(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 252 438 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **87109527.9**

(51) Int. Cl.4: **H05B 41/231**

(22) Anmeldetag: **02.07.87**

(30) Priorität: **09.07.86 DE 3622984**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **13.01.88 Patentblatt 88/02**

(84) Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI NL**

(71) Anmelder: **NORKA Norddeutsche Kunststoff- und Elektro-Gesellschaft Stäcker & Co. mbH**
Lange Strasse 1
D-2817 Dörverden/Hülsen(DE)

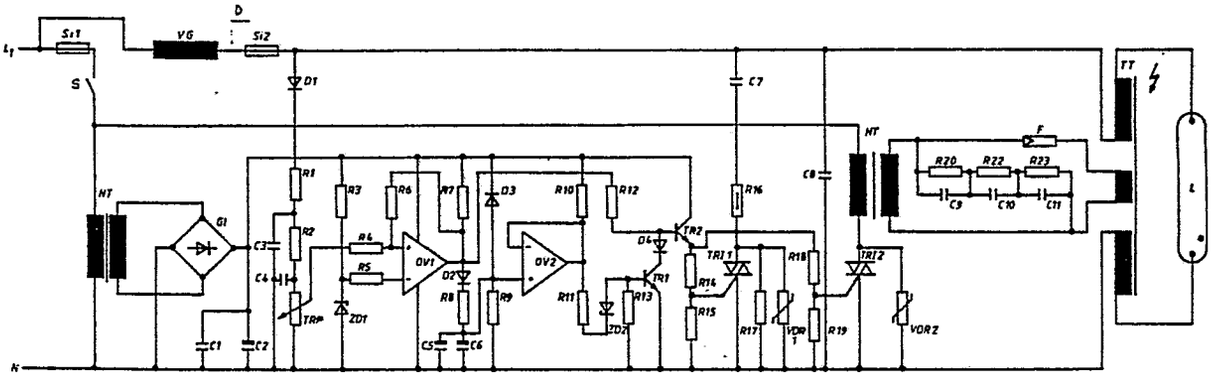
(72) Erfinder: **Lingner, Heinz-Dieter**
Hespenweg 3 a
D-2817 Dörverden-Hülsen(DE)
Erfinder: **Bunke, Horst**
Altenwahlingen 59
D-3031 Böhme 2(DE)

(74) Vertreter: **Lins, Edgar, Dipl.-Phys. et al**
Patentanwälte Gramm + Lins
Theodor-Heuss-Strasse 2
D-3300 Braunschweig(DE)

(54) Zündgerät für Hochdruckentladungslampen.

(57) Ein Zündgerät für Hochdruckentladungslampen (L) mit einer Funkenstrecke (F), die parallel zu einer Zündkondensatoranordnung (C9,C10,C11) geschaltet ist und die Primärwicklung eines Zündtransformators (TT) speist, über dessen Sekundärwicklung Versorgungsleitungen (D ,N) an die Hochdruckentladungslampe (L) angeschlossen sind, wobei der Anordnung aus Funkenstrecke (F) und Zündkondensator (C9,C10,C11) eine Wechselspannung über einen Hochspannungstransformator (HT) zugeführt wird, an dessen Primärwicklung ein die Wechselspannung von der Primärwicklung abschaltender elektronischer Zündbeendigungsschalter (TRI2) angeschlossen ist erlaubt eine optimale Steuerung der Zündversuche in verschiedenen Betriebszuständen, wenn eine Detektorschaltung (D1,R1,C3, R2,C4,TRP, ZD1,OV1) für den Betriebszustand der Hochdruckentladungslmape (L) an die Versorgungsleitungen (D ,N) angeschlossen ist und den Zündbeendigungsschalter (TRI2) steuert.

EP 0 252 438 A1


D
S1
VG
S2
D1
C7
TT
S
HT
R1
R3
R6
R7
D3
R10
R12
R16
C8
HT
F
R20
R22
R23
C9
C10
C11
L
G1
C3
R2
R4
R5
OV1
D2
OV2
D4
TR2
TR1
TR11
R18
TR12
C4
TRM
ZD1
R8
R9
R11
R13
R14
R15
R17
VDR1
R19
VDR2
C1
C2
C5
C6
ZD2
N

