransformators gebildet werden. Da jedoch dort das Impedanzniveau niedriger ist, ergeben sich hohe Resonanzströme, die eine hohe Bauteilbelastung darstellen.

[0009] Um eine ausreichend große Primärinduktivität bilden zu können, kann ein Heiztransformator mit einer losen Kopplung gewählt werden.

[0010] Da der Wechselspannungsgenerator des elektronischen Betriebsgeräts oft eine rechteckförmige Spannung abgibt, kann der Schwingkreis auch durch Oberschwingungen angeregt werden. Da während des Betriebs der Lampe erfindungsgemäß kein Zusatzheizstrom fließen soll, darf bei der Betriebsfrequenz das elektronische Betriebsgerät nicht mit einer Oberschwingung den Schwingkreis anregen. Mit Betriebsfrequenz

sei die Schwingfrequenz gemeint, bei der das elektronische Betriebsgerät während des Betriebs der Lampe arbeitet. Da eine Rechteckschwingung nur ungeradzahligere Oberschwingungen aufweist, wird erfindungsgemäß der Schwingkreis so ausgelegt, dass seine Resonanzfrequenz bei oder nahe der doppelten Betriebsfrequenz zu liegen kommt. Der erfinderische Gedanke wird dann noch realisiert, falls die Resonanzfrequenz des Schwingkreises mit einer Toleranz von +/-20% bei der doppelten Betriebsfrequenz liegt.

Beschreibung der Zeichnungen

[0011] Im folgenden soll die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1 ein elektronisches Betriebsgerät mit angeschlossener Lampe und erfindungsgemäßem Parallelresonanzkondensator

Figur 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel mit erfindungsgemäßem Parallelresonanzkondensator

Figur 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel mit erfindungsgemäßem Parallelresonanzkondensator

Figur 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel mit erfindungsgemäßem Serienresonanzkondensator

[0012] Im folgenden sind Kondensatoren durch den Buchstaben C, Induktivitäten durch L, Übertragerwicklungen durch T jeweils gefolgt von einer Zahl, bezeichnet.

[0013] In Figur 1 ist ein elektronisches Betriebsgerät mit angeschlossener Entladungslampe LP dargestellt. Der Wechselspannungsgenerator G gibt an einem Ausgang A bezüglich eines Massepotenzials M eine Wechselspannung ab. Die Frequenz dieser Wechselspannung ist wesentlich höher als die Netzfrequenz. Zwischen dem Ausgang A und dem Massepotenzial M liegt die Reihenschaltung aus einem Koppelkondensator C11, einer Lampendrossel L11 und einem Zündkondensator C12, wobei C12 mit einem Anschluss auf dem Massepotenzial M liegt. C11 dient zum Abtrennen eines evtl. vorhandenen Gleichanteils der vom Wechselspannungsgenerator G gelieferten Wechselspannung. L11 dient zur Anpassung der Entladungslampe LP an den Wechselspannungsgenerator G. C12 dient in erster Linie zur Erzeugung einer Zündspannung für die Zündung der Entladungslampe LP. C12 kann auch zusammen mit L11 zur Anpassung der Entladungslampe LP an den Wechselspannungsgenerator G benutzt werden. Die Entladungslampe LP ist mit je einem Elektrodenwendelanschluss parallel zu C12 geschaltet.

[0014] Zwischen dem Ausgang A und dem Massepotenzial M liegt die Reihenschaltung aus einem Trapezkondensator C13 und einem erfindungsgemäßem

