

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer :

**0 069 967  
B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
21.11.85

(51)

Int. Cl.<sup>4</sup> : **H 05 B 41/232**

(21)

Anmeldenummer : **82106018.3**

(22)

Anmeldetag : **06.07.82**

(54)

Einrichtung zum Starten von Leuchtstofflampen.

(30)

Priorität : **15.07.81 DE 3127876**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**19.01.83 Patentblatt 83/03**

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **21.11.85 Patentblatt 85/47**

(84)

Benannte Vertragsstaaten :  
**AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

(56)

Entgegenhaltungen :  
**DD-B- 148 489**  
**DE-A- 2 355 201**  
**DE-A- 3 107 299**  
**GB-A- 1 289 118**

(73)

Patentinhaber : **Lück, Harald**  
**Cheruskerweg 56**  
**D-6000 Frankfurt/Main 80 (DE)**

(72)

Erfinder : **Lück, Harald**  
**Cheruskerweg 56**  
**D-6000 Frankfurt/Main 80 (DE)**

(74)

Vertreter : **Goddar, Heinz J., Dr. et al**  
**FORRESTER & BOEHMERT Widenmayerstrasse 4/I**  
**D-8000 München 22 (DE)**

**EP 0 069 967 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Starten von Leuchtstofflampen, insbesondere von schwer zündbaren 26-mm-Leuchtstofflampen, die im Mittenbereich zwischen ihren Lampenelektroden vorübergehend mindestens bis zum erfolgreichen Startvorgang von außen mit Hochspannung gegenüber wenigstens einer der Lampenelektroden beaufschlagt werden, mit einer zwischen den Betriebsspannungseingängen befindlichen Ladekreis-Reihenschaltung mit einem Gleichrichter, einem Strombegrenzungswiderstand, einem Ladekondensator und einem Hochspannungstransformator sowie einen parallel zum Ladekondensator sowie zum Hochspannungstransformator geschalteten Entladekreis, der beim Überschreiten einer bestimmten Spannung am Ladekondensator diesen schnell entlädt.

Normale 38-mm-Leuchtstofflampen können beispielsweise in einer Heiztrafoschaltung oder in einer Starterschaltung gezündet und betrieben werden. Während bei der Heiztrafoschaltung die Lampenelektroden ständig von einem Heizstrom durchflossen werden und somit ein Zünden bei Netzspannung möglich ist, entsteht bei der Starterschaltung infolge einer Stromunterbrechung eine die Leuchtstofflampe zündende Spannungsspitze zwischen den Lampenelektroden. Es hat sich gezeigt, daß die wesentlich energiesparsameren neuen 26-mm-Leuchtstofflampen zwar mit der üblichen Starterschaltung, jedoch nicht mit der Heiztrafoschaltung gezündet und betrieben werden können.

Ein derartiges Zünden von 26-mm-Leuchtstofflampen bei einer Heiztrafoschaltung ist dagegen bei der gattungsgemäßen Schaltung, wie sie in der DE-A-31 07 299 beschrieben ist, möglich.

Dabei ist es jedoch wünschenswert, die Aufbringung des Hochspannungsimpulses in dem Mittenbereich der Leuchtstofflampe derart exakt zu steuern, daß ein zuverlässiges Zünden durch Aufbringung des Hochspannungsimpulses gewährleistet ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein bezüglich Anfang und Ende seines Betriebes steuerbares Entladeelement.

Vorzugsweise wird das Entladeelement durch ein steuerbares Ventil mit einer Steuerelektrode, wie einem Thyristor, dargestellt. Ferner ist es bevorzugt, daß die Steuerelektrode des Thyristors zum Zünden desselben ab einer bestimmten Spannung am Ladekondensator entsprechend vorgespannt und zum Unterdrücken der Thyristor-Zündvorgänge über ein Steuerglied mit der Thyristor-Kathode verbindbar ist. Ein solcher Entladekreis ermöglicht ein zuverlässiges Entladen ab einer bestimmten Spannung am Ladekondensator und ein sicheres Unterdrücken der Entladevorgänge nach Ansprechen des Steuergliedes.

Wenn die Hochspannungsbeaufschlagung abgebrochen werden soll, sobald die Leuchtstoff-

lampe gezündet ist, ist es zweckmäßig, daß das Steuerglied ein mit der zu zündenden Leuchtstofflampe in Lichtkontakt stehender Fotowiderstand ist. Dabei können auch mehrere in Reihe geschaltete Fotowiderstände vorgesehen sein, die jeweils mit einer von mehreren zu zündenden Leuchtstofflampen in Lichtkontakt stehen. Da dann die Steuerelektrode des Thyristors erst dann mit dessen Kathode verbunden ist, wenn alle Fotowiderstände leitend sind, wird die Hochspannungsbeaufschlagung erst nach dem Starten aller Leuchtstofflampen dieser Gruppe unterbrochen.

Alternativ oder zusätzlich kann das Steuerglied ein Zeitschalter sein. Hierbei handelt es sich vorzugsweise um einen elektrischen Zeitschalter, der die Thyristor-Steuerelektrode ab dem Anlegen der Betriebsspannung bis zu einem ersten Zeitpunkt mit der Thyristor-Kathode verbindet und danach ab einem zweiten Zeitpunkt wieder freigibt. Vorzugsweise sind dabei die ersten und zweiten Zeitpunkte einstellbar. Ein solcher Zeitschalter ermöglicht eine vielseitige Anpassung an die jeweiligen Betriebserfordernisse und beispielsweise eine zeitlich verzögerte sowie zeitlich begrenzte Hochspannungsbeaufschlagung. Während die Verzögerung dem Zweck dient, die Hochspannungsbeaufschlagung erst dann vorzunehmen, wenn nach dem Aufheizen der Lampenelektroden ein Zünden der Leuchtstofflampe möglich ist, soll die zeitlich begrenzte Hochspannungsbeaufschlagung eine Abschaltung auch dann vornehmen, wenn nach einer längeren Zeit noch kein Lampenzündvorgang erfolgt ist. Hierdurch wird verhindert, daß in diesem Fall die Hochspannungsbeaufschlagung unbegrenzt fortgesetzt wird. Wenn ein solcher Zeitschalter mit den genannten Fotowiderständen kombiniert wird, erfolgt ein Beenden der Hochspannungsbeaufschlagung normalerweise bereits vor dem zweiten Zeitpunkt, nämlich unmittelbar nach dem Zünden der Lampe, und nur im Fehlerfall zu dem zweiten Zeitpunkt. Dieser ist so einzustellen, daß er nach Ablauf derjenigen Zeit auftritt, innerhalb derer normalerweise das Zünden intakter Leuchtstofflampen erfolgt.

Aus Gründen einer schaltungstechnischen Vereinfachung ist es zweckmäßig, daß der Hochspannungstransformator als Spartransformator ausgebildet ist. Ferner kann der Hochspannungstransformator aus demselben Grund ausgangseitig mit mehreren Hochspannungselektroden verbunden oder verbindbar sein. Deshalb kann eine gesamte Gruppe von gleichzeitig zu zündenden Leuchtstofflampen mit derselben Einrichtung gestartet werden.

Im Zusammenhang mit einer besonders vielseitig einsetzbaren Einrichtung ist es bevorzugt, einen zu den Betriebseingängen des Hochspannungsgenerators parallelgeschalteten Überbrückungskondensator zum Erzeugen eines über die Lampenelektroden fließenden Heizstroms

vorzusehen. Hierdurch ist es möglich, die Einrichtung auch bei üblichen Starterschaltungen einzusetzen und anstelle des Starters anzuschließen. Der Überbrückungskondensator läßt einen ständigen Heizstrom durch die Lampenelektroden fließen, so daß ein unproblematisches Zünden möglich ist. Grundsätzlich könnte auch ein Überbrückungswiderstand statt des Überbrückungskondensators benutzt werden, was jedoch den Nachteil einer Erzeugung von Verlustwärme bzw. eines unnötigen Energieverbrauchs hätte. Wenn diese Einrichtung, also auch der Hochspannungsgenerator, direkt an die Lampenelektroden angeschlossen wird und nach dem Zünden die Lampenspannung zwischen diesen Elektroden absinkt, kann gegebenenfalls diese Zustandsänderung ausgenutzt werden, um durch Spannungsabfall den Hochspannungsgenerator außer Betrieb zu setzen. In diesem Fall kann somit auf Fotowiderstände und Zeitschalter verzichtet werden. Der letztere wäre nur erforderlich, falls eine verzögerte Hochspannungsbeaufschlagung erwünscht ist.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung, in der ein Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung im einzelnen erläutert ist. Dabei zeigt :

Figur 1 ein Schaltbild der erfindungsgemäßen Einrichtung eines Hochspannungsgenerators nach der vorliegenden Erfindung ;

Figur 2 ausgangsseitige Hochspannungsimpulse der Einrichtung nach der vorliegenden Erfindung in mehreren Impulsdigrammen.

Figur 1 zeigt die erfindungsgemäße Einrichtung. Zwischen den Anschlüssen 20, 22 befindet sich eine Reihenschaltung mit einem Gleichrichter 34 in Form einer Diode, einem Strombegrenzungswiderstand 36, einem Ladekondensator 38 und einem Hochspannungstransformator 40. Der letztere ist bei der vorliegenden Ausführungsform ein Spartransformator, von dem die als Ladekreis dienende Reihenschaltung einen Teil erfaßt. Parallel zum Ladekondensator 38 und zum Hochspannungstransformator 40 befindet sich ein Entladekreis mit einem Thyristor 42. Eine Reihenschaltung aus einem Widerstand 44, einer Zenerdiode 46 und einer Zenerdiode 48 verbindet die Leitung zwischen dem Strombegrenzungswiderstand 36 und dem Ladekondensator 38 mit der Steuerelektrode des Thyristors 42. Der Verbindungspunkt 50 zwischen den Zenerdioden 46, 48 ist über einen Fotowiderstand 52 mit der Kathode des Thyristors 42 bzw. mit dem Anschluß 22 verbunden. Ausgangsseitig ist der Hochspannungstransformator 40 über die Hochspannungsleitung 24 mit der die Leuchtstofflampe 10 zumindest teilweise umfassenden Hochspannungselektrode 16 verbunden. Gegebenenfalls kann die Hochspannungsleitung 24 über mehrere Zusatzanschlüsse 56 mit weiteren Hochspannungselektroden 16 verbindbar sein.

Der Hochspannungsgenerator 18 aus Figur 1 arbeitet wie folgt. Nachdem an den Anschlüssen 20, 22 durch Schließen des Schalters S aus den

Figuren 1, 2 Betriebsspannung anliegt, erfolgt in dem Ladekreis ein allmähliches Aufladen des Ladekondensators 38. Sobald dessen Spannung bis zu einem von den Zenerdioden 46, 48 beeinflussten Schwellwert angestiegen ist, erfolgt ein plötzliches Durchschalten des Thyristors 42. Durch das plötzliche Entladen des Ladekondensators 38 erfolgt am Ausgang des Hochspannungstransformators 40 eine Erzeugung von Hochspannungsspitzen. Nach einem ausreichenden Abfallen der Spannung am Ladekondensator 38 wird der Thyristor 42 wieder gesperrt, da der Strombegrenzungswiderstand 36 ein Überschreiten des Thyristor-Haltestroms verhindert. Diese Lade- und Entladevorgänge werden fortgesetzt, bis die Leuchtstofflampe 10 zündet und den Fotowiderstand 52 beleuchtet, so daß dessen Widerstand stark vermindert wird. Hierdurch wird der Verbindungspunkt 50 nahezu mit der Kathode des Thyristors 42 verbunden, so daß dieser nicht mehr zünden kann.

Wenn an die Hochspannungsleitung 24 über die Hochspannungselektrode 16 und die Zusatzanschlüsse mehrere gleichzeitig zu zündende Leuchtstofflampen 10 angeschlossen sind, enthält der Hochspannungsgenerator 18 zweckmäßigerweise mehrere in Reihe geschaltete Fotowiderstände 52, die jeweils von einer der Leuchtstofflampen 10 bestrahlt werden und alle aktiviert sein müssen, ehe die Hochspannungsbeaufschlagung unterbrochen wird.

Gemäß Figur 1 kann zusätzlich zu dem Fotowiderstand 52 oder anstelle desselben zwischen den Verbindungspunkt 50 und die Kathode des Thyristors 42 ein elektrischer Zeitschalter 54 geschaltet werden, der gemäß Darstellung seine Versorgungsspannung vom Ausgang des Gleichrichters 34 erhält. Dieser steuerbare Zeitschalter 54 kann dafür sorgen, daß die Hochspannungsbeaufschlagung in einer bestimmten Weise zeitlich verzögert wird, indem anfänglich ein Schließen des Zeitschalters 54 und damit ein Verbinden des Verbindungspunktes 50 mit der Kathode des Thyristors 42 erfolgen. Erst nach einem Öffnen des Zeitschalters 54 können Hochspannungsimpulse erzeugt werden. Dieser Zeitschalter 54 kann auch benutzt werden, um eine Hochspannungsbeaufschlagung nach einer bestimmten Zeitdauer zu unterbinden, innerhalb derer mit Sicherheit ein Zünden einer intakten Leuchtstofflampe 10 erfolgt sein muß. Bei einer kombinierten Anwendung des Fotowiderstandes 52 und des Zeitschalters 54 kann das Abschalten der Hochspannungsbeaufschlagung normalerweise beim Zünden der Leuchtstofflampe 10 über den Fotowiderstand 52 und erst dann über den Zeitschalter 54 erfolgen, falls beispielsweise infolge einer fehlerhaften Leuchtstofflampe 10 kein Zündvorgang erzielt werden kann.

Gemäß Figur 1 kann ferner zwischen die Anschlüsse 20, 22 ein Überbrückungskondensator 32 gelegt werden, um die im Zusammenhang mit der Beschreibung von Figur 2 erläuterten Vorteile zu erzielen. Grundsätzlich ist es möglich, diesen Überbrückungskondensator 32 durch einen

Widerstand zu ersetzen, der ebenfalls ein ständiges Fließen eines Heizstroms durch die nicht dargestellten Lampenelektroden zuläßt.

Das Impulsdigramm a aus Figur 2 zeigt einen Fall, bei dem zwischen einem anfänglichen Zeitpunkt  $t_0$  und einem längstmöglichen Zeitpunkt  $t_3$  eine Folge von Hochspannungsimpulsen erzeugt wird, und zwar unabhängig davon, ob die Leuchtstofflampe gezündet oder nicht gezündet hat. Im Fall b wird die Hochspannungsbeaufschlagung bis zum Zeitpunkt  $t_1$  verzögert, wobei der Zeitraum zwischen  $t_0$  und  $t_1$  zum ausreichenden Aufheizen der Lampenelektroden dienen soll. Im Fall c wird die bis zum Zeitpunkt  $t_1$  verzögerte Hochspannungsbeaufschlagung bereits zum Zeitpunkt  $t_2$  beendet, und zwar im vorliegenden Fall nach bereits zwei Hochspannungsimpulsen entweder durch Begrenzen dieser Anzahl oder durch Abschaltung der Hochspannungsbeaufschlagung mittels des Fotowiderstandes 52 aus Figur 1. Im letztgenannten Fall kann die Abschaltung bereits nach einem einzigen Hochspannungsimpuls erfolgen. Im Fall d beginnt die Hochspannungsbeaufschlagung bereits mit dem Zeitpunkt  $t_0$ , um dann wie bei dem Fall c beendet zu werden.

Die Hochspannungselektrode 16 ist in Figur 1 als eine in bezug auf ihren elektrischen Anschluß symmetrische, elastische Halteklammer ausgebildet, die die Leuchtstofflampe 10 ringartig teilweise umgibt. Eine solche Hochspannungselektrode 16 kann den Nachteil haben, daß sie im Betrieb der Leuchtstofflampe sichtbar ist.

### Patentansprüche

1. Einrichtung zum Starten von Leuchtstofflampen, insbesondere von schwer zündbaren 26-mm-Leuchtstofflampen (10), die im Mittenbereich zwischen ihren heizbaren Lampenelektroden vorübergehend mindestens bis zum erfolgreichen Startvorgang von außen mit Hochspannung gegenüber wenigstens einer der Lampenelektroden beaufschlagt werden, mit einer zwischen den Betriebsspannungseingängen befindlichen Ladekreis-Reihenschaltung mit einem Gleichrichter (34), einem Strombegrenzungswiderstand (36), einem Ladekondensator (38) und einem Hochspannungstransformator (40) sowie mit einem parallel zum Ladekondensator (38) und zum Hochspannungstransformator (40) geschalteten Entladekreis (42), der beim Überschreiten einer bestimmten Spannung am Ladekondensator (38) diesen schnell entlädt, gekennzeichnet durch ein bezüglich Anfang und Ende seines Betriebes steuerbares Entladeelement (42).

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Entladeelement (42) einem Thyristor (42) aufweist.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerelektrode des Thyristors (42) zum Zünden desselben ab einer bestimmten Spannung am Ladekondensator (38) entsprechend vorgespannt und zum Unter-

drücken der Thyristor-Zündvorgänge über ein Steuerglied (52, 54) mit der Thyristor-Kathode verbindbar ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerglied ein mit der zu zündenden leuchtstofflampe (10) in Lichtkontakt stehender Fotowiderstand (52) ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch mehrere in Reihe geschaltete Fotowiderstände (52), die jeweils mit einer von mehreren zu zündenden Leuchtstofflampen (10) in Lichtkontakt stehen.

6. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerglied ein Zeitschalter (54) ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein elektrischer Zeitschalter (54) die Thyristor-Steuerelektrode ab dem Anlegen der Betriebsspannung bis zu einem ersten Zeitpunkt ( $t_1$ ) mit der Thyristor-Kathode verbindet und danach ab einem zweiten Zeitpunkt ( $t_3$ ) wieder freigibt.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten und zweiten Zeitpunkte ( $t_1$ ,  $t_3$ ) einstellbar sind.

9. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Hochspannungstransformator (40) als Spartransformator ausgebildet ist.

10. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß Hochspannungstransformator (40) ausgangsseitig mit mehreren Hochspannungselektroden (16) verbunden oder verbindbar ist.

11. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch einen zu den Betriebsspannungseingängen (1, 2) des Hochspannungsgenerators (18) parallelgeschalteten Überbrückungskondensator (32) zum Erzeugen eines über die Lampenelektroden (12, 14) fließenden Heizstroms.

### Claims

1. A starter for fluorescent lights, more particularly 26 mm fluorescent lamps (10), which are difficult to ignite and of which the middle zone between their heatable lamp electrodes is subjected to high voltage with respect to at least one of the lamp electrodes, the high voltage being temporarily supplied from outside at least until the starting operation is successful, comprising a series charging circuit situated between the operating voltage inputs and comprising a rectifier (34), a current limiting resistor (36), charging capacitor (38) and a high-voltage transformer (40), and also comprising a discharge circuit (42) which is connected in parallel with the charging capacitor (38) and with the high-voltage transformer (40) and which, when a specific voltage is exceeded at the charging capacitor (38), rapidly discharges the latter, characterised by a discharge element (42) which is controllable in respect of the beginning and end of its operation.

2. A starter according to claim 1, characterised in that the discharge element (42) comprises a thyristor (42).

3. A starter according to claim 2, characterised in that the control electrode of the thyristor (42) is appropriately biased for its ignition as from a given voltage at the charging capacitor (38) and is adapted to be connected to the thyristor cathode via a control network (52, 54) in order to suppress the thyristor ignition operations.

4. A starter according to claim 3, characterised in that the control network is a photoconductive cell (52) in light contact with the fluorescent lamp (10) requiring to be ignited.

5. A starter according to claim 4, characterised by a plurality of series-connected photoconductive cells (52) each of which is in light contact with one of a plurality of fluorescent lamps (10) requiring to be ignited.

6. A starter according to one or more of claims 3 to 5, characterised in that the control network is a time switch (54).

7. A starter according to claim 6, characterised in that an electrical time switch (54) connects the thyristor control electrode to the thyristor cathode until a certain time ( $t_1$ ) after application of the operating voltage and then disconnects it after a second time ( $t_3$ ).

8. A starter according to claim 7, characterised in that the first and second times ( $t_1$ ,  $t_3$ ) are adjustable.

9. A starter according to one or more of claims 1 to 8, characterised in that the high-voltage transformer (40) is constructed as an auto-transformer.

10. A starter according to one or more of claims 1 to 9, characterised in that the high-voltage transformer (40) is connected, or is adapted to be connected, to a plurality of high-voltage electrodes (16) on the transformer output side.

11. A starter according to one or more of claims 1 to 10, characterised by a bridging capacitor (32) which is connected in parallel with the operating voltage inputs (1, 2) of the high-voltage generator (18) for the purpose of producing a heating current flowing through the lamp electrodes (12, 14).

## Revendications

1. Starter de lampes fluorescentes, en particulier de lampes fluorescentes de 26 mm, difficiles à amorcer qui, dans leur zone médiane entre leurs électrodes pouvant être chauffées, sont, de façon temporaire au moins jusqu'au processus d'amorçage effectif, alimentées de l'extérieur sous haute tension par rapport à au moins l'une des électrodes comprenant, disposé entre les entrées de la

tension de fonctionnement, un circuit de charge à montage série comportant un redresseur (34), une résistance de limitation de courant (36), un condensateur de charge (38) et un transformateur haute tension (40), ainsi qu'un circuit de décharge (42), en parallèle sur le condensateur de charge (38) et le transformateur haute tension (40), qui, lors du dépassement d'une tension déterminée aux bornes du condensateur de charge (38), décharge celui-ci rapidement, caractérisé par un élément de décharge (42) contrôlable en ce qui concerne le début et la fin de son fonctionnement.

2. Starter selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'élément de décharge (42) comporte un thyristor (42).

3. Starter selon la revendication 2, caractérisé par le fait que l'électrode de commande du thyristor (42), pour son amorçage à partir d'une tension déterminée aux bornes du condensateur de charge (38), est polarisée en conséquence et, pour supprimer les processus d'amorçage du thyristor, peut être reliée à la cathode du thyristor par l'intermédiaire d'un organe de contrôle (52, 54).

4. Starter selon la revendication 3, caractérisé par le fait que l'organe de contrôle est une photorésistance (52) en contact lumineux avec la lampe fluorescente (10) à amorcer.

5. Starter selon la revendication 4, caractérisé par plusieurs photorésistances (52) montées en série, qui chacune, sont en contact avec l'une de plusieurs lampes fluorescentes (10) à amorcer.

6. Starter selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé par le fait que l'organe de contrôle est un temporisateur (54).

7. Starter selon la revendication 6, caractérisé par le fait qu'un temporisateur électrique (54) relie l'électrode de commande du thyristor à la cathode du thyristor depuis l'établissement de la tension de fonctionnement jusqu'à un premier instant ( $t_1$ ) et la libère ensuite à partir d'un deuxième instant ( $t_3$ ).

8. Starter selon la revendication 7, caractérisé par le fait que les premier et deuxième instants ( $t_1$ ,  $t_3$ ) sont réglables.

9. Starter selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que le transformateur haute tension (40) est réalisé comme un auto-transformateur.

10. Starter selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que le transformateur haute tension (40) à sa sortie, est relié ou peut être relié à plusieurs électrodes haute tension (16).

11. Starter selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé par un condensateur de shuntage (32), monté en parallèle sur les entrées de la tension de fonctionnement (20, 22) du générateur haute tension (18), pour engendrer un courant de chauffage circulant à travers les électrodes de lampe.

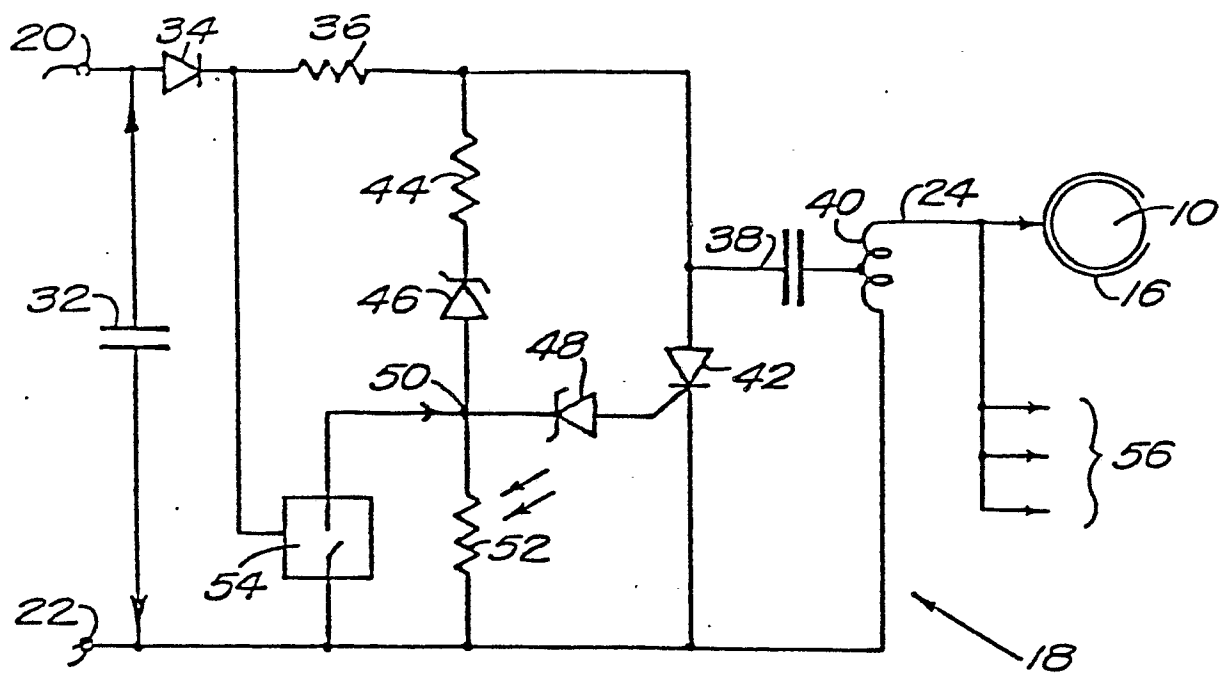


Fig. 1

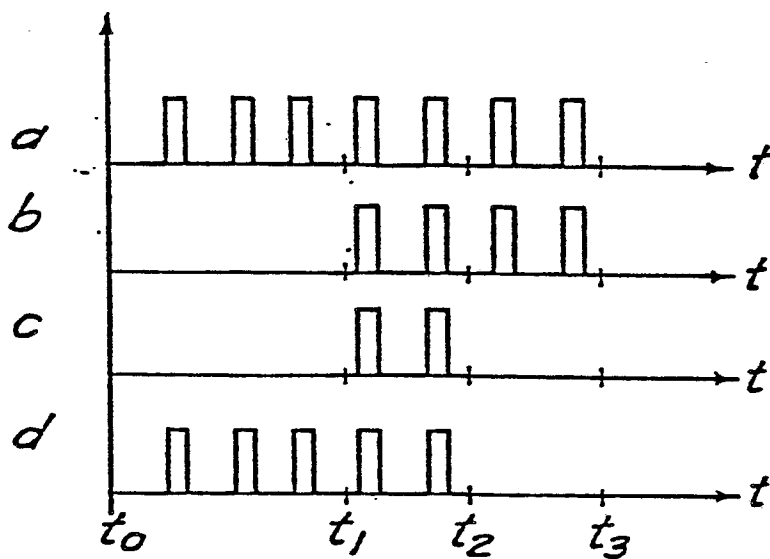


Fig. 2