

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 176 854 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:

**30.01.2002 Patentblatt 2002/05**(51) Int Cl.7: **H05B 41/285**(21) Anmeldenummer: **01116059.5**(22) Anmeldetag: **02.07.2001**

(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**(30) Priorität: **28.07.2000 DE 10036952**(71) Anmelder: **Patent-Treuhand-Gesellschaft für  
elektrische Glühlampen mbH  
81543 München (DE)**

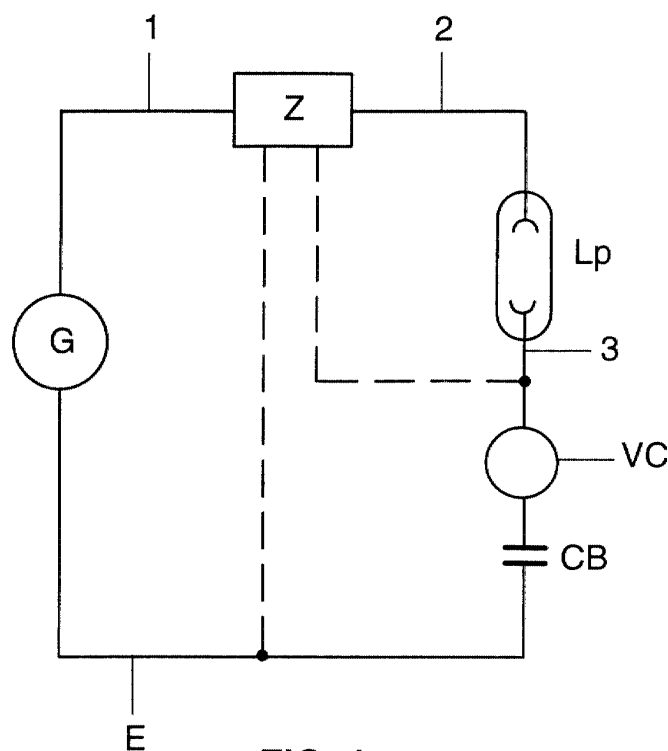
(72) Erfinder:

- **Franck, Felix, Dr.  
80333 München (DE)**
- **Heckmann, Markus  
81667 München (DE)**

(54) **Reduzierung der Klemmenspannung von Betriebsgeräten für Gasentladungslampen**

(57) Offenbart ist ein Elektronisches Betriebsgerät für Entladungslampen, bei dem eine Ausgangsklemme über einen Koppelkondensator (CB) einem Bezugspotenzial zugeführt (E) wird. Zur Reduktion des Potentials

einer Ausgangsklemme wird seriell zum Koppelkondensator (CB) ein elektrisches Bauelement (VC) eingefügt, das als Spannungsquelle wirkt. In einer Ausführungsform besteht das elektrische Bauelement (VC) aus einer Induktivität, die mit der Lampendrossel gekoppelt ist.

**FIG. 1****EP 1 176 854 A2**

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung geht aus von einem elektronischen Betriebsgerät für Gasentladungslampen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Es handelt sich dabei insbesondere um Schaltungstopologien, die das Potenzial zumindest einer Ausgangsklemme (2,3) gegenüber dem Erdpotenzial reduzieren. Unter Ausgangsklemmen sind die Klemmen eines Betriebsgeräts zu verstehen, an denen Lampen angeschlossen werden. Werden keine näheren Angaben zum Bezug eines Potenzials gemacht, so gelten Potenziale in bezug auf das Erdpotenzial.

### Stand der Technik

**[0002]** Die Potenziale der Ausgangsklemmen eines elektronischen Betriebsgeräts für Gasentladungslampen sollten aus folgenden Gründen möglichst klein gehalten werden: Erstens entsteht bei einem zu hohen Potenzial einer Ausgangsklemme ein Isolationsproblem. Es können nicht mehr tolerierbare Ableitströme zum Erdpotenzial hin entstehen; die Berührsicherheit der Geräte kann u. U. nicht mehr gewährleistet sein. Da die Höhe des Potenzials einer Ausgangsklemme auch eine sicherheitsrelevante Größe ist, ist ihr Effektivwert durch die IEC-Norm 60928 begrenzt.

