PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 : **H05K 9/00, H02M 3/28 H05B 41/29** | **A1**

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 93/20677**

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. Oktober 1993 (14.10.93)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP93/00753

(22) Internationales Anmeldedatum: 29. März 1993 (29.03.93)

(30) Prioritätsdaten:
P 42 10 624.9 31. März 1992 (31.03.92) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US):* TRIDONIC [AT/AT]; Bauelemente GmbH, Schmelzhütterstraße 34, A-6850 Dornbirn (AT).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US) :* MARINELLI, Thomas [AT/AT]; Schnepfenweg 14, A-6922 Wolfurt (AT). LUGER, Siegfried [AT/AT]; Steinacker 21A, A-6850 Dornbirn (AT). TRÖSTL, Alfred [AT/AT]; Habichtweg 2, A-6850 Dornbirn (AT).

(74) Anwalt: MITSCHERLICH, KÖRBER, SCHMIDT-EVERS, MELZER, GRAF,SCHULZ; Sonnenstraße 33, D-8000 München 2 (DE).

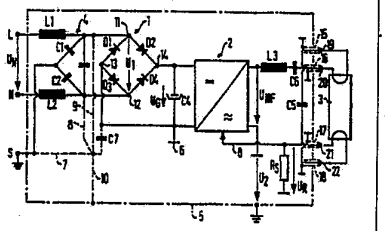
(81) Bestimmungsstaaten: AU, CZ, FI, HU, JP, NO, NZ, PL, SK, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: ELECTRONIC BALLAST FOR A GAS DISCHARGE LAMP

(54) Bezeichnung: ELEKTRONISCHES VORSCHALTGERÄT FÜR EINE GASENTLADUNGSLAMPE

(57) Abstract



In electronic ballasts for gas discharge lamps (3) which consist of a bridge rectifier (1) to be connected to the a.c. mains and a converter (2) connected downstream thereof, the brightness of the lamp may flicker, which is particularly annoying with the lamp (3) dimmed. To prevent this flicker, it is opposed that the operating potential terminal (mass) (6) inside the circuit be connected in the a.c. manner to the protective earth (S) of the a.c. mains. A second method may consist in connecting the internal reference potential terminal (mass) (6) to the phase terminal (L) and/or the neutral terminal (N) or with one or both of input terminals (10, 11) of the bridge rectifier (1) in the a.c. manner. In a third method, the a.c. "hot" output terminal of the bridge rectifier (1), which is connected to the internal reference potential terminal (mass) (6) via a smoothing capacitor (C4), is to be connected in the a.c. manner to the protective earth (S) of the a.c. mains. Yet another method is to screen the lines (15-18) leading to the lamp (3) and to connect the screens (15, 16, 17, 18) to the circuit-internal reference potential terminal (mass) (6).

(57) Zusammenfassung

Bei elektronischen Vorschaltgeräten für Gasentladungslampen (3), die aus einem an das Wechselspannungsnetz anzuschließenden Brückengleichrichter (1) und einem diesem nachgeschalteten Wechselrichter (2) zum Versorgen der Lampe (3) bestehen, kann ein Flackern der Lampenhelligkeit auftreten, das insbesondere im heruntergedimmten Zustand der Lampe (3) störend ist. Zur Vermeidung dieses Flackerns wird vorgeschlagen, den schaltungsinternen Betriebspotential-Anschluß (Masse) (6) wechselstrommäßig mit der Schutzerde (S) des Wechselstromnetzes zu verbinden. Eine zweite Lösung kann darin bestehen, daß der interne Bezugspotential-Anschluß (Masse) (6) mit dem Phasenanschluß (L) und/oder dem Null-Leiteranschluß (N) oder mit einem und/oder beiden Eingangsanschlüssen (10, 11) des Brückengleichrichters (1) wechselstrommäßig verbunden wird. Eine dritte Lösung kann darin bestehen, den gleichstrommäßig "heißen" Ausgangsanschluß des Brückengleichrichters (1), der durch einen Glättungskondensator (C4) mit dem schaltungsinternen Bezugspotential-Anschluß (Masse) (6) verbunden ist, wechselstrommäßig mit der Schutzerde (S) des Wechselstromnetzes zu verbinden. Eine dritte Möglichkeit besteht darin, die zur Lampe (3) führenden Leitungen (15-18) abgeschirmt zu führen und die Abschirmungen (15, 16, 17, 18) mit dem schaltungsinternen Bezugspotential-Anschluß (Masse) (6) zu verbinden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich			MR	Mauritanien
AU	Australien	FR	Frankreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GA	Gabon	NL	Niederlande
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NO	Norwegen
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NZ	Neuseeland
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	PL	Polen
BJ	Benin	HU	Ungarn	PT	Portugal
BR	Brasilien	IE	Irland	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SK	Slowakischen Republik
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SN	Senegal
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CS	Tschechoslowakei	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CZ	Tschechischen Republik	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland	MC	Monaco	UA	Ukraine
DK	Dänemark	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	ML	Mali	VN	Vietnam
FI	Finnland	MN	Mongolei		

Elektronisches Vorschaltgerät für eine Gasentladungslampe

Die Erfindung betrifft ein elektronisches Vorschaltgerät für eine Gasentladungslampe gemäß Oberbegriff des Anspruches 1.

Ein Vorschaltgerät der hier betrachteten Art ist beispielsweise nach der EP 0 338 109 A1 und der DE 39 25 899 A1 bekannt. Dieses Vorschaltsgerät erlaubt ein Dimmen der Lampe durch Veränderung der Frequenz des Wechselrichters.

Bei Lampen, die mit einem Vorschaltgerät der hier betrachteten Art betrieben werden, wurde bisher ein Flackern mit Netzfrequenz festgestellt, das sich insbesondere im stark herabgedimmten Zustand störend auswirkt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die vorstehend beschriebenen Störungen zu vermeiden.

Bevor die Lösungen für die Aufgabe angegeben werden, soll nachfolgend zunächst dargelegt werden, wodurch die Störungen verursacht werden: Ein Ausgangsanschluß des Brückengleichrichters liegt ebenso wie ein Eingangsanschluß und ein Ausgangsanschluß des Wechselrichters auf einem schaltungsinternen Bezugspotential, das nachfolgend als "Massepotential" bezeichnet wird. Die Eingangsanschlüsse des Brückengleichrichters sind mit dem Phasenanschluß und dem Null-Leiteranschluß des Netzes verbunden, und keiner der beiden Eingangsanschlüsse liegt auf dem schaltungsinternen Massepotential. Dementsprechend schwankt das schaltungsinterne Massepotential von Halbwelle zur Halbwelle der Netzspannung gegenüber Schutzerde bzw. dem normalerweise mit Schutzerde verbundenen Metallgehäuse des Gerätes in Form von Rechteckimpulsen mit Netzfrequenz und einer Amplitude, die etwa gleich dem Spitzenwert der Netzwechselspannung ist. Die relativ steilen Flanken dieser Rechteckimpulse ergeben mit den Schaltkapazitäten der Lampen-Zuleitungen jeweils im Null-Durchgang der Netzwechselspannung Nadelimpulse, die den Lampenstrom kurzzeitig erhöhen, bzw. erniedrigen. Diese nadelimpulsförmigen Änderungen des Lampenstromes werden bei aufgedimmter Lampe weniger stark wahrgenommen als bei herabgedimmter Lampe.

Die erwähnten nadelimpulsartigen Störungen des Lampenstromes wirken sich auch bei der Regelung der Lampenhelligkeit störend aus. Die Lampenhelligkeit wird über die Frequenz des Wechselrichters verändert. Der Istwert des Lampenstromes wird als Spannungsabfall an einem vom Lampenstrom durchflossenen Widerstand gemessen und dem Regelungsteil für den Wechselrichter zugeführt.

Zur Lösung der oben angegebenen Aufgabenstellung werden vier Möglichkeiten angegeben.

Die erste Lösung besteht darin, daß der schaltungsinterne Bezugspotential-Anschluß, nachfolgend "Masse" genannt, wechselstrommäßig mit der Schutzerde des Wechselstromnetzes oder - falls das Gerätegehäuse mit Schutzerde verbunden ist - wechselstrommäßig mit dem Gerätegehäuse verbunden ist. Die wechselstrommäßige Verbindung kann durch einen Kondensator realisiert werden, der bei den gemäß vorheriger Anlayse die Nadelimpulse bestimmende Frequenzanteilen eine niedrige Impedanz hat.

Die zweite Lösung besteht nun darin, daß die schaltungsinterne Masse mit dem Phasenanschluß und/oder dem Null-Leiteranschluß oder mit einem und/oder beiden Eingangsanschlüssen des Brückengleichrichters wechselstrommäßig verbunden ist. Die Realisierung der wechselstrommäßigen Verbindung kann auch hier wieder durch einen Kondensator erfolgen, der bei den die Nadelimpulse bestimmenden Frequenzanteilen eine niedrige Impedanz hat.

Die dritte Lösung besteht darin, daß der andere Ausgangsanschluß des Brückengleichrichters durch einen Kondensator wechselstrommäßig mit der Schutzerde des Wechselstromnetzes verbunden ist.

Die vierte Lösungsmöglichkeit besteht darin, daß die vom Vorschaltgerät zur Lampe führenden Leitungen abgeschirmt sind und die Abschirmungen mit der schaltungsinternen Masse verbunden sind.

Die erste und die zweite Lösung haben gegenüber der dritten Lösung den Vorzug, daß sie billiger und daher für eine Produktion des Vorschaltgerätes in großen Stückzahlen besser geeignet sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben.

Es zeigen:

Figur 1 die Schaltung des teilweise schematisierten Vorschaltgerätes mit angeschlossener Lampe;

Figur 2 ein Ersatzschaltbild zur Erklärung der Störimpulse;

Figuren 3 bis 7 den zeitlichen Verlauf von Spannungen an verschiedenen Stellen der Schaltung nach Figur 1, wobei die Darstellung nicht maßstäblich ist.

Figur 8 die Schaltung wie in Figgur 1, wobei lediglich ein Kondensator versetzt worden ist.

Das Vorschaltgerät gemäß Figur 1 befindet sich in einem Metallgehäuse 5. Es ist mit drei Eingangsanschlüssen L,N und S versehen. Die Eingangsanschlüsse L und N werden an die Wechselspannungsanschlüsse des Wechselstromnetzes angeschlossen, wobei es gleichgültig ist, ob der Eingangsanschluß L mit dem Phasenanschluß und der Eingangsanschluß N mit dem Null-Leiteranschluß verbunden sind oder umgekehrt. Auf jeden Fall muß der Eingangsanschluß S mit den Schutzerdeanschluß des Wechselstromnetzes verbunden werden.

Die an den Eingangsanschlüssen L und N anliegenden Netzwechselspannung U_N wird über die beiden Drosseln L1, L2 dem Eingang eines Brückengleichrichters 1 zugeführt,dessen Eingangsanschlüsse mit 11 und 12 bezeichnet sind. Mit den Eingangsanschlüssen 11 und 12 des Brückengleichrichters 1 ist ein Oberwellenfilter 4 verbunden, das aus den Drosseln L1, L2 und dem Kondensator C3 besteht. Der Kondensator C3 ist direkt zu dem Eingang des Brückengleichrichters 1 parallel geschaltet. Die Funkentstörkondensatoren C1 und C2 sind in Reihe geschaltet und - als Reihenschaltung - ebenfalls zum Eingang des Brückengleichrichtets 1 parallel geschaltet. Der Verbindungspunkt zwischen den Kondensatoren C1, C2 ist mit dem Schutzerdeanschluß S verbunden.

Der Brückengleichrichter 1 besteht aus vier Dioden D1, D2, D3 und D4, die in üblicher Weise gepolt sind.

Die Ausgangsanschlüsse des Brückengleichrichters 1 sind mit 13 und 14 bezeichnet. Zwischen den beiden Ausgangsanschlüssen 13 und 14 liegt ein Glättungskondensator C4. Der Ausgangsanschluß 13 des Brückengleichrichters 1 ist mit einer schaltungsinternen Masse 6 verbunden.

Der Ausgang des Brückengleichrichters 1 ist mit dem Eingang eines Wechselrichters 2 verbunden, dessen Frequenz wie üblich zum Vorwärmen und Zünden der Lampe veränderbar und regelbar ist. Gedimmt werden kann die Lampen durch Frequenz und/oder Tastverhältnisvariation. Der Regelungsteil ist hier der Einfachheit halber nicht gesondert dargestellt. Ein Eingangsanschluß und ein Ausgangsanschluß des Wechselrichters 2 ist jeweils mit der Masse 6 verbunden. Der Ausgang des Wechselrichters 2 gibt eine Hochfrequenzspannung U_{HF} ab. Diese wird über eine Induktivität L3 und einen Trennkondensator C6 einem Ausgangsanschluß des Vorschaltgerätes zugeführt. Ein zweiter Ausgangsanschluß 21 ist über einen Shunt-Widerstand R_S mit Masse verbunden. Ein dritter Ausgangsanschluß 19 und ein vierter Ausgangsanschluß 24 sind durch einen Parallelkondensator C5 miteinander verbunden. Die Heizungsanschlüsse der einen Lampenelektrode liegen an den Ausgangsanschlüssen 19 und 20. Die Heizungsanschlüsse der anderen Lampenelektrode liegen an den Ausgangsanschlüssen 21 uns 22.

Die über dem Shunt-Widerstand R_S abfallende Spannung, die dem Lampenstrom proportional ist, wird über eine Leitung 8 (dem nicht dargestellten) Regelungsteil des Wechselrichters 2 zugeführt.

Die Wirkung der Schaltung des Vorschaltgerätes gemäß Figur 1 zum Betrieb der Lampe 3 ist an sich bekannt. Die Beschreibung kann daher entsprechend kurz gehalten werden. Mit dem Wechselrichter 2 ist es möglich, eine Hochfrequenzspannung U_{HF} zu erzeugen, die etwa gleich der Resonanzfrequenz des von der Induktivität L3 und dem Parallelkondensator C5 gebildeten Serienresonanzkreises ist. Bei der dieser Resonanzfrequenz tritt an dem Parallelkondensator C5 eine Spannungsüberhöhung auf, die zur Zündung der Lampe 3 führt. Nachdem die Lampe 3 gezündet hat, können der Lampenstrom und die Lampenspannung und damit auch die Lampenhelligkeit durch Veränderung der Frequenz der Hochfrequenzspannung U_{HF} geregelt werden. Ferner kann die Lampe 3 durch Veränderung der Frequenz und/oder des Tastverhältnisses gedimmt, d.h. hell- oder dunkelgesteuert werden.

Wie eingangs beschrieben, ist bei mit Vorschaltgeräten der in Figur 1 gezeigten Art betriebenen Lampen ein Flackern mit Netzfrequenz zu beobachten, das insbesondere im herabgedimmten Zustand störend ist. Die Ursache für dieses Flackern soll nachfolgend erläutert werden.

Es sei angenommen, daß der Eingangsanschluß L mit dem Phasenanschluß des Netzes verbunden sei, und daß der Eingangsanschluß N mit dem Null-Leiteranschluß des Netzes verbunden sei. Bekanntlich liegt der Null-Leiteranschluß des Wechselstromnetzes von Kraftwerksbetreiber her auf dem Potential von Schutzerde, d.h. im Kraftwerk sind Schutzerde und Null-Leiter miteinander verbunden. Aus Sicherheitsgründen werden der Null-Leiter und die Schutzerde dann separat zum Verbraucher, d.h. an die Steckdose geführt.

Wenn am Eingangsanschluß L eine positive Netzhalbwelle anliegt, so sind die Dioden D2 und D3 des Brückengleichrichters 1 leitend. An der Diode D3 fällt die Dioden-Durchschaltspannung von 0,7 V ab. Das bedeutet, daß der Schaltungspunkt 13 und damit die mit dieser verbundene Masse 6 eine Spannung haben, die um +0,7V über derjenigen an dem Schaltungspunkt 12 bzw. dem Eingangsanschluß N bzw. Schutzerde S liegen.

Wenn an dem Eingangsanschluß L die negative Netzspannungshalbwelle anliegt, so sind die Dioden D1 und D4 des Brückengleichrichters 1 leitend. Das bedeutet, daß über der Diode D1 die Dioden-Durchschaltspannung von 0,7V abfällt. Zum Zeitpunkt der Netzspitzenspannung von etwa -320V haben dann der Schaltungspunkt 13 und die Masse (6) eine um +0,7V höhere Spannung als der Schaltungspunkt 11 und der Eingangsanschluß L, d.h. die Masse 6 liegt in diesem Fall auf dem Potential von -319,3V.

Die Spannung der Masse 6 schwankt also gegenüber Schutzerde S bzw. dem Potential des Gerätegehäuses 5 von Halbwelle zu Halbwelle zwischen +0,7V und -319,3V, also um die Spannung U_2 = 320V.

Da auch der eine Ausgangsanschluß des Wechselrichters 2 mit der Masse 6 verbunden ist, ist in Figur 1 diese von Halbwelle zu Halbwelle schwankende Spannung U_2 zwischen dem Ausgangsanschluß des Wechselrichters 2 und dem Gehäuse 5 dargestellt.

Figur 3 zeigt den zeitlichen Verlauf der sinusförmigen Netzspannung U_N sowie den etwa rechteckförmigen Verlauf der über dem Eingang des Brückengleichrichters 1 abfallenden Spannung U_1. Der rechteckförmige Verlauf ergibt sich durch Zusammenwirken des Brückengleichrichters 1 mit dem Oberwellenfilter und dem Kondensator C4. U_N und U_1 können in Abhängigkeit von den Schaltelementen phasenverschoben sein.

Figur 4 zeigt den zeitlichen Verlauf der geglätteten Gleichspannung U_G am Ausgang des Brückengleichrichters 1.

Figur 5 zeigt den zeitlichen Verlauf der zwischen der Masse 6 und Schutzerde bzw. dem Gerätegehäuse auftretenden Spannung U_2. Die Spannung U_2 bildet das Basispotential für die von dem Wechselrichter 2 erzeugte Hochfrequenzspannung U_{HF}. Deren zeitlicher Verlauf ist in Figur 6 dargestellt.

Figur 7 zeigt die am Shunt-Widerstand R_S abfallende Spannung U_R, die dem Lampenstrom proportional ist. Man erkennt, daß die Spannung U_R an den Stellen, an denen die Netzwechselspannung U_N Null Durchgänge hat, Nadelimpulse auftreten. Diese Nadelimpulse bewirken das Flackern der Lampenhelligkeit sowie Störungen bei der Regelung des Wechselrichters 2.

Nachfolgend sollen nun die Lösungen zur Beseitigung der erwähnten Nadelimpulse diskutiert werden. Dazu sei das Ersatzschaltbild in Figur 2 betrachtet. Dieses zeigt den Wechselrichter 2, dessen einer Ausgangsanschluß mit der Masse 6 verbunden ist. Ferner liegt am Ausgang des Wechselrichters 2 eine Reihenschaltung aus Z,R_L und S. Z repräsentiert im wesentlichen die von der Induktivität L3 und dem Trennkondensator C6 gebildete Impedanz. R_L ist der Innenwiderstand der Lampe 3 mit parallel geschaltetem Kondensator C5. R_S ist der Shunt-Widerstand. Zwischen dem einen Anschluß des Wechselrichters 2 und der damit verbundenen Masse 6 und Schutzerde S bzw. dem mit Schutzerde verbundenen Gehäuse liegt eine Impulsquelle 23, die die Spannung U_2 erzeugt. Die beiden Anschlüsse der durch den Lampeninnenwiderstand R_L repräsentierten Lampe sind über Schaltkapazitäten C8 und C9 mit dem Gerätegehäuse bzw. Schutzerde S verbunden. Die Schaltkapazitäten C8 und C9 bilden mit R_L Differenzierglieder, die bewirken, daß die Rechteckspannung U_2 an den Flanken die Nadelimpulse an R_L erzeugt.

Eine erste Möglichkeit zur Beseitigung der Nadelimpulse besteht darin, die Masse 6 durch einen Kondensator C7 direkt mit dem Schutzerdeanschluß S oder dem mit dem Schutzerdeanschluß S verbundenen Gehäuse 5 zu verbinden. Die Verbindungen sind durch die gestrichelten Verbindungslinien 7 und 10 in Figur 1 angedeutet.

Eine zweite Möglichkeit besteht darin, die Masse 6 durch den Kondensator C7 mit einem der beiden Eingangsanschlüsse 11,12 des Brückengleichrichters 1 zu verbinden, wie dies durch die gestrichelten Verbindungslinien 8 und 9 angedeutet ist. Die zweite Möglichkeit ist allerdings der erstgenannten Möglichkeit vorzuziehen, da bei der erstgenannten Möglichkeit unerwünscht hohe Ableitströme fließen.

Die Wirkung der Lösungsmöglichkeit 1 und 2 besteht darin, daß durch den Kondensator C7 die scharfen Flanken der Rechteckspannung U_2 abgeschliffen werden, mit der Folge, daß die Amplitude der Differentation entstehenden Nadelimpulse bis zur Unwirksamkeit vermindert wird.

Eine dritte Möglichkeit besteht gemäß Figur 8 darin, den Kondensator C7 aus Figur 1 durch den Kondensator C8 zu ersetzen, der den anderen Ausgangsanschluß 14 des Brückengleichrichters 1 mit Schutzerde S verbindet. Da der Ausgangsanschluß 14 über den Kondensator C4 mit Masse 6 verbunden ist, stellt die dritte Möglichkeit an sich nur eine schaltungsmäßige Variante der ersten Möglichkeit dar.

Die vierte Möglichkeit besteht darin, daß die Lampenzuleitungen abgeschirmt geführt werden wobei die Abschirmungen mit Masse verbunden werden. Die Abschirmungen sind durch die gestrichelten Linien 15,16, 17 und 18 in Figur 1 angedeutet. Die Wirkung dieser Maßnahme besteht darin, daß die Schaltkapazitäten C8 und C9 so stark vermindert werden, daß sie mit R_L praktisch kein wirksames Differenzierglied mehr bilden.

Es ist auch möglich, zwischen den Gleichrichter 1 und den Glättungskondensator C4 ein aktives Oberwellenfilter einzufügen, wie dies beispielsweise in den deutschen Patenten 28 01 391 und 33 10 774 beschrieben ist. Das passive Oberwellenfilter 4 mit den Schaltungselementen L_1, L_2, C1, C2 und C3 kann dann entfallen, soweit es nicht zur Funkentstörung benötigt wird. An der Schaltung des Kondensators C7 ändert sich bei Verwendung eines aktiven Oberwellenfilters nichts.

ANSPRÜCHE

1. Elektronisches Vorschaltgerät für eine Gasentladungslampe, bestehend aus einem an das Wechselspannungsnetz anzuschließenden Brückengleichrichter und einem diesem nachgeschalteten Wechselrichter zum Versorgen der Lampe mit einer Wechselspannung, wobei ein Ausgangsanschluß des Brückengleichrichters sowie ein Eingangs- und ein Ausgangsanschluß des Wechselrichters mit einem schaltungsinternen Bezugspotential-Anschluß (Masse) verbunden sind,
dadurch gekennzeichnet,
daß der schaltungsinterne Bezugspotential-Anschluß (Masse) (6) wechselstrommäßig mit der Schutzerde (S) des Wechselstromnetzes verbunden ist.

2. Elektronisches Vorschaltgerät gemäß Oberbegriff des Anspruches 1
dadurch gekennzeichnet,
daß der interne Bezugspotential-Anschluß (Masse) (6) mit dem Phasenanschluß (L) und/oder dem Null-Leiteranschluß (N) oder mit einem und/oder beiden Eingangsanschlüssen (10,11) des Brückengleichrichters (1) wechselstrommäßig verbunden ist.

3. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die wechselstrommäßige Verbindung durch einen Kondensator (C7) gebildet ist.

4. Elektronisches Vorschaltgerät gemäß Oberbegriff des Anspruches 1, bei dem der andere Ausgangsanschluß des Brückengleichrichters wechselstrommäßig mit dem schaltungsinternen Bezugspotential-Anschluß (Masse) verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß der andere Ausgangsanschluß (14) des Brückengleichrichters (1) durch einen Kondensator (C8) wechselstrommäßig mit der Schutzerde (S) des Wechselstromnetzes verbunden ist.

5. Elektronisches Vorschaltgerät gemäß Oberbegriff des Anspruches 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zur Lampe (3) führenden Leitungen (15-18) Abschirmungen (15,16,17,18) aufweisen, die mit dem schaltungsinternen Bezugspotential-Anschluß (Masse) (6) verbunden sind.

FIG. 1

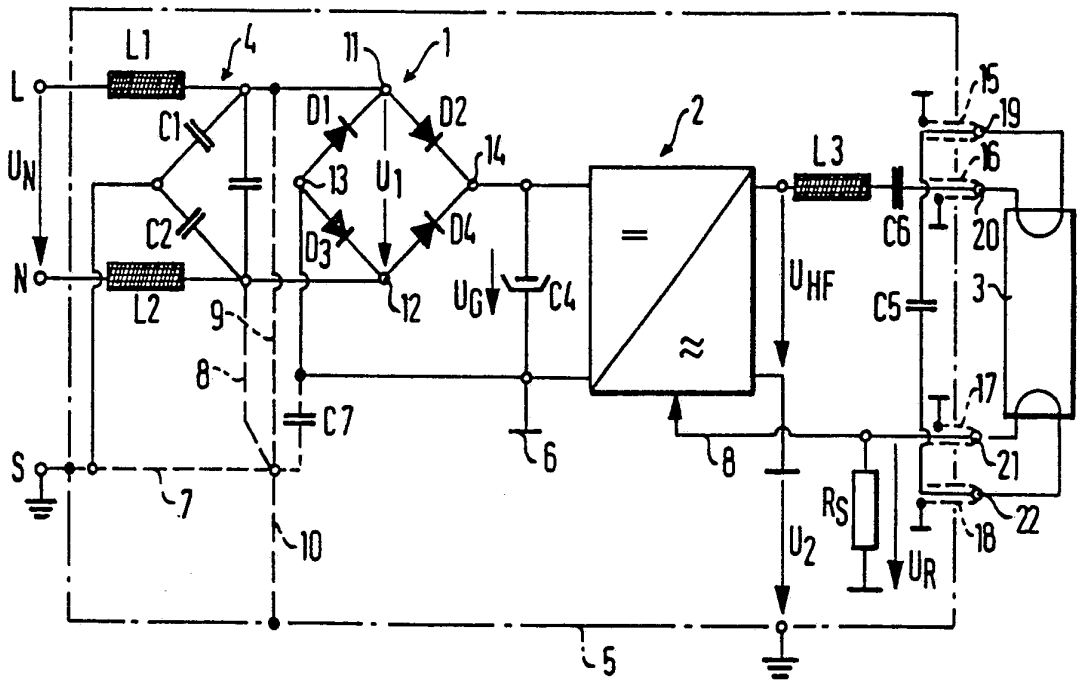

L
N
U_N
L1
L2
C1
C2
4
11
1
D1
D2
D3
D4
13
U_1
14
12
U_G
C4
2
=
≈
L3
U_{HF}
C6
C5
15
19
16
20
3
17
21
22
18
R_S
U_R
U_2
9
8
C7
6
7
10
5
S

FIG. 2

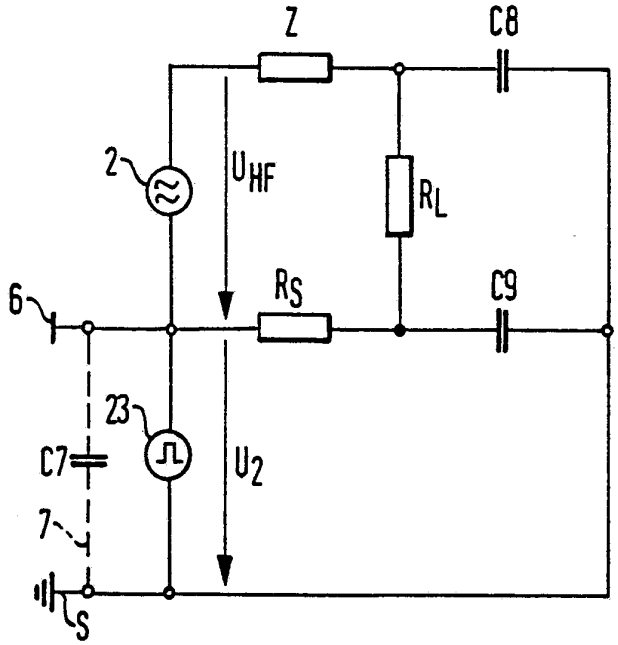

Z
C8
2
U_{HF}
R_L
6
R_S
C9
23
C7
U_2
7
S

FIG. 3

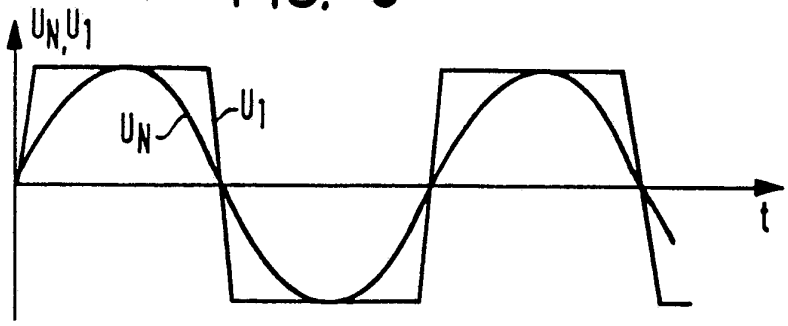


FIG. 4

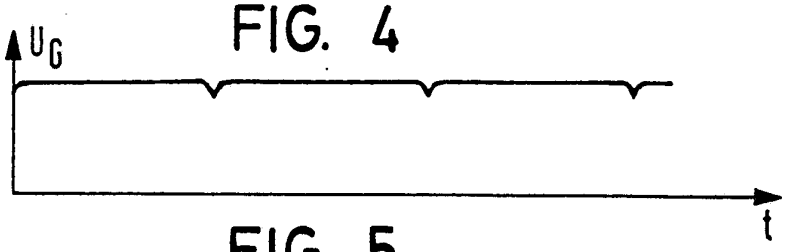


FIG. 5

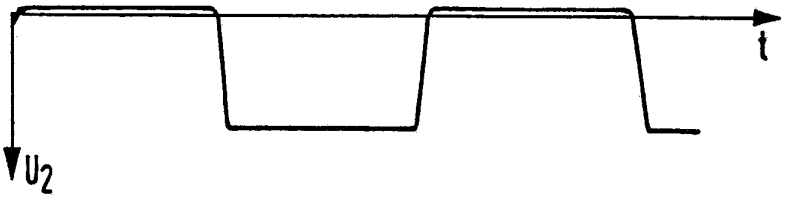


FIG. 6

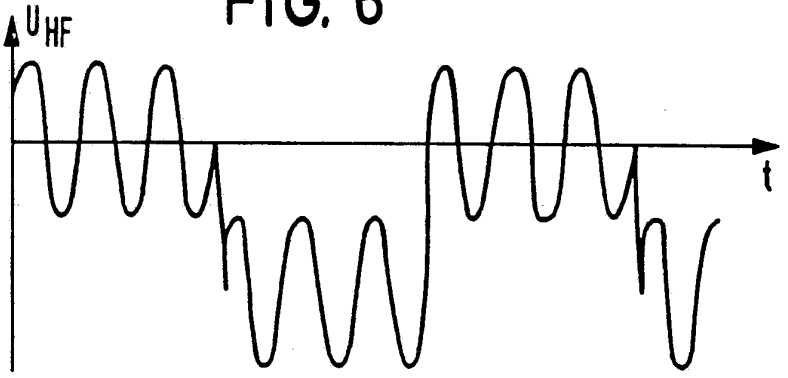


FIG. 7

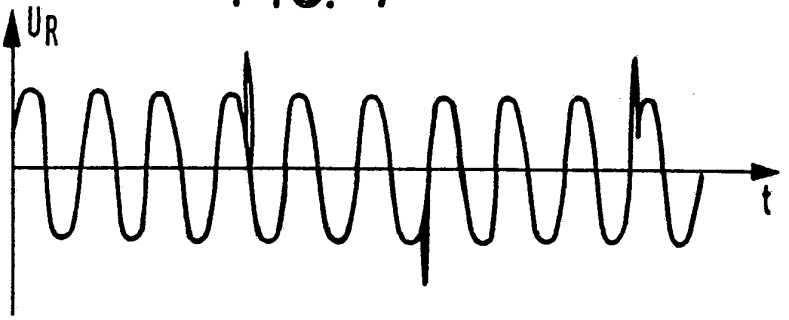
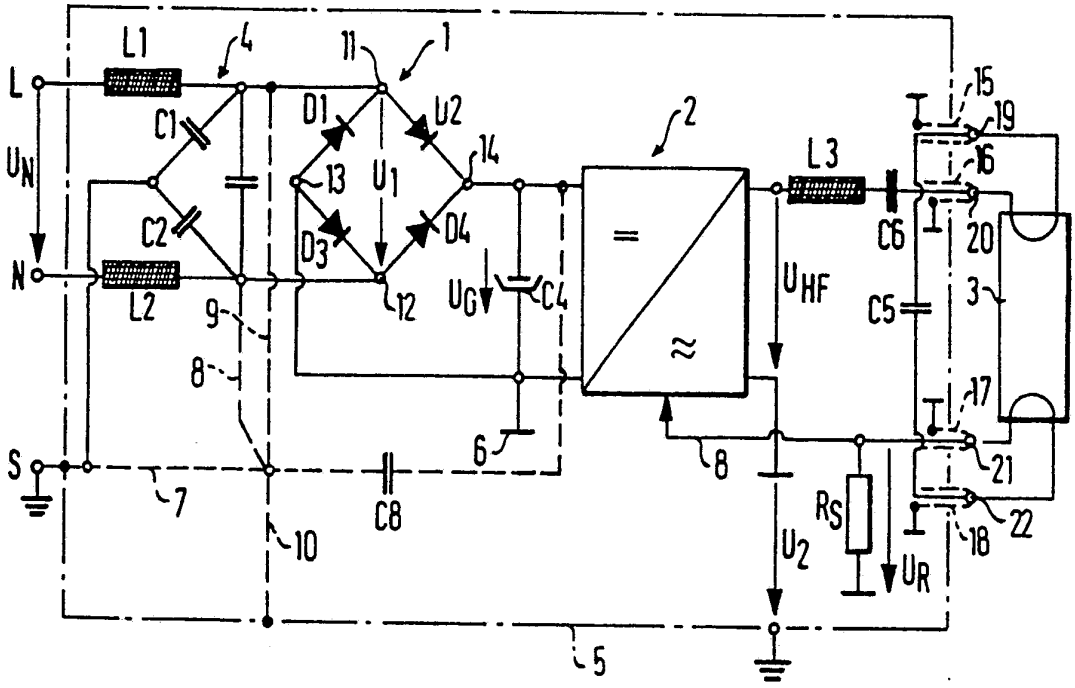


FIG. 8


L
N
S
U_N
L1
L2
C1
C2
4
11
1
D1
D2
D3
D4
13
14
12
U_1
U_G
C4
9
8
6
7
10
C8
2
=
≈
L3
C6
C5
U_{HF}
15
19
16
20
3
17
21
22
18
R_S
U_R
U_2
5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP 93/00753

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int Cl.^{5} H05K 9/00; H02M 3/28; H05B 41/29

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.^{5} H05K; H02M; H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP, A, 0 267 129 (MERLIN GERIN) 11 May 1988	1-3
A	see column 2, line 25 - column 3, line 38; figure 1	4
	--	
A	US, A, 4 943 886 (QUAZI) 24 July 1990 see figures 4-7	1
	--	
A	EP, A, 0 444428 (TOSHIBA) 4 September 1991	
	--	
A	COMPUTER TECHNOLOGY REVIEW. vol. 4, No. 3, 1984, LOS ANGELES US pages 287-300, WARREN H. LEWIS 'proper grounding helps protect electronics from effects of noise'	
	--	
A	EP, A, 0 338 109 (ZUMTOBEL) 25 October 1989 cited in the application see abstract; figure 1	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
1 July 1993 (01.07.93)	7 July 1993 (07.07.93)
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

EP 9300753
SA 72098

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 01/07/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0267129	11-05-88	FR-A- 2606226	06-05-88
		JP-A- 63220766	14-09-88
		US-A- 4764684	16-08-88
US-A-4943886	24-07-90	AU-A- 5106690	05-09-90
		EP-A- 0462120	27-12-91
		WO-A- 9009729	23-08-90
EP-A-0444428	04-09-91	JP-A- 3230764	14-10-91
		US-A- 5111373	05-05-92
EP-A-0338109	25-10-89	None	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP 93/00753

Internationales Aktenzeichen

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)[6]

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

Int.Kl. 5 H05K9/00; H02M3/28; H05B41/29

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff [7]

Klassifikationssytem	Klassifikationssymbole
Int.Kl. 5	H05K ; H02M ; H05B

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen [8]

III. EINSCHLAGIGE VEROFFENTLICHUNGEN [9]

Art.°	Kennzeichnung der Veröffentlichung[11], soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile[12]	Betr. Anspruch Nr.[13]
X	EP,A,0 267 129 (MERLIN GERIN) 11. Mai 1988	1-3
A	siehe Spalte 2, Zeile 25 - Spalte 3, Zeile 38; Abbildung 1	4

A	US,A,4 943 886 (QUAZI) 24. Juli 1990 siehe Abbildungen 4-7	1

A	EP,A,0 444 428 (TOSHIBA) 4. September 1991	

A	COMPUTER TECHNOLOGY REVIEW. Bd. 4, Nr. 3, 1984, LOS ANGELES US Seiten 287 - 300 WARREN H. LEWIS 'proper grounding helps protect electronics from effects of noise'	

	-/--	

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen [10] :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgefuhrt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder menreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
01.JULI 1993	07. 07. 93
Internationale Recherchenbehörde	**Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten**
EUROPAISCHES PATENTAMT	SPEISER P.

III. EINSCHLAGIGE VEROFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)

Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 338 109 (ZUMTOBEL) 25. Oktober 1989 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

EP 9300753
SA 72098

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 01/07/93
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0267129	11-05-88	FR-A- 2606226	06-05-88
		JP-A- 63220766	14-09-88
		US-A- 4764684	16-08-88
US-A-4943886	24-07-90	AU-A- 5106690	05-09-90
		EP-A- 0462120	27-12-91
		WO-A- 9009729	23-08-90
EP-A-0444428	04-09-91	JP-A- 3230764	14-10-91
		US-A- 5111373	05-05-92
EP-A-0338109	25-10-89	Keine	

EPO FORM P0473

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