



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 866 647 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.09.1998 Patentblatt 1998/39

(51) Int. Cl.⁶: **H05B 41/29**

(21) Anmeldenummer: **98103765.8**

(22) Anmeldetag: **04.03.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder:
**Patent-Treuhand-Gesellschaft
für elektrische Glühlampen mbH
81543 München (DE)**

(30) Priorität: **21.03.1997 DE 29705183 U**

(72) Erfinder:
• **Häderle, Markus
73344 Gruibingen (DE)**
• **Osterried, Josef
85521 Ottobrunn (DE)**

(54) **Betriebsschaltung für Hochdruckentladungslampen mit Zündzeitüberbrückungsfunktion**

(57) Die Schaltung zum Betrieb einer Hochdruckgasentladungslampe (HID) weist eine Einrichtung (ZZÜ) zur Zündzeitüberbrückung durch Einschalten einer zweiten Lampe (GL) auf, wobei die Zündzeitüberbrückungseinrichtung (ZZÜ) durch ein den Betriebszu-

stand der Hochdruckentladungslampe (HID) anzeigendes Signal (S) angesteuert wird und das Ansteuersignal (S) ein Ausgangssignal eines Leistungsreglers (R) der Schaltung ist.

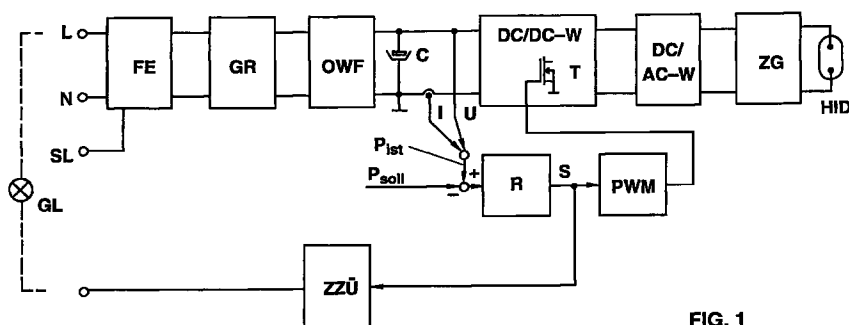


FIG. 1

EP 0 866 647 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Betriebsschaltung für eine Hochdruckgasentladungslampe. Ein besonderes Problem von Hochdruckgasentladungslampen besteht darin, daß sie gewöhnlich nur in kalten Zustand gezündet werden können, also erst nach einer gewissen Abkühlphase nach dem letzten Betrieb.

Der Nachteil der Nichteinsetzbarkeit der Lampe während dieses Zeitraums, der etwa 2 bis 10 min in Anspruch nehmen kann, hat zur Entwicklung von speziellen Heißzündgeräten für Hochdruckgasentladungslampen geführt. Einer allgemeinen Anwendung dieser Heißzündgeräte stehen jedoch der mit ihnen verbundene erhebliche technische Aufwand und die dadurch bedingten Kosten im Wege.

Eine wesentlich einfachere Alternative besteht darin, eine zweite Lampe vorzusehen, im allgemeinen eine einfache Glühlampe, die die Abkühl- bzw. Dunkelphase überbrücken kann. Natürlich wird angestrebt, daß die Betriebsschaltung der Hochdruckgasentladungslampe diese Glühlampe selbständig einschaltet, wenn eine Bedienperson die Hochdruckentladungslampe einschalten möchte, diese jedoch nicht gezündet werden kann. Konventionell wurde dazu eine recht aufwendige Elektronik vorgesehen, die den Spannungsabfall an der Hochdruckgasentladungslampe erfaßt, auf den Brennzustand rückschließt und bei Bedarf die Glühlampe einschaltet. Ein Beispiel ist das Zündzeitüberbrückungsgerät Tridonic LRM 300. Dieses Gerät enthält schätzungsweise zwischen 50 und 80 elektronische Bauteile und beansprucht ein Volumen von etwa 70 x 40 x 30 mm, und zwar jeweils ausschließlich für die Zündzeitüberbrückungsfunktion. Dieser technische Aufwand und die damit verbundenen Kosten und Baugröße werden als sehr nachteilhaft angesehen.

Der Erfindung liegt somit das technische Problem zugrunde, eine Betriebsschaltung für eine Hochdruckgasentladungslampe zu schaffen, die eine Zündzeitüberbrückungsfunktion in technisch einfacher Weise ermöglicht.

Dieses Problem wird gelöst durch eine Schaltung zum Betrieb einer Hochdruckgasentladungslampe mit einer Einrichtung zur Zündzeitüberbrückung durch Einschalten einer zweiten Lampe, bei der die Zündzeitüberbrückungseinrichtung durch ein den Betriebszustand der Hochdruckentladungslampe anzeigendes Signal angesteuert wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Ansteuersignal ein Ausgangssignal eines Leistungsreglers der Schaltung ist.

Weitere erfindungsgemäße Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß verfügt die Betriebsschaltung also über einen Leistungsregler, dessen Ausgangssignal die Information über den Brennzustand der Hochdruckgasentladungslampe liefert. Dabei ist zu berücksichtigen, daß Hochdruckgasentladungslampen eine thermische Leistungszunahme zeigen, und daher

bei neueren Betriebsschaltungen ohnehin Leistungsregler zur Leistungsregelung der Hochdruckgasentladungslampe vorgesehen sind.

Durch diesen Leistungsregler bzw. das Ausnutzen seines Ausgangssignals als Informationsquelle über den Brennzustand der Lampe ergibt sich eine einfache und technisch in verschiedener Hinsicht vorteilhafte Möglichkeit der Ansteuerung einer Zündzeitüberbrückungseinrichtung. Zunächst stellt es sich als vorteilhaft heraus, daß das den Brennzustand der Hochdruckgasentladungslampe anzeigende Signal nicht wie im konventionellen Fall in der Schaltungsstrecke zwischen Leistungsversorgung und der Hochdruckgasentladungslampe, sondern außerhalb davon abgegriffen wird. Zum einen ist der Abgriff in dieser Schaltungsstrecke generell relativ verlustbehaftet und verschlechtert den Wirkungsgrad der Betriebsschaltung. Zum zweiten führt ein Abgriff in der Schaltungsstrecke an vielen Stellen zu Wechselstrom- oder Wechselspannungssignalen, die zunächst gleichgerichtet werden müßten. Weiterhin müßte die Zündzeitüberbrückungseinrichtung - wiederum je nach genauer Abgriffsstelle in der genannten Schaltungsstrecke - hinsichtlich der dort auftretenden Zündpulse im Strom oder in der Spannung ausgelegt sein.

Im übrigen ist der Begriff „Leistungsregler“ in dieser Anmeldung so zu verstehen, daß letztendlich für eine weitgehend konstante Lampenleistung der Hochdruckgasentladungslampe im Dauerbetrieb gesorgt wird. Damit sind natürlich auch die Fälle umfaßt, in denen ein Strom oder eine Spannung in der Betriebsschaltung die eigentlich geregelte Größe ist, womit dennoch der gleiche Zweck der Leistungssteuerung verfolgt wird.

Das Ausgangssignal des Reglers muß außerdem nicht zwangsläufig die letztliche Stellgröße sein. Es kann z.B. zunächst einen Pulsweitenmodulator ansteuern, der einen Leistungsschalter, z.B. in einem Gleichstrom/Gleichstrom-Wandler betätigt.

Das Reglerausgangssignal hat in vielen Fällen auch den Vorteil, daß eine gesonderte Bezugsgrößen-Vergleichseinrichtung zur Ermittlung des Brennzustandes entfallen kann. Ein Vergleich wird nämlich im Leistungsregler ohnehin bereits vorgenommen.

Vorteile ergeben sich insbesondere für die Fälle, in denen die im Dauerbetrieb der Hochdruckgasentladungslampe auftretenden Reglerausgangssignale zu klein sind oder zu wenig vom Reglerausgangssignal bei erfaßtem Sollwert abweichen, um die angesteuerte Zündüberbrückungseinrichtung auszulösen.

Nach einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann insbesondere vorgesehen sein, daß sich die Charakteristik des Leistungsreglers bei Abweichungen der Lampenleistung nach unten, die so groß sind, daß sie im Dauerbetrieb nicht auftreten, quasi „digital“ verhält. Das heißt, daß das Ausgangssignal in solchen Fällen einen Wertebereich, in dem im Dauerbetrieb bezüglich kleiner Fluktuationen geregelt wird, verläßt und durch ein nur für eine relativ kurze Zeit (z.B. Reglerintegrati-

onszeit) durchfahrenes Zwischenintervall in einen anderen Wertebereich oder zu einem festen anderen Wert (z.B. Massenpotential) verändert wird.

Eine solche Reglercharakteristik führt also beim Einschalten der Hochdruckgasentladungslampe durch den letztgenannten Wertebereich bzw. Wert zu einem möglichst schnellen und direkten „Hochfahren“ zu der Solleistung, um kurz vor Erreichen dieser Solleistung in den Wertebereich des Dauerbetriebs „zu kippen“ und die Feinregelung im Dauerbetrieb in diesem Bereich durchzuführen. Diese Regelcharakteristik führt mit dem vom Dauerbetrieb abweichenden Ausgangssignal zu einer direkt für die Ansteuerung einer einfachen Treiberschaltung oder eines einfachen Leistungsschalters der Zündzeitüberbrückungseinrichtung verwendbaren Größe. Damit wird der für die Zündzeitüberbrückungsfunktion erforderliche zusätzliche Aufwand auf ein Minimum beschränkt.

Die mit dem beschriebenen Ansteuersignal auszulösende Zündzeitüberbrückungseinrichtung kann dann erfindungsgemäß in verschiedener Weise ausgeführt sein. Im einfachsten Fall handelt es sich um einen Transistor- oder Thyristorschalter in einer Versorgungsleitung der zweiten Lampe. Da dabei im allgemeinen nur gleichgerichtete Ströme geschaltet werden können, wird die Versorgung für die zweite Lampe vorteilhafterweise im gleichgerichteten Bereich der Leistungsversorgung der Hochdruckgasentladungslampe abgegriffen. Sie kann jedoch auch im Wechselstrombereich abgegriffen werden und dann einen separaten Gleichrichter durchlaufen.

Vor allem im Hinblick auf unterschiedliche Massebezugspotentiale im Bereich der Leistungsversorgung der Hochdruckgasentladungslampe einerseits und dem Ausgangsbereich des Reglers andererseits kann ferner eine elektrische Trennung innerhalb der Zündzeitüberbrückungseinrichtung sinnvoll sein. Dementsprechend kann ein Relaischalter oder ein Optokoppler Verwendung finden, wobei letzterer ein seinerseits nicht trennendes Schaltelement ansteuert, z.B. einen TRIAC, bei einer nicht gleichgerichteten Versorgung der zweiten Lampe.

Im folgenden wird die Erfindung anhand mehrerer konkreter Ausführungsbeispiele in den Figuren erläutert. Die dabei offenbarten Merkmale können jedoch auch einzeln oder in anderen Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Fig. 1 zeigt ein schematisches Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Betriebsschaltung; und die

Fig. 2 bis 5 zeigen jeweils eine Möglichkeit für eine Zündzeitüberbrückungseinrichtung.

Fig. 1 zeigt einen schematischen Überblick über den Aufbau einer erfindungsgemäßen Betriebsschaltung. Im oberen Bereich erstreckt sich von links nach

rechts eine Schaltungsstrecke von einer gewöhnlichen Wechselstromleistungsversorgung mit Phasenleiter L, Normalleiter N und Schutzleiter SL über eine Funkentstörung FE, einen Gleichrichter GR, ein aktives Oberwellenfilter OWF, dem ein Elektrolytkondensator C nachgeordnet ist, weiter über einen leistungsgeregelten Gleichstrom/Gleichstrom-Wandler DC/DC-W, einen Gleichstrom/Wechselstrom-Wandler DC/AC-W und ein Zündgerät ZG zu einer mit HID bezeichneten Hochdruckgasentladungslampe. Zwischen dem Oberwellenfilter OWF und dem DC/DC-Wandler werden eine Spannung U und ein Strom I abgegriffen, multipliziert zu einer Istleistung P_{IST} und mit einem vorgegebenen Bezugswert P_{SOLL} verglichen. Die Differenz bildet das Eingangssignal eines Reglers R. Dessen Ausgangssignal S wird einem Pulsweitenmodulator PWM zugeführt, der einen Leistungstransistor als Schaltelement in dem DC/DC-Wandler ansteuert. Das Ausgangssignal S des Reglers R wird als Information über den Brennzustand der Lampe an eine im folgenden näher erläuterte Zündzeitüberbrückungseinrichtung ZZÜ angelegt, die die Leistungsversorgung einer als zweite Lampe dienenden Glühlampe GL steuert.

Die Darstellung verdeutlicht, daß das Ansteuersignal S außerhalb der direkten Schaltungsstrecke zwischen der Leistungsversorgung L, N, SL links oben und der Hochdruckgasentladungslampe HID rechts oben abgegriffen wird. Es stammt vielmehr aus dem Leistungsregler R, der im vorliegenden Fall die Ausgangsleistung des DC/DC-Wandlers regelt. Dies geschieht durch den Pulsweitenmodulator PWM und den in dem DC/DC-Wandler angedeuteten Schalttransistor T.

Der Abgriff der von dem Leistungsregler R erfaßten Leistung P_{IST} vor dem DC/DC-Wandler hat wegen der hohen Eingangsspannung und dem geringen Eingangsstrom des Wandlers den Vorteil einer sehr verlustarmen Ermittlung. Seine Verlustleistung ist bekannt und kann dementsprechend bei der Festlegung der Bezugsgröße P_{SOLL} berücksichtigt werden.

Das Ausgangssignal S des Leistungsreglers R ist ein Nullpotential, d.h. ein seinem Massepotential entsprechendes Ausgangssignal, wenn die erfaßte Leistung P_{IST} deutlich kleiner als die Bezugsgröße P_{SOLL} ist. Sobald P_{IST} in die Nähe des Werts von P_{SOLL} kommt, springt das Ausgangssignal S innerhalb einer relativ kurzen Integrationszeit von einigen 10 ms auf einen Wert oberhalb von 50% des Maximalwerts seiner Spannungsversorgung. In dem Wertebereich oberhalb dieser 50% erfolgt die Feinregelung im Dauerbetrieb der Hochdruckgasentladungslampe HID.

Damit entspricht der Wert Null des Ansteuersignals S der Information „Lampe brennt nicht“ für die Zündzeitüberbrückungseinrichtung ZZÜ, die entsprechend die Leistungsversorgung für die Glühlampe GL freigibt.

In Fig. 2 ist die Schaltungsstrecke zwischen der Leistungsversorgung L, N, SL und der Hochdruckgasentladungslampe HID wie in allen folgenden Figuren vereinfacht dargestellt, und zwar reduziert auf die Funk-

entstörung FE, den Gleichrichter GR, und die restlichen Schaltungselemente der Strecke zusammenfassend, das Vorschaltgerät VG. Die Zündzeitüberbrückungseinrichtung besteht hier aus einem zwischen die Glühlampe GL und Masse gelegten Schaltelement bzw. Transistor Tr. Das Ansteuersignal S steuert das Gate des Schalttransistors Tr an. Die andere Seite der Glühlampe GL ist über eine Sicherung F mit der gleichgerichteten Phasenleitung zwischen dem Gleichrichter GR und dem Vorschaltgerät VG verbunden. Fig. 2 verkörpert somit eine besonders einfache Ausführungsform der Zündzeitüberbrückungseinrichtung ZZÜ.

Das gilt weitgehend auch für Fig. 3, bei der das Schaltelement durch einen Thyristorschalter Th verkörpert ist. Ferner ist hier die andere Seite der Glühlampe GL an den Ausgang eines separaten Gleichrichters GR' angeschlossen, dessen Eingang mit der Leistungsver-sorgung zwischen der Funktentstörung FE und dem Gleichrichter der Hochdruckgasentladungslampen-versorgung GR verbunden ist.

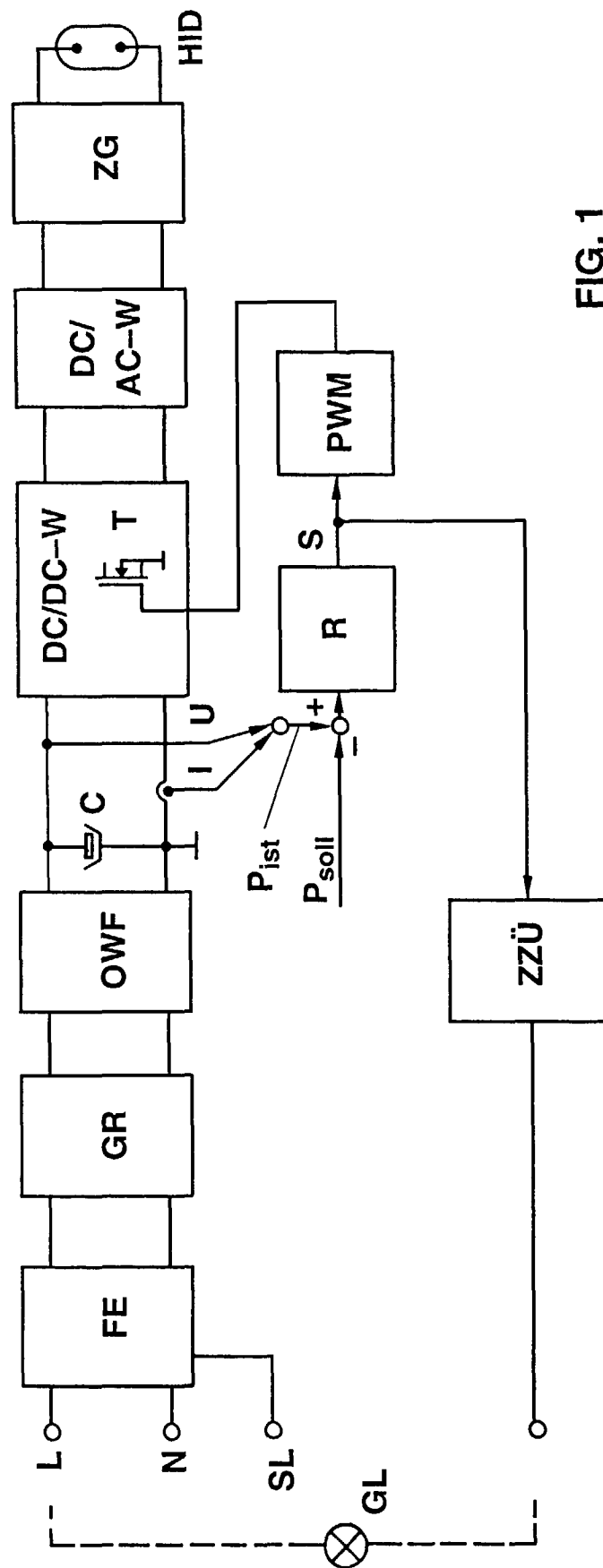
In Fig. 4 liegen die Anschlüsse der Glühlampe GL bereits leistungsversorgungsseitig vor der Funktentstörung FE. Einer der Anschlüsse ist durch einen Relais-schalter X unterbrochen, der wie gezeichnet mit Hilfe eines Bipolartransistors B, an dessen Basis das Ansteuersignal S liegt, betätigt wird. Diese Schaltung hat den Vorteil einer galvanischen Trennung zwischen dem Glühlampenkreis und dem Ansteuersignal S.

Dem entspricht weitgehend die in Fig. 5 gezeigte Ausführungsform der Zündzeitüberbrückungseinrichtung ZZÜ. Hier ist jedoch statt des Relais ein mit Q bezeichneter TRIAC als Schaltelement verwendet worden, der über einen Optokoppler O und einen Bipolar-transistor B' angesteuert wird. Hier dient der Optokoppler O zur galvanischen Trennung.

3. Schaltung nach Anspruch 1 oder 2, bei der das Ansteuersignal (S) an einen in einer Versorgungs-leitung der zweiten Lampe (GL) liegenden Transi-storschaltung (Tr) oder Thyristorschaltung (Th) angelegt ist.
4. Schaltung nach Anspruch 1 oder 2, bei der das Ansteuersignal (S) an einen in einer Versorgungs-leitung der zweiten Lampe (GL) liegenden Relais-schalter (X) angelegt ist.
5. Schaltung nach Anspruch 1 oder 2, bei der das Ansteuersignal (S) mittels eines Optokopplers (O) ein In einer Versorgungsleitung der zweiten Lampe (GL) liegendes Schaltelement, etwa einen TRIAC (Q), ansteuert.

Patentansprüche

1. Schaltung zum Betrieb einer Hochdruckgasentla-dungslampe (HID) mit einer Einrichtung (ZZÜ) zur Zündzeitüberbrückung durch Einschalten einer zweiten Lampe (GL), bei der die Zündzeitüberbrückungseinrichtung (ZZÜ) durch ein den Betriebszu-stand der Hochdruckgasentladungslampe (HID) anzeigendes Signal (S) angesteuert wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Ansteuersignal (S) ein Ausgangssignal eines Leistungsreglers (R) der Schaltung ist.
2. Schaltung nach Anspruch 1, bei der der Leistungs-regler (R) eine Regelcharakteristik aufweist, die bei deutlich unter einem Leistungssollwert liegender Leistung der Hochdruckgasentladungslampe (HID) das Leistungsreglerausgangssignal (S) von einem Wertebereich der Dauerbetriebsregelung zu einem davon durch ein nur für kurze Zeit durchstrichenes Zwischenintervall getrennten Wertebereich oder Wert des Wiederstartens verändert.



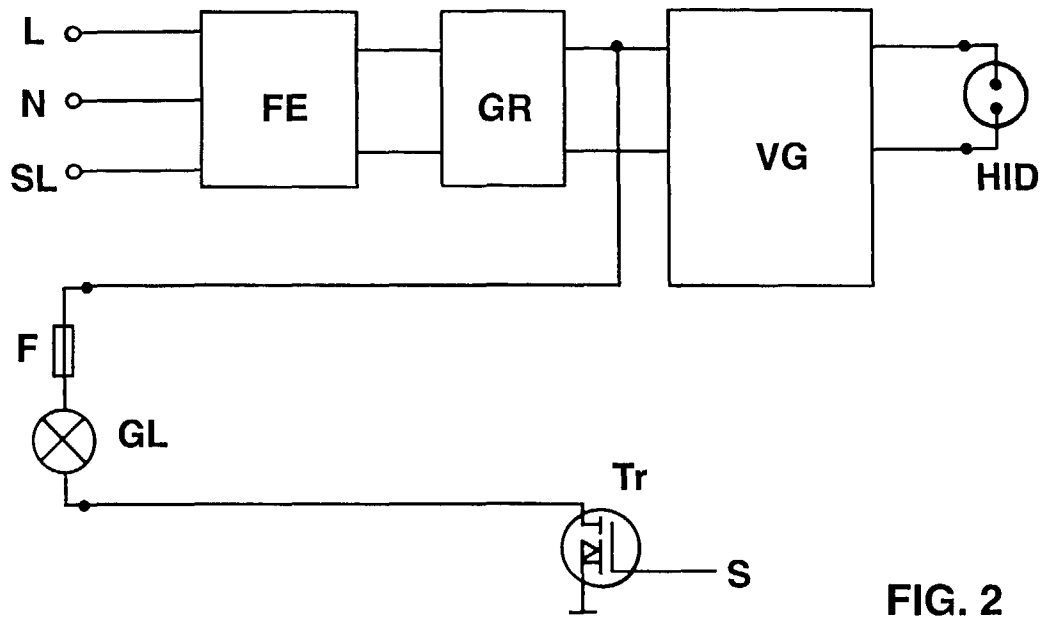


FIG. 2

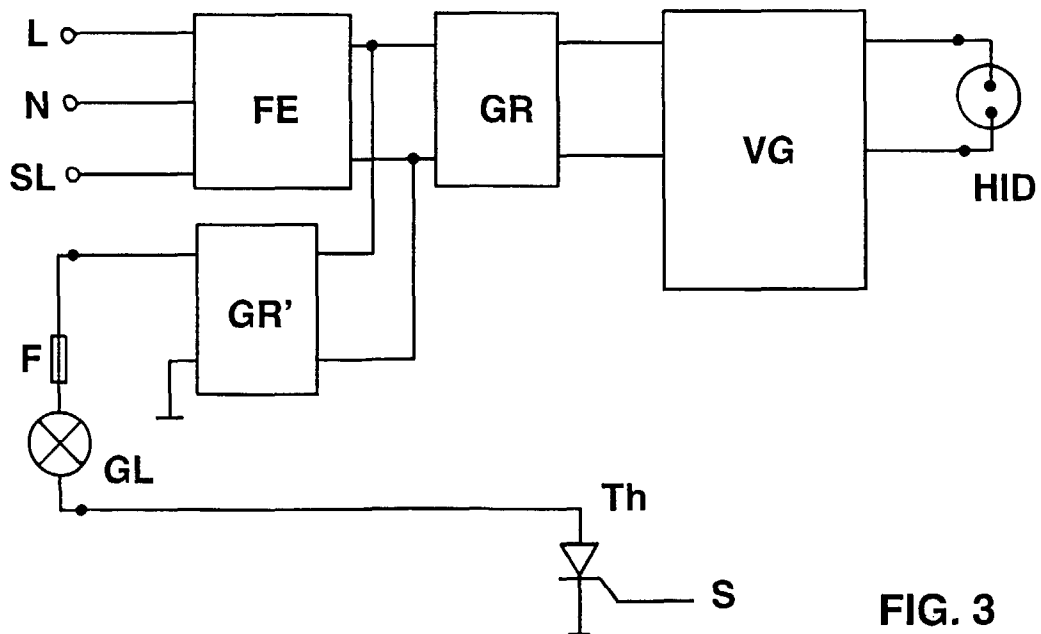


FIG. 3

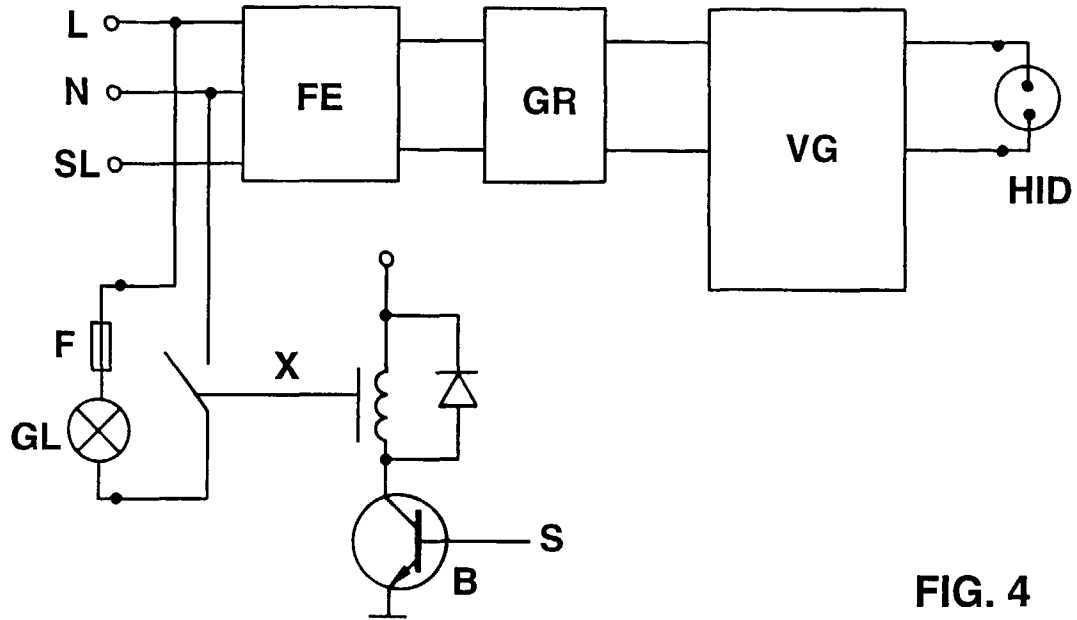


FIG. 4

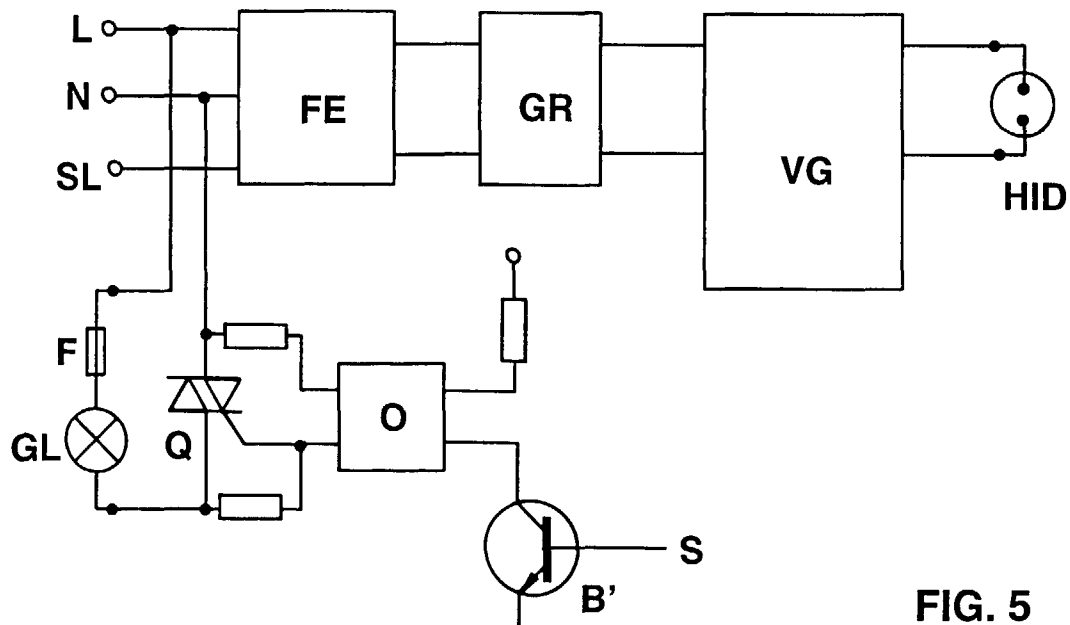


FIG. 5