**[0003]** Zweitens bewirkt ein hohes Potenzial einer Ausgangsklemme bei hohen Frequenzen starke leitungsgebundene Gleichtaktstörungen auf den Netzzuleitungen. Je geringer dieses Potenzial ist, desto weniger Aufwand muss für die Funkentstörung getrieben werden.

**[0004]** Es wird davon ausgegangen, dass die Potenzialdifferenz zwischen zwei Punkten durch eine Effektivwertmessung der Spannung zwischen den Punkten bestimmt wird. Bei den folgenden Betrachtungen ist es erlaubt von zwei Lampenanschlüssen auszugehen, die mit den Ausgangsklemmen (2,3) des Betriebsgeräts verbunden sind. Von den für Lampen mit beheizten Wendeln üblichen vier Anschlüssen liegen jeweils zwei, die durch eine Wendel verbunden sind, auf näherungsweise gleichem Potenzial. Zwischen den beiden wesentlichen Lampenanschlüssen liegt die für die zu betreibende Lampe nötige Lampenbrennspannung an. Kritisch in Bezug auf die oben beschriebene Problematik ist das höhere Potenzial der beiden Ausgangsklemmen (2,3). Das Problem wird mit steigender Lampenbrennspannung verschärft. Insbesondere moderne Niederdruck-Entladungslampen mit 16mm Durchmesser besitzen gegenüber herkömmlichen Lampen mit 26mm eine erhöhte Lampenbrennspannung. Bei Betriebsgeräten für zwei Lampen war bisher die Serienschaltung besagter 16mm Lampen nicht möglich, da durch die verdoppelte Lampenbrennspannung bei der Serienschaltung das Potenzial mindestens einer Ausgangsklemme

gegenüber dem Erdpotenzial erlaubte Grenzwerte überschritt. Deshalb ist der Stand der Technik zur Lösung dieser Problematik in der Parallelschaltung der Lampen zu sehen. Bei der Parallelschaltung der Lampen muss jedoch für jede Lampe ein Lampenkreis vorgesehen werden, wodurch die Kosten, das Gewicht und der Platzbedarf des Geräts ansteigt.

### Darstellung der Erfindung

**[0005]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Betriebsgerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bereitzustellen, bei dem das Maximum der Potenziale der Ausgangsklemmen möglichst gering ist.

**[0006]** Diese Aufgabe wird bei einem 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.

**[0007]** Ein elektronisches Betriebsgerät für Gasentladungslampen besitzt in der Regel einen Wechselspannungsgenerator (G), der eine Wechselspannung zur Verfügung stellt, die eine Frequenz aufweist, die wesentlich höher liegt als die Frequenz der Netzspannung. Die Wechselspannung liegt meist unipolar an einem Generatorausgang (1) bezüglich eines Bezugspotenzials (E) an, das nahe dem Erdpotenzial liegt. Zur Transformation des Quellwiderstandes des Wechselspannungsgenerators (G) auf einen Wert, der zum Betrieb der Lampe geeignet ist, wird die Wechselspannung in ein Reaktanznetzwerk (Z) eingespeist. Dieses stellt eine erste Ausgangsklemme (2) bereit, an dem eine oder mehrere, in Serie geschaltete Lampen angeschlossen werden. Die zweite Ausgangsklemme (3) führt über den Koppelkondensator (CB) zum Bezugspotenzial (E). Der Koppelkondensator trägt den Gleichspannungsanteil der Wechselspannungsquelle, damit die Lampe mit gleichspannungsfreier Wechselspannung betrieben wird. Es ist oft erforderlich, dass der Koppelkondensator (CB) mit einem Anschluss auf dem Bezugspotenzial (E) liegt, damit die an ihm anliegende Spannung von anderen Komponenten des Betriebsgeräts besser genutzt werden kann.

**[0008]** Entsprechend der oben formulierten Aufgabe der Erfindung muss also das Potenzial von mindestens einer Ausgangsklemme (2,3) reduziert werden. In der Regel besitzt die erste Ausgangsklemme (2) das höhere Potenzial, weshalb dieses in erster Linie reduziert werden muss. Dies geschieht erfindungsgemäß dadurch, dass in die Verbindung zwischen der zweiten Ausgangsklemme (3) und dem Bezugspotenzial (E) seriell ein elektrisches Bauelement (VC) eingefügt wird, das als Spannungsquelle wirkt. Die daran ausgebildete Reduktionsspannung (UVC) muss einen Spannungsverlauf aufweisen, welcher geeignet ist, das Potenzial der ersten Ausgangsklemme (2) zu reduzieren. Diese Bedingung kann z. B. dadurch eingehalten werden, dass das elektrische Bauelement eine gesteuerte Span-

nungsquelle ist. Die Steuerung ist dann so zu wählen, dass die Frequenz der Reduktionsspannung (UVC) gleich der Frequenz der vom Wechselspannungsgenerator (G) erzeugten Wechselspannung ist. Besonders kostengünstig lässt sich besagte gesteuerte Spannungsquelle durch gekoppelte Spulen realisieren.

