

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 320 944
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 88121019.9

(51) Int. Cl. 4: H05B 41/29

(22) Anmeldetag: 15.12.88

(30) Priorität: 17.12.87 DE 3742921

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.06.89 Patentblatt 89/25

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: Pintsch Bamag Antriebs- und
Verkehrstechnik GmbH
Hünxer Strasse 149
D-4220 Dinslaken(DE)

(72) Erfinder: Moosbauer, Peter
Grube 41
D-8122 Penzberg(DE)

(74) Vertreter: Patentanwälte Grünecker,
Kinkeldey, Stockmair & Partner
Maximilianstrasse 58
D-8000 München 22(DE)

(54) Vorschaltgerät für eine Entladungslampe.

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Vorschaltgerät für eine Entladungslampe, das hinsichtlich seiner Betriebszuverlässigkeit besonders beim Zünden der Entladungslampe gegenüber herkömmlichen Vorschaltgeräten verbessert ist.

Erfindungsgemäß weist das Vorschaltgerät einen mit dem Gleichspannungs-Wechselspannungs-Wandler (1) verbundenen Wobbler (2) auf, der die änderbare Betriebsfrequenz des Wandlers (1) zum Zwecke des zuverlässigen Zündens der Entladungslampe ändert. Durch diese sich ändernde Betriebsfrequenz des Wandlers (1) wird die Resonanzfrequenz eines die Zündspannung abgebenden Reihenresonanzkreises (3) auch dann sicher erreicht, wenn diese infolge kapazitiver Belastungen im Lastkreis des Wandlers verstimmt ist.

Die Erfindung ist zum Betrieb von Entladungslampen, insbesondere solcher in Fahrzeugen, anwendbar.

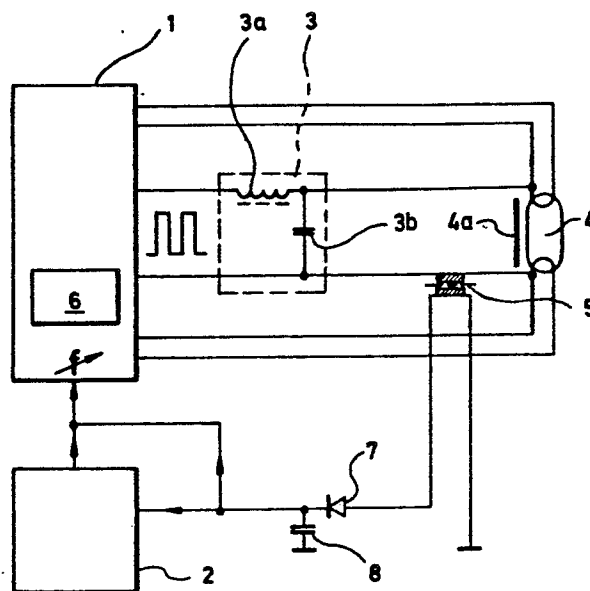


FIG. 1

EP 0 320 944 A1

Vorschaltgerät für eine Entladungslampe

Die Erfindung bezieht sich auf ein Vorschaltgerät der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

Bei einem solchen, aus der DE-PS 31 52 951 bekannten Vorschaltgerät wird mit Hilfe eines Sättigungstransformators, dessen Primärwicklung im Lastkreis des Wandlers liegt, die Betriebsfrequenz des Wandlers während der Vorheizdauer der heizbaren Elektroden der Entladungslampe auf einen so hohen Wert gesteuert, daß die Spannung an der Entladungslampe auch bei hoher Umgebungstemperatur nicht zu ihrer Zündung ausreicht. Der Sättigungstransformator hat dabei eine zusätzliche Sekundärwicklung, die während der Vorheizdauer kurzgeschlossen wird. Wenn nach dem Verstreichen der Vorheizdauer dieser Kurzschluß aufgehoben wird und damit die Betriebsfrequenz des Wandlers auf ihren normalen Wert zurückkehrt, tritt am Reihenresonanzkreis eine für die sichere Zündung der Entladungslampe ausreichende Spannung auf. Nach der Zündung der Entladungslampe wirkt diese als Dämpfungswiderstand für den Reihenresonanzkreis, so daß die dann an der Entladungslampe anliegende Brennspannung sehr viel geringer als die Zündspannung ist.

Diese mit einem Reihenresonanzkreis zum Erzeugen der erforderlichen Zündspannung arbeitenden bekannten Vorschaltgeräte haben gegenüber anderen Vorschaltgeräten, die mit einer in der Nähe der Entladungslampe angeordneten kapazitiven Zündhilfe arbeiten, den Vorteil, daß die durch die kapazitive Zündhilfe verstärkte Lampenschwächung verringert wird.

Werden derartige Vorschaltgeräte in Verbindung mit Anlagen benutzt, bei denen die kapazitiven Belastungen im Lastkreis z.B. durch die zu den Entladungslampen führen den Ausgangsleitungen unterschiedlich sind, ist es schwierig, eine ausreichende Zündspannung den Entladungslampen zur Verfügung zu stellen, da infolge der unterschiedlichen kapazitiven Belastungen sich die Resonanzfrequenz des Reihenresonanzkreises verlagert. Schwankt außerdem bei herkömmlichen Vorschaltgeräten die Speisespannung für den Wandler, so ändert sich dessen Betriebsfrequenz, was nicht nur die Zündzuverlässigkeit der Entladungslampe nachteilig beeinflusst, sondern auch zu Lichtstärkenschwankungen bei brennender Entladungslampe führt. Um diese Nachteile zu vermeiden, sehen bekannte Vorschaltgeräte aufwendige elektronische Stabilisierungsschaltungen vor, um den Wandler mit einer stabilisierten Speisespannung zu versorgen. Dieses ist insbesondere in Fahrzeugen, wie z.B. Eisenbahnwaggons, der Fall.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Vorschaltge-

rät der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art so weiterzubilden, daß der jeweiligen Entladungslampe auch dann eine ausreichende Zündspannung zur Verfügung gestellt wird, wenn die kapazitiven Belastungen im Lastkreis des Wandlers unterschiedlich sind und die Speisespannung stark schwankt.

Bei einem Vorschaltgerät der genannten Art ist diese Aufgabe durch das im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebene Merkmal gelöst.

Mit Hilfe des Wobblers wird die Betriebsfrequenz des Gleichspannungs-Wechselspannungswandlers so geändert, daß die Resonanzfrequenz des Reihenresonanzkreises entweder durch die Grundwelle der Betriebsfrequenz oder aber eine ihrer Harmonischen auch dann erreicht wird, wenn die Resonanzfrequenz aufgrund unterschiedlicher kapazitiver Belastungen des Reihenresonanzkreises verstimmt ist. Wird die jeweilige Resonanzfrequenz erreicht, erhält die Entladungslampe eine ausreichend hohe Zündspannung, wodurch diese sicher zündet. Unmittelbar nach dem Zünden der Entladungslampe wird der Wobbler abgeschaltet, so daß dann die Betriebsfrequenz des Wandlers im wesentlichen gleich bleibt.

Vorzugsweise kann die Betriebsfrequenz des Wandlers aber auch bei brennender Entladungslampe geändert werden, um die Brennspannung für die Entladungslampe, also die Ausgangsspannung des Wandlers, und damit den Lampenstrom zu stabilisieren, wenn z.B. die Speisespannung der Gleichspannungsquelle des Gleichspannungs-Wechselspannungswandlers schwankt, wie dieses bei Bordnetzen von Fahrzeugen oftmals der Fall ist.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung werden anhand der Zeichnung erläutert. Im einzelnen zeigt:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel mit einer Zeitschaltung,

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel, das anstelle der Zeitschaltung einen Kaltleiter aufweist, und

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel, das anstelle der Zeitschaltung einen Heißleiter aufweist

Das in Fig. 1 dargestellte Vorschaltgerät umfaßt einen von einer hier nicht gezeigten Gleichspannungsquelle gespeisten Gleichspannungs-Wechselspannungswandler 1 änderbarer Frequenz, der, wie angedeutet, ein Rechtecksignal an einen Induktivität 3a und einen Kondensator 3b umfassenden Reihenresonanzkreis 3 abgibt.

Dem Kondensator 3b sind die Elektroden einer Entladungslampe 4 parallel geschaltet, die in bekannter Weise eine kapazitive Zündhilfe 4a umfassen kann, die jedoch kein sich von Erdpotential unterscheidendes Potential erhält. Die Elektroden der Entladungslampe 4 sind als heizbare Elektroden ausgebildet und erhalten über gesonderte Leitungen Heizstrom von dem Wandler 1. Mit dem Wandler 1 ist ein Wobbler 2 verbunden, dessen Ausgangssignal die Betriebsfrequenz des Wandlers 1 steuert. Der Wobbler 2 arbeitet dabei relativ langsam, z.B. mit einer Frequenz von 2 Hz. In einer den Lampenstrom führenden Verbindungsleitung ist ein Stromwandler 5 vorgesehen, dessen Ausgangssignal über eine Gleichrichterdiode an einen Kondensator 8 gegeben wird, dessen Ausgangsspannung als Steuersignal zum Abschalten des Wobblers 2 und zum Steuern der Betriebsfrequenz des Wandlers 1 benutzbar ist, um die Ausgangsspannung des Wandlers 1 und damit den Lampenstrom für die Entladungslampe 4 über die Betriebsfrequenz zu stabilisieren, wenn die Speisespannung der den Wandler 1 speisenden Gleichspannungsquelle schwankt.

Zum Beispiel im Wandler 1 selbst ist eine Zeitschaltung 6 vorgesehen, die beim Einschalten des Wandlers 1 gestartet wird. Diese Zeitschaltung 6 hält die Betriebsfrequenz des Wandlers 1, vorzugsweise bei noch abgeschaltetem Wobbler 2, oder aber unabhängig von ihm, auf einem Wert, bei dem der Reihenresonanzkreis 3 weder durch die Grundwelle noch durch eine ihrer Harmonischen in Resonanz gelangen kann