



⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: **94107985.7**

⑮ Int. Cl. 5: **H05B 41/18, H05B 41/04**

⑯ Anmeldetag: **24.05.94**

⑰ Priorität: **11.06.93 DE 4319501**
14.02.94 DE 4404658

⑲ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.12.94 Patentblatt 94/50

⑳ Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI NL

⑷ Anmelder: **Tridonic Bauelemente GmbH**
Schmelzhütterstrasse 34
A-6850 Dornbirn (AT)

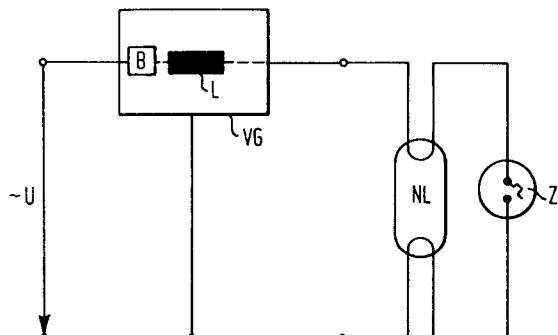
⑵ Erfinder: **Ruchholtz, Carsten, Dr.**
Bodenseestrasse 15
D-88138 Siegmarszell (DE)

⑶ Vertreter: **Schmidt-Evers, Jürgen, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Mitscherlich & Partner,
Sonnenstrasse 33
D-80331 München (DE)

⑷ **Schaltungsanordnung zur Begrenzung des Gleichstromscheitelwertes und/oder des Anlaufwechselstromes nach dem Einschalten einer Entladungslampe.**

⑷ Zur Begrenzung des Gleichstromscheitelwertes und/oder des Anlaufwechselstromes nach dem Einschalten einer Entladungslampe (HL, NL), die an eine Wechselstrom-Versorgungsquelle (U) angeschlossen ist, wird vorgeschlagen, mit der üblichen zur Strombegrenzung dienenden Drossel (D) ein weiteres Strombegrenzungsschaltungsteil (B) in Serie zu schalten. Dieses befindet sich zum Zeitpunkt des Einschaltens der Entladungslampe in einem ersten Zustand, in welchem es den hindurchfließenden Strom stärker begrenzt, und schaltet nach Ablauf einer bestimmten Zeit in einen zweiten Zustand um, in welchem es den hindurchfließenden Strom weniger stark begrenzt. Die Umschaltung kann durch einen temperaturempfindlichen Schalter (S) erfolgen, der in Wärmekontakt mit einem sich durch den hindurchfließenden Strom erwärmenden Bauelement steht oder durch eine Steuerschaltung (ST).

FIG. 2



Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Begrenzung des Gleichstromscheitelwertes und des Anlaufwechselstromes nach dem Einschalten einer Entladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Die Zünd- bzw. Vorschaltgeräte für mit Wechselstrom betriebenen Entladungslampen enthalten in der Regel eine Drossel zur Strombegrenzung. Beim Einschalten der Entladungslampen wirken diese im ersten Augenblick nach der Zündung nahezu wie Gleichrichter. Das bedeutet, daß durch die Drossel ein relativ hoher Gleichstrom mit einer vernachlässigbaren überlagerten Wechselstromkomponente fließt. Dies hat im Extremfall zur Folge, daß sich der Arbeitspunkt der Drossel bis in den Sättigungsbereich verschiebt. Das bedeutet, daß die Drossel, die ohnehin nur einen sehr geringen Gleichstromwiderstand hat, in diesem Fall auch einen geringen Wechselstromwiderstand darstellt. Dies wiederum hat einen sehr hohen Gleichstromscheitelwert zur Folge, der sich nachteilig auf die Lebensdauer der Lampen auswirken kann. Der vorstehend beschriebene Fall gilt insbesondere für Hochdruckentladungslampen.