**[0009]** Das Potenzial der zweiten Ausgangsklemme (3) darf durch oben genannte Maßnahmen natürlich nicht größer werden als das Potenzial der ersten Ausgangsklemme (2). Im Idealfall sind die Potenziale der Ausgangsklemmen (2,3) gleich groß.

### Beschreibung der Zeichnungen

**[0010]** Im folgenden soll die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1: einen allgemein gehaltenen Schaltplan zur erfindungsgemäßen Realisierung eines Betriebsgeräts für Entladungslampen mit niedrigem Potenzial der Ausgangsklemmen (2,3)

Figur 2,3,4: spezielle Ausführungsbeispiele des allgemeinen Lösungsansatzes aus Figur 1.

**[0011]** Figur 1 zeigt die Serienschaltung eines Wechselspannungsgenerators (G), eines Reaktanznetzwerks (Z), einer Lampe (LP), eines als Spannungsquelle wirkenden elektrischen Bauelements (VC) und eines Koppelkondensators (CB). Der Wechselspannungsgenerator (G) speist seine Spannung zwischen dem Generatorausgang (1) und dem Bezugspotenzial (E) ein. Das Reaktanznetzwerk (Z) ist im wesentlichen zwischen den Generatorausgang (1) und die erste Ausgangsklemme (2) geschaltet. Wie gestrichelt angedeutet, kann das Reaktanznetzwerk (Z) auch Anschlüsse zum Bezugspotenzial (E) und zur zweiten Ausgangsklemme (3) aufweisen. Die Lampe (LP) liegt zwischen der ersten (2) und der zweiten Ausgangsklemme (3). Anstatt einer Lampe (LP) können auch mehrere Lampen in Serie betrieben werden. Zwischen der zweiten Ausgangsklemme (3) und dem Bezugspotenzial (E) liegt die Serienschaltung aus dem Koppelkondensator (CB) und einem elektrischen Bauelement (VC), das als Spannungsquelle wirkt.

**[0012]** In Figur 2 sind die allgemein gehaltenen Komponenten aus Figur 1 näher ausgeführt. Das Reaktanznetzwerk (Z) besteht nun aus einer Lampendrossel (L1) und einem Resonanzkondensator (CR1). Die Lampendrossel (L1) liegt zwischen dem Generatorausgang (1) des Wechselspannungsgenerators (G) und der ersten Ausgangsklemme (2). Der Resonanzkondensator (CR1) liegt parallel zur Lampe (LP). Das elektrische Bauelement (VC) ist als gekoppelte Induktivität (L11) ausgeführt. Die Kopplung mit der Lampendrossel (L1) ist durch den gemeinsamen Kern (4) angedeutet. Die gekoppelte Induktivität (L11) wirkt wie eine von der

Spannung über der Lampendrossel (L1) gesteuerte Spannungsquelle. Die Kopplung zwischen der Lampendrossel (L1) und der gekoppelten Induktivität (L11) ist so ausgeführt, dass das Potenzial der ersten Ausgangsklemme (2) reduziert wird. Der Wert der Induktivität der Lampendrossel (L1) und der gekoppelten Induktivität (L11) ist so gewählt, dass sich bei einer bestimmten vom Wechselspannungsgenerator (G) abgegebenen Spannung ein gewünschter Lampenstrom einstellt.

**[0013]** In Figur 3 ist das Reaktanznetzwerk (Z) modifiziert gegenüber Figur 2. Der Resonanzkondensator (CR2) liegt nun zwischen der ersten Ausgangsklemme (2) und dem Bezugspotenzial (E). Damit ergeben sich u. U. bessere Potenzialverhältnisse bezüglich der Zündung der Lampe. Die restliche Topologie ist identisch mit der in Figur 2. Auch die Anmerkungen zu Figur 2 gelten entsprechend.

