



(19) Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: AT 397 326 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 3348/87

(51) Int.Cl.⁵ : H05B 41/24

(22) Anmeldetag: 18.12.1987

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1993

(45) Ausgabetag: 25. 3.1994

(56) Entgegenhaltungen:

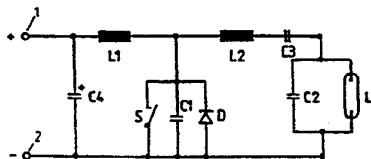
DE-PS3152342 DE-OS3420229 US-PS4594531

(73) Patentinhaber:

STYLUX-GESELLSCHAFT FÜR LICHTELEKTRONIK M.B.H.
A-8055 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) SCHALTUNGSANORDNUNG FÜR DIE ZÜNDUNG UND DEN BETRIEB VON GASENTLADUNGSLAMPEN

(57) Eine neuartige Schaltung für die Zündung und den Betrieb von Gasentladungslampen, die besonders für Metalldampflampen geeignet ist, besteht aus einer einem an einer Gleichspannung (1, 2) liegenden Pufferkondensator (C4) parallel geschalteten Drossel-Kondensator-Serienschaltung (L1, C1). Dem Kondensator (C1) ist ein elektronischer Schalter (S) z.B. ein Transistor und eine Freilaufdiode (D) parallel geschaltet. Eine weitere Drossel-Kondensator-Serienschaltung (L2, C3) die mit der Metalldampflampe (L) in Serie liegt ist parallel zum Kondensator (C1), dem der elektronische Schalter (S) parallel geschaltet ist, angeordnet. Der Metalldampflampe (L) ist noch direkt ein Kondensator (C2) parallel geschaltet. Bei diesem Vorschaltgerät ist der Zündkreis und der Versorgungskreis für die Metalldampflampe (L) kombiniert, wodurch kein eigener Zündkreis notwendig ist. Außerdem arbeitet die Schaltung unabhängig von der Versorgungsspannung.



B

AT 397 326

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für die Zündung und den Betrieb von Gasentladungslampen, insbesondere Metaldampflampen, die an eine gleichgerichtete Spannung, vorzugsweise die über einen Brückengleichrichter gleichgerichtete Netzspannung, angeschlossen ist und an der auch ein Pufferkondensator, vorzugsweise Elektrolytkondensator, liegt.

Seit langem sind die verschiedensten Schaltungen für Vorschaltgeräte von Gasentladungslampen bekannt. Jede davon verwendet zum Zünden den parallel zur Lampe angeordneten Glimmstarter und zur Strombegrenzung während des Betriebes die in Serie zur Gasentladungslampe liegende Drossel. Bei diesen Anordnungen mit Glimmstarter und Drossel erfolgt kein flackerfreier Sofortstart und außerdem brennt die Lampe nicht stabil. Der Einfluß von Netzspannungsschwankungen auf den Lichtstrom der Lampe ist ebenfalls nicht unbeträchtlich. Da der Glimmstarter einen mechanischen Schalter, der ein Thermo-Bimetallschalter ist, aufweist, ist die Gefahr für dessen Ausfall relativ groß.

Zur Vermeidung dieser Nachteile wurden elektronische Vorschaltgeräte entwickelt. Eine diesbezügliche Schaltung ist in der DE-PS 31 52 342 beschrieben. Diese besteht aus einer Stromquelle, einer Zündschaltung, einem Steuerelement und einer Hilfsspannungsquelle. Ein solches Vorschaltgerät ist jedoch sehr bauteilaufwendig und daher manchmal auch recht störanfällig. Außerdem ist es hauptsächlich für Leuchtstofflampen konzipiert, die eine niedrigere Zündspannung als die Metaldampflampen benötigen. Es ist daher dieses Vorschaltgerät für Metaldampflampen vollkommen ungeeignet.

In der DE-OS 34 20 229 ist eine Schaltung beschrieben, die zum Betrieb von Entladungslampen mit Hochfrequenz-Spannung dient. Sie weist einen Serienschwingkreis auf, der im Resonanzfall die Zündspannung liefert und im Betrieb außerhalb der Resonanz arbeitet. Die Kapazität des Serienschwingkreises liegt parallel zur Entladungslampe und die Induktivität ist einerseits mit der Entladungslampe und andererseits über die Primärwicklung eines Transformators mit dem Mittelpunkt einer Halbbrücke, die auch zwei MOSFET-Transistoren aufweist, verbunden. Die beiden Transistoren werden über zwei Sekundärwicklungen des Transformators wechselweise angesteuert. Eine Triggerschaltung zur Einleitung des Schwingvorganges nach Anlegen der Betriebsspannung und eine Schutzvorrichtung für die Transistoren ist ebenfalls vorgesehen. Da hier zwei Transistoren eingesetzt sind, die abwechselnd angesteuert werden, müssen hohe Ansprüche an die Ansteuerschaltungen gestellt werden.