Ein weiteres Problem tritt bei mit Wechselstrom betriebenen Gasentladungslampen auf, wenn diese mit einem Starter gezündet werden. Der parallel zu der Entladungslampe liegende Starter wird für die Zündung der Gasentladungslampe kurzzeitig geschlossen, wodurch an der in Serie mit der Gasentladungslampe liegenden Drossel die volle Versorgungs-Wechselspannung (Netzspannung) anliegt. Die Drossel muß dementsprechend auf diese volle Belastung ausgelegt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, die es erlaubt, eine Drossel mit geringeren Abmessungen zu verwenden.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch ein mit der Drossel in Serie geschaltetes weiteres Strombegrenzungsschaltungsteil, das nach dem Einschalten der Wechselstrom-Versorgungsquelle in einem ersten Zustand einen stärker begrenzten Strom durchläßt und nach Ablauf einer bestimmten Zeit in einen zweiten Zustand umschaltet, in dem es einen weniger stark begrenzten Strom durchläßt.

Das Strombegrenzungsschaltungsteil wirkt also in der Einschaltphase entlastend für die Strombegrenzungsfunktion der Drossel mit der Folge, daß letztere kleiner dimensioniert werden kann.

Das Umschalten des Strombegrenzungsschaltungsteils von dem einen Zustand in den zweiten Zustand kann entweder durch Ausnutzung der in der Einschaltphase an einem der Bauelemente des Vorschalt- bzw. Zündgerätes auftretenden Erwärmung oder durch eine Zeitsteuereinrichtung erfolgen. Ausgestaltungen der im Anspruch 1 angegebenen grundsätzlichen Lösung der Aufgabe in den

Unteransprüchen 2 bis 13 angegeben.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben.

Es zeigen:

- 5 Fig. 1 eine Hochdruck-Entladungslampe mit Zündgerät,
 Fig. 2 eine Niederdruck-Gasentladungslampe mit Vorschaltgerät und Starter,
 10 Fig. 3 bis 6 verschiedene Ausführungsformen für einen Strombegrenzungsschaltungsteil.
 Gemäß Figur 1 ist eine Hochdruck-Entladungslampe HL über ein Zündgerät ZG an eine Wechselstromquelle U angeschlossen. Das Zündgerät ZG enthält neben einer zur Strombegrenzung dienenden Drossel L ein mit letzterer in Serie geschaltetes weiteres Strombegrenzungsteil B. Wenn die Wechselstromquelle U an das Zündgerät G und die Hochdruck-Entladungslampe HL angeschaltet wird, wirkt die Hochdruck-Entladungslampe im ersten Augenblick wie ein Gleichrichter, d.h. durch die Lampe fließt ein mit einer Wechselstromkomponente überlagerter Gleichstrom. Die Drossel L bildet praktisch nicht nur einen nennenswerten Gleichstromwiderstand, sondern sie wird durch den durch sie hindurchfließenden Gleichstrom außerdem in die Sättigung gefahren, wodurch auch ihr Wechselstromwiderstand verringert wird, wenn sie nicht entsprechend groß dimensioniert ist. Um letzteres zu vermeiden, ist mit der Drossel ein Strombegrenzungsschaltungsteil B in Serie geschaltet, das in der Anlaufphase nicht nur den Anlaufwechselstrom, sondern auch den Gleichstromscheitelwert begrenzt. Nach Ablauf einer bestimmten Zeit, innerhalb der die Gleichrichterwirkung der Hochdruck-Entladungslampe abklingt, schaltet der Strombegrenzungsschaltungsteil B dann von dem ersten Zustand in einen zweiten Zustand um, in welchem er den hindurchfließenden Strom weniger stark begrenzt. Da der Strom nunmehr einen erheblich geringeren Gleichstromanteil hat, erfolgt eine wirksame Strombegrenzung in diesem Fall durch die Drossel L.