Zündgerät für Hochdruckentladungslampen

Die Erfindung betrifft ein Zündgerät für Hochdruckentladungslampen mit einer Funkenstrecke, die parallel zu einer Zündkondensatoranordnung geschaltet ist und die Primärwicklung eines Zündtransformators speist, über dessen Sekundärwicklung hinter einem Vorschaltgerät liegende Versorgungsleitungen an die Hochdruckentladungslampe angeschlossen sind, wobei der Anordnung aus Funkenstrecke und Zündkondensator eine Wechselspannung über einen Hochspannungstransformator zugeführt wird, an dessen Primärwicklung ein die Wechselspannung von der Primärwicklung abschaltender Zündbeendigungsschalter angeschlossen ist, der in Abhängigkeit von einem vom Betriebszustand der Hochdruckentladungslampe bestsimmten Signal steuerbar ist, wobei eine Verriegelungsschaltung mit einem Zeitglied vorgesehen ist, das sich bei nicht gezündeter Hochdruckentladungslampe mit einer vorbestimmten Geschwindigkeit verstellt und nach einer vorbestimmten Zeit ein Abschalten der Wechselspannung von der Primärspule des Hochspannungstransformators bewirkt (Verriegelung), wenn keine Zündung der Hochdruckentladungslampe erfolgt ist und wobei das das Brennen der Hochdruckentladungslampe anzeigende Signal den Zündbeendigungsschalter verzögerungsfrei steuert.

Ein derartiges Zündgerät ist durch die DE-AS 11 92 741 und DE-AS 29 38 529 bekannt und befindet sich als Gerät der Firma BAG im Markt. Hinter einem Vorschaltgerät ist die Phase einer Wechselspannungsversorgung mit der Serienschaltung einer ersten Sekundärwicklung eines Tesla-Transformators, der Hochdruckentladungslampe und der zweiten Sekundärwicklung des Tesla-Transformators verbunden. Das freie Ende der zweiten Sekundärwicklung des Tesla-Transformators ist an dem Nulleiter der Spannungsversorgung angeschlossen. Über Ruhekontakte zweier Relais liegt die Primärwicklung eines Hochspannungstransformators an der Netzspannung an. An die Sekundärwicklung des Hochspannungstransformators ist ein Zündkondensator sowie eine Funkenstrecke angeschlossen. Während jeder Halbwelle wird der Zündkondensator aufgeladen, bis die Entladungsspannung der Funkenstrecke erreicht ist. Die Funkenstrecke liegt in Serie mit der Primärwicklung des Telsa-Transformators, so daß bei den mehreren Entladungen der Funkenstrecke pro Halbwelle jeweils ein Zündimpuls über den Tesla-Transformator auf die Hochdruckentladungslampe übertragen wird. Diese erzeugten Zündimpulse von 30 bis 70 kV sind regelmäßig in der Lage, eine Hochdruckentladungslampe auch im heißen Zustand wieder zu zünden. Nach der Zündung wird die Hochdruckentladungslampe mit der Netzspannung betrieben, die der Hochdruckentladungslampe über die Senkundärwicklung des Tesla-Transformators zugeführt wird. Bei vergeblichen Zündversuchen findet eine Unterbrechung der Zuführung der Wechselspannung zu der Primärwicklung des Hochspannungstransformators dadurch statt, daß sich ein temperaturabhängiger Widerstand erhitzt und dadurch das Anziehen eines der Relais bewirkt, wodurch dieses selbsthaltend die Spannungszufuhr zur Primärwicklung unterbricht. Zündet hingegen die Hochdruckentlandungslampe, fällt über dem Vorschaltgerät eine Spannung ab, wodurch einem zweiten Relais über einen NTC-Widerstand Strom zugeführt wird. Wenn der Widerstandswert des NTC-Widerstand klein genug geworden ist, zieht das Relais an und hält sich selbst, so daß durch dieses Relais die Spannungszuführung zur Primärwicklung des Hochspan nungstransformators unterbrochen, d. h. die Zündung beendet wird. Die durch den NTC verursachte Verzögerung des Abschaltens der Zündversuche nach dem Zünden der Lampe dient dazu, die Zeit zu überbrücken, in der die Hochdruckentladungslampe kurz nach dem ersten Zünden wieder verlöschen kann. Die Funkenstrecken zünden daher noch viele Male, obwohl die Hochdruckentladungslampe bereits brennt und möglicherweise stabil brennt. Die Funkenstrecke als Verschleißteil des Zündgeräts wird daher in hohem Maße überflüssig belastet. Eine Verkürzung der Zeitkonstanten für den NTC-Widerstand würde zur Folge haben, daß bei einem Verlöschen der Hochdruckentladungslampe nach einem ersten Zünden kein sofortiger Zündversuch möglich ist, da sich der NTC-Widerstand erst wieder abkühlen muß. Die Folge wäre ein ständiges Ein-und Ausschalten der Hochdruckentladungslampe.