Die in der US-PS 4 594 531 dargestellte Schaltung ist für die Zündung und den Betrieb von Hochdruckgasentladungslampen vorgesehen. Der Schalttransistor wird von der Überwachungseinrichtung aus angesteuert. In dieser werden zwei Referenzpegel erzeugt. Erreicht der Lampenstrom den oberen Referenzpegel, so wird der Schalttransistor gesperrt. Leitend wird der Schalttransistor, wenn der Lampenstrom den unteren Pegel erreicht. Weiters ist noch ein mittlerer Pegel maßgebend, bei dem der Schalttransistor wählbar ein- oder ausschaltet. Dadurch ergibt sich ein Schaltmuster zwischen den beiden Referenzpegeln. Diese Schaltung arbeitet immer als Aufwärtswandler.

Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, ein neuartiges elektronisches Vorschaltgerät, speziell für Metaldampflampen die eine hohe Zündspannung im Bereich von 2 bis 5 kV benötigen, zu schaffen.

Die Aufgabe wird durch die Erfindung gelöst. Diese ist dadurch gekennzeichnet, daß dem Pufferkondensator eine Drossel-Kondensator-Serienschaltung parallel angeordnet ist, wobei dem Kondensator ein elektronischer Schalter, vorzugsweise Transistor oder Thyristor, und eine zum elektronischen Schalter gehörige Freilaufdiode parallel geschaltet ist, und daß die, wie an sich bekannt, mit einem Parallelkondensator versehene Gasentladungslampe über eine weitere Drossel-Kondensator-Serienschaltung an die Parallelschaltung aus Kondensator, elektronischem Schalter und Freilaufdiode angeschlossen ist. Bei diesem Vorschaltgerät ist der Zündkreis und der Versorgungskreis kombiniert und kann als eine Einheit betrachtet werden. Es ist daher auch kein eigener Zündkreis notwendig. Die Schaltung arbeitet außerdem unabhängig von der Versorgungsspannung. Weiters wird die Gasentladungslampe immer mit konstanter Leistung versorgt. Dies auch dann, wenn sich die Lampenbrennspannung ändert, welche mit dem Alter der Lampe steigt.

Eine Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß in Serie zur Parallelschaltung aus Kondensator, elektronischem Schalter und Freilaufdiode eine weitere Drossel vorgesehen ist. Dadurch kann die Baugröße der beiden bereits vorhandenen Drosseln klein gehalten werden.

Von Vorteil ist, daß die Drossel der weiteren Drossel-Kondensator-Serienschaltung in Serie zur Parallelschaltung aus Kondensator, elektronischem Schalter und Freilaufdiode angeordnet ist. Durch diese Maßnahme eignet sich das erfundungsgemäße Vorschaltgerät ausgezeichnet für Gasentladungslampen mit einer Zündspannung unter 2 kV.

Unter Zuhilfenahme der Zeichnung wird die Erfindung nun noch näher erläutert. Die Fig. 1 zeigt die grundlegende Schaltung des elektronischen Vorschaltgerätes, die Fig. 2 die erweiterte Schaltung mit drei Drosseln und Fig. 3 die Schaltung für Lampen mit einer Zündspannung unter 2 kV.

Bei allen drei Figuren gelangt an die Klemmen (1), (2) eine Gleichspannung, welche im Normalfall die mittels eines Brückengleichrichters gleichgerichtete Netzspannung ist. An dieser Gleichspannung liegt ein Puffer- bzw. Glättungskondensator (C4).

Dieser ist meist ein Elektrolytkondensator mit einem großen Kapazitätswert. Eine Drossel-Kondensator-Serienschaltung (L1), (C1) ist bei der Schaltung in Fig. 1 dem Pufferkondensator (C4) parallel geschaltet. Dem Kondensator (C1) dieser Serienschaltung aus (L1), (C1) ist ein elektronischer Schalter (S), der üblicherweise

ein Transistor oder Thyristor ist, sowie eine Freilaufdiode (D) parallel geschaltet. Weiters ist bei der Schaltung des elektronischen Vorschaltgerätes entsprechend Fig. 1 dem Kondensator (C1) eine zweite Drossel-Kondensator-Serienschaltung (L2), (L3) mit der Gasentladungslampe (L) in Reihe, parallel angeordnet. Die Gasentladungslampe (L) weist noch einen Parallelkondensator (C2) auf.