- 35 40 45 50 55 In Figur 2 ist eine Niederdruck-Gasentladungslampe NL über ein Vorschaltgerät VG an eine Wechselstromquelle U angeschlossen. Parallel zu der Gasentladungslampe NL liegt ein Zündstarter Z. Nach dem Schließen des Zündstarters Z tritt an diesem eine Glimmentladung auf, wodurch er sich erwärmt und schließt. Nach dem Schließen des Zündstarters Z liegt praktisch die volle Netzspannung U am Vorschaltgerät VG, da die Heizwendeln der Gasentladungslampe NL noch kalt sind und einen geringen Widerstand haben. Dies führt zu einem hohen Anlaufwechselstrom durch das Vorschaltgerät VG. Das Vorschaltgerät VG enthält die übliche Drossel L sowie ein mit der Drossel in Serie geschaltetes Strombegrenzungsteil B. Das Strombegrenzungsteil B schaltet, wie in Zusam-

menhang mit Figur 1 beschrieben, nach Ablauf einer bestimmten Zeit von einem ersten Zustand, in welchem es den hindurchfließenden Strom stärker begrenzt, in einen zweiten Zustand um, in welchem es den hindurchfließenden Strom weniger stark begrenzt. Innerhalb dieser Zeit haben sich die Heizwendeln der Gasentladungslampe NL erwärmt, wodurch ihr Widerstand höher ist, mit der Folge, daß nicht mehr die volle Wechselspannung U an dem Vorschaltgerät liegt. Die Drossel L kann daher kleiner dimensioniert werden als ohne Stromversorgungsschaltungsteil B. Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß der Zündstarter Z nach dem Schließen abkühlt und schließlich wieder öffnet, wodurch im Zusammenwirken mit der Drossel L ein hoher Zündimpuls erzeugt wird, der zum Zünden der Gasentladungslampe NL führt. Nach dem Zünden befindet sich die Anordnung im Betriebszustand, und es fließt ein Gasentladungsstrom durch die Lampe. Der Zündstarter Z bleibt nach dem Zünden geöffnet, da keine weitere Glimmentladung an ihm auftritt.

Gemäß Figur 3 besteht der Strombegrenzungsschaltungsteil aus einem Vorwiderstand RV und einem zu diesem parallel geschalteten temperaturempfindlichen Schalter S. Der Schalter S kann beispielsweise ein Bimetallschalter sein, der im kalten Zustand geöffnet ist und bei Erwärmung schließt. Die Anordnung ist so gewählt, daß in dem Vorwiderstand RV durch den hindurchfließenden Strom erzeugte Wärme auf den Schalter S übertragen wird. Zusätzlich kann auch die Drossel L in Wärmeleitkontakt mit dem Schalter S sein. Nach dem Einschalten fließt Strom durch die Serienschaltung aus dem Vorwiderstand RV und der Drossel L. Der durch die Serienschaltung dieser beiden Elemente fließende Strom wird also sowohl durch die Drossel L als auch durch den Vorwiderstand RV begrenzt. Nach Ablauf einer gewissen Zeit erwärmen sich die beiden Elemente mit der Folge, daß der Schalter S schließt und den Vorwiderstand RV kurzschließt. Der Strom fließt dann nur noch durch die Drossel L, die die alleinige Strombegrenzungsfunktion übernimmt.

Der Strombegrenzungsteil gemäß Figur 4 enthält gegenüber derjenigen in Figur 3 noch einen Reihenwiderstand RH, der in Serie zu dem Vorwiderstand RV und parallel zu der Drossel L geschaltet ist. Auch der Reihenwiderstand RH ist in Wärmeleitkontakt mit dem Schalter S. Wenn der Schalter S von dem ersten Zustand, in welchem er geöffnet ist, nach Erwärmung der Elemente L, RV und RH in den zweiten Zustand umschaltet, in welchem er geschlossen ist, fließt Strom nur noch durch die Parallelschaltung der Drossel L und dem Heizwiderstand RH. Der Zweck des Heizwiderstandes RH ist der, genügend Wärme zu erzeugen, um den Schalter S geschlossen zu halten, falls die von

der Drossel L im normalen Betriebszustand erzeugte Wärme dazu nicht ausreichen sollte.

In Figur 5 ist der Heizwiderstand RH abweichend von der Ausführungsform gemäß Figur 4 5 parallel zu der Serienschaltung aus dem Vorwiderstand RV und der Drossel L geschaltet. Der Heizwiderstand RH dient hier dem gleichen Zweck, wie er im Zusammenhang mit Figur 4 beschrieben wurde.

Gemäß Figur 5 enthält der Strombegrenzungsschaltungsteil B zum Umschalten des Schalters von dem ersten Zustand in den zweiten Zustand eine Steuerschaltung ST. Die Umschaltung erfolgt hier nicht durch Wärmeentwicklung an einem der Elemente, sondern dadurch, daß die Steuerschaltung die Umschaltung nach Ablauf einer bestimmten Zeitspanne auslöst.

Ergänzend sei darauf hingewiesen, daß der Ohm'sche Widerstand RV in den einzelnen Ausführungsbeispielen selbstverständlich auch durch eine 20 beliebige äquivalente Impedanz ersetzt werden kann.

Patentansprüche

- 25 1. Schaltungsanordnung zur Begrenzung des Gleichstromscheitelwertes und/oder des Anlaufwechselstromes nach dem Einschalten einer Entladungslampe (HL; NL), die an einer Wechselstrom-Versorgungsquelle (U) angeschließbar ist, mit einer zur Strombegrenzung dienenden Drossel (D),
gekennzeichnet durch
ein mit der Drossel (D) in Serie geschaltetes weiteres Strombegrenzungsschaltungsteil(B) das nach dem Einschalten in einem ersten Zustand einen stärker begrenzten Strom durchläßt und nach Ablauf einer bestimmten Zeit in einen zweiten Zustand umschaltet, in welchem es einen weniger stark begrenzten Strom durchläßt.
- 30 2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das weitere Strombegrenzungsschaltungsteil (B) einen Vorwiderstand (RV) umfaßt.
- 35 3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß parallel zu dem Vorwiderstand (RV) eine Schaltereinrichtung (S) angeordnet ist, die in dem ersten Zustand des Strombegrenzungsschaltungsteils (B) geöffnet und in dem zweiten Zustand geschlossen ist.
- 40 4. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schaltereinrichtung (S) temperatur-

- empfindlich ist. bestimmten Zeit schließt.
5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die temperaturempfindliche Schalteneinrichtung (S) ein Bimetallschalter ist. 5
6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Vorwiderstand (RV) ein Heizwiderstand ist, der aufgrund seiner Wärmeentwicklung die zunächst offene Schalteneinrichtung (S) schließt. 10
7. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drossel (L) in der Schalteneinrichtung (S) thermisch derart gekoppelt ist, daß die Drossel (L) aufgrund ihrer Wärmeentwicklung die zunächst offene Schalteneinrichtung (S) schließt und/oder im geschlossenen Zustand hält. 15
8. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine zusätzliche Heizeinrichtung vorgesehen ist, die die zunächst offene Schalteneinrichtung (S) aufgrund ihrer Wärmeentwicklung schließt und/oder geschlossen hält. 20
9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zusätzliche Heizeinrichtung einen Heizwiderstand (RH) umfaßt. 30
10. Schaltungsanordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zusätzliche Heizwiderstand (RH) parallel zu der Drossel (L) geschaltet ist. 35
11. Schaltungsanordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zusätzliche Heizwiderstand (RH) parallel zu der aus dem Vorwiderstand (RV) und der Drossel (L) bestehenden Serienschaltung geschaltet ist. 40
12. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Steuereinrichtung (ST) zur Steuerung der Schalteneinrichtung (S) vorgesehen ist. 50
13. Schaltungsanordnung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinrichtung (ST) die zunächst offene Schalteneinrichtung (S) nach Ablauf der 55

FIG. 1

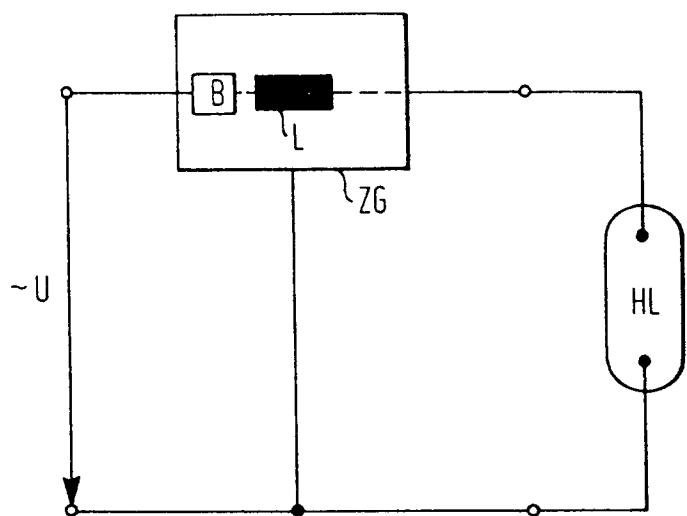


FIG. 2

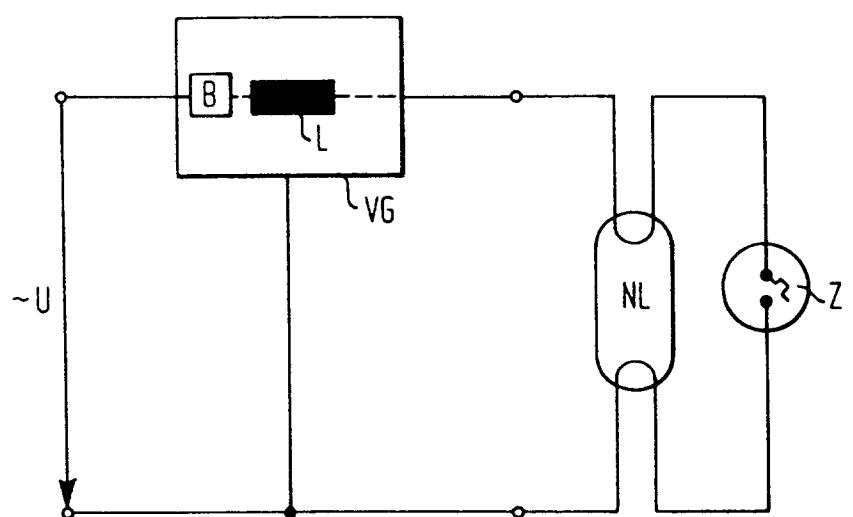


FIG. 3

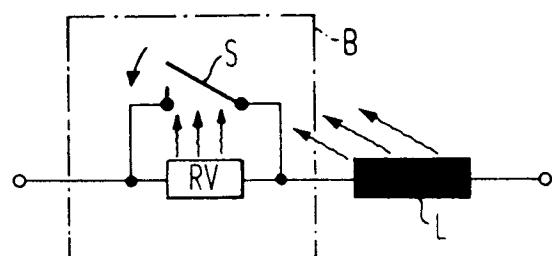


FIG. 4

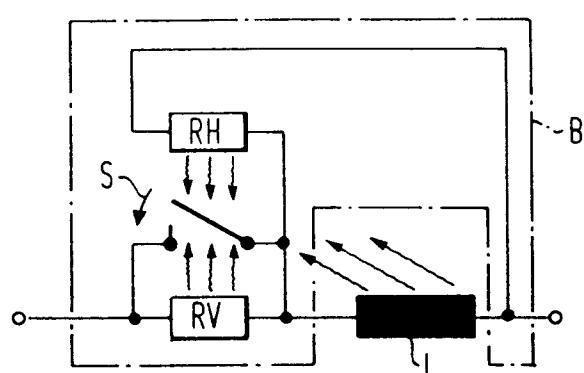


FIG. 5

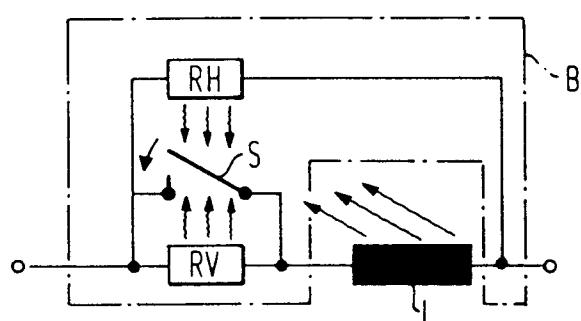


FIG. 6

