

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 447 010 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91250054.3**

(51) Int. Cl.⁵: **H05B 41/30**

(22) Anmeldetag: **28.02.91**

(30) Priorität: **16.03.90 DD 338823**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.09.91 Patentblatt 91/38

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB NL

(71) Anmelder: **NARVA BERLINER
GLÜHLAMPENWERK GMBH
Ehrenbergstrasse 11-14
O-1017 Berlin(DE)**

(72) Erfinder: **Bönigk, Michael
Modersohnstrasse 75
O-1017 Berlin(DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Impulsbetrieb von Hochdruckentladungslampen.**

(57) Verfahren und Vorrichtung zum Impulsbetrieb von Hochdruckentladungslampen zur Verbesserung der lichttechnischen Eigenschaften, wobei die Bedingungen und die Schaltungsanordnung für einen Tastbetrieb anzugeben sind. Der Impulsstrom wird aus bipolaren Haltestromimpulsen sowie bipolaren Auftastimpulsen mit einer Frequenz unterhalb der Haltestromimpulsfrequenz gebildet wird, wobei zwischen jedem einzelnen Impuls jeweils eine stromlose Phase besteht. Bei einer Frequenz der Auftastimpulse über 100 Hz liegt das Tastverhältnis unter 0,2 und die Haltestromimpulsfrequenz ist ein dazu ein ganzzahliges Vielfaches. Mit mehreren Auftastimpulsen werden Impulsgruppen gebildet. Durch Zuschalten einer Spannungsquelle oder von Ladungsspeichern wird die Energie der Auftastimpulse erhöht. Die zugehörige Schaltungsanordnung ist dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich, zu einem Ladungsspeicher (C1) und zwei Schaltelementen (Th1,Th2), ein weiteres Schaltelement (Th3) in Reihe mit einem weiteren Ladungsspeicher (C2) oder einer Spannungsquelle in den Lampenstromkreis angeordnet sind.

EP 0 447 010 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Impulsbetrieb von Hochdruckentladungslampen zur Verbesserung der lichttechnischen Eigenschaften.

Verfahren und Vorrichtungen zum Impulsbetrieb von Entladungslampen sind seit längerer Zeit bekannt. Bei Verwendung von Natriumdampfentladungslampen kann hiermit insbesondere eine Erhöhung der Farbtemperatur erzielt werden. Hinweise enthalten z.B. die Patentschriften DE-OS 2825532, 3641070.

In den bekannten Betriebsarten wird die Lampe mit verschiedenen geformten breiten Impulsen ($>100\text{ us}$) bei Frequenzen um 200 bis 500 Hz aufgetastet. Um ein Erlöschen der Entladung zwischen den Auftastimpulsen zu verhindern, wird diese während der Pausen mit einem Haltestrom gespeist. Beim Betrieb ohne Haltestrom ist die Impulsfolgefrequenz so hoch, daß bei Einhaltung der Nennleistung oftmals keine genügend hohen Impulsstromstärken zu erreichen sind, was z.B. ein Absinken der Farbtemperatur zur Folge hat. Die Halteleistung sollte relativ gering gehalten werden, da sie nicht zur Erzielung der lichttechnischen Parameter beiträgt. Einen technischen Nachteil beim Betrieb der Lampe mit einer Halteleistung herkömmlicher Art stellt die relativ große Verlustleistung an den Bauelementen dar, die den Haltestrom begrenzen. Bei unipolarem Betrieb auftretende Entmischungerscheinungen können durch die Verwendung von bipolaren Impulsen verhindert werden. Eine Schaltungsanordnung hierzu ist in der Patentschrift DE-OS 3540985 beschrieben. Der relativ hohe technische Aufwand würde sich bei Einspeisung einer Grundlast noch weiter vergrößern.

Eine weitere Schaltungsanordnung ist in der US-PS 3657598 vorgestellt. Sie dient zum Betrieb von Entladungslampen bei hohen Frequenzen, wobei aber nicht der Gedanke der Auftastung verfolgt wurde. Somit ist keine Grundlastversorgung vorgesehen. In der vorgestellten Schaltungsanordnung liegt die Entladungslampe in Reihe mit einer Kapazität und wird über diese, mit Hilfe von Schaltelementen, z.B. Thyristoren, auf- bzw. entladen.

Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Anordnung zum Impulsbetrieb von Entladungslampen zu entwickeln, die eine Auftastung der Lampe mit einer technisch einfach realisierbaren Schaltungsanordnung mit hohem Wirkungsgrad ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Impulsstrom aus bipolaren Haltestromimpulsen sowie bipolaren Auftastimpulsen mit einer Frequenz unterhalb der Haltestromimpulsfrequenz gebildet wird und zwischen jedem einzelnen Impuls jeweils eine stromlose Phase besteht. Bei einer Frequenz der Auftastimpulse über 100 Hz liegt das Tastverhältnis unter 0,2 und die Halte-

stromimpulsfrequenz ist ein dazu ein ganzzahliges Vielfaches. Mit mehreren Auftastimpulsen können Impulsgruppen gebildet werden. Durch Zuschalten einer Spannungsquelle oder von Ladungsspeichern wird die Energie der Auftastimpulse erhöht.

Die zugehörige Schaltungsanordnung ist dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zu einem Ladungsspeicher und zwei Schaltelementen, ein weiteres Schaltelement in Reihe mit einem weiteren Ladungsspeicher oder einer Spannungsquelle in den Lampenstromkreis angeordnet sind. Zwei Ladungsspeicher sind in Reihe oder parallel geschaltet. Überraschenderweise konnte festgestellt werden, daß auch bei einer impulsförmigen Grundlasteinspeisung ein stabiler Lampenbetrieb möglich ist. Dies bedeutet, daß trotz stromloser Phasen zwischen den Impulsen die Entladung nicht abbricht.

Durch die Einspeisung von sehr kurzen relativ stromstarken Impulsen als Grundlast, z.B. Nadelimpulsen, ist auch hier schon eine Auftastung der Lampe möglich, so daß die Grundlast keinen wesentlichen Verlust bei der Erzielung der lichttechnischen Parameter, wie z.B. Farbtemperatur, Lichtausbeute, darstellt und der Wirkungsgrad der Anordnung somit erhöht wird.

Die mittlere in die Lampe eingespeiste Leistung ergibt so sich aus der Frequenz der Grundlastimpulse und der Auftastimpulse, sowie deren Energie. Die Grundlastfrequenz ist im wesentlichen von der Trägheit der Entladung abhängig und ist so zu wählen, daß ein sicherer Lampenbetrieb möglich ist.

Zur verlustarmen Erzeugung der benötigten Impulse eignet sich eine Schaltungsanordnung, bei welcher die Entladungslampe in Reihe mit einer Ladungsspeicher liegt und durch Schaltelemente auf- bzw. entladen wird. Hierbei ergibt sich eine bipolare Impulsfolge mit stromlosen Pausen, welche mindestens den Freiwerdezeiten der jeweiligen Schaltelemente entsprechen müssen. Eine Auftastung der Lampe wird durch die Erhöhung der Energie der jeweiligen Impulse realisiert. Hierzu wird durch ein weiteres Schaltelement die wirksame Größe der Ladungsspeicher oder die Ladespannung entsprechend der Auftastfrequenz erhöht.

Dem gesamten Lampenkreis kann eine Induktivität in Reihe geschaltet werden, die auch in Reihe mit dem Auftastkreis angeordnet sein kann. Die Zündeinrichtung kann der Lampe parallelgeschaltet werden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand von Ausführungsbeispielen und den zugehörigen Zeichnungen näher erläutert werden.

Fig.1 zeigt eine Anordnung mit parallelgeschalteten

Ladungsspeichern.

Fig.2 zeigt eine Anordnung mit in Reihe geschalteten Ladungsspeichern.

Fig.3 zeigt eine Anordnung mit einer zusätzlichen Spannungsquelle als Ladungsspeicher.

Fig.4 zeigt eine Anordnung mit Thyristoren als Schaltelemente.