Ein ähnliches Zündgerät ist durch die DE-A-2 730 447 bekannt. Das Abschalten dieses Zündgeräts sowohl bei vergeblichen Zündversuchen als auch beim Zünden der Lampe erfolgt über Zeitglieder, die in diesem Fall durch RC-Kombinationen gebildet sind. Zwar ist in der Beschreibung erwähnt, daß die Hochdruckentladungslampe parallel zu den Schaltrelais liegen soll, um ein Kurzschließen der Schaltrelais durch die gezündete Lampe zu erzielen, das dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt diese Maßnahme jedoch nicht. Sie wäre auch nicht zweckmäßig, weil dadurch das ständig pulsierende Ein-und Ausschalten der Hochdruckentladungslampe verursacht würde. Das entsprechende Zeitglied zum Abschalten der Zündschaltung nach einer definierten Verzögerungszeit nach dem Zünden der Hochdruc-

kentladungslampe dient dazu, ein stabiles Brennen der Hochdruckentladungslampe sicherzustellen. Auch hierbei entsteht der Nachteil, daß eine Vielzahl von Funken durch die Funkenstrecke produziert werden, die gar nicht mehr nötig sind, wenn die Lampe bereits nach wenigen Zündversuchen stabil brennt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Zündgerät der eingangs erwähnten Art zu erstellen, das auf die beim Zünden der Hochdruckentladungslampe auftretenden Betriebszustände schnell reagiert und eine unnötige Belastung der Funkenstrecke vermeidet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Zündgerät der eingangs erwähnten Art dadurch gelöst, daß das Zeitglied der Verriegelungsschaltung beim Zünden der Hochdruckentladungslampe mit einer gegenüber der Verstellung in Richtung Verriegelung wesentlich geringeren Geschwindigkeit in Richtung Ausgangszustand verstellbar ist und sich bei erneuten Zündversuchen vom Momentanwert ausgehend in Richtung Verriegelung verstellt.

Die Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Zündgeräts beruht darauf, daß der Betriebszustand der Hochdruckentladungslampe unmittelbar den Zündbeendigungsschalter steuert, so daß die Zündung sofort beendet wird, wenn die Hochdruckentladungslampe brennt. Die bei den bekannten Zündgeräten durch die Verzögerungsschaltung ausgeschaltete Gefahr des ständigen Flackerns der Hochdruckentladungslampe, die sofort nach ihren Zünden wieder verlischt, wird erfindungsgemäß dadurch ausgeschaltet, daß die Verriegelungsschaltung elektronisch rückstellbar ist, wobei die Rückstellung wesentlich langsamer erfolgt als die Verstellung in Richtung Verriegelung. Wenn die Hochdruckentladungslampe zündet und anschließend sofort wieder verlischt, stellt sich die Verriegelungsschaltung nur wenig zurück, so daß durch die daraufhin wieder erfolgenden Zündversuche eine Verstellung in Richtung Verriegelung erfolgt. Auf diese Weise kann ein Flackern nur für eine gewisse zeit auftreten, die unwesentlich länger ist als die für erfolglose Zündversuche zur Verfügung stehende Zeit. Durch diese Kombination von Maßnahmen wird es möglich, verzögerungsfrei für den Regelfall der sofortigen stabilen Zündung der Hochdruckentladungslampe abzuschalten und dennoch ein kontinuierliches Flackern der Hochdruckentladungslampe durch ständiges Zünden und wieder Verlöschen zu verhindern.

In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zündgeräts ist eine weitere Verstelleinrichtung vorgesehen, die die Verstellung der Verriegelungsschaltung in Richtung Ausgangszustand mit einer sehr geringen Zeitkonstanten beim Zusammenbruch der Netzspannung bewirkt.

Ist das Verlöschen der Hochdruckentladungslampe auf den Zusammenbruch der Netzspannung zurückzuführen, wird die Verriegelungsschaltung - schlagartig zurückgestellt, so daß für die anschließenden Zündversuche die volle, durch die Verriegelungsschaltung vorgegebene Zeit zur Verfügung steht.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird als das von dem Betriebszustand der Hochdruckentladungslampe bestimmte Signal die mittlere Halbwellenamplitude auf der Versorgungsleitung ausgenutzt und an die Versorgungsleitung eine Pegelerkennungsschaltung angeschlossen. Diese weist zweckmäßigerweise eine Integrationsstufe auf, die eine Verzögerung zweiter Ordnung bewirkt. Die auf der Versorgungsleitung anstehende Netzspannung wird durch die gezündete Hochdruckentladungslampe hinter dem Vorschaltgerät so verformt, daß sich eine annähernde Rechteckspannung mit einem erniedrigten Pegel einstellt. Da die Rechteckspannung mit Überschwingspitzen versehen ist, ist es zweckmäßig, die Pegelerkennungsschaltung mit der Integrationsstufe zu versehen, die aufgrund der Verzögerung zweiter Ordnung die Überschwingspitzen eliminiert und den reduzierten Spannungspegel deutlich erkennen und auswerten läßt.