5 Die Schaltung in Fig. 2 ist grundsätzlich identisch mit jener in Fig. 1, jedoch wurde eine dritte Drossel (L3) zusätzlich eingeführt. Diese ist in Serie zum Kondensator (C1) angeordnet.

Eine weitere Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen elektronischen Vorschaltgerätes ist in Fig. 3 dargestellt. Hierbei wurde die in Serie zum Kondensator (C3) liegende Drossel (L2) entfernt. Es sind somit in dieser Schaltung nur die beiden Drosseln (L1), (L3) vorgesehen.

10 Die aus den drei Figuren ersichtlichen Schaltungen, basieren auf einem Serienresonanzkreis, wobei je ein Hauptschwingkreis und ein Lastkreis vorhanden sind. Bei Fig. 1 besteht der Hauptschwingkreis aus der Drossel (L1) und dem Kondensator (C1). Hingegen ist dieser bei den Fig. 2 und 3 mit den beiden Drosseln (L1), (L3) und dem Kondensator (C1) aufgebaut. Den Lastkreis bilden in den Fig. 1 und 2 die Drossel (L2) und die beiden Kondensatoren (C2), (C3) und in Fig. 3 gehört, da die Drossel (L2) nicht vorhanden ist, die Drossel (L3) zum 15 Lastkreis. Die Gasentladungslampe (L) stellt den Verbraucher dar. Der elektronische Schalter (S) muß den jeweiligen Serienresonanzkreis definiert anregen. Der Glättungskondensator (C4) muß so dimensioniert sein, daß er immer die für den Resonanzkreis notwendige und vor allem unterbrechungsfreie Versorgungsspannung zur Verfügung stellt. Für ein stabiles Schwingungsverhalten des Serienresonanzkreises müssen die 20 Induktivitäten der Drosseln (L1), (L2), sowie die Kapazitäten der Kondensatoren (C1), (C2) in einem bestimmten Verhältnis zueinander stehen. Die Drossel (L2) in Fig. 1 und Fig. 2 dient zur Anpassung der Spannungsverhältnisse im Lastkreis und an der Gasentladungslampe (L), sowie zur Kompensation der Phasenlage des Hauptschwingkreises. Bei der Schaltung des Vorschaltgerätes entsprechend Fig. 3 übernimmt die Drossel (L3) die obige Aufgabe der Drossel (L2).

Die zusätzliche Drossel (L3) in Fig. 2 ist zur Feinabstimmung des Serienresonanzkreises bei unstabilen 25 Verbrauchern notwendig.

Bei den Schaltungen in den drei Figuren wurde als gemeinsamer Bezugspunkt jeweils das negative Potential der Gleichspannung gewählt. Es könnte auch als gemeinsamer Bezugspunkt das positive Potential herangezogen werden, wobei die Funktion der Schaltung vollkommen erhalten bleibt.

Abschließend wird nun noch die Arbeitsweise der Schaltung beim Zünden und im Betrieb erklärt.

30 Vor dem Zünden, bzw. zum Zeitpunkt des Zündens stellt die Gasentladungslampe eine hochohmige Last dar. Die Schaltungen arbeiten in diesem Betriebsfall als Aufwärtswandler bzw. als Hochspannungszündgeneratoren, wobei je nach Dimensionierung mehrere kV Hochspannung erzeugt werden.

35 Die frequenzbestimmenden Komponenten im Serienresonanzkreis sind zum Zündzeitpunkt bei allen drei Schaltungen die Kapazitäten der Kondensatoren (C1), (C2), (C3), zuzüglich bei Fig. 1 der Induktivität der Drossel (L2), bei Fig. 2 der Induktivitäten der Drosseln (L2), (L3) und bei Fig. 3 der Induktivität der Drossel (L3). Die Frequenz dieser Resonanzkreise beträgt beim Zünden ein Vielfaches jener des jeweiligen Hauptschwingkreises. Durch entsprechende Dimensionierung des Kondensators (C2) in Abhängigkeit vom Kondensator (C1) wird an der Gasentladungslampe (L), sowie am Kondensator (C2) selbst eine Hochspannung von mehreren kV erzeugt, wodurch die Gasentladungslampe (L) zündet.

40 Zündet die Gasentladungslampe (L) infolge einer am Kondensator (C2) aufgebauten Hochspannung, so bricht diese an diesem Kondensator (C2) und an der Gasentladungslampe (L) schlagartig zusammen. Die Schwingkreisfrequenz reduziert sich dabei auf jene des Hauptschwingkreises. Am Kondensator (C2) liegt dann nur mehr die Betriebsspannung der Gasentladungslampe (L) an. Die Schaltungen in den drei Figuren arbeiten jetzt als Abwärtswandler, wobei sich die maximale Schwingkreisspannung an den Komponenten im Lastkreis aufteilt. Die notwendige Energie für den Betrieb der Gasentladungslampe (L) wird vom Hauptschwingkreis in 45 den Lastkreis umgeladen und der Lampe (L) zur Verfügung gestellt.

55 1. Schaltungsanordnung für die Zündung und den Betrieb von Gasentladungslampen, insbesondere Metalldampflampen, die an eine gleichgerichtete Spannung, vorzugsweise die über einen Brückengleichrichter gleichgerichtete Netzspannung, angeschlossen ist und an der auch ein Pufferkondensator, vorzugsweise Elektrolytkondensator, liegt, dadurch gekennzeichnet, daß dem Pufferkondensator (C4) eine Drossel-Kondensator-Serienschaltung (L1, C1) parallel angeordnet ist, wobei dem Kondensator (C1) ein elektronischer Schalter (S), vorzugsweise Transistor oder Thyristor, und eine zum elektronischen Schalter (S) gehörige 60 Freilaufdiode (D) parallel geschaltet ist und daß die, wie an sich bekannt, mit einem Parallelkondensator (C2) versehene Gasentladungslampe (L) über eine weitere Drossel-Kondensator-Serienschaltung (L2, C3) an die Parallelschaltung aus Kondensator (C1), elektronischem Schalter (S) und Freilaufdiode (D) angeschlossen ist.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in Serie zur Parallelschaltung aus Kondensator (C1), elektronischem Schalter (S) und Freilaufdiode (D) eine weitere Drossel (L3) vorgesehen ist.
- 5 3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drossel (L2) der weiteren Drossel-Kondensator-Serienschaltung (L2, C3) in Serie zur Parallelschaltung aus Kondensator (C1), elektronischem Schalter (S) und Freilaufdiode (D) angeordnet ist.

10

Hiezu 1 Blatt Zeichnung

Ausgegeben

25. 3.1994

Int. Cl.⁵: H05B 41/24

Blatt 1

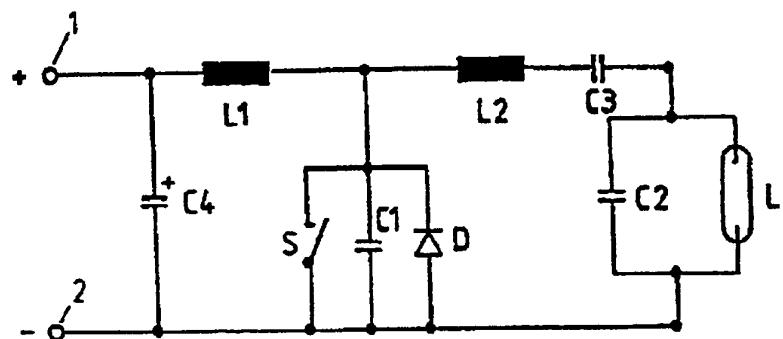


Fig.1

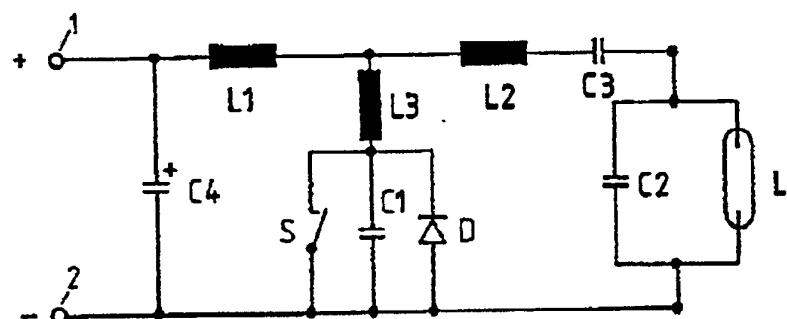


Fig.2

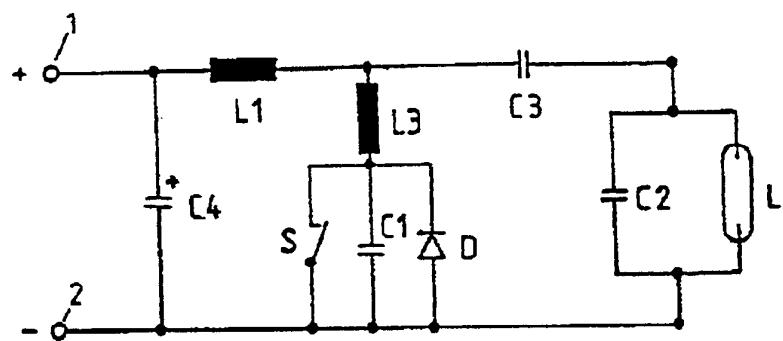


Fig.3