Die Figuren 1, 2, 3 zeigen Varianten prinzipieller Schaltungsanordnungen. Das erste Schaltelement S1 lädt den ersten Ladungsspeicher durch die Lampe hinweg auf. Ist der Ladevorgang abgeschlossen, wird Schaltelement S1 geöffnet und durch Schließen von einem zweiten Schaltelement S2 eine Entladung des Kondensators durch die Lampe ermöglicht. Dieser Vorgang wiederholt sich periodisch. In den Auftastphasen werden das erste Schaltelement S1 und ein drittes Schaltelement S3 zur Aufladung und das zweite Schaltelement S2 und ein drittes Schaltelement S3 zur Entladung gemeinsam betätigt. In der Schaltungsanordnung nach Fig. 3 ist das gemeinsame Schalten vom zweiten und dritten Schaltelement S2/S3 zur Entladung nicht nötig. Fig.4 stellt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel dar. Die Schaltelemente werden durch Thyristoren realisiert. Das dritte Schaltelement bildet eine Kombination aus Thyristor und Diode. Die Steuerschaltung kann asynchron oder auf den Lampenstrom bzw. die Lampenspannung synchronisiert arbeiten. Zur Impulsformung besteht die Möglichkeit, in den jeweiligen Impulskreis eine Induktivität zu schalten. Das vorgestellte Schaltungsbeispiel gestattet eine einfache technische Realisierung und ermöglicht einen geringen Leistungsumsatz innerhalb der Schaltung, da keine strombegrenzenden Bauelemente nötig sind. Die erforderliche Gleichspannung wird durch Netzgleichrichtung erzeugt.

In der Schaltungsanordnung nach Fig. 1 bildet das erste Schaltelement S1, die Lampe La und der erste Ladungsspeicher eine Kapazität C1 eine Reihenschaltung. Parallel zur ersten Kapazität C1 und zur Lampe La ist ein zweites Schaltelement S2 geschaltet. Zur Erzeugung der Auftastimpulse wird der zweiten Kapazität C2 durch das dritte Schaltelement S3 eine weitere Kapazität C3 parallelgeschaltet.

In der Schaltungsanordnung nach Fig.2 bildet das erste Schaltelement S1, die Lampe La, die erste Kapazität C1 und die zweite Kapazität eine Reihenschaltung. Parallel zur Lampe La, der ersten Kapazität C1 und der zweiten Kapazität C2 ist das zweite Schaltelement S2 geschaltet. Zur Erzeugung der Auftastimpulse wird die erste Kapazität C1 durch das dritte Schaltelement S3 überbrückt.

In der Schaltungsanordnung nach Fig.4 bildet das erste Schaltelement S1, die Lampe La und die erste Kapazität C1 eine Reihenschaltung. Zur Erzeugung der Auftastimpulse wird mit dem dritten Schaltelement die Treibspannung erhöht, indem

eine parallel zur ersten Spannungsquelle U1 geschaltete höhere Spannungsquelle U2 wirksam wird.

In der Schaltungsanordnung nach Fig.4 bildet die Lampe La, die erste Kapazität C1 und ein erster Thyristor Th1 eine Reihenschaltung. Durch das Zünden des Thyristors Th1 wird die Kapazität C1 über die Lampe La aufgeladen. Ein parallel zur Lampe und der Kapazität angeordneter zweiter Thyristor Th2 ermöglicht die Entladung der Kapazität über die Lampe. Zur Erzeugung der Auftastimpulse wird der ersten Kapazität C1 eine weitere Kapazität C2 mit Hilfe eines dritten Thyristors Th3 parallel geschaltet. Eine diesem Thyristor Th3 antiparallel geschaltete Diode D1 ermöglicht die Entladung der zweiten Kapazität C2 beim Schließen von Th2.

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

C1;C2;C3	Kapazität
D1	Diode
La	Lampe
S1;S2;S3	Schaltelement
Th1;Th2;Th3	Thyristor
U1;U2	Spannungsquelle

Patentansprüche

1. Verfahren zum Impulsbetrieb von Hochdruckentladungslampen bei Nennleistung mittels eines Impulsstromes, dadurch gekennzeichnet, daß der Impulsstrom aus bipolaren Haltestromimpulsen sowie bipolaren Auftastimpulsen mit einer Frequenz unterhalb der Haltestromimpulsfrequenz gebildet wird und zwischen jedem einzelnen Impuls jeweils eine stromlose Phase besteht.
2. Verfahren zum Impulsbetrieb von Hochdruckentladungslampen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Frequenz der Auftastimpulse über 100 Hz bei einem Tastverhältnis unter 0,2 liegt und die Haltestromimpulsfrequenz ein ganzzahliges Vielfaches dieser darstellt.
3. Verfahren zum Impulsbetrieb von Hochdruckentladungslampen nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß mit mehreren Auftastimpulsen Impulsgruppen gebildet werden.
4. Verfahren zum Impulsbetrieb von Hochdruckentladungslampen nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß durch Zuschalten einer Spannungsquelle oder von Ladungsspeichern die Energie der Auftastimpulse erhöht wird.

5. Vorrichtung zum Impulsbetrieb von Hochdruck-
entladungslampen bei der die Lampe in Reihe
mit einem Ladungsspeicher und einem Schalt-
element liegt und parallel zum Ladungsspei- 5
cher und der Lampe ein zweites Schaltelement
angeordnet ist, gekennzeichnet dadurch, daß
ein weiteres Schaltelement in Reihe mit einem
weiteren Ladungsspeicher oder Spannungs-
quelle in dem Lampenstromkreis angeordnet
sind. 10
6. Vorrichtung zum Impulsbetrieb von Hochdruck-
entladungslampen nach Anspruch 5, gekenn-
zeichnet dadurch, daß zwei Ladungsspeicher
in Reihe oder parallel geschaltet sind. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

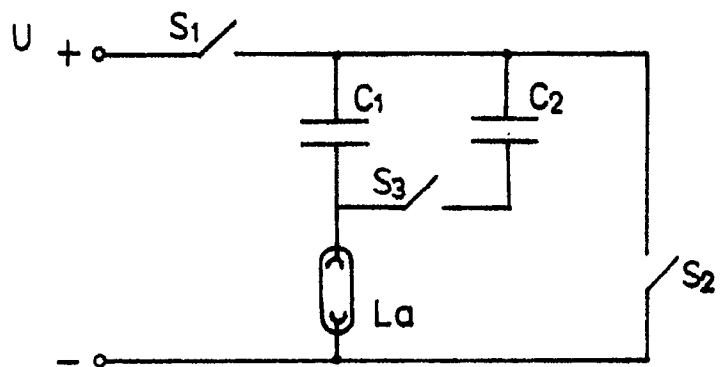


Fig 1

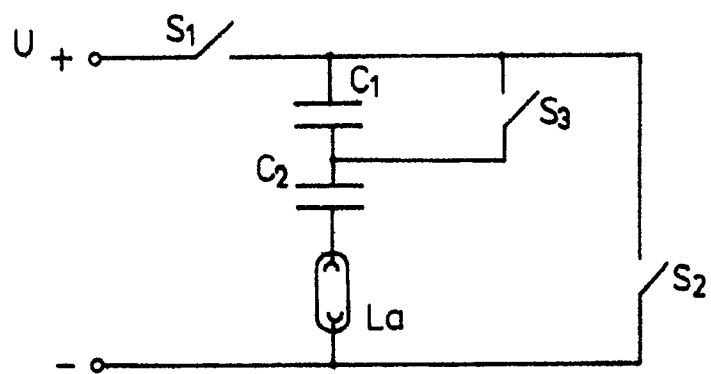


Fig 2

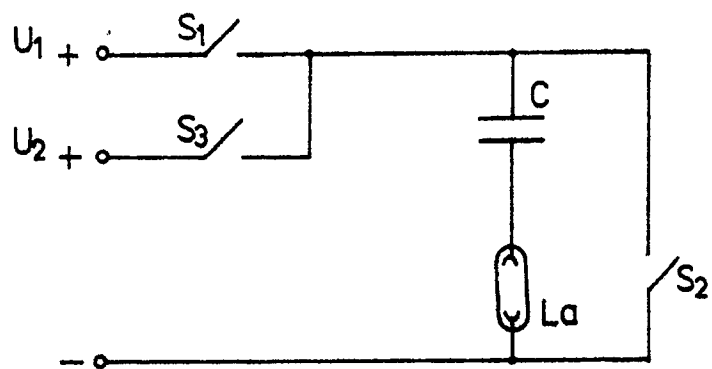
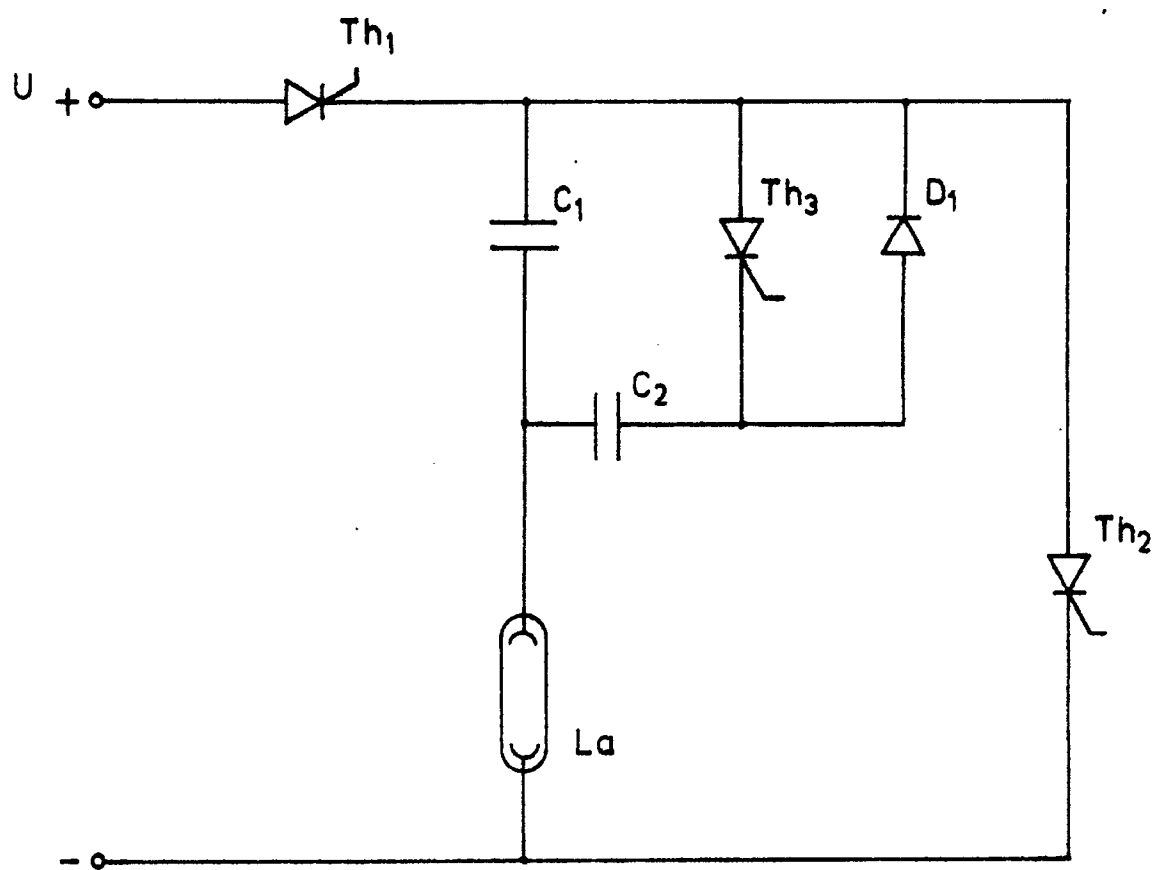


Fig 3

Fig 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 91250054.3
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
D, A	<u>DE - A1 - 2 825 532</u> (GENERAL ELECTRIC) * Ansprüche 1, 25; Fig. 1 *	1	H 05 B 41/30
D, A	<u>DE - A1 - 3 540 985</u> (PHILIPS) * Zusammenfassung; Fig. 1, 2 *	1	
D, A	<u>US - A - 3 657 598</u> (NOMURA) * Zusammenfassung; Fig. 3A *	1, 5	
D, A	<u>DE - A1 - 3 641 070</u> (PHILIPS) * Zusammenfassung; Fig. 1-3 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			H 05 B 41/00
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
WIEN		29-04-1991	TSILIDIS
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			