Schwingkreis. Der Schwingkreis besteht aus der Parallelschaltung eines Parallelresonanzkondensators C14 und der Primärwicklung T11 eines Heiztransformators. Der Trapezkondensator C13 dient zur Ankopplung des Schwingkreises an den Wechselstromgenerator G. Außerdem kann C13 zur Schalterentlastung von Schaltern, die im Wechselstromgenerator G enthalten sind, benutzt werden. Der Schwingkreis, bestehend aus C14 und T11, besitzt eine Resonanzfrequenz f_{res1} , die anhand der oben aufgeführten Formel berechnet werden kann. Für die in der Formel angegebene Induktivität L ist die an der Primärwicklung T11 des Heiztransformators wirksame Primärinduktivität einzusetzen. Erfindungsgemäß kann der Heiztransformator mit loser Kopplung ausgeführt werden, um für die Primärinduktivität genügend hohe Werte zu erzielen. Der Heiztransformator besitzt für jede Elektrodenwendel eine, mit diesen verbundene Sekundärwicklung T12 und T13. Die Resonanzfrequenz f_{res1} ist erfindungsgemäß so ausgelegt, dass sie nahe der doppelten Betriebsfrequenz liegt. Damit ist bei der Betriebsfrequenz die Impedanz des Schwingkreises im Vergleich zur Impedanz von C13 niederohmig. An der Primärwicklung T11 liegt deshalb nur eine kleine Spannung an und es wird nur ein vernachlässigbar kleiner Zusatzheizstrom in die Elektrodenwendeln eingespeist. Zum Vorheizen gibt der Wechselspannungsgenerator G erfindungsgemäß eine Spannung ab, deren Frequenz nahe der Resonanzfrequenz f_{res1} liegt. Damit fließt in der Primärwicklung T11 des Heiztransformators ein hoher Strom der zur Vorheizung in die Sekundärwicklungen T12 und T13 übertragen wird.

[0015] Bei den Figuren 2 und 3 entfällt gegenüber Figur 1 der Trapezkondensator C13. Gegebenenfalls kann auch in der Figur 2 und 3 ein Trapezkondensator zwischen den Ausgang A und dem Massepotenzial M zur oben erwähnten Schalterentlastung geschaltet werden. Da bei den Figuren 2 und 3 der Schwingkreis T21/C23 bzw. T31/C33 nicht mit einem Rechteckstrom aus dem Wechselspannungsgenerator G, sondern, bedingt durch die Lampendrossel L21 bzw. L31, lediglich mit einem nahezu sinusförmigen Strom beaufschlagt wird, muss die Resonanzfrequenz f_{res1} des Schwingkreises T21/C23 bzw. T31/C33 nicht nahe der doppelten Betriebsfrequenz liegen.

[0016] Ein weiterer Unterschied zwischen Figur 1 und Figur 2 besteht darin, dass der Schwingkreis, bestehend aus T21 und C23, in Figur 2 in Serie zum Koppelkondensator C21 geschaltet ist. Des weiteren gelten die Ausführungen zu Figur 1 entsprechend.

[0017] Der Unterschied zwischen Figur 2 und Figur 3 besteht darin, dass der Schwingkreis, bestehend aus T31 und C33, in Figur 3 in Serie zum Zündkondensator C32 geschaltet ist. Auch in Figur 3 gelten entsprechend die Ausführungen zu Figur 1.

[0018] In Figur 4 ist im Gegensatz zu den Figuren 1 bis 3 der erfindungsgemäße Schwingkreis nicht als Parallelschwingkreis, sondern als Serienschwingkreis aus-

gelegt. Er wird gebildet aus der Serienschaltung eines Serienresonanzkondensators C43 und der Primärwicklung des Heiztransformators T41. Bei der Betriebsfrequenz ist die Impedanz der Primärinduktivität an T41 gegenüber der Impedanz von C43 niederohmig. An der Primärwicklung T41 liegt deshalb nur eine kleine Spannung an und es wird nur ein vernachlässigbar kleiner Zusatzheizstrom in die Elektrodenwendeln eingespeist. Im Übrigen gelten die Ausführungen zu Figur 1 entsprechend.

[0019] Spezielle Vorteile eines Ausführungsbeispiels gegenüber einem anderen können nicht angegeben werden.

[0020] Die Ausführungsbeispiele sind mit jeweils einer Lampe bestückt. Die Erfindung kann jedoch mit Hilfe von Techniken, die einem Fachmann geläufig und aus dem Stand der Technik bekannt sind, auch auf Anwendungen mit mehreren Lampen übertragen werden.

Patentansprüche

1. Elektronisches Betriebsgerät zur Vorheizung, Zündung und zum Betrieb von Entladungslampen (LP), bei dem die Elektrodenwendeln von angeschlossenen Entladungslampen (LP) im Betrieb im wesentlichen den Strom der Gasentladung führen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektronische Betriebsgerät eine frequenzselektive Einrichtung enthält, die eine Vorheizung von besagten Elektrodenwendeln nur zulässt, falls sich die Schwingfrequenz des elektronischen Betriebsgeräts innerhalb eines engen Frequenzbandes befindet, das durch die frequenzselektive Einrichtung bestimmt wird.
 2. Elektronisches Betriebsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die frequenzselektive Einrichtung einen Heiztransformator (T11/T12/T13, T21/T22/T23, T31/T32/T33, T41/T42/T43) enthält.
 3. Elektronisches Betriebsgerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Heiztransformator (T11/T12/T13, T21/T22/T23, T31/T32/T33, T41/T42/T43) mit loser Kopplung ausgeführt ist.
 4. Elektronisches Betriebsgerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** seriell zur Primärwicklung (T41) des Heiztransformators ein Serienresonanzkondensator (C43) geschaltet ist.
 5. Elektronisches Betriebsgerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Serienresonanzkondensator (C43) zusammen mit der Primärinduktivität des Heiztransformators eine Resonanzfrequenz aufweist, die nahe dem doppelten Wert der Schwingfrequenz liegt, bei der das elektronische Betriebsgerät während des Betriebs von ange-
- geschlossenem Entladungslampen (LP) schwingt.
 6. Elektronisches Betriebsgerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** parallel zur Primärwicklung des Heiztransformators (T11, T21, T31) ein Parallelresonanzkondensator (C14, C23, C33) geschaltet ist.
 7. Elektronisches Betriebsgerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Parallelresonanzkondensator (C14, C23, C33) zusammen mit der Primärinduktivität des Heiztransformators eine Resonanzfrequenz aufweist, die nahe dem doppelten Wert der Schwingfrequenz liegt, bei der das elektronische Betriebsgerät während des Betriebs von angeschlossenen Entladungslampen (LP) schwingt.
 8. Elektronisches Betriebsgerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Primärwicklung (T31) des Heiztransformators in Serie zu einem Zündkondensator (C32) geschaltet ist.
 9. Elektronisches Betriebsgerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Primärwicklung (T11) des Heiztransformators in Serie zu einem Trapezkondensator (C13) geschaltet ist.
 10. Elektronisches Betriebsgerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Primärwicklung (T21) des Heiztransformators in Serie zu einem Koppelkondensator (C21) geschaltet ist.
 11. Verfahren zum Vorheizen, Zünden und Betreiben von Entladungslampen (LP) mit einem elektronischen Betriebsgerät, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - zum Vorheizen das elektronische Betriebsgerät bei einer Schwingfrequenz arbeitet, die innerhalb eines Frequenzbandes liegt, in dem eine frequenzselektive Einrichtung des elektronischen Betriebsgeräts eine Vorheizung zulässt,
 - zum Zünden das elektronische Betriebsgerät bei einer Schwingfrequenz arbeitet, bei der an den Entladungslampen eine Spannung erzeugt wird, die zu einer Zündung der Entladungslampen führt,
 - zum Betrieb der Entladungslampen das elektronische Betriebsgerät bei einer Schwingfrequenz arbeitet, die innerhalb eines Frequenzbandes liegt, in dem die frequenzselektive Einrichtung des elektronischen Betriebsgeräts einen Zusatzheizstrom unterdrückt.

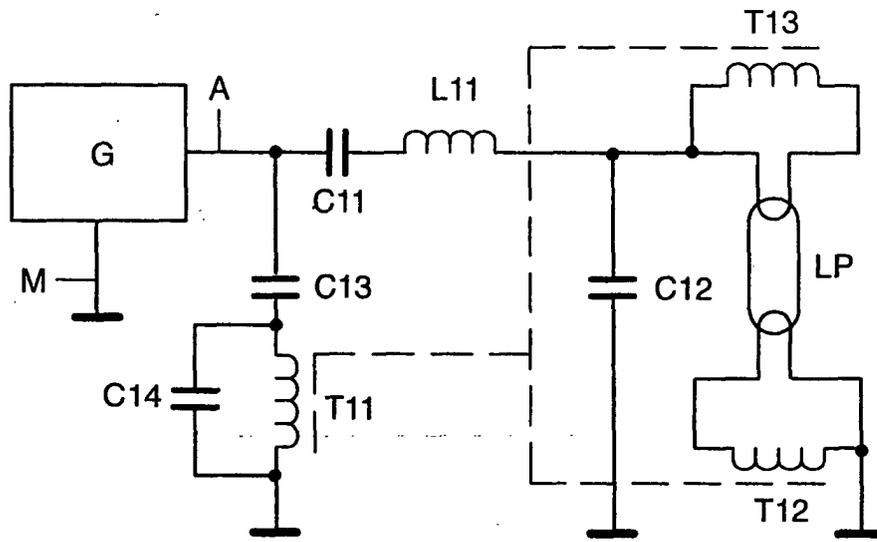


FIG. 1

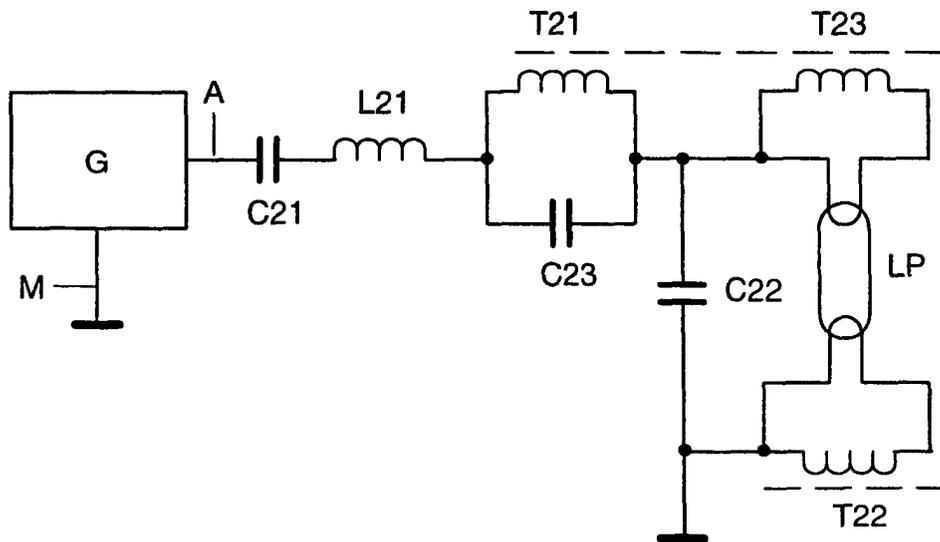


FIG. 2

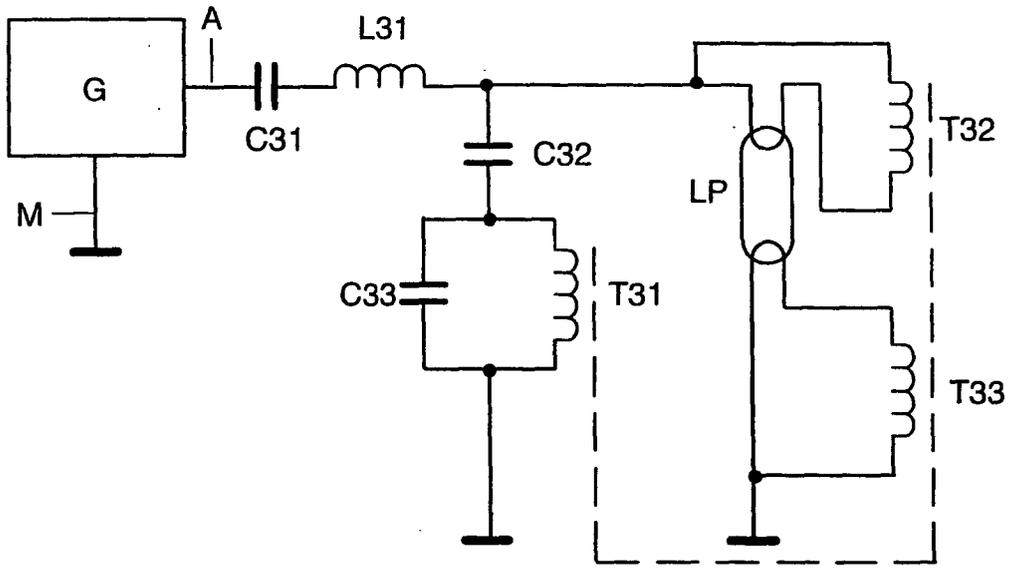


FIG. 3

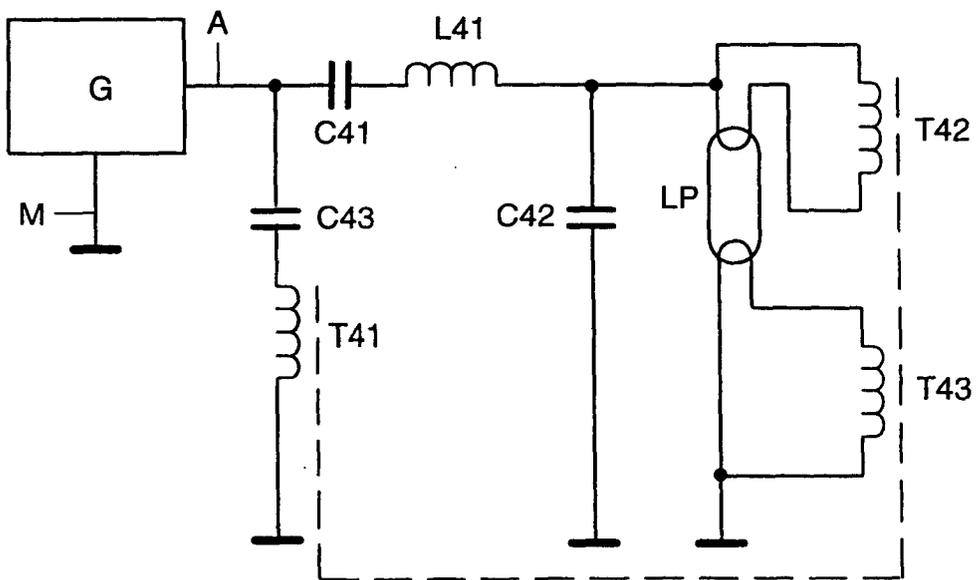


FIG. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 12 9891

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 42 36 145 A (SEMPERLUX GMBH) 28. April 1994 (1994-04-28) * das ganze Dokument * ---	1-11	H05B41/298 H05B41/392 H05B37/00
A	US 4 717 863 A (ZEILER KENNETH T) 5. Januar 1988 (1988-01-05) * Spalte 1, Zeile 5 - Spalte 2, Zeile 30 * * Spalte 3, Zeile 51 - Spalte 8, Zeile 6; Ansprüche 1-24; Abbildungen 1,2 * ---	1-11	
A	US 3 774 074 A (SOUVAY A) 20. November 1973 (1973-11-20) * Spalte 1, Zeile 3-50 * * Spalte 3, Zeile 63 - Spalte 5, Zeile 48; Abbildung 1 * -----	1-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 26. April 2002	Prüfer Pierron, P
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			
			<p>RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int.Cl.7)</p> <p>H05B</p>

EPC FORM 1503 03/82 (P/04C03)

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

EP 01 12 9891

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

26-04-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4236145	A	28-04-1994	DE 4236145 A1	28-04-1994
US 4717863	A	05-01-1988	CA 1319735 A1	29-06-1993
			DE 3779931 D1	30-07-1992
			DE 3779931 T2	10-12-1992
			EP 0233605 A2	26-08-1987
US 3774074	A	20-11-1973	FR 2147345 A5	09-03-1973
			FR 2168892 A2	07-09-1973
			AT 597072 A	15-04-1975
			BE 786136 A1	11-01-1973
			DE 2234190 A1	18-01-1973
			GB 1339382 A	05-12-1973
			JP 48049273 A	11-07-1973
			NL 7209539 A	16-01-1973

EPO FORM P0461

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