



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 494 510 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.01.2005 Patentblatt 2005/01

(51) Int Cl.7: **H05B 41/298**

(21) Anmeldenummer: **04012533.8**

(22) Anmeldetag: **27.05.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Friedrich, Frank**
06231 Bad Dürrenberg (DE)
• **Reichel, Stefan**
04758 Liebschützberg (DE)

(30) Priorität: **03.07.2003 DE 10330013**

(74) Vertreter: **Rüger, Barthelt & Abel Patentanwälte**
Postfach 10 04 61
73704 Esslingen a.N. (DE)

(71) Anmelder: **Elektrobau Oschatz GmbH & Co. KG**
04752 Oschatz (DE)

(54) **Zündgerät mit intelligenter Abschaltung**

(57) Es wird ein Zündverfahren und ein Zündgerät vorgeschlagen, bei dem die Abstände zwischen Löschereignissen einer Hochdruckgasentladungslampe (1) überwacht werden. Die Überwachung des Brennens oder Löschens erfolgt durch Überwachen der Brennspannung. Es wird nur eine bestimmte Anzahl kurzzeitig

aufeinander folgender Löschereignisse zugelassen. Wird die Maximalzahl von Löschereignissen kurzfristig aufeinander folgend erreicht oder überschritten wird das Zündgerät bzw. die Gasentladungslampe stillgesetzt. Wird diese Maximalzahl nicht erreicht wird ein Ereigniszähler auf seinen Ausgangswert rückgesetzt oder ein- oder mehrstufig in Gegenrichtung gezählt.

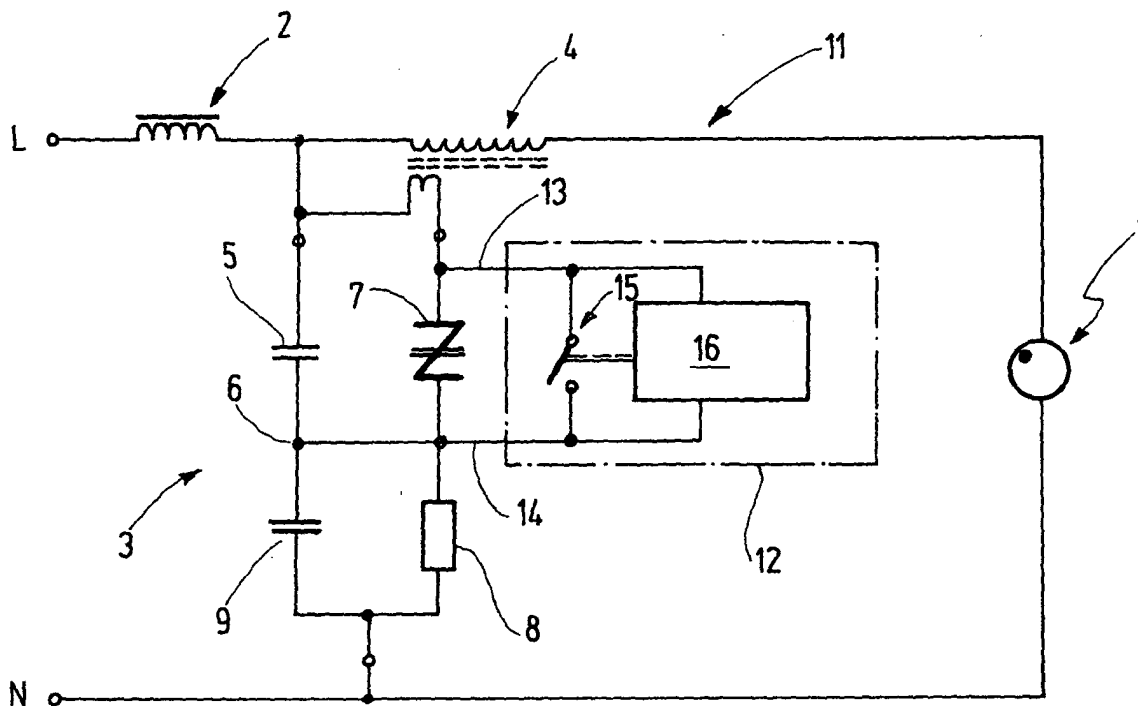


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Zündgerät für Gasentladungslampen, insbesondere mit elektromagnetischem Vorschaltgerät sowie ein Verfahren zum Zünden und Wiederzünden von Gasentladungslampen.

[0002] Gasentladungslampen wie beispielsweise Natriumdampflampen, Metalldampfhalogenlampen, insbesondere wenn sie als Hochdruckgasentladungslampen ausgebildet sind, sind in der Regel empfindlich gegen Netzspannungsschwankungen. Der Netzspannung überlagerte Störspannungen können die Hochdruckgasentladungslampen zum Erlöschen bringen. Das Wiederzünden bedarf in der Regel einer vom Lampentyp abhängigen Zeit, die im Bereich von einigen Sekunden bis zu mehreren Minuten liegen kann. Dies gilt insbesondere, wenn das Zündgerät Zündspannung abgibt, die zwar zum Zünden einer kalten nicht aber zum Zünden einer heißen Lampe ausreichen.

[0003] Häufen sich Netzstörungen führt dies zum Erlöschen einzelner Hochdruckgasentladungslampen, die dann wiedergezündet werden müssen.

[0004] Ein grundsätzlich anderer Vorgang spielt sich ab, wenn sich die Gasentladungslampe ihrem Lebensdauerende nähert. Die Brennspannung steigt dann auf Werte an, die zum stochastischen Verlöschen der Gasentladungslampe führen können. Auch in diesem Fall nimmt ein Zündgerät eine Wiederzündung der Lampe vor, wobei die Gasentladungslampe jedoch in der Regel wieder verlöscht, sobald sie brennt und sich unter Anstieg ihrer Brennspannung erwärmt. Wegen der mit dem Betrieb gealterter Lampen verbundenen Gefahren und wegen des lästigen Blinkens solcher Lampen ist es deshalb bekannt geworden, die Zahl der Zündversuche zu erfassen. Dazu offenbart die EP 0 847 680 B1 ein Verfahren zum Betrieb bzw. zum Zünden von Hochdruckgasentladungslampen, bei dem nach einem unbeabsichtigten Abschalten der Lampe die Anzahl von Lampenzündungen gezählt wird und die Zündschaltung abgeschaltet wird, wenn die Lampe nach einer vorgegebenen Anzahl von Lampenzündungen erneut unbeabsichtigt abschaltet.

[0005] Dies ist auch aus der US-PS 4 853 599 bekannt. Auch diese Druckschrift offenbart ein Vorschalt- bzw. Zündgerät, das die Anzahl der Wiedereinschaltvorgänge erfasst und bei Erreichen einer vorbestimmten Zahl abschaltet.

[0006] Solche Zündgeräte können zwar das unerwünschte Blinken von Hochdruckgasentladungslampen verhindern. Sie neigen aber andererseits auch dazu, vollkommen intakte Hochdruckgasentladungslampen abzuschalten, obwohl diese ihr Lebensdauerende noch nicht erreicht haben. Dieser Effekt ist abhängig von der Netzqualität. Treten gelegentliche, zum Verlöschen von Lampen führende Netzstörungen auf und verursachen diese ein unbeabsichtigtes Abschalten, d.h. Verlöschen der Hochdruckgasentladungslampe werden diese Lös- oder Abschaltvorgänge ge-

zählt. Bei Netzen mit hoher Störbelastung kann dies zum Stillsetzen von intakten Lampen führen, was nicht beabsichtigt ist. Dies ist insbesondere bei Dauerbeleuchtungen, wie z.B. Straßentunneln, unerwünscht.

[0007] Davon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, ein Zündgerät für Hochdruckgasentladungslampen und entsprechende Verfahren zum Betrieb von Hochdruckgasentladungslampen zu schaffen, mit dem sich das Stillsetzen intakter Gasentladungslampen nach unbeabsichtigtem Abschalten weitgehend vermeiden lässt.

[0008] Diese Aufgabe wird mit dem Zündgerät nach Anspruch 1 sowie mit den Zündverfahren nach Anspruch 4 oder 5 gelöst:

[0009] Die Lösung der Aufgabe liegt in der Festlegung einer kritischen Brennzeit und der Überwachung ob die Hochdruckgasentladungslampe länger als diese Zeit brennt. Erfüllt die Hochdruckgasentladungslampe diese Bedingung, wird sie als betriebsfähig eingestuft und weiter betrieben. Schaltet sie jedoch innerhalb der kritischen Brennzeit ab, wird dies registriert. Folgen mehrere solcher Registrierungen aufeinander, werden diese Registrierungen gezählt. Übersteigt der Zählwert einen vorgegebenen oder alternativ auch vorgebbaren Wert, wird die Lampe als verschlissen eingestuft und stillgesetzt. Dieser Wert wird beispielsweise auf drei Ereignisse gesetzt. Er kann jedoch bedarfsweise auch größer oder kleiner festgelegt werden. Die kritische Brennzeit wird so festgelegt, dass sie einerseits so groß ist, dass ein am Lebensdauerende auftretendes periodisches Verlöschen in Zeitabständen erfolgt, die kürzer sind als die kritische Brennzeit, wohingegen andererseits die Wahrscheinlichkeit mehrere aufeinander folgender Netzstörungen, die zum Lampenverlöschen führen können, innerhalb der kritischen Brennzeit sehr gering ist. Beispielsweise kann die kritische Brennzeit auf ein oder mehrere Stunden gesetzt werden.

[0010] Mit der Überwachung des Einhaltens der kritischen Brennzeit bzw. des nicht mehrfach aufeinander folgenden Unterschreitens derselben, wird eine praktisch sehr sichere Unterscheidung von Lampenlöschungen, die am Lebensdauerende auftreten, und Lampenlöschungen, die infolge von Netzstörungen auftreten, erreicht.

[0011] Das Zündgerät enthält einen Diskriminator zur Unterscheidung von Kalt- und Warmstart. Dieser auch als Kaltstarterkennungseinrichtung bezeichnete Diskriminator setzt den rücksetzbaren Löschzähler bei Erkennung eines Kaltstarts vorzugsweise auf seinen Anfangswert, so dass auch im voraus gegangenen Brennzyklus als Defekt abgeschaltete Hochdruckgasentladungslampen zunächst gezündet werden. Ist der Zähler auf den Wert 3 gesetzt, bleiben sie nach dem dritten unbeabsichtigten Verlöschen dauerhaft abgeschaltet und zwar bis zum nächsten Kaltstart. Werden beispielsweise Geschäftslagen, anderweitige öffentliche Räume oder sonstige Räume, die einer Dauerbeleuchtung bedürfen, wie beispielsweise Tunnel und dergleichen, ge-

wartet, werden beim nächsten Betriebsstart alle Lampen gezündet und zwar auch solche, die in Folge an sich unwahrscheinlicher aber doch möglicher kurzfristig aufeinander folgender Netzstörungen abgeschaltet haben. Nach kurzer Wartezeit haben die Zündgeräte dann die wirklich defekten Lampen abgeschaltet. Sie können dann ausgewechselt werden. Bei Geschäftsauslagen und ähnlichen Beleuchtungen, die periodisch täglich abgeschaltet werden und beispielsweise lediglich nachts leuchten, wird durch die Unterscheidung zwischen Kalt- und Warmstart außerdem sicher gestellt, dass beim Kaltstart (Einschalten der Lampen beispielsweise am Abend) alle Lampen gestartet werden und nach einer Einschwingzeit zum Abschalten der defekten Lampen keinerlei Lampe mehr blinkt.

[0012] Weitere Einzelheiten vorteilhafter Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Zeichnung, der Beschreibung oder von Unteransprüchen.

[0013] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung veranschaulicht. Es zeigen:

- Figur 1 bis 3 Gasentladungslampen mit Vorschalt- und Zündgerät in unterschiedlichen Ausführungsformen in schematisierten Schaltbildern,
- Figur 3a eine Steuerschaltung für die Vorschaltgeräte nach Figur 1 bis 3 in vereinfachter Darstellung,
- Figur 4 eine andere Steuerschaltung für die Vorschaltgeräte nach Figur 1 bis 3 in vereinfachter Darstellung,
- Figur 4a, 4b Schaltungsvarianten für eine Erkennungseinrichtung,
- Figur 5 einen Teil der Steuerschaltung nach Figur 4 als Blockschaltbild und
- Figur 6 ein Zeitdiagramm zur Veranschaulichung der Betriebsweise des Zündgeräts.

[0014] In Figur 1 ist das Schaltbild einer Gasentladungslampe 1 sowie eines zugehörigen Vorschaltgeräts 2 und eines Zündgeräts 3 veranschaulicht. Die Gasentladungslampe 1 ist beispielsweise eine Natriumdampflampe, eine Halogen-Metallampflampe oder eine anderweitige Gasentladungslampe. Während ihr einer Anschluss an ein Bezugspotential N angeschlossen ist, ist ihr anderer Anschluss über einen Zündimpulstransformator 4 und das Vorschaltgerät 2 an eine wechsellspannungsführende Leitung L angeschlossen. Das Bezugspotential N und die Leitung L können miteinander vertauscht werden. Das Vorschaltgerät 2 besteht im einfachsten Fall aus einer Vorschaltdrossel die dazu dient, den Lampenstrom der Gasentladungslampe 1 zu

begrenzen und die Gasentladung zu stabilisieren. Der Zündimpulstransformator 4 weist eine Sekundärwicklung auf, die zwischen das Vorschaltgerät 2 und die Gasentladungslampe 1 geschaltet ist. Seine Primärwicklung ist an das Zündgerät 3 angeschlossen. Dieses enthält einen Zündkondensator 5, der mit einem Ende an die Primärwicklung des Zündimpulstransformators 4 und zugleich an ein Ende der Sekundärwicklung sowie an das Vorschaltgerät 2 angeschlossen ist. Mit seinem anderen Ende ist er an ein Zwischenpotential 6 angeschlossen. Das andere Ende der Primärwicklung des Zündimpulstransformators 4 ist über ein Durchbruchschalterbauelement, wie beispielsweise das Sidac 7, angeschlossen, dessen anderes Ende mit dem Zwischenpotential 6 verbunden ist. Letzteres ist über einen Strombegrenzungswiderstand 8 und einen Kondensator 9 mit dem Bezugspotential N verbunden. Der Zündimpulstransformator 4 bildet gemeinsam mit dem Zündgerät 3 einen Hochspannungsgenerator 11. Diesem ist eine Steuerschaltung 12 zugeordnet, dessen Anschlüsse 13, 14 im Sinne einer Parallelschaltung an das Sidac 7 angeschlossen sind. Die Steuerschaltung 12 kann auch parallel zum Kondensator 5 geschaltet werden. Die Steuerschaltung 12 ist aus Sicht des Sidacs 7 ein Schalter 15, der das Sidac 7 kurzschließen kann, um die Erzeugung von Zündimpulsen zu unterbinden.

[0015] Die Steuerschaltung 12 enthält eine elektronische Schaltung 16 zur Ansteuerung des Schalters 15. Die Steuerschaltung überwacht dazu die an den Anschlüssen 13, 14 anliegende Spannung und wertet diese aus. Sie ist im bevorzugten Fall durch einen Mikrocontroller 17 gebildet, der mit der aus Figur 4 schematisch ersichtlichen Außenbeschaltung versehen ist. Der Schalter 15 wird durch einen Thyristor mit vorgeschalteter Graetz-Brücke 18 gebildet. Dem Thyristor ist ein Arbeitswiderstand 19 in Reihe geschaltet. Der Mikrocontroller 17 steuert den Thyristor an seinem Gate.

[0016] Aus der von der Graetz-Brücke 18 gelieferten Spannung zweigt ein Widerstand 21 in Verbindung mit einer Z-Diode 22 die Betriebsspannung für den Mikrocontroller 17 ab. Der Z-Diode 22 kann ein Pufferkondensator 23 parallel geschaltet sein. Die Z-Diode 22 kann auch durch einen Spannungsregler ersetzt werden.

[0017] Dem Mikrocontroller 17 ist eine Erkennungseinrichtung 24 zugeordnet, um kurzzeitige Betriebsspannungseinbrüche, die zu einem unbeabsichtigten Verlöschen der Gasentladungslampe führen oder führen können, zu erkennen. Diese Erkennungseinrichtung 24 liefert bei Betriebsspannungsunterbrechungen, die von dem Pufferkondensator 23 überbrückt werden, einen kurzen Signalimpuls an einen entsprechenden Eingang des Mikrocontrollers 17, um diesem zu signalisieren, dass nun ein Wiederzündvorgang ansteht. Zu der Erkennungseinrichtung 24 gehören bei der Ausführungsform nach Figur 4, 4a oder Figur 4b eine mit der Graetz-Brücke 18 und somit der ungefilterten Betriebsspannung verbundenen Z-Diode 25, deren andere Elek-

trode (Anode) mit dem zugeordneten Eingang des Mikrocontrollers 17 verbunden ist (gestrichelte Bauelemente sind optional). Mit diesem sind außerdem ein Widerstand 27 und optional ein Kondensator 26 verbunden, die beide gegen Masse geschaltet und somit wiederum mit dem anderen Ende der Graetz-Brücke 18 verbunden sind. Die Z-Diode 25 kann auch durch einen Widerstand ersetzt werden.

[0018] Der Mikrocontroller 17 ist programmgesteuert. Seine Programmierung erfolgt in der für den konkreten Typ geeigneten Sprache zur Durchführung der nachfolgend beschriebenen Funktion.

[0019] Die Schaltung nach Figur 1 und die Steuerung nach Figur 4 arbeiten wie folgt:

[0020] War die Schaltung längere Zeit vom Netz getrennt, beispielsweise indem an der Leitung L keine Netzspannung angelegt war, befindet sich die Steuerung 12 im Ruhezustand und der Schalter 15 ist offen (nicht stromleitend). Wird nun Betriebsspannung angelegt (z.B. 220 V, 50 Hz sin) liegt diese über das Vorschaltgerät 2 und den Zündimpulstransformator 4 an der hochohmigen Gasentladungslampe 1 an. Über den Widerstand 8 und den Kondensator 9 wird zudem der Kondensator 5 aufgeladen bis die Durchbruchspannung des Sidacs 7 erreicht ist. Mit Durchbrechen wird dieses niederohmig, so dass der Kondensator 5 sich an der Primärwicklung des Zündimpulstransformators 4 entlädt. Sinkt der Strom dabei unter einen Haltewert ab, wird das Sidac 7 wieder hochohmig und der Kondensator 5 wird wiederum über den Widerstand 8 und den Kondensator 9 nachgeladen. Dieses Spiel kann sich bei jeder Netzhalbwellen mehrere Mal wiederholen. Der Zündimpulstransformator erzeugt deshalb eine Folge von Zündimpulsen. Bei kalter Lampe führen diese in der Regel sofort zum Zünden der Gasentladungslampe 1. Diese zündet somit bei der ersten Netzhalbwellen oder kurz danach. Brennt die Gasentladungslampe 1 sinkt die Spannung zwischen dem Vorschaltgerät 2 und der Gasentladungslampe 1 soweit ab, dass der Kondensator 5 die Durchbruchspannung des Sidacs 7 nicht mehr erreicht. Es werden somit auch keine Zündimpulse mehr erzeugt.

[0021] Es kann nun vorkommen, dass die Betriebsspannung kurzzeitig unterbrochen wird oder dass ihr ein Störimpuls überlagert ist, der wie eine ganz kurzzeitige Betriebsspannungsunterbrechung wirkt und die Gasentladungslampe 1 zum Verlöschen bringt. Während der Zeit der Betriebsspannungsunterbrechung bleibt der Mikrocontroller 17 weiter aktiv. Obwohl an den Anschlüssen 13, 14 die Speisung der Steuerung 12 kurzzeitig wegfallen kann wird dies von dem Pufferkondensator 23 überbrückt. Die Z-Diode 25 gibt den Betriebseinbruch oder den sonstigen Störimpuls jedoch unmittelbar an den Eingang des Mikrocontrollers 17 weiter, so dass dieser insbesondere anhand des plötzlichen Spannungsanstiegs zwischen den Anschlüssen 13, 14 erkennt, dass die Gasentladungslampe 1 zwischenzeitlich verloschen ist. Er führt nun den Start der

Gasentladungslampe 1 in der Betriebsart "Warmzünden" bzw. "Wiederzündbetriebsart" durch. Dies beginnt mit dem Schließen des Schalters 15 der somit stromleitend wird. Dadurch wird die Erzeugung von Zündimpulsen seit Beginn t_1 des Wiederzündvorgangs für eine vorgegebene Wartezeit von beispielsweise 12 Sekunden oder auch 24 Sekunden unterdrückt. Danach können beispielsweise 12 Sekunden lang Zündimpulse erzeugt und an die Gasentladungslampe 1 gelegt werden. Dieses Wechselspiel von Pause und Zündversuch kann nun fortwährend wiederholt werden bis die Gasentladungslampe 1 zündet.

[0022] Durch die verzögerte Erzeugung von Zündimpulsen in der Wiederzündbetriebsart wird der Gasentladungslampe 1 zunächst Gelegenheit gegeben, etwas abzukühlen bevor überhaupt Zündversuche unternommen werden. Dies erhöht die Wahrscheinlichkeit der sofortigen Zündung beim ersten Wiederzündversuch erheblich. Zündet die Gasentladungslampe 1 jedoch nicht sofort wird durch das getaktete Anlegen von Zündimpulsen der übermäßige Energieeintrag in die Gasentladungslampe vermieden, der ansonsten zu einer Verlangsamung der Abkühlung der Gasentladungslampe führen würde.

[0023] Ist die Betriebsspannung hingegen längere Zeit unterbrochen erkennt dies die Erkennungseinrichtung 24 ebenfalls. Beim Kaltstart sind der Kondensator 26 und der Pufferkondensator 23 leer. Der plötzliche Spannungsanstieg an den Anschlüssen 13, 14 wird zunächst an dem Kondensator 26 und somit an dem entsprechenden Steuereingang des Mikrocontrollers 17 sichtbar. Erst dann erhält dieser mit anwachsender Spannung auf dem Pufferkondensator 23 seine Betriebsspannung. Der Steuerimpuls, der ihn in die Wiederzündbetriebsart versetzen würde, ist zu diesem Zeitpunkt schon Vergangenheit und bleibt unwirksam. In Folge dessen bleibt der Mikrocontroller 17 in seiner Kaltzündbetriebsart und lässt die sofortige Generierung von Zündimpulsen zu.

[0024] Bei einer verbesserten Ausführungsform wird insbesondere in der Wiederzündbetriebsart überwacht, wie lange die erfolglose Abgabe von Zündimpulsen an die Gasentladungslampe 1 dauert. Überschreiten diese Zündversuche eine Zeitgrenze von beispielsweise fünf oder zehn Minuten kann daraus geschlossen werden, dass an das Zündgerät 3 eine warm nur schwer wiederzündbare Gasentladungslampe, wie beispielsweise eine so genannte Keramikbrennerlampe, angeschlossen ist. In diesem Fall können dann die Pausen zwischen einzelnen Zündversuchen verlängert werden, beispielsweise auf 52 Sekunden oder auf 1 Minute. Andererseits kann auch die Dauer der Zündversuche verlängert werden, beispielsweise auf 24 Sekunden.

[0025] Bei einer weiter abgewandelten Ausführungsform, die sich von der vorstehend beschriebenen Ausführungsform durch die Programmierung des Mikrocontrollers 17 unterscheidet, wird beim Warmzünden (Wiederzünden) die Zeit vom Verlöschen der Lampe bis zum

erfolgreichen Wiederzünden oder alternativ die Anzahl der durchgeführten Zündversuche überwacht und beim nächsten Wiederzündvorgang berücksichtigt.

[0026] In einer weiter möglichen Abwandlung kann die Anzahl der in einem gegebenen Zeitraum auftretenden Wiederzündversuche bei unbeabsichtigtem Verlöschen der Gasentladungslampe 1 überwacht werden und jeglicher neuer Wiederzündversuch unterbunden werden, falls eine gegebene Grenzzahl überschritten ist. Hierdurch wird vermieden, dass am Lebensdauerende angekommene Lampen, die zum ständigen Wiederverlöschen neigen, ständig wiedergezündet werden, wodurch unangenehme Blinkeffekte entstehen würden.

[0027] Figur 2 veranschaulicht eine abgewandelte Ausführungsform der Schaltung gemäß Figur 1, wobei für gleiche Schaltungsteile unter Rückgriff auf die vorherige Beschreibung gleiche Bezugszeichen zugrunde gelegt werden. Die Ausführungsform nach Figur 2 unterscheidet sich von der nach Figur 1 durch die Anordnung der Steuerschaltung 12' in einem lampenstromführenden Pfad. Die Steuerschaltung 12' enthält einen Schalter 15', der normalerweise geschlossen ist, während der Schalter 15 nach Figur 1 normalerweise offen ist. Zur Unterbrechung des Zündbetriebs der Gasentladungslampe 1 wird der Schalter 15 geöffnet. Ansonsten stimmt die Schaltung 16' mit der Schaltung 16 nach Figur 1 und 4 überein. Ebenso gilt die Funktionsbeschreibung entsprechend.

[0028] Figur 3 veranschaulicht eine Ausführungsform der Schaltung für die Gasentladungslampe 1, die ohne Zündimpulstransformator auskommt. Dazu ist das Vorschaltgerät 2 mit einer Anzapfung versehen. Diese Anzapfung ist über einen Kondensator 28, ein Triac 29 und einen optionalen Strombegrenzungswiderstand 31 oder alternativ eine Drossel an das Bezugspotential N angeschlossen. Die Steuerelektrode des Triacs 19 ist über ein Diac 32 an einen aus zwei Widerständen 33, 34 bestehenden Spannungsteiler, der die Lampenspannung abgreift, angeschlossen. Dem Widerstand 34 ist ein Phasenschieberkondensator 35 parallel geschaltet.

[0029] Der Schalter 15 dient der Unterbindung von Ansteuerimpulsen des Diacs 29, um das Erzeugen von Hochspannungsimpulsen zu verhindern. Ist er offen werden Hochspannungsimpulse erzeugt bis die Gasentladungslampe 1 zündet. Ist er hingegen geschlossen, unterbleibt die Erzeugung der Zündimpulse. Die Schaltung 16 öffnet und schließt den Schalter 15 gemäß der Diagramme 5 und 6 sowie der zugehörigen Beschreibung.

[0030] Figur 3a veranschaulicht eine abgewandelte Ausführungsform der Schaltung für die Gasentladungslampe 1, die ohne Zündimpulstransformator auskommt. Auch hier ist das Vorschaltgerät 2 mit einer Anzapfung versehen, die über einen Kondensator 28, ein Triac 29 und einen optionalen Strombegrenzungswiderstand 31 oder alternativ eine Drossel an das Bezugspotential N angeschlossen ist. Die oben beschriebene Steuerschaltung 16 dient hier nicht zur Steuerung eines Schalters

15, der Zündimpulse des Triacs 29 kurzschließt, sondern sie steuert das Triac 29 direkt an. Soll die Generierung von Lampenzündimpulsen unterbleiben erhält das Triac 29 keine Zündimpulse mehr von der Steuerschaltung 16. Sie ist an das Phasenschiebernetzwerk bestehend aus den Widerständen 33, 34 und dem Kondensator 35 angeschlossen, um bedarfsweise die Zündimpulse für das Triac 29 zu generieren. Die Erkennung von Warmstartsituationen erfolgt wie bei der Schaltung nach Figur 4 wobei die entsprechenden Schaltungsteile hier nicht einzeln angegeben sind.

[0031] Figur 5 veranschaulicht die Funktion des Mikrocontrollers 17 als Blockschaltbild. Sein Eingang 36 führt zu einem Zeitfilter 37, das ankommende Impulse daraufhin untersucht, ob sie in einem zeitlichen Abstand ankommen der größer ist als eine Mindestzeit. Das Zeitfilter 37 dient dazu, aufeinander folgendes Verlöschen der Hochdruckgasentladungslampe, wie es als mehrmaliges Blinken beim Zünden derselben auftreten kann, von unbeabsichtigtem Verlöschen zu unterscheiden, das während des ruhigen Brennens der Hochdruckgasentladungslampe 1 in Folge von Netzstörungen auftreten kann. Das Zeitfilter 37 kann beispielsweise auf 1, 3 oder 5 Sekunden festgelegt werden. Die von ihm festgelegte Mindestzeit ist jedoch deutlich geringer als die am Lebensdauerende der Hochdruckgasentladungslampe 1 auftretenden Blinkzeiten.

[0032] Parallel zu dem Zeitfilter 37 ist an den Eingang 36 eine Kaltstarterkennungseinrichtung 38 angeschlossen, die dazu dient, einen Kaltstart von einem Warmstart zu unterscheiden. Sie vergleicht beispielsweise das zeitliche Verhältnis des Eintreffens der Betriebsspannung des Mikrocontrollers 17 mit dem Eintreffen eines Signals an dem Eingang 36. Trifft dieses Signal eher ein als die durch den Pufferkondensator 23 verzögerte Betriebsspannung gibt die Kaltstarterkennungseinrichtung 38 an ihrem Ausgang 39 ein Rücksetzsignal ab. Dieses wird zu einem von zwei alternativen Rücksetzeingängen 41, 42 eines Zählblocks 43 geleitet. Der Zählblock 43 hat einen Zähl Eingang 44, der an den Ausgang des Zeitfilters 37 angeschlossen ist. Sein eigener Ausgang 45 führt zu einem Eingang eines Odergatters 46, dessen Ausgang 47 den Ausgang des Mikrocontrollers 17 bildet und das Gate des Thyristors 15 steuert. Der andere Eingang des Odergatters 46 führt Sperrimpulse, die aus weiteren nicht veranschaulichten Blöcken des Mikrocontrollers 17 z.B. zur Unterbrechung des Zündbetriebs stammen können.

[0033] Die an den Zähl Eingang 44 geleiteten Impulse gelangen außerdem zu einer Timerschaltung 48, die eine kritische Brennzeit festlegt. Die kritische Brennzeit kann beispielsweise auf ein oder zwei Stunden festgelegt sein. Der Ausgang der Timerschaltung 48 ist mit dem Rücksetzeingang 42 verbunden. Erhält der Zählblock 43 an seinem Rücksetzeingang 41 oder an seinem Rücksetzeingang 42 ein Signal wird er auf seinen Ursprungswert zurückgesetzt. An seinem Ausgang 45 gibt er ein Signal ab, wenn er an seinem Eingang 44

eine vorbestimmte Anzahl von Zählimpulsen erhalten hat ohne zwischenzeitlich zurückgesetzt worden zu sein.

[0034] Die Erkennung des Lebensdauerendes der Hochdruckgasentladungslampe 1 und die Ausblendung von Netzstörungen im Rahmen dieses Erkennungsvorgangs funktioniert wie folgt:

[0035] In Figur 6 ist das Brennen (B) bzw. Nichtbrennen (N) der Gasentladungslampe 1 als Zeitdiagramm veranschaulicht. Zum Zeitpunkt t₀ wird die Gasentladungslampe 1 kalt eingeschaltet. Der Zählblock 43 wird dadurch in Folge eines Ausgangssignals der Kaltstarterkennungseinrichtung 38 auf seinen Grundwert von beispielsweise 3 zurückgesetzt. Verlischt nun zu einem Zeitpunkt t₁ die Gasentladungslampe 1 beispielsweise in Folge einer Netzstörung und ist dies zeitnah, d.h. vor Ablauf der kritischen Brennzeit Z, der Fall wird der Zählblock 43 dekrementiert. Er nimmt den Wert 2 an. Verlischt zu einem Zeitpunkt t₂ die Gasentladungslampe 2 wiederum in Folge einer Netzstörung und zwar wiederum bevor die kritische Brennzeit Z abgelaufen ist, wird der Zählblock 43 nochmals dekrementiert. Er hat nun den Wert 1. Erfolgt dann kein Verlöschen der Gasentladungslampe 1 mehr, läuft die kritische Brennzeit Z ab und die vom letzten Zählimpuls getriggerte Timerschaltung 48 liefert dann an ihrem Ausgang zu einem Zeitpunkt t₃ ein Rücksetzsignal für den Zählblock 43. Er hat nunmehr wiederum den Wert 3. Die Gasentladungslampe 1 brennt ungestört fort. Alternativ kann an Stelle des vollständigen Rücksetzens des Zählblocks 43 auch ein Zählen in Gegenrichtung (inkrementieren) erfolgen. Es ist auch möglich, in einem solchen Fall um mehrere Schritte x hochzuzählen (n: = n+x)). Die Schrittzahl x kann eine gegebene Konstante oder eine Variable sein, die sich aus der Vorgeschichte bestimmt.

[0036] In der unteren Hälfte des Diagramms der Figur 6 sind drei aufeinander folgende Löschereignisse zu den Zeitpunkten t₄, t₅ und t₆ veranschaulicht, wobei keiner der Zeitabstände länger als die kritische Brennzeit Z ist. Das zum Zeitpunkt t₆ auftretende Löschereignis setzt den Zählblock 43 deshalb auf Null, womit das an dem Ausgang des Zählblocks 43 auftretende Signal über das Obergatter 46 als Signal für den Schalter 15 nach außen gegeben wird, um diesen zu schließen und weiteres Zünden der Gasentladungslampe 1 zu unterbinden. Ist der Zähler soweit abgelaufen kann er auch nicht mehr durch das Signal der Timerschaltung 48 zurückgesetzt werden. Sein Rücksetzeingang 42 ist insoweit unterprivilegiert. Er ist wenn er den kritischen Zählwert von Null erreicht hat, nur noch über ein Rücksetzsignal an dem Rücksetzeingang 41 rücksetzbar.

[0037] Es wird ein Zündverfahren und ein Zündgerät vorgeschlagen, bei dem die Abstände zwischen Löschereignissen einer Hochdruckgasentladungslampe 1 überwacht werden. Die Überwachung des Brennens oder Löschens erfolgt durch Überwachen der Brennspannung. Es wird nur eine bestimmte Anzahl kurzzeitig aufeinander folgender Löschereignisse zugelassen.

Wird die Maximalzahl von Löschereignissen kurzfristig aufeinander folgend erreicht oder überschritten wird das Zündgerät bzw. die Gasentladungslampe stillgesetzt. Wird diese Maximalzahl nicht erreicht wird ein Ereigniszähler auf seinen Ausgangswert rückgesetzt oder es wird um ein oder mehrere Schritte in Gegenrichtung gezählt (n+1 oder n+x).

10 Patentansprüche

1. Zündgerät, für Gasentladungslampen (1), insbesondere mit elektromagnetischem Vorschaltgerät (2), mit einem steuerbaren Hochspannungsgenerator (11), der an die Gasentladungslampe (1) angeschlossen ist, um Zündimpulse an diese zu liefern, mit einer Steuerschaltung (12), die an den Hochspannungsgenerator (11) angeschlossen ist, um diesen zu steuern, und die in wenigstens zwei unterschiedlichen Betriebsarten betreibbar ist, mit einer Kaltstarterkennungseinrichtung (38), die mit der Steuerschaltung (12) verbunden ist oder die Teil derselben ist, mit einem rücksetzbaren Löschzähler (24), der Teil der Steuerschaltung (12) ist oder der an diese angeschlossen ist, um Löschungen und/oder Zündungen der Gasentladungslampe (1) zu zählen und um weitere Zündversuche bis zum nächsten Kaltstart zu unterbinden, wenn ein Zählgrenzwert erreicht ist, mit einem Timer (38), der durch eine Zündung der Gasentladungslampe (1) getriggert wird und der mit dem Löschzähler (43) verbunden ist, um diesen bei Ablauf seiner Triggerzeit zurückzusetzen.
2. Zündgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Löschzähler (43) eine Filterschaltung (37) vorgeschaltet ist, um kurzfristig aufeinander folgende Löschereignisse oder Lampenzündungen nur einfach zu zählen.
3. Zündgerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Filterschaltung (37) Löschereignisse oder Lampenzündungen ausblendet, die in einem zeitlichen Abstand zueinander auftreten, wie er bei einem Zündvorgang einer intakten Gasentladungslampe (1) zu erwarten ist.
4. Zündverfahren für Gasentladungslampen (1) mittels eines Zündgeräts (3), bei dem das Zündgerät (3) bei in Betrieb befindlicher Gasentladungslampe (1) die in einem gegebenen Zeitfenster auftretende Anzahl von Wiederzündvorgängen überwacht und sich für weitere Zündversuche sperrt, wenn eine Maximalzahl von Wiederzündvorgängen überschritten wird.

5. Zündverfahren für Gasentladungslampen (1) mittels eines Zündgeräts (3), bei dem
- das Zündgerät (3) bei in Betrieb befindlicher Gasentladungslampe (1) mit einem Zähler (43) die Anzahl von Wiederzündvorgängen zählt, wobei immer dann um Eins weitergezählt wird, wenn seit dem letzten Wiederzündvorgang eine Zeit verstrichen ist, die kürzer ist als eine Minimalzeit, 5
10
 - der Zähler (43) ein- oder mehrstufig in Gegenrichtung zählt oder zurückgesetzt wird, wenn seit dem letzten Wiederzündvorgang eine Brennzeit erreicht wird, die größer ist als eine kritische Brennzeit, und 15
 - das Zündgerät für weitere Zündversuche gesperrt wird, wenn der Zähler einen vorgegebenen oder vorgebbaren Zählwert erreicht. 20
6. Zündverfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Minimalzeit gleich der kritischen Brennzeit ist. 25
7. Zündverfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wiederzündvorgang nur gezählt wird, wenn der Zeitabstand zu dem letzten Wiederzündvorgang größer ist als eine Mindestzeit. 30
8. Zündverfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mindestzeit wesentlich geringer ist sowohl als die Minimalzeit als auch als die kritische Brennzeit. 35
9. Zündverfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von dem Zündgerät (11) gelieferten Hochspannungsimpulse zeitlich getaktet geliefert werden. 40
10. Zündverfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerschaltung (12) bei einem Wiederzündvorgang die Wiederzündzeit registriert, die vom Wiederzündbeginn bis zum tatsächlichen Zünden verstreicht, und beim nächsten Wiederzündvorgang eine Wartezeit berücksichtigt. 45
11. Zündverfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wartezeit anhand der Wiederzündzeit bestimmt wird. 50
12. Zündverfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerschaltung (12) bei einem Wiederzündvorgang die Anzahl der Zündversuche registriert, die vom Wiederzündbeginn bis zum tatsächlichen Zünden unternommen werden, und beim nächsten Wiederzündvorgang eine Wartezeit berücksichtigt, die anhand der Anzahl der vo-

rigen Zündversuche bestimmt wird.

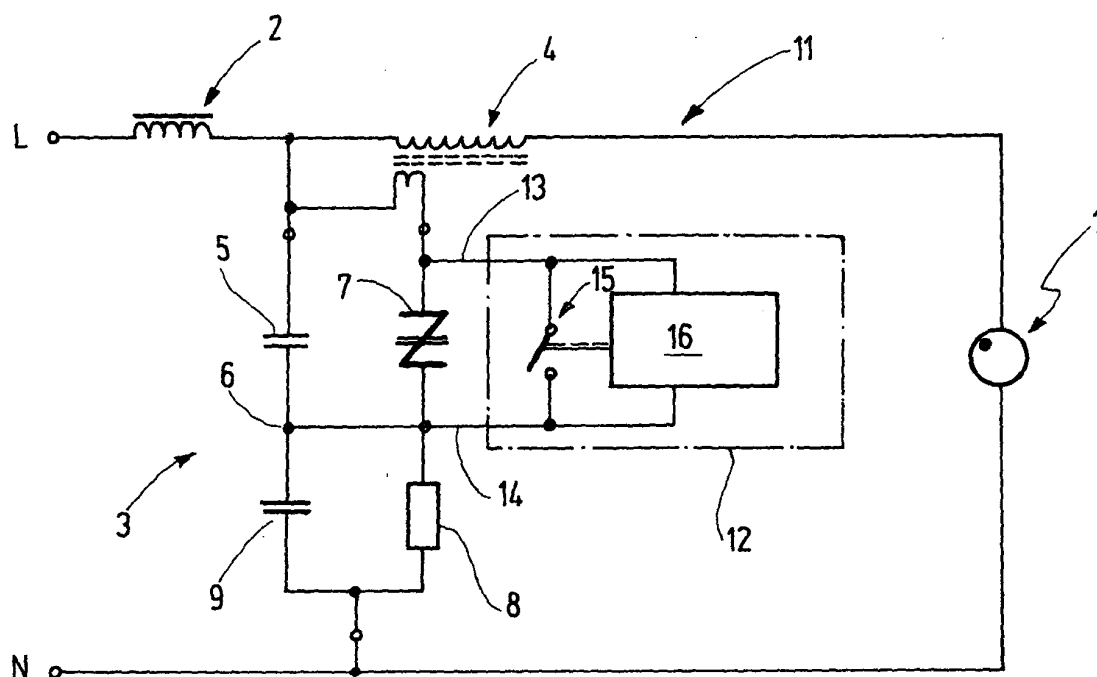


Fig.1

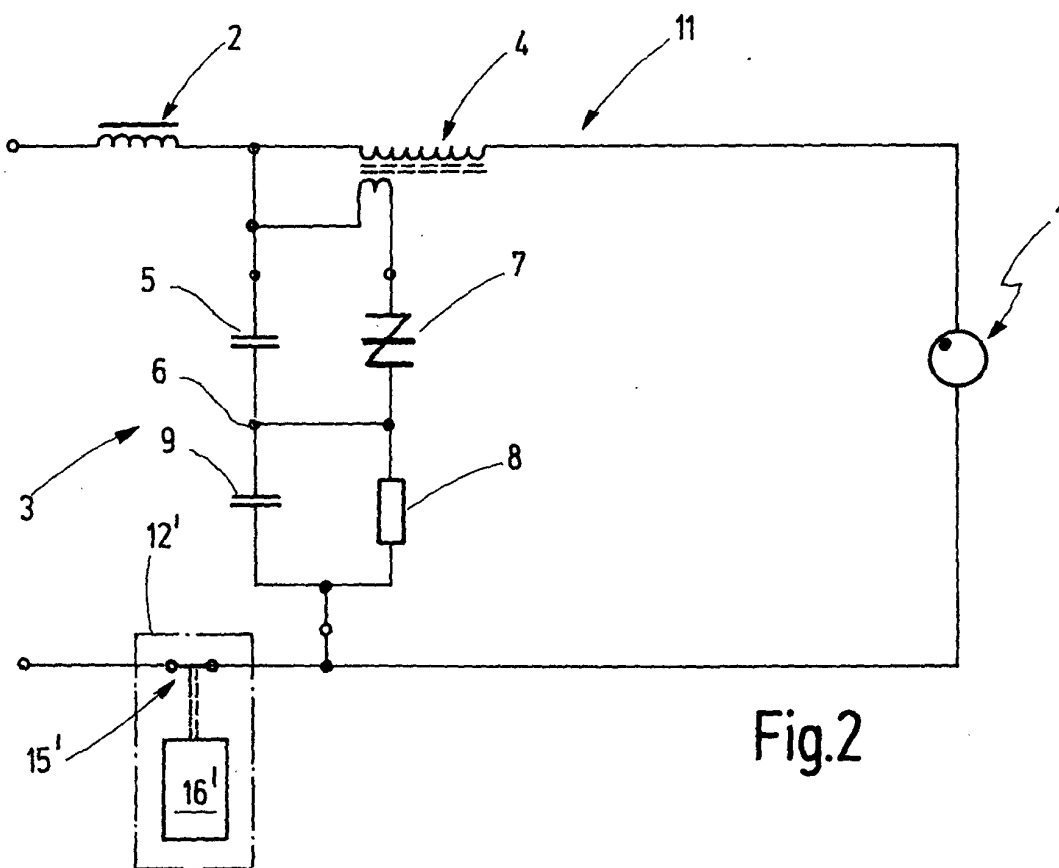


Fig.2

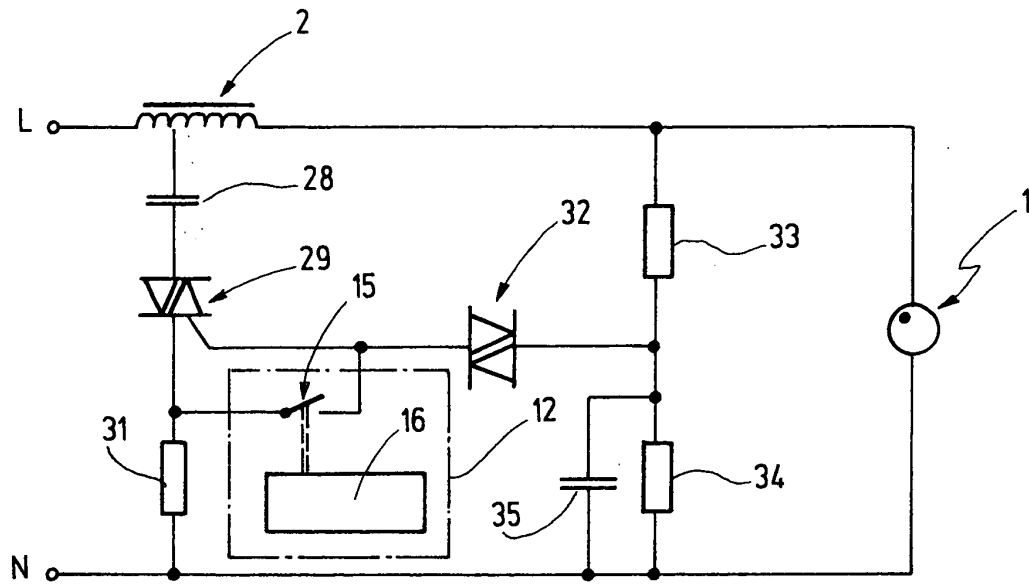


Fig.3

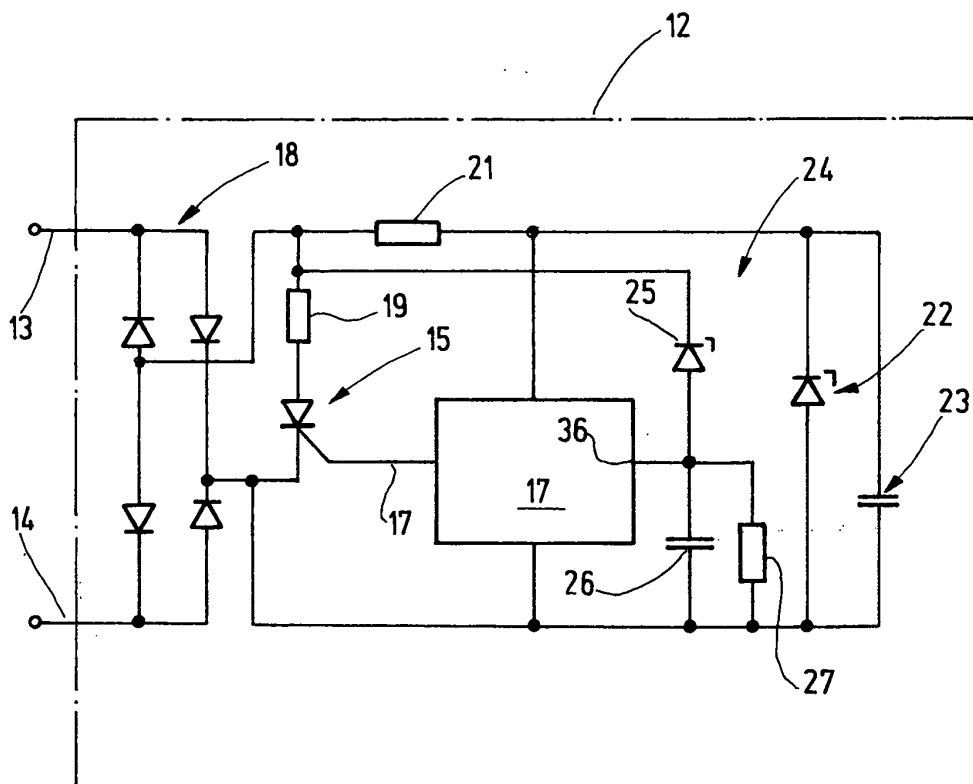


Fig.4

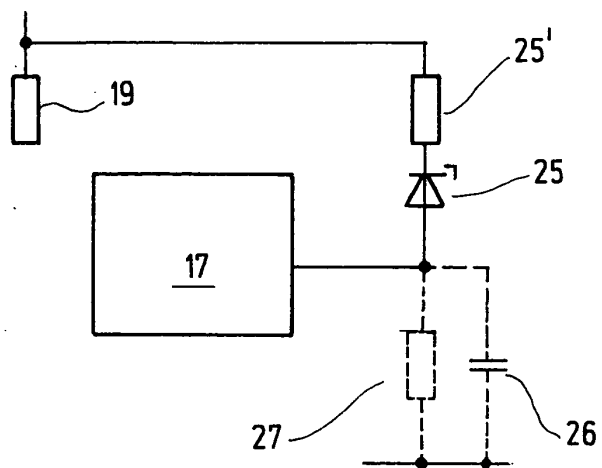


Fig.4a

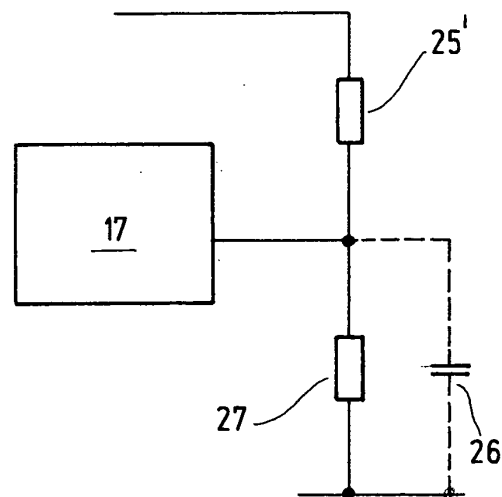


Fig.4b

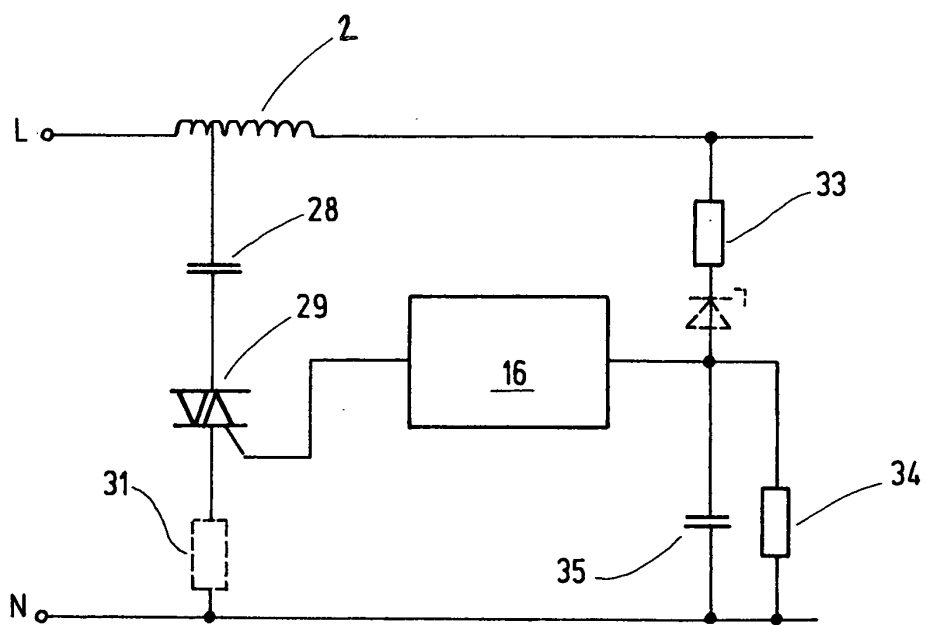


Fig.3a

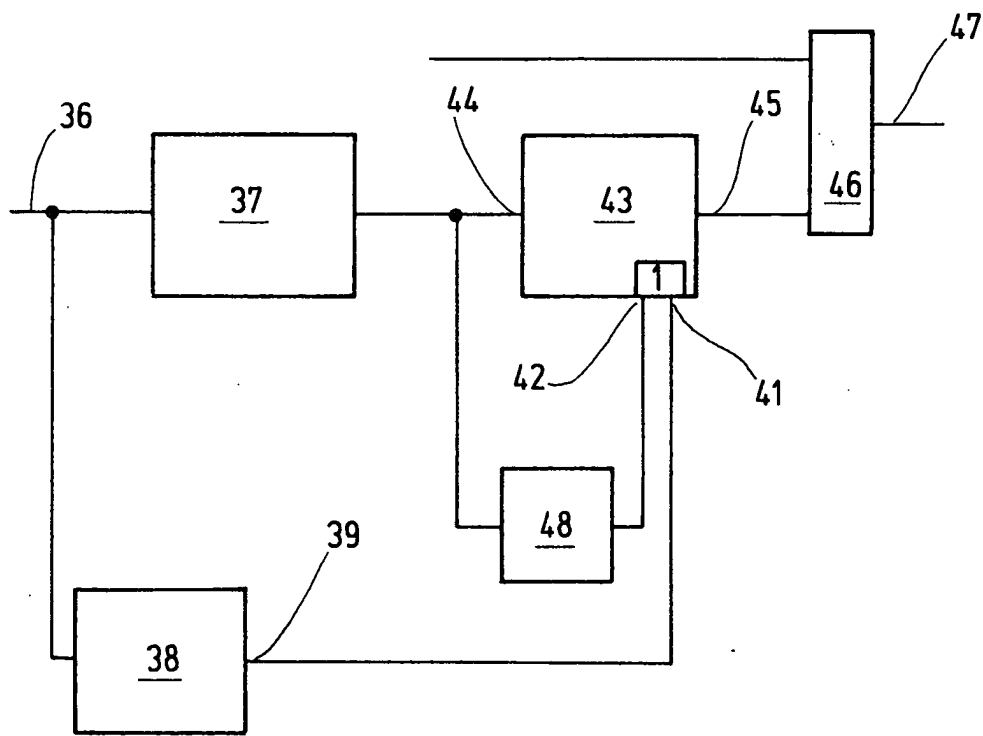


Fig.5

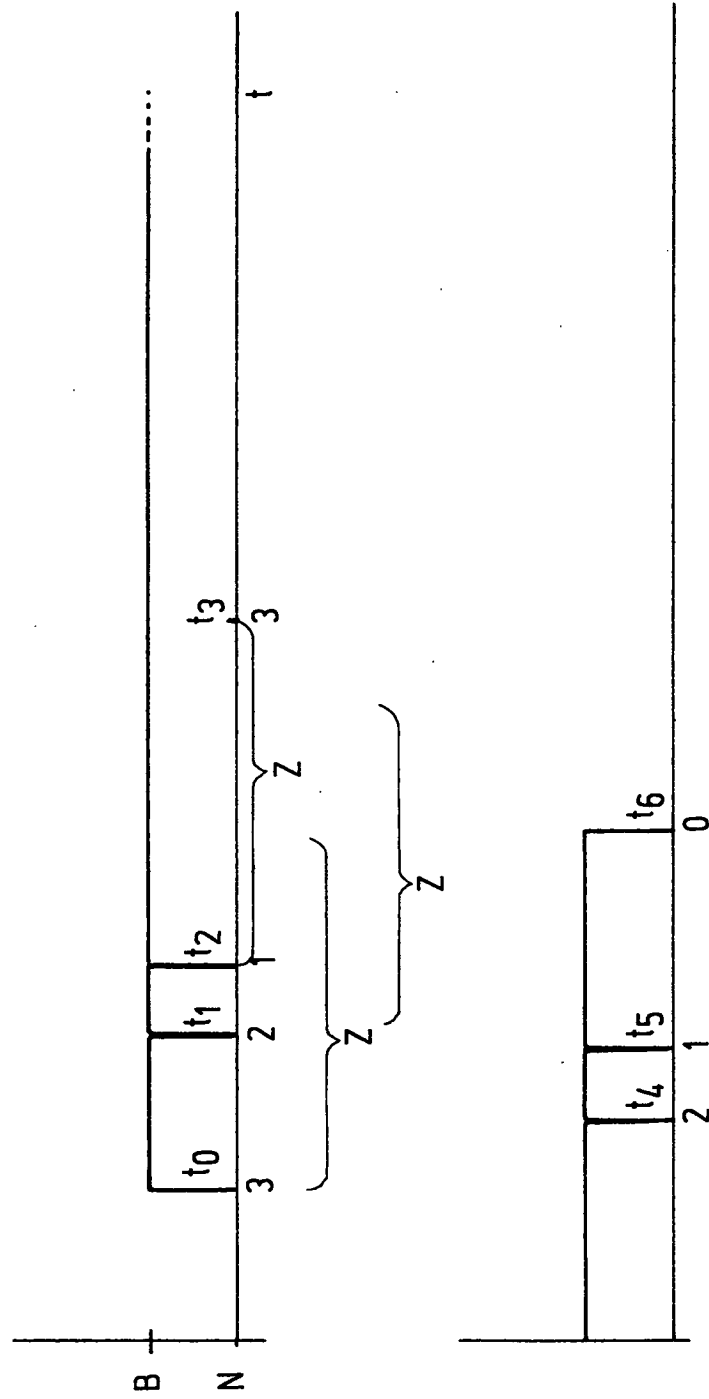


Fig.6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 01 2533

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 969 483 A (STEPHENS DENNIS L ET AL) 19. Oktober 1999 (1999-10-19) * Spalte 2, Zeilen 8-25; Abbildungen 1A-4 * * Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 6, Zeile 17 * * Spalte 7, Zeile 50 - Spalte 14, Zeile 17 *	1-6,9,12	H05B41/298
A	EP 0 252 438 A (NORKA NORDDEUTSCHE KUNSTSTOFF) 13. Januar 1988 (1988-01-13) * Zusammenfassung * -----	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. August 2004	Prüfer Brosa Gonzalez, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 01 2533

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-08-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5969483	A	19-10-1999	KEINE	

EP 0252438	A	13-01-1988	DE 3622984 A1	21-01-1988
			AT 62783 T	15-05-1991
			DE 3769382 D1	23-05-1991
			EP 0252438 A1	13-01-1988

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82