

(19)



(11)

EP 1 843 645 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
25.03.2015 Patentblatt 2015/13

(51) Int Cl.:
H05B 41/288 ^(2006.01) **H05B 41/04** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07007165.9**

(22) Anmeldetag: **05.04.2007**

(54) **Schaltungsanordnung für Hochdruck-Gasentladungslampen**

Switching assembly for high pressure gas discharge lamps

Circuit pour lampes à décharge haute pression

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

(30) Priorität: **07.04.2006 DE 102006016827**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.10.2007 Patentblatt 2007/41

(73) Patentinhaber: **BAG electronics GmbH
59759 Arnsberg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Mertens, Ferdinand Franz
59755 Arnsberg (DE)**
• **Neumann, Christian
59494 Soest (DE)**

(74) Vertreter: **Jungen, Rolf et al
Lippert, Stachow & Partner
Frankenforster Strasse 135-137
51427 Bergisch Gladbach (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 19 531 622 DE-A1- 19 531 623
DE-A1-102004 045 834**

EP 1 843 645 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Zünden einer Hochdruck-Gasentladungslampe, welche eingangsseitig an ein magnetisches Vorschaltgerät zur Bereitstellung einer Wechselstrom-Versorgung der Lampe angeschlossen ist, nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie ein Verfahren zum Betrieb einer Hochdruck-Gasentladungslampe mit einer Zündschaltungsanordnung.

[0002] Herkömmliche Schaltungsanordnungen zum Zünden einer Hochdruck-Gasentladungslampe sind häufig als Überlagerungszündschaltung ausgebildet. Diese weist einen Zündübertrager auf, welcher primärseitig mit einer Zündauslöseschaltung verbunden ist und sekundärseitig zwischen dem Vorschaltgerät und der Lampe zur Übertragung eines Zündimpulses auf die Lampe angeordnet ist. Die Schaltungsanordnung weist einen Stoßkondensator und ein erstes Schaltermittel auf. Dabei ist eine Reihenschaltung aus zumindest dem ersten Schaltermittel und einer Primärwicklung des Zündübertragers dem Stoßkondensator parallel geschaltet. Wird nun nach dem Aufladen des Stoßkondensators durch das Schließen des ersten Schaltermittels in der Zündauslöseschaltung ein primärseitiger Zündimpuls erzeugt, überträgt der Zündübertrager diesen Zündimpuls auf die Versorgungsschaltung der Lampe. Um einen ausreichend hohen sekundärseitigen Zündimpuls zu erhalten, ist das Übertragungsverhältnis des Zündübertragers entsprechend ausgelegt. Sobald die Lampe gezündet hat, wird in der Regel die Schaltungsanordnung zum Zünden der Lampe abgeschaltet.

[0003] Eine derartige gattungsbildende Schaltungsanordnung ist beispielsweise in der deutschen Offenlegungsschrift DE 195 31 622 A1 und der DE 195 31 623 A1 beschrieben.

[0004] Aufgrund der hohen elektrischen und thermischen Belastung, insbesondere an den Elektroden der Hochdruck-Gasentladungslampe weisen letztere eine beschränkte Lebensdauer auf, was am Ende der Nutzung zu Funktionsstörungen führt. Typisch ist beispielsweise ein sogenannter Cycling-Betrieb, bei welchem die Lampen nach einer kurzen Brennzeit löschen, durch die Zündschaltung wieder gestartet werden usw. Ferner, besteht die Problematik, dass aufgrund des Alterungsprozesses insbesondere an den Elektroden der Lampe hohe Verlustleistungen erzeugt werden, die letztlich zu einem Kurzschluss oder auch zu einem Platzen des Glasgefäßes der Lampe führen können. Derartige Effekte können auch dazu führen, dass das Vorschaltgerät durch die Wärmeentwicklung Schaden nimmt und zusammen mit der defekten Lampe ausgetauscht werden muss.

[0005] Auf dem Gebiet bekannt ist die Verwendung eines Thermoschalters in der Versorgungsschaltung der Lampe, welcher bei einer erhöhten Wärmeentwicklung die Wechselstromversorgung der Lampe unterbricht, wenn der zugeordnete Temperatursensor das Übersteigen einer vorgegebenen Temperatur erfasst. Ein solcher

Thermoschalter kann beispielsweise als Schmelzsicherung ausgebildet sein, die nach dem Auftreten einer erhöhten Temperatur in der Umgebung des Vorschaltgeräts bzw. der Hochdruckgasentladungslampe anspricht.

Die Verwendung eines solchen Thermoschalters ist vergleichsweise unsicher, da ein solcher Temperatursensor den Fehlerfall in der Lampe erst zeitlich verzögert erfassen kann, weil die Verlustwärme über Wärmeleitung erst vom Entstehungsort der elektrischen Verlustleistung zum Sensor übertragen werden muss. Aus diesem Grunde kann es trotz des Vorsehens eines solchen Thermoschalters beim Betrieb einer Hochdruck-Gasentladungslampe sein, dass im Alterungsfall der Lampe eine so starke Hitzeentwicklung verursacht wird, dass die Halterung der Lampe, das Vorschaltgerät und/oder die Zündschaltung geschädigt wird.

[0006] Insofern liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die beschriebenen Nachteile von Schaltungsanordnungen des Standes der Technik zumindest teilweise zu vermeiden.

[0007] Diese Aufgabe wird auf überraschend einfache Weise durch eine Schaltungsanordnung zum Zünden einer Hochdruck-Gasentladungslampe, welche eingangsseitig an ein magnetisches Vorschaltgerät zur Bereitstellung einer Wechselstrom-Versorgung der Lampe angeschlossen ist, mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Danach weist die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung einen Zündübertrager auf, welcher beispielsweise als Impulstransformator ausgebildet sein kann, der primärseitig mit einer Zündauslöseschaltung verbunden und sekundärseitig zwischen dem Vorschaltgerät und der Lampe zur Übertragung eines Zündimpulses auf die Lampe angeordnet ist. Die Schaltungsanordnung umfasst ferner einen Stoßkondensator und ein erstes Schalterelement, wobei in der Zündauslöseschaltung eine Reihenschaltung, umfassend zumindest das erste Schalterelement und eine Primärwicklung des Zündübertragers dem Stoßkondensator parallel geschaltet ist. Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung zeichnet sich dadurch aus, dass eine Reihenschaltung, welche zumindest ein steuerbares zweites Schaltermittel aufweist, der Lampe zum Löschen derselben parallel geschaltet ist und ein Mittel zur Erfassung des Maßes der Unsymmetrie der Lampenspannung vorgesehen ist sowie eine Steuereinrichtung zum Löschen der Lampe durch das Ansteuern des zweiten Schaltermittels im Ansprechen auf die erfasste Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung.

[0008] Dadurch, dass die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung zur Ermittlung des Grades der Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung ausgebildet ist, kann der Alterungszustand der Gasentladungslampe ermittelt werden, bevor Funktionsstörungen oder Schädigungen am Vorschaltgerät oder an der Schaltungsanordnung auftreten. Diese Wirkung beruht darauf, dass eine solche Alterung einer Hochdruck-Gasentladungslampe in der Regel auf eine Unsymmetrie der Kathodenfallspannung an den beiden Elektroden zurückgeht, wel-

che wiederum durch einen Unterschied in der Austrittsarbeit der Elektronen an den beiden Elektroden verursacht wird.

[0009] Übersteigt die Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung einen vorgegebenen Wert, kann mit dem steuerbaren zweiten Schaltermittel die Lampe kurzgeschlossen und somit gelöscht werden, wodurch verhindert wird, dass sich der Grad der Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung weiter erhöht. Hierdurch wird die Entstehung einer gefährlichen Verlustleistung beim Betrieb der Lampe vermieden, da ansonsten durch die Asymmetrie der Kathodenfallspannung an den Elektroden trotz der Wechselstromversorgung ein Gleichrichtungseffekt in der Lampe hervorgerufen wird, bei welchem das magnetische Vorschaltgerät, insbesondere eine Drossel, keine strombegrenzende Wirkung besitzt. Das von der Steuereinrichtung zum Kurzschließen der Lampe ansteuerbare zweite Schaltermittel ist dabei Teil einer Reihenschaltung, welche der Lampe parallel geschaltet ist und zumindest dieses Schaltermittel und die Anschlüsse zur Lampe aufweist.

[0010] Im Gegensatz zu herkömmlichen Schaltungsanordnungen ist demnach die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung in der Lage, den Betrieb der Hochdruck-Gasentladungslampe früh genug zu beenden, bevor andere Bauteile beim Weiterbetrieb der Lampe beschädigt werden oder andere Funktionsstörungen auftreten können. In der Regel reicht es dann aus, die gealterte Hochdruck-Gasentladungslampe auszuwechseln, um die betreffende Leuchteinrichtung wieder zu betreiben.

[0011] Es kann zweckmäßig sein, wenn die Steuervorrichtung der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung eine Timerschaltung aufweist zur Steuerung des Zündbetriebs der Schaltungsanordnung, insbesondere mit einer Zählvorrichtung zur Erfassung der Anzahl von Lampenzündungen und/oder einer Zählvorrichtung zur Erfassung der vergangenen Zündzeit für einen Zündversuch. Insofern kann die Gesamtzündzeit eines Zündversuchs erfasst und mit einem gespeicherten Wert verglichen werden. Beim Überschreiten dieses vorgegebenen Wertes kann auf eine Fehlfunktion der Lampe geschlossen und insofern weitere Zündversuche unterbunden werden. Gleiches gilt für das Überschreiten einer vorgegebenen Anzahl von Lampenzündungen innerhalb des Zündbetriebs der Schaltungsanordnung.

[0012] Darüber hinaus kann es auch zweckmäßig sein, zum Abschalten und/oder Blockieren der Zündauslöseschaltung einen steuerbaren, dritten Schalter vorzusehen, der beispielsweise dem Stoßkondensator parallel geschaltet ist und insofern diesen bei Bedarf kurzschließt.

[0013] Um den Grad der Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung zu erfassen, kann eine Reihenschaltung vorgesehen sein, welche zumindest einen Kondensator und einen Widerstand aufweist, wobei diese Reihenschaltung der Lampe parallel geschaltet ist. Durch diese Maßnahme wird erreicht, dass sich der Gleichspannungsanteil der Lampenbetriebsspannung in der Span-

nung dieses Kondensators widerspiegelt, welche durch ein entsprechendes Erfassungsmittel bestimmbar ist. Beispielsweise kann hierzu die Steuereinrichtung einen Analog-Digital-Wandler aufweisen, mit welchem die angegebene Kondensatorspannung zur weiteren Verarbeitung digitalisierbar ist.

[0014] Es kann zweckmäßig sein, wenn das magnetische Vorschaltgerät als herkömmliche Drossel ausgebildet ist. Darüber hinaus kann es zweckmäßig sein, wenn die das zweite Schaltermittel aufweisende Reihenschaltung diese Drossel nicht umfasst, sodass die Drossel durch den mit dem zweiten Schaltermittel verursachten Kurzschluss zum Löschen der Lampe nicht belastet wird.

[0015] Verfahrensseitig wird die obige Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zum Betrieb einer Hochdruck-Gasentladungslampe, die an ein magnetisches Vorschaltgerät zur Bereitstellung einer Wechselstrom-Versorgungsspannung angeschlossen ist, mit einer Zündschaltungsanordnung, die nach dem Zünden der Lampe abgeschaltet wird. Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass während des Betriebs der Lampe der Grad der Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung erfasst wird und dieser Grad mit einem vorbestimmten Wert verglichen wird und beim Überschreiten des vorbestimmten Wertes die Lampe zum Löschen der Lampenentladung kurzgeschlossen wird.

[0016] Hierdurch wird die Entstehung einer hohen Verlustwärme beim Betrieb der Lampe vermieden, wodurch letztlich eine Funktionsstörung bzw. eine Schädigung des Vorschaltgeräts und/oder der Schaltungsanordnung verhindert werden kann.

[0017] Es kann zweckmäßig sein, wenn die Lampe über ein vorbestimmtes Zeitintervall kurzgeschlossen und nach Ablauf dieses Zeitintervalls der Kurzschluss wieder aufgehoben wird. Dieses Zeitintervall kann beispielsweise einige wenige Millisekunden umfassen, die ausreichen, um die Hochdruck-Gasentladungslampe zu löschen. Danach kann der Kurzschluss wieder aufgehoben werden, soweit sichergestellt ist, dass die Lampe nicht mehr gezündet wird oder nachfolgende Zündversuche weiter erlaubt sind.

[0018] Um zu vermeiden, dass insbesondere bei einem selbst gesteuerten ersten Schalter wie einem Sidac nach der Erfassung des Überschreitens eines vorbestimmten Grades der Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung kein primärseitiger Zündimpuls in der Zündauslöseschaltung erzeugt wird, kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass gleichzeitig mit oder nach dem Kurzschließen der Lampe die Zündschaltungsanordnung blockiert wird, z.B. durch das Kurzschließen des Stoßkondensators.

[0019] Um sicherzustellen, dass nach dem Austausch einer gealterten Hochdruck-Gasentladungslampe die neue Lampe mit der Schaltungsanordnung betrieben werden kann, wird vorzugsweise die Blockade der Zündschaltungsanordnung aufgehoben, nachdem diese von der Stromversorgung getrennt und nachfolgend wieder an diese angeschlossen wird.

[0020] Die Erfassung des Grades der Unsymmetrie der Lampenspannung während des Betriebs der Lampe kann auch genutzt werden, um den zeitlichen Verlauf dieser Unsymmetrie zu ermitteln, wodurch letztlich eine Prognose für die noch verbleibende Betriebszeit der Lampe ermittelbar ist. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass aus dem Verlauf der Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung über ein vorgegebenes Zeitintervall, beispielsweise durch lineare Interpolation die Zeitdauer ermittelt wird, die verbleibt, bis die Lampe einen vorbestimmten Grenzwert der Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung erreicht, an dem die Lampe erfindungsgemäß ausgeschaltet wird. Diese ermittelte Zeitdauer kann optisch angezeigt oder auch digital bzw. analog an einem entsprechenden Port zur weiteren Verarbeitung bzw. Anzeige ausgegeben werden.

[0021] Ferner kann es zweckmäßig sein, das erfasste Maß der Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung während des Betriebs zur Festlegung einer erlaubten Anzahl von Zündversuchen zu verwenden. Nach Ablauf dieser in Abhängigkeit des erfassten Grades der Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung festgelegten Anzahl der Zündversuche kann dann die Zündschaltungsanordnung blockiert werden. In gleicher Weise kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass der ermittelte Grad der Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung zur Festlegung der erlaubten Zündzeit verwendet wird, innerhalb dessen Zündversuche durchgeführt werden dürfen. Beispielsweise kann die erlaubte Anzahl der Zündversuche bzw. die erlaubte Zündzeit proportional zum Abstand der erfassten Unsymmetrie von der erlaubten Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung berechnet werden. Dabei entspricht diese erlaubte Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung gerade einem dem Grad, kurz bevor die Lampe gelöscht wird.

[0022] Die Erfindung wird im Folgenden durch das Beschreiben einiger Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert, wobei

Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung zum Zünden einer Hochdruck-Gasentladungslampe in einer Prinzipskizze und

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung zum Zünden einer Hochdruck-Gasentladungslampe in einer Prinzipskizze

zeigt.

[0023] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Schaltungsanordnung, die hier als Zündschaltungsanordnung 1 ausgebildet ist. An den Ausgangsklemmen L_p , N ist die Hochdruck-Gasentladungslampe 3 angeschlossen, über welche im Betrieb eine Lampenbetriebsspannung U_L abfällt, der Lampenstrom ist mit I_L angegeben. Zur Wechselstromversorgung der Lampe ist die Zündschaltungsanordnung 1 über ein als Drossel 2 ausgebildetes

magnetisches Vorschaltgerät an die Netzspannung U_N angeschlossen. Die Schaltungsanordnung umfasst eine Zündauslöseschaltung, welche in der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform einen Stoßkondensator 30, die primärseitige Spulenwicklung 13 eines Zündübertragers 10 sowie einen steuerbaren Schalter 20 aufweist. Dabei ist die Reihenschaltung der primärseitigen Spulenwicklung 13 und des Schalters 20 dem Stoßkondensator 30 parallel geschaltet. Die sekundärseitige Spulenwicklung 11 des Zündübertragers 10 ist in der Versorgungsleitung der Lampe angeordnet. Dem Stoßkondensator 30 ist eine Parallelschaltung eines Kondensators 40 und eines Widerstands 41 in Reihe geschaltet. Diese Parallelschaltung dient zum Laden des Stoßkondensators 30.

[0024] Die gezeigte Schaltungsanordnung umfasst einen Controller 50, welcher als Unterbaugruppe einen Timerbaustein aufweist. Der Controller 50 steuert den Schalter S1 zur Erzeugung eines primärseitigen Zündimpulses in der Zündauslöseschaltung an, welcher impulstransformiert auf der Sekundärseite des Zündübertragers der Wechselstromversorgung der Lampe überlagert wird. Der Schalter 20 ist z.B. als Feldeffekttransistor ausgebildet.

[0025] Ferner weist die Schaltungsanordnung eine Reihenschaltung auf, welche zumindest den Widerstand 61 und den Kondensator 60 umfasst und die an die Elektroden der Lampe 3 angeschlossen und insofern dieser parallel geschaltet ist. In dem gezeigten Beispiel weist diese der Lampe parallel geschaltete Reihenschaltung auch die sekundärseitige Spulenwicklung 11 auf. Der Controller 50 ist über die Anschlussleitungen 54, 55 zur Energieversorgung angeschlossen. Die Steuerleitung 51 steuert den Schalter 20 des Zündauslöseschaltkreises. Ferner weist der Controller 50 eine Sensorleitung 53 auf, welche auf der Spannung U_C des Kondensators 60 liegt. Die über die Leitung 53 erfasste Spannung U_C wird im Controller über einen nicht dargestellten Analog-Digital-Wandler digitalisiert, sodass die Spannung am Kondensator 60 zur weiteren Verarbeitung binär codiert im Controller 50 bereitsteht.

[0026] Darüber hinaus weist der Timer 50 in der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform eine weitere Steuerleitung 52 auf, mit welcher ein auch als Feldeffekttransistor ausgeführter zweiter Schalter 70 angesteuert wird. Der Schalter 70 bildet zusammen mit der Sekundärwicklung 11 des Zündübertragers 10 eine Reihenschaltung, die der Lampe 3 parallel geschaltet ist, sodass mit dem Schalter 70 die Lampe kurzgeschlossen werden kann. Es sei darauf hingewiesen, dass der zweite Schalter z. B. auch als Thyristor oder Triac ausgebildet sein kann.

[0027] Die Funktionsweise der in Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäßen Zündschaltungsanordnung soll im Folgenden beschrieben werden. Nach dem Laden des Stoßkondensators 30 steuert der Controller 50 zu einem Zeitpunkt, bei welchem die Netzspannung oberhalb der Lampenbrennschpannung liegt, den Schalter S1 kurzzeitig zum Schließen und danach wieder zum Öffnen an. Hierdurch entlädt sich der als Eingangsenergiequelle für die

Auslöseschaltung dienende Stoßkondensator 30 über die primärseitige Spulenwicklung 13 des Zündübertragers 10. Die Magnetisierung der primärseitigen Spulenwicklung wird über den Zündübertragerkern 12 auf die sekundärseitige Spulenwicklung 11 transformiert und der Netzspannung überlagert. Ein sekundärseitiger Zündimpuls liegt somit an der Lampe 3 an, sodass diese zünden kann. Zündet diese nicht sofort, so ergibt sich auf der Versorgungsleitung aufgrund der immer vorhandenen parallel zur Lampe 3 angeordneten Streukapazität eine abklingende Schwingung, wobei der Schwingkreis über die Kondensatoren C2 und C3 geschlossen wird, sodass die Lampendrossel 2 nicht mit der Zündspannung belastet wird. Nach dem Wiederöffnen des Schalters 20 wird der Kondensator 30 wieder über die Parallelschaltung des Kondensators 40 und des Widerstandes 41 aufgeladen. Wenn die Lampe nach dem ersten Zündimpuls nicht gezündet hat und die Netzspannung noch oberhalb der Lampenbrennspannung liegt, wird der Schalter 20 von dem Controller 50 in der gleichen Netzhalbwellen nochmals zur Erzeugung eines primärseitigen Zündimpulses geschlossen und wieder nach einer Zeitdauer von einigen Mikrosekunden wieder geöffnet. Dieser Vorgang kann sich mehrmals wiederholen, bis letztlich die Lampe zündet.

[0028] Während des Betriebs der Lampe 3 ermittelt der Controller 50 kontinuierlich das Maß der Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung. Hierzu dient die Reihenschaltung der sekundärseitigen Spulenwicklung 11, des Widerstands 61 und des Kondensators 60, welche an die Elektroden der Lampe 3 angeschlossen ist. Dabei stört die sekundärseitige Spulenwicklung 11 die Erfassung dieses Gleichspannungsanteils nicht, da erstere einen vernachlässigbaren Gleichspannungswiderstand aufweist.

[0029] Wenn die Lampenbetriebsspannung in beiden Netzhalbwellen symmetrisch zueinander verläuft, wird der Kondensator 60 symmetrisch aufgeladen bzw. entladen. Wie schon erwähnt, wird die Spannung U_C am Kondensator 60 vom Controller 50 mittels eines nicht dargestellten A/D-Wandlers digitalisiert, dessen Eingang mit der Messleitung 53 verbunden ist. Beim Vorliegen einer symmetrischen Lampenbetriebsspannung in beiden Halbwellen erfasst der Controller 50 am Kondensator 60 einen Gleichspannungsanteil identisch Null.

[0030] Wie beschrieben, sind Hochdruck-Gasentladungslampen einem Verschleiß unterworfen, der letztlich zum Ausfall der Lampe führt. In der Regel zeigt sich dieser Alterungsprozess in einer unterschiedlichen Kathodenfallspannung an beiden Elektroden der Lampe, was eine Gleichrichterwirkung der Lampe zur Folge hat. In diesem Fall misst der Controller 50 einen von Null verschiedenen Gleichspannungsanteil der Spannung U_C , welcher ein Maß für die Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung darstellt und vom Controller 50 mit einem vorgegebenen Wert verglichen wird. Sollte im Betrieb der Lampe dieser voreingestellte Wert überschritten werden, wird die Lampe 3 zur Vermeidung von Folgeschäden,

die beispielsweise aufgrund einer zu hohen Temperaturentwicklung verursacht werden könnten, abgeschaltet. Hierzu steuert der Controller 50 über die Steuerleitung 52 den Schalter 70 zum Schließen an. Hierdurch wird die Lampe 3 von der Versorgungsspannung getrennt, wodurch die Lampe erlischt. Nach einem beispielhaften Zeitintervall von 10 Millisekunden steuert der Controller 50 den Schalter 70 wieder zum Öffnen an. Da der Controller 50 erkannt hat, dass die Lampe fehlerhaft ist, wird die Steuerleitung 51 blockiert, sodass der Schalter 20 in der Zündauslöseschaltung nicht mehr zum Schließen und damit nicht zum Erzeugen eines Zündimpulses angesteuert werden kann. Der Controller 50 ist so eingestellt, dass dieser nach dem Abschalten der Stromversorgung und dem Wiederanschalten neu initialisiert wird und dann der Schalter 20 wieder zum Erzeugen eines primärseitigen Zündimpulses angesteuert werden kann. Dabei wird davon ausgegangen, dass nach dem Trennen des Controllers vom Netz die Lampe ausgewechselt und nach dem Wiedereinschalten des Netzes die neue Lampe wie beschrieben betrieben werden kann.

[0031] Wie in Fig. 1 dargestellt, umfasst der Controller 50 eine Timereinrichtung, die in der beschriebenen Ausführungsform eine Zählvorrichtung zur Erfassung der Anzahl von Lampenzündungen und eine Zählvorrichtung zur Erfassung der vergangenen Zündzeit für einen Zündversuch aufweist. Insbesondere bei einer gealterten Hochdruck-Gasentladungslampe sind häufig mehrere Lampenzündungen notwendig, bis die Lampe endgültig brennt. Aus diesem Grunde wird bei einem Zündversuch die Anzahl solcher notwendigen Lampenzündungen erfasst und ferner die hierfür benötigte Zündzeit. Sollte sich im Verlauf eines Zündversuchs herausstellen, dass eine vorgegebene Anzahl von Lampenzündungen oder eine vorgegebene Zündzeit überschritten wurde, schließt der Controller 50 auf eine fehlerhafte Lampe und unterlässt weitere Zündversuche. Hierzu ist im Controller 50 ein nicht dargestellter Speicherbereich vorgesehen, in welchem die erlaubte Anzahl von Lampenzündungen bzw. die erlaubte Zündzeit für einen Zündversuch abgelegt sind. Bei der beschriebenen erfindungsgemäßen Zündvorrichtung 1 ist nun vorgesehen, dass die erlaubte Anzahl von Zündversuchen und/oder die erlaubte Zündzeit bei einem Zündversuch von dem ermittelten Maß für die Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung abhängig gemacht wird. Je niedriger die Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung, desto höher die Anzahl der erlaubten Lampenzündungen bzw. der erlaubten Zündzeit. Nähert sich die gemessene Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung dem Grenzwert, wird auch die Anzahl der erlaubten Zündversuche bzw. die erlaubte Zündzeit entsprechend erniedrigt, um eine Schädigung des magnetischen Vorschaltgeräts bzw. der Zündschaltung beim Erreichen des "End-of-life"-Zustandes der Lampe zu vermeiden.

[0032] In der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform umfasst die Schaltungsanordnung 1 nicht das als Drossel 2 ausgebildete magnetische Vorschaltgerät. In einer

anderen erfindungsgemäßen Ausführungsform ist dagegen vorgesehen, das Vorschaltgerät und die Zündschaltung in einer einzelnen Baueinheit zu integrieren, siehe Fig. 2. Diese zeigt eine zweite erfindungsgemäß ausgestaltete Schaltungsanordnung, bei welcher das Vorschaltgerät 2 und die Zündschaltung als Einheit ausgebildet sind. Die in Fig. 2 dargestellte Ausführungsform der Schaltungsanordnung ist ansonsten sehr ähnlich zu der in Fig. 1 dargestellten aufgebaut und unterscheidet sich von dieser ansonsten nur in der Gestaltung der Zündauslöseschaltung. Dessen Schalter 20 ist hier als passiver, selbst gesteuerter Schalter ausgebildet. In der in Fig. 2 dargestellten Schaltungsanordnung vergleicht der als Sidac oder Triac ausgeführte Schalter die an ihm anliegende Spannung mit einem schalterinternen Komparator 21 und schaltet beim Überschreiten eines vorbestimmten Spannungswertes, hier etwa 200 Volt durch. Ein primärer Zündimpuls wird durch das Entladen des Stoßkondensators 30 erzeugt, wobei der Schalter 20 wieder öffnet, wenn sein Haltestrom unterschritten wird. Die elektrische Auslegung der Bauteile ist derartig ausgeführt, dass auch hier die Zündauslöseschaltung zum Erzeugen von mehreren Zündpulsen innerhalb einer Netzhälfte eingerichtet ist.

[0033] Ein weiterer Unterschied der in Fig. 2 dargestellten Schaltungsanordnung im Vergleich zu der in Fig. 1 gezeigten besteht darin, dass der Controller 50 in Fig. 2 das Erzeugen von primären Zündimpulsen dadurch blockieren kann, dass über dessen Steuerleitung 51 ein Schalter 80 zum Schließen steuerbar ist, welcher parallel zum Stoßkondensator 30 angeordnet ist. Die Zündauslöseschaltung wird wiederum blockiert, wenn wie oben stehend beschrieben erfasst wurde, dass ein vorgegebenes Maß der Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung erreicht wurde.

Bezugzeichenliste

[0034]

1	Schaltungsanordnung
2	Drossel
3	Hochdruck-Gasentladungslampe
10	Zündübertrager (Impulstransformator)
11	Sekundärseitige Spulenwicklung/Spule
12	Zündübertragerkern
13	Primärseitige Spulenwicklung/Spule
20	Schalter
30	Stoßkondensator
40	Kondensator
41	Widerstand
50	Controller
51, 52	Steuerleitung
53	Messleitung
54, 55	Spannungsversorgungsleitung
60	Kondensator
61	Widerstand
70	Schalter

80 Schalter

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Zünden einer Hochdruck-Gasentladungslampe, welche eingangsseitig an ein magnetisches Vorschaltgerät zur Bereitstellung einer Wechselstrom-Versorgung der Lampe angeschlossen ist, umfassend

- einen Zündübertrager, welcher primärseitig mit einer Zündauslöseschaltung verbunden und sekundärseitig zwischen dem Vorschaltgerät und der Lampe zur Übertragung eines Zündimpulses auf die Lampe angeordnet ist,
- einen Stoßkondensator und ein erstes Schaltermittel, wobei in der Zündauslöseschaltung eine Reihenschaltung umfassend zumindest das erste Schaltermittel und eine Primärwicklung des Zündübertragers dem Stoßkondensator parallel geschaltet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass eine Reihenschaltung (70, 11), welche ein steuerbares zweites Schaltermittel (70) aufweist, der Lampe (3) zum Löschen derselben parallel geschaltet ist und ein Mittel zur Erfassung des Maßes der Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung vorgesehen ist, sowie eine Steuereinrichtung (50) zum Löschen der Lampe durch das Ansteuern des zweiten Schaltermittels im Ansprechen auf die erfasste Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuervorrichtung (50) eine Timerschaltung aufweist zur Steuerung des Zündbetriebs der Schaltungsanordnung (1), mit einer Zählvorrichtung zur Erfassung der Anzahl von Lampenzündungen und/oder einer Zählvorrichtung zur Erfassung der vergangenen Zündzeit für einen Zündversuch.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lampe eine Reihenschaltung (60, 61, 11) umfassend zumindest einen Kondensator (60) und einen Widerstand (61) parallel geschaltet ist, wobei ferner ein Mittel zur Erfassung der Spannung an dem Kondensator vorgesehen ist.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das magnetische Vorschaltgerät als Drossel (2) ausgebildet ist, und die parallel zur Lampe (3) angeordnete, das zweite Schaltermittel (70) aufweisende Reihenschaltung diese Drossel nicht umfasst.

5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, soweit auf Anspruch 2 rückbezogen, **dadurch gekennzeichnet, dass das** dritte Schaltermittel (80) dem Stoßkondensator (3) parallel geschaltet ist.
6. Verfahren zum Betrieb einer Hochdruck-Gasentladungslampe die an ein magnetisches Vorschaltgerät zur Bereitstellung einer Wechselstrom-Versorgung angeschlossen ist, mit einer Zündschaltungsanordnung, die nach dem Zünden der Lampe abgeschaltet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Betriebs der Lampe (3) ein Maß für die Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung erfasst wird, dieses erfasste Maß für die Unsymmetrie mit einem vorbestimmten Wert verglichen wird und beim Überschreiten des vorbestimmten Wertes die Lampe zum Löschen der Lampenentladung kurzgeschlossen wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lampe (3) über ein vorbestimmtes Zeitintervall kurzgeschlossen und nach Ablauf dieses Zeitintervalls der Kurzschlusse aufgehoben wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** gleichzeitig mit oder nach dem Kurzschließen der Lampe (3) die Zündschaltungsanordnung blockiert wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blockade der Zündschaltungsanordnung nach dem Trennen der Zündschaltungsanordnung von der Stromversorgung und dem Wiederanschießen der Zündschaltungsanordnung an die Versorgung die Blockade aufgehoben wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erfasstes Maß für die Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung gespeichert wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Zündens der Lampe ein erfasstes Maß für die Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung zur Festlegung einer erlaubten Anzahl von Zündversuchen berücksichtigt wird, bevor die Zündschaltungsanordnung blockiert wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Zündens der Lampe ein erfasstes Maß für die Unsymmetrie der Lampenbetriebsspannung zur Festlegung einer erlaubten Zündzeit berücksichtigt wird, bevor die Zündschaltungsanordnung blockiert wird.

Claims

1. Switching assembly for igniting a high-pressure gas discharge lamp which is connected on the input side thereof to a magnetic ballast for providing an alternating current supply of the lamp, the switching assembly comprising:
 - an ignition transformer which is connected on the primary side thereof to an ignition trigger circuit and which is disposed on the secondary side thereof between the ballast and the lamp, for transmitting an ignition pulse to the lamp,
 - a surge capacitor and a first switch means, wherein in said ignition trigger circuit a series connection comprising at least said first switch means and a primary winding of the ignition transformer are connected in parallel with said surge capacitor;

characterized in that a series connection (70, 11) including a controllable second switch means (70) is connected in parallel with said lamp (3) for extinguishing the lamp and that a means for detecting the level of an unbalance of the lamp operating voltage is provided as well as a control device (50) for extinguishing the lamp by controlling the second switch means in response to said detected unbalance of the lamp operating voltage.
2. Switching arrangement according to claim 1, **characterized in that** the control device (50) includes a timer circuit for controlling the ignition operation of the switching arrangement (1), with a counting device for detecting the number of lamp ignitions and/or a counting device for detecting the ignition time that has passed for an ignition attempt.
3. Switching arrangement according to claim 1 or 2, **characterized in that** a series connection (60, 61, 11) comprising at least one capacitor (60) and a resistor (61) is connected in parallel with the lamp and that there is further provided a means for detecting the voltage at the capacitor.
4. Switching arrangement according to claim 1, 2 or 3, **characterized in that** the magnetic ballast is configured as an inductor (2) and that the series connection including the second switch means (70) and connected in parallel with the lamp (3) does not include said inductor.
5. Switching arrangement according to one of the claims 2 to 4, as far as referred back to claim 2, **characterized in that** third switch means (80) are connected in parallel with the surge capacitor (3).
6. Method for operating a high-pressure gas discharge

lamp that is connected to a magnetic ballast for providing an alternating current supply, with an ignition circuit arrangement that is deactivated after the ignition of the lamp, **characterized in that** during the operation of the lamp (3) a level for the unbalance of the lamp operating voltage is detected, that this detected level for the unbalance is compared to a predetermined value and that the lamp is short-circuited for extinguishing the lamp discharge when said predetermined value is exceeded.

7. Method according to claim 6, **characterized in that** the lamp (3) is short-circuited for a predetermined time interval and that said short-circuit is cancelled after the expiration of this predetermined time interval.

8. Method according to claim 6 or 7, **characterized in that** the lamp ignition circuit arrangement is blocked simultaneously with or after short-circuiting the lamp (3).

9. Method according to claim 8, **characterized in that** blocked state of the ignition circuit arrangement is cancelled after the ignition circuit arrangement is separated from the power supply and the ignition circuit arrangement is reconnected to the power supply.

10. Method according to one of the claims 6 to 9, **characterized in that** a detected level for the unbalance of the lamp operating voltage is memorized.

11. Method according to one of the claims 6 to 10, **characterized in that** during the ignition of the lamp, a detected level for the unbalance of the lamp operating voltage for fixing an allowable number of ignition attempts is considered before the ignition circuit arrangement is blocked.

12. Method according to one of the claims 6 to 11, **characterized in that** during the ignition of the lamp, a detected level for the unbalance of the lamp operating voltage for fixing an allowable ignition time is considered before the ignition circuit arrangement is blocked.

Revendications

1. Circuit pour allumer une lampe à décharge haute pression connectée sur son entrée à un ballast magnétique pour fournir un courant d'alimentation alternatif de la lampe, le circuit comprenant

- un transformateur d'allumage connecté sur son premier côté à un circuit de déclenchement d'allumage et

disposé sur son deuxième côté entre le ballast et la lampe, pour transférer une impulsion d'allumage à la lampe,

- un condensateur de choc et un premier moyen interrupteur, un couplage en série comprenant au moins le premier moyen interrupteur et un enroulement primaire du transformateur d'allumage étant connectés en parallèle avec le condensateur de choc dans le circuit de déclenchement d'allumage,

caractérisé en ce qu'un circuit en série (70, 11) comportant un deuxième moyen interrupteur (70) commandable est connecté en parallèle avec la lampe (3) pour éteindre la lampe et en ce que sont prévus un moyen pour détecter la mesure de l'asymétrie de la tension de service de la lampe ainsi qu'un dispositif de commande (50) pour éteindre la lampe par la commande du deuxième moyen interrupteur en réponse à l'asymétrie détectée de la tension de service de la lampe.

2. Circuit selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (50) comporte un circuit minuteur pour commander le service d'allumage du circuit (1), avec un dispositif de compteur pour détecter le nombre d'allumages de la lampe et/ou un dispositif de compteur pour détecter la durée d'allumage pour un essai d'allumage.

3. Circuit selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'un** circuit en série (60, 61, 11) comportant au moins un condensateur (60) et une résistance (61) est connecté en parallèle avec la lampe et **en ce qu'est** prévu en outre un moyen pour détecter la tension sur le condensateur.

4. Circuit selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le ballast magnétique est agencé comme une inductance (2) et **en ce que** le circuit en série disposé en parallèle avec la lampe (3) et incluant le deuxième moyen interrupteur ne comporte pas ladite inductance.

5. Circuit selon l'une des revendications 2 à 4, autant que réfléchies sur la revendication 2, **caractérisé en ce que** des troisièmes moyens interrupteur (80) sont connectés en parallèle avec le condensateur de choc (3).

6. Procédé pour opérer une lampe de décharge à haute pression connectée à un ballast magnétique pour fournir un courant d'alimentation alternatif, comprenant un circuit d'allumage qui est inactivé après l'allumage de la lampe, **caractérisé en ce que**, pendant le service de la lampe (3), on détecte une mesure pour l'asymétrie de la tension d'alimentation de la lampe et puis compare la mesure détectée avec une

valeur prédéterminée, la lampe étant mise en court-circuit pour éteindre la décharge de lampe lorsque la valeur prédéterminée est dépassée.

7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la lampe (3) est mise en court-circuit pour un intervalle de temps prédétermine, et le court-circuit est annulé après l'expiration de cet intervalle de temps. 5
8. Procédé selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** l'arrangement de circuit d'allumage est verrouillé en même temps avec ou après la mise en court-circuit de la lampe (3). 10
9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le verrouillage de l'arrangement de circuit d'allumage est annulé après la séparation de l'arrangement de circuit d'allumage de l'alimentation et la connexion de l'arrangement de circuit d'allumage de nouveau avec l'alimentation. 15 20
10. Procédé selon l'une des revendications 6 à 9, **caractérisé en ce qu'**on mémorise une mesure détectée pour le déséquilibre de tension d'alimentation de lampe. 25
11. Procédé selon l'une des revendications 6 à 10, **caractérisé en ce que** pendant l'allumage de lampe une mesure détectée pour le déséquilibre de tension d'alimentation de lampe est considérée dans la fixation d'un nombre permis d'essais d'allumage avant que l'arrangement de circuit d'allumage soit verrouillé. 30 35
12. Procédé selon l'une des revendications 6 à 11, **caractérisé en ce que** pendant l'allumage de la lampe une mesure détectée pour le déséquilibre de tension d'alimentation de lampe est considérée dans la fixation d'une durée d'allumage permise avant que l'arrangement de circuit d'allumage soit verrouillé. 40

45

50

55

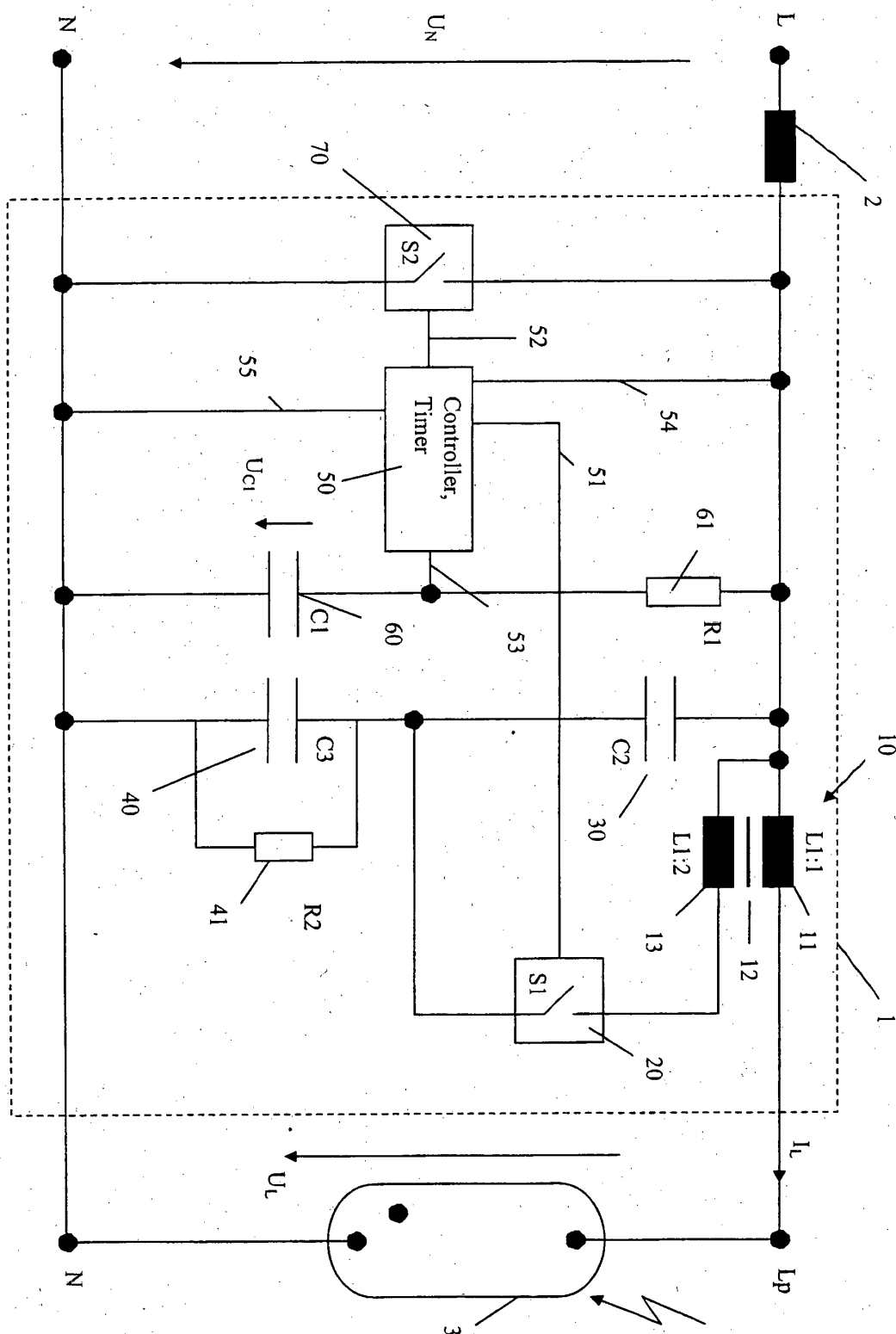


Fig. 1

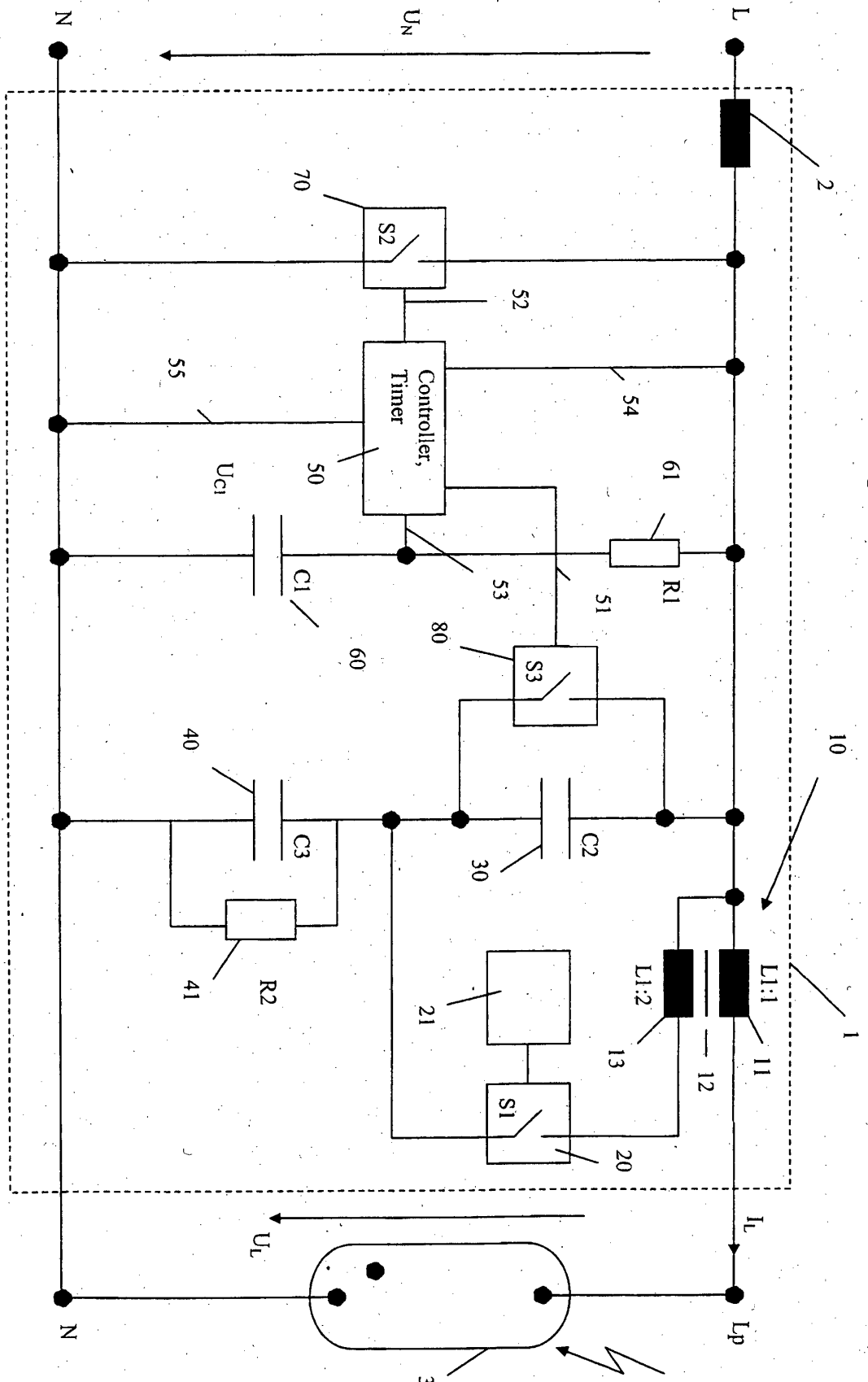


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19531622 A1 [0003]
- DE 19531623 A1 [0003]