**[0014]** In Figur 4 ist im Vergleich zu Figur 2 die Serienschaltung aus einer Induktivität (L2) und einem Kondensator (C1) parallel zum Wechselspannungsgenerator (G) hinzugefügt. Die gekoppelte Induktivität (L21) ist nicht mehr, wie in Figur 2 (L11), mit der Lampendrossel (L1) gekoppelt, sondern mit der neu hinzugekommenen Induktivität (L2) gekoppelt. Der Kondensator (C1) blockt eventuelle Gleichspannungsanteile der Wechselspannungsquelle (G) ab. Der erhöhte Aufwand bringt einen Freiheitsgrad: Die Lampendrossel (L1) kann nun unabhängig von der Potenzialreduzierung einer Ausgangsklemme (2,3) dimensioniert werden. Die Anmerkungen zum Funktionsprinzip aus der Beschreibung zu Figur 1 und 2 gelten entsprechend. Eine weitere Modifikationsmöglichkeit der Ausführungsformen besteht darin, dass in Figur 4 analog zu Figur 3 der Resonanzkondensator (CR1) anstatt mit der zweiten Ausgangsklemme (3) mit dem Bezugspotenzial (E) verbunden ist.

### Patentansprüche

1. Elektronisches Betriebsgerät für Gasentladungslampen, das folgende Merkmale aufweist:

- einen Wechselspannungsgenerator (G), der eine Wechselspannung zwischen einem Generatorausgang (1) und einem Bezugspotenzial (E) zur Verfügung stellt,
- ein Reaktanznetzwerk (Z), das am Generatorausgang (1) ist angeschlossen ist und das eine erste Ausgangsklemme (2) bereit stellt, an der eine oder mehrere, in Serie geschaltete Entladungslampen (LP) angeschlossen sind,
- eine Serienschaltung eines Koppelkondensators (CB) und eines elektrischen Bauelements (VC) über die der Lampenstromkreis von einer zweiten Ausgangsklemme (3) zum Bezugspotenzial (E) geschlossen wird
- eine Reduktionsspannung (UVC), die sich an den zwei Polen des elektrischen Bauelements

(VC) ausbildet,

wobei der Spannungsverlauf der Reduktionsspannung (UVC) **dadurch gekennzeichnet ist, dass** er den Effektivwert der Spannung zwischen mindestens einer Ausgangsklemme (2, 3) und dem Bezugspotenzial (E) reduziert.

2. Elektronisches Betriebsgerät für Gasentladungslampen nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reaktanznetzwerk (Z) eine Lampendrossel (L1) enthält, die zwischen dem Generatorausgang (1) und der ersten Ausgangsklemme (2) geschaltet ist und das elektrische Bauelement (VC) in Serie zum Koppelkondensator (CB) eine gekoppelte Induktivität (L11) enthält, die mit der Lampendrossel (L1) derart gekoppelt ist, dass der Effektivwert der Spannung zwischen der ersten Ausgangsklemme (2) und dem Bezugspotenzial (E) reduziert wird.
3. Elektronisches Betriebsgerät für Gasentladungslampen nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Generatorausgang (1) und dem Bezugspotenzial (E) eine Primärspule (L2) geschaltet ist, das elektrische Bauelement (VC) in Serie zum Koppelkondensator (CB) eine Sekundärspule (L21) enthält und eine induktive Kopplung zwischen der Primärspule (L2) und der Sekundärspule (L22) derart besteht, dass der Effektivwert der Spannung zwischen der ersten Ausgangsklemme (2) und dem Bezugspotenzial (E) reduziert wird.

35

40

45

50

55

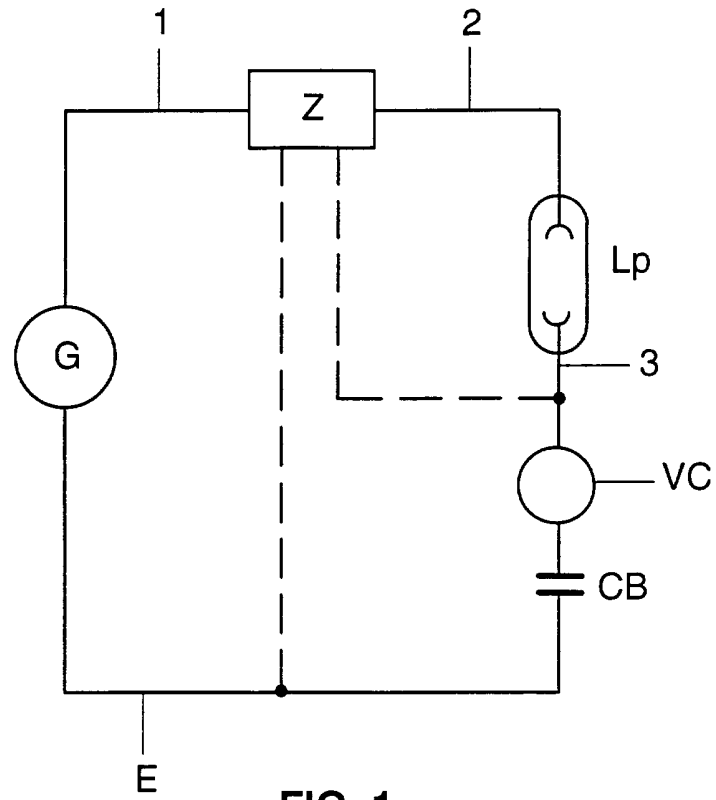


FIG. 1

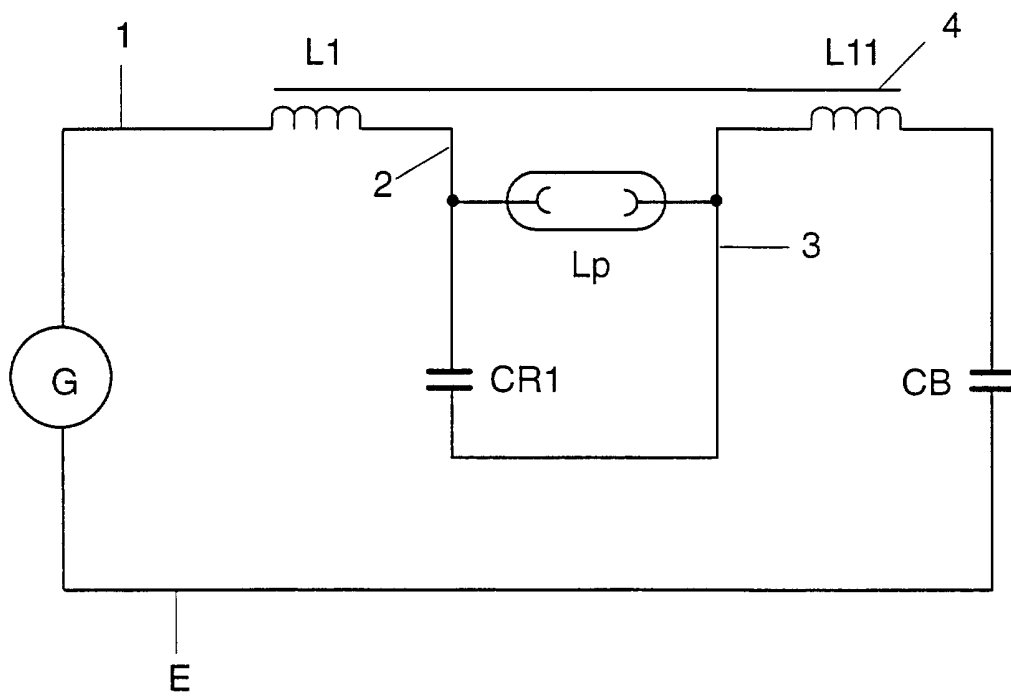


FIG. 2

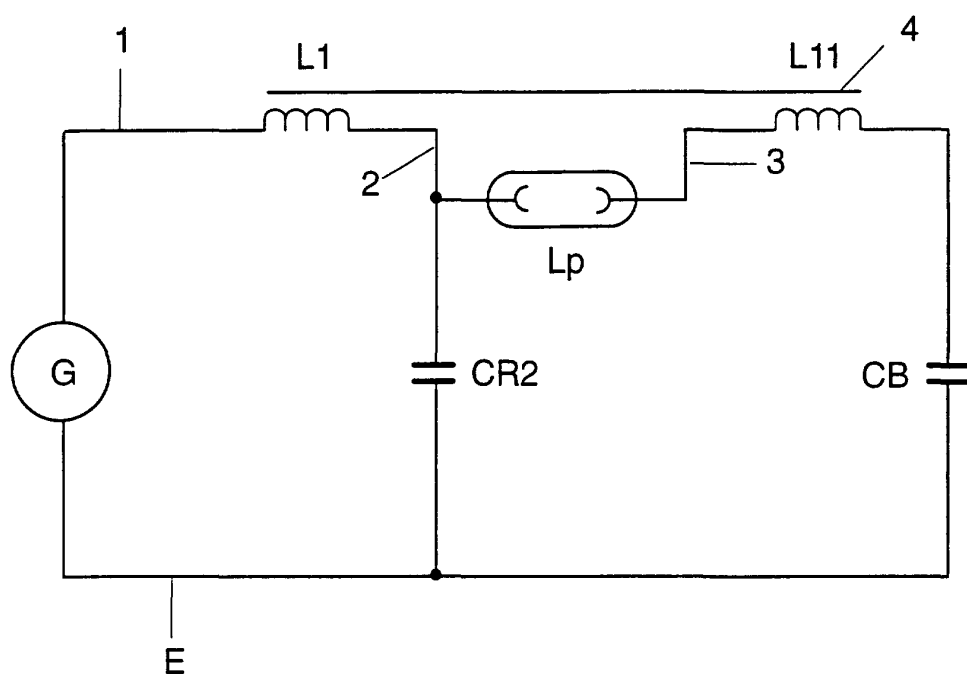


FIG. 3

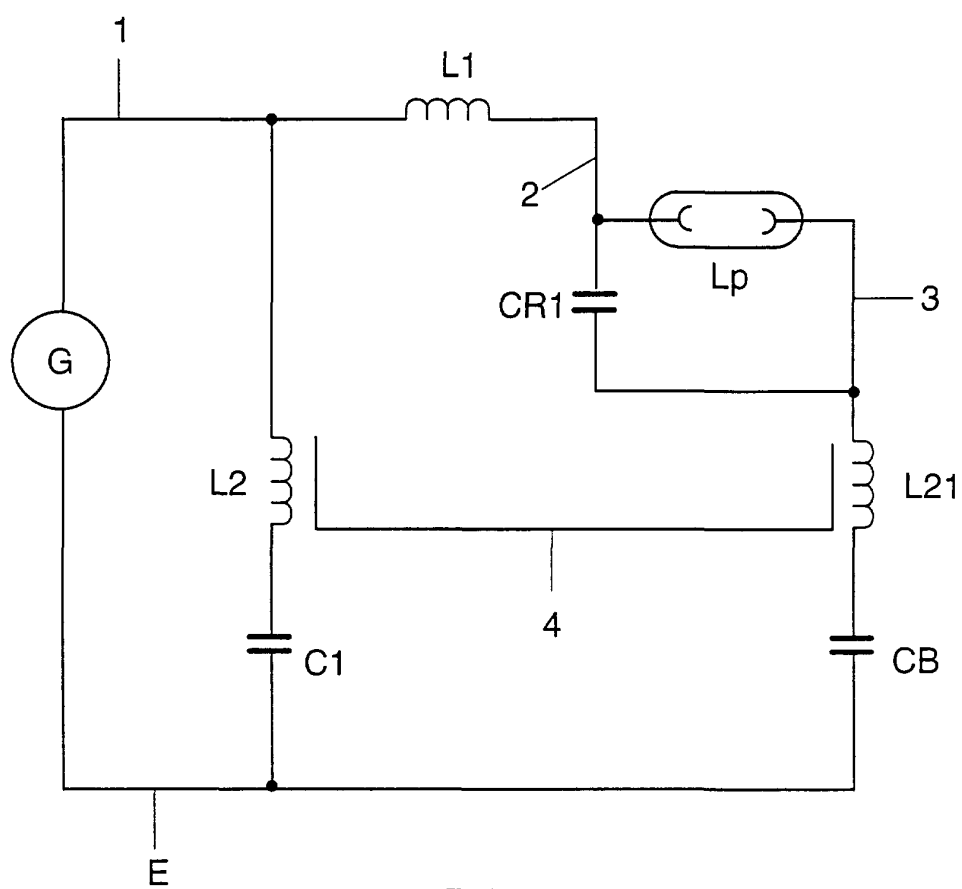


FIG. 4