In einer einfachen und kostengünstigen Ausführungsform ist die Verriegelungsschaltung durch eine Speicherkondensatoranordnung gebildet, die vom Ausgangssignal der Detektorschaltung bei nicht gezündeter Hochdruckentladungslampe aufgeladen wird, wobei der Ladungspegel der Speicherkondensatoranordnung eine Schaltstufe steuert, die den Zündbeendigungsschalter aktiviert. Die Speicherkondensatoranordnung bildet hierbei mit einem Widerstand das Zeitglied. Wird ein Entladepfad für die Speicherkondensatoranordnung vorgesehen, der mit einer gegenüber der Ladezeit vielfachen, beispielsweise fünf-bis zehnfachen Entladungszeit die Entladung der Speicherkondensatoranordnung bewirkt, wird die gewünschte allmähliche Verriegelung realisiert, wobei beim Erlöschen der kurzzeitig gezün deten Hochdruckentladungslampe die Speicherkondensatoranordnung gegebenenfalls noch eine Restladung aufweist und daher bis zu dem den Zündbeendigungsschalter aktivierenden Ladungspegel nur noch eine Restladung benötigt.

In dieser Ausführungsform der Verriegelungsschaltung ist die Speicherkondensatoranordnung zur Realisierung der schlagartigen Rückstellung der Verriegelungsschaltung über einen niederohmigen, vorzugsweise durch eine Diode, gebildeten Entladungspfad mit einer Klemme der Gleichspannungsversorgung verbunden, die nicht das Bezugspotential führt, gegenüber dem die Speicherkondensatoranordnung aufgeladen ist. Beim Zusammenbruch der Netzspannung fällt das Potential an dieser Gleichspannungsklemme auf das Bezugspotential ab, so daß sich für diesen Fall die Speicherkondensatoranordnung über die Diode schlagartig entladen kann.

Die Erfindung soll im folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Die Zeichnung zeigt ein Schaltbild einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zündgeräts.

Zwischen zwei Versorgungsleitungen L1, N liegt eine übliche Netzwechselspannung an. Mit den beiden Versorgungsleitungen L1, N ist über eine Sicherung Si1 und einen Schalter S die Primärwicklung eines Netztransformators NT geschaltet. Parallel hierzu liegt in Serie ein üblicherweise durch eine Drossel gebildetes Vorschaltgerät VG, eine zweite Sicherung Si2, ein erster Teil der Sekundärwicklung eines Tesla-Transformators TT, die Entladungsstrecke einer Hochdruckentladungslampe L und der zweite Teil der Sekundärwicklung des Tesla-Transformators TT.

Mit den beiden Enden der Primärwicklung des Tesla-Transformators ist die Serienschaltung einer Funkenstrecke F und der Sekundärwicklung eines Hochspannungstransformators HT verbunden. Parallel zu der Sekundärwicklung des Hochspannungstransformators HT liegt eine Zündkondensatoranordnung aus drei in Serie geschalteten Kondensatoren C9,C10,C11, denen jeweils ein Widerstand R20,R22,R23 parallelgeschaltet ist.

Die Sekundärwicklung des Netztransformators NT speist eine Doppelweg-Gleichrichterbrücke G1, deren gleichgerichtetes Ausgangssignal durch an den Null-Leiter N gelegte, zueinander parallelgeschaltete Glättungskondensatoren C1,C2 geglättet wird. Die so geglättete Gleichspannung dient als Versorgungsspannung für einen ersten Operationsverstärker OV1, einen zweiten Operationsverstärker OV2 sowie einen Schalttransistor TR2 und die zugehörigen Beschaltungsnetzwerke.

Zwischen der zweiten Sicherung Si2 und der Sekundärwicklung des Tesla-Transformators TT liegt eine Detektionsschaltung für den Spannungspegel des Wechselspannungssignals zwischen den Versorgungsleitungen D , N . Die Detektionsschaltung besteht aus einer Diode D1 an die sich ein Filternetzwerk aus zwei integrierenden, hintereinander geschalteten RC-Gliedern R1,C3 und R2, C4 gegen den Null-Leiter N anschließt. Zwischen dem Verbindungspunkt des Widerstands R2 und des Kondensators C4 ist ein Trimmpotentiometer TRP gegen den Null-Leiter geschaltet. Der Abgriff des Trimmpotentiometers TRP ist über einen Widerstand R4 mit dem nicht-invertierenden Eingang des Operationsverstärkers OV1 verbunden. An dem invertierenden Eingang des Operationsverstärkers OV1 liegt eine Referenzspannung an, die aus der Versorgnungs-Gleichspannung mit Hilfe eines durch einen Widerstand R3 und eine Zener-Diode ZD1 gebildeten Spannungsteiler erzeugt ist. Die über der Zener-Diode ZD1 abfallende Spannung wird über einen Widerstand R5 dem invertierenden Eingang des Operationsverstärkers OV1 zugeführt. Zwischen dem Ausgang des Operationsverstärkers OV1 und seinem nicht-invertierenden Eingang liegt ein Rückkopplungszweig mit einem Widerstand R6. Der Ausgang des Operationsverstärkers OV1 ist über einen Widerstand R12 mit der Basis des Transistors TR2 verbunden, dessen Kollektor an der positiven Versorgungs-Gleichspannung liegt, so daß der Transistor TR2 als Emitterfolger geschaltet ist. Mit dem Emitter sind zwei Spannungsteiler aus den Widerständen R14,R15 bzw. R18,R19 zueinander parallel gegen den Null-Leiter N geschaltet. Der Abgriff des ersten Spannungsteilers R14,R15 ist mit der Steuerelektrode eines Triac TRI1 und der Abgriff des zweiten Spannungsteilers R18,R19 mit der Steuerelektrode eines zweiten Triac TRI2 verbunden. Parallel zum ersten Triac TRI1 liegt die Parallelschaltung aus einem Festwiderstand R17 und einem spannungsabhängigen Widerstand VDR1, parallel zum zweiten Triac TRI2 ein zweiter spannungsabhängiger Widerstand VDR2, wobei alle Bauteile einseitig mit dem Null-Leiter N verbunden sind. Der andere Anschluß des ersten Triacs TRI1 ist über einen Widerstand R16 mit einem Zündhilfekondensator C7 verbunden, der an die Leitung D
angeschlossen ist. Die andere Anschlußklemme des zweiten Triacs TRI2 ist über die Primärwicklung des Hochspannungstransformators HT mit dem Verbindungspunkt zwischen dem Schalter S und der Primärspule des Netztransformators NT angeschlossen.

Der Ausgang des ersten Operationsverstärkers OV1 ist weiterhin einerseits über einen Widerstand R7 mit der positiven Versorgungsgleichspannung und über die Reihenschaltung einer Diode D2 und eines Widerstands R8 mit einer Parallelschaltung aus zwei Speicherkondensatoren C5,C6 verbunden, deren jeweilige anderen Platten am Null-Leiter N liegen. Die positiven Platten der beiden Speicherkondensatoren C5,C6 sind mit dem nicht-invertierenden Eingang des zweiten Operationsverstärkers

OV2 verbunden. Dieser ist über einen Widerstand R9 mit dem Null-Leiter N und eine in Sperrichtung gepolte Diode D3 mit der positiven Versorgungs-Gleichspannung verbunden. Der Ausgang des zweiten Operationsverstärkers OV2 ist direkt auf den invertierenden Eingang zurückgekoppelt, so daß der Operationsverstärker OV2 als Spannungsfolger fungiert. Der Ausgang ist ferner über einen Widerstand R10 mit der positiven Versorgungs-Gleichspannung und über einen Widerstand R11 mit der Anode einer Zener-Diode ZD2 verbunden, deren Kathode an der Basis eines Schalttransistors TR1 liegt. Die Basis des Schalttransistors TR1 ist über einen Widerstand R13 an den Null-Leiter N gelegt. Der Emitter des Schalttransistors TR1 ist unmittelbar an den Null-Leiter N angeschlossen, während sein Kollektor mit der Kathode einer Diode D4 verbunden ist, deren Anode an der Basis des Transistors TR2 liegt.

Die so beschriebene Schaltung arbeitet wie folgt:

Der auf der die Phase führenden Versorgungsleitung D herrschende Signalpegel wird durch die Detektorschaltung dadurch detektiert, daß die positive Halbwelle über die Diode D1 auf das Integrationsnetzwerk R1,C3,R2,C4 gelangt, so daß über das Trimmpotentiometer TRP zwei unterschiedliche Pegel an den nicht-invertierenden Eingang des Operationsverstärkers OV1 in Abhängigkeit davon gelangen, ob die Hochdruckentladungslampe L gezündet hat oder nicht. Bei nicht gezündeter Lampe übersteigt der Pegel am nicht-invertierenden Eingang des Operationsverstärkers OV1 den durch die Zener-Diode ZD1 eingestellten Referenzpegel am invertierenden Eingang, so daß am Ausgang des Operationsverstärkers OV1 ein hoher Spannungspegel anliegt, der an der Basis des Transistors TR2 anliegt, so daß dieser leitend wird. Über die Spannungsteiler R14,R15 bzw. R18,R19 werden die beiden Triacs TRI1 und TRI2 leitend geschaltet. Das Durchschalten des zweiten Triacs TRI2 bewirkt das Anlegen der Netzspannung auf den Versorgungsleitungen L1, N an die Primärspule des Hochspannungstransformators HT. Auf der Sekundärseite wird in bekannter Weise die Zündkondensatoranordnung C9,C10,C11 während einer Halbwelle mehrfach aufgeladen und jeweils bei Erreichen der Zündspannung der Funkenstrecke F entladen. Über den Tesla-Transformator TT werden die durch die Funkenstrecke F erzeugten Stromimpulse in eine sehr hohe Spannung auf der Sekundärseite des Tesla-Transformators TT transformiert und dienen zur Zündung der Hochdruckentladungslampe L.

Zur Unterstützung des Zündvorganges wird über den ersten Triac TRI1 der Zündhilfskondensator C7 wirksam geschaltet.

Gelingt die Zündung der Hochdruckentladungslampe L nicht, führt das positive Potential am Ausgang des Operationsverstärkers OV1 zu einer Aufladung der Speicherkondensatoren C5,C6, bis diese nach einer vorbestimmten Zeit den durch die Zenerdiode ZD2 und den Transistor TR1 vorgegebenen Schwellwert erreichen. In diesem Moment wird der Transistor TR1 leitend und die Basis des Transistors TR2 auf Null potential gezogen. Der Transistor TR2 wird dadurch gesperrt und sperrt seinerseits die beiden Triacs TRI1 und TRI2, wodurch der Zündvorgang beendet wird. Die Dauer des Zündvorgangs wird durch das die Speicherkondensatoren C5,C6 und den Widerstand R8 gebildete Zeitglied sowie durch den mit der Zenerdiode ZD2 und dem Transistor TR1 eingestellten Schwellwert bestimmt.

Da am Ausgang des Operationsverstärkers OV1 das positive Signal erhalten bleibt, bleiben die Speicherkondensatoren C5,C6 aufgeladen, so daß die gesamte Schaltung verriegelt ist und keine weitere Zündung vorgenommen werden kann. Ein erneutes Zünden ist erst möglich, nachdem die Versorg-ungsspannung auf den Versorgungsleitungen L1,N abgeschaltet worden ist und sich die Speicherkondensatoren C5,C6 über die Diode D3 entladen konnten. Damit ist sichergestellt, daß bei einer erfolglosen Zündung nicht durch die Schaltung selbst erneute Zündversuche unternommen werden können.

Hat die Hochdruckentladungslampe L hingegen durch die Zündimpulse gezündet,fällt der Pegel am nicht-invertierenden Eingang des Operationsverstärkers OV1 unter den Pegel der Referenzspannung am invertierenden Eingang. Das Ausgangssignal des Operationsverstärkers OV1 wird - schlagartig Null, wodurch der Transistor TR2 sperrt und die Triacs TRI1 und TRI2 ebenfalls gesperrt werden, so daß der Zündvorgang abgebrochen wird. Somit bewirkt die Schaltung innerhalb weniger Halbwellen der Netzspannung ein Abschalten des Zündgenerators, wenn die Hochdruckentladungslampe L gezündet hat. Auf diese Weise werden unnötige weitere Zündimpulse wirksam unterbunden.

Wenn der Ausgang des Operationsversärkers OV1 auf Nullpotential liegt, können sich die Speicherkondensatoren C5,C6 über den Widerstand R9 entladen und werden daher in ihren Ausgangszustand zurückgeführt.

Für den Fall, daß die Hochdruckentladungslampe L nur kurzzeitig zündet und anschließend wieder verlischt, werden die Speicherkondensatoren C5,C6 unter Umständen nur teilweise entladen, bevor das Ausgangssignal des Operationsverstärkers OV1 wieder auf einen positiven Pegel umschaltet. Auf die Restladung der Speicherkondensatoren C5,C6 wird nun erneut geladen, und

zwar ggfs. bis der Schwellwert von ZD2 und TR1 erreicht wird. Während dieser Zeit ist der Zündgenerator wirksam. Es ist deutlich erkennbar, daß die wirksame Zeit des Zündgenerators in diesem Fall kürzer ist als zu Beginn des Zündversuches, da die Ladezeit der Speicherkondensatoren C5, C6 bis zum Erreichen der Schwellwertspannung aufgrund deren Restladung verkürzt worden ist. Zündet die Lampe mehrfach und verlischt jedes Mal gleich darauf wieder, kann dieser Zyklus nur einige Male stattfinden, bis die Speicherkondensatoren C5,C6 die Schaltung verriegeln und weitere Zündversuche unterbinden, die zu einer übermäßigen Belastung der Funkenstrecke F führen würden.

Bricht die Netzspannung zusammen, weil beispielsweise das Zündgerät durch den Schalter S abgeschaltet worden ist, fällt die von der Gleichrichterbrücke G1 produzierte positive Gleichspannung auf das Bezugspotential des Null-Leiters N ab. Die Speicherkondensatoranordnung C5,C6 kann sich in diesem Fall über die Diode D3 schlagartig entladen, wodurch eine gewünschte schlagartige Rückstellung der Verriegelungsschaltung für den Fall des Netzspannungszusammenbruchs realisiert ist.

Das beschriebene Zündgerät erfüllt daher in zweckmäßiger Weise die Funktionen für alle möglichen Zündfälle der Hochdruckentladungslampe L, nämlich

-beim korrekten Zünden der Entladungslampe L, bei dem weitere Zündversuche nach kürzester Zeit unterbunden werden

-beim Ausbleiben der Zündung der Hochdruckentladungslampe L über eine vorbestimmte Zeit, nach der die Schaltung verriegelt und weitere Zündversuche unmöglich macht und

-beim nur kurzzeitigen Zünden der Entladungslampe und anschließenden Verlöschen, wobei das Zündgerät verkürzte erneute Zündversuche zuläßt und bei nicht erneutem Durchzünden oder bei wiederholtem Zünden und Erlöschen verriegelt und weitere Zündversuche unterbindet

-beim Erlöschen der Hochdruckentladungslampe L aufgrund eines Zusammenbruchs der Netzspannung wird die Verriegelungsschaltung vollständig zurückgestellt, so daß die gesamte Zündzeit für Zündversuche zur Verfügung steht.

Das erfindungsgemäße Zündgerät erlaubt daher eine optimale Ausnutzung der Lebensdauer der Funkenstrecke F und unterbindet einen länger währenden Flackerzustand der Hochdruckentladungslampe L zuverlässig.

Ansprüche

1. Zündgerät für Hochdruckentladungslampen (L) mit einer Funkenstrecke (F), die parallel zu einer Zündkondensatoranordnung (C9,C10,C11) geschaltet ist und die Primärwicklung eines Zündtransformators (TT) speist, über dessen Sekundärwicklung hinter einem Vorschaltgerät (VG) liegende Versorgungsleitungen (D,N) an die Hochdruckentladungslampe (L) angeschlossen sind, wobei der Anordnung aus Funkenstrecke (F) und Zündkondensator (C9,C10,C11) eine Wechselspannung über einen Hochspannungstransformator (HT) zugeführt wird, an dessen Primärwicklung ein die Wechselspannung von der Primärwicklung abschaltender Zündbeendigungsschalter (TRI2) angeschlossen ist, der in Abhängigkeit von einem vom Betriebszustand der Hochdruckentladungslampe (L) bestimmten Signal steuerbar ist, wobei eine Verriegelungsschaltung (C5, C6,OV2,TR1) mit einem Zeitglied vorgesehen ist, das sich bei nicht gezündeter Hochdruckentladungslampe (L) mit einer vorbestimmten Geschwindigkeit verstellt und nach einer vorbestimmten Zeit ein Abschalten der Wechselspannung von der Primärspule des Hochspannungstransformators (T) bewirkt (Verriegelung), wenn keine Zündung der Hochdruckentladungs lampe (L) erfolgt ist und wobei das das Brennen der Hochdruckentladungslampe (L) anzeigende Signal den Zündbeendigungsschalter (TRI2) verzögerungsfrei steuert, dadurch gekennzeichnet, daß das Zeitglied (R8,C5,C6) der Verriegelungsschaltung (C5,C6,OV2,TR1) beim Zünden der Hochdruckentladungslampe (11) mit einer gegenüber der Verstellung in Richtung Verriegelung wesentlich geringeren Geschwindigkeit in Richtung Ausgangszustand verstellbar ist und sich bei erneuten Zündversuchen vom Momentanwert ausgehend in Richtung Verriegelung verstellt.

2. Zündgerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine weitere Verstelleinrichtung (D3), die die Verstellung der Verriegelungsschaltung in Richtung Ausgangszustand mit einer sehr geringen Zeitkonstanten beim Zusammenbruch der Netzspannung bewirkt.

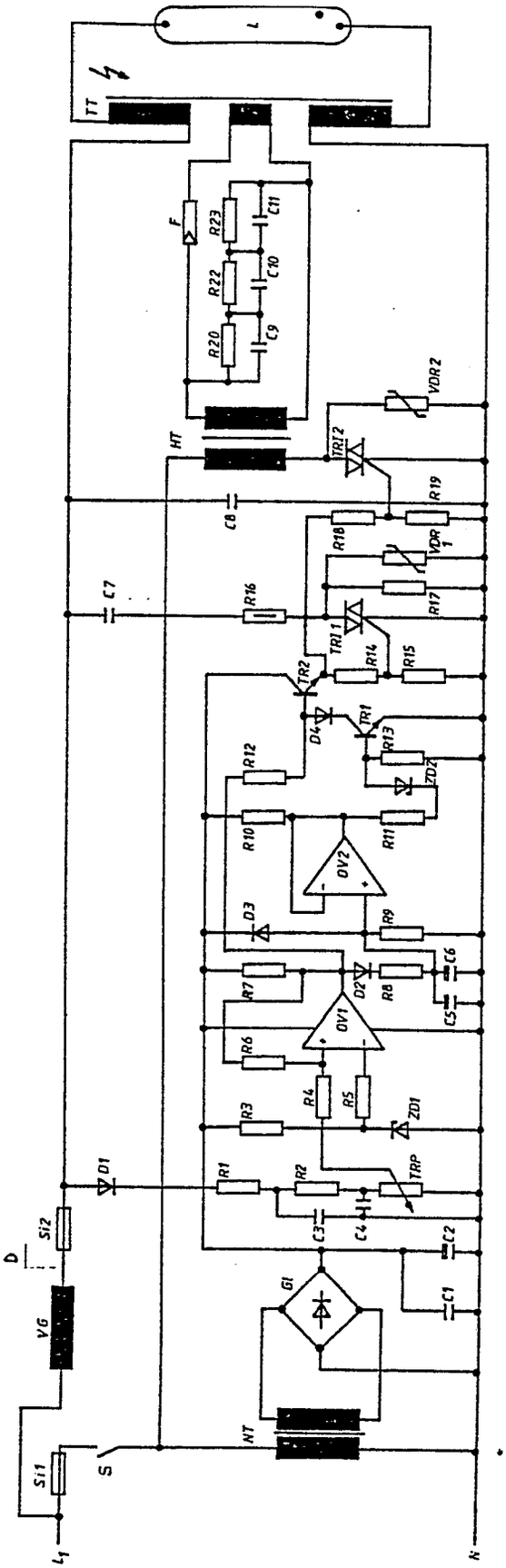
3. Zündgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als das von dem Betriebszustand der Hochdruckentladungslampe (L) bestimmte Signal die mittlere Halbwellenamplitude auf der Versorgungsleitung (D) ausgenutzt wird und an die Versorgungsleitung (D) eine Pegelerkennungsschaltung angeschlossen ist.

4. Zündgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Pegelerkennungsschaltung eine Intergrationsstufe (R1,C3,R2, C4) aufweist, die eine Verzögerung zweiter Ordnung bewirkt.

5. Zündgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verriegelungsschaltung durch eine Speicherkondensatoranordnung (C5,C6) gebildet ist, die vom Ausgangssignal der Pegelerkennungsschaltung bei nicht gezündeter Hochdruckentladungslampe (L) aufgeladen wird und daß der Ladungspegel der Speicherkondensatoranordnung (C5,C6) eine Schaltstufe (OV2,TR1) steuert, die den Zündbeendigungsschalter (TRI2) aktiviert.

6. Zündgerät nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch einen Entladungspfad (R9) für die Speicherkondensatoranordnung (C5,C6), der eine Entladung mit einer fünf-bis zehnfachen Entladungszeit gegenüber der Ladezeit der Speicherkondensatoranordnung (C5,C6) bewirkt.

7. Zündgerät nach Anspruch 5 oder 6, gekennzeichnet durch einen niederohmigen Entladungspfad (D3), der mit dem Potential einer Gleichspannungsversorgung (GL) verbunden ist, welches nicht das Bezugspotential für die Aufladung der Speicherkondensatoranordnung (C5,C6) ist.


L
TT
F
R23
C11
R22
C10
R20
C9
VDR2
HT
TRI2
R19
C8
R18
VDR1
R17
C7
R16
TRI1
R14
R15
TR2
TR1
D4
R13
R12
ZD2
R10
R11
OV2
D3
R9
C6
R7
D2
R8
C5
OV1
R6
R4
R5
R3
ZD1
D1
R1
R2
TRP
C3
C4
C2
Si2
D
G1
C1
VG
NT
S
Si1
L1
N

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87109527.9

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE - A1 - 3 331 780 (SIEMENS) * Zusammenfassung; Fig. 1 * --	1-5	H 05 B 41/231
A	GB - A - 2 080 054 (NUARC CORP.) * Zusammenfassung; Fig. 1-3 * --	1-5	
D,A	DE - A1 - 2 730 447 (BAUCH) * Patentansprüche 1-11; Fig. 2 * --	1-5	
D,A	DE - B1 - 2 938 529 (SIEMENS) * Patentansprüche 1-5; Fig. 1-2 * --	1-5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
D,A	DE - C - 1 192 741 (SIEMENS) * Gesamt * ----	1-5	H 05 B 41/00

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
WIEN	30-09-1987	VAKIL

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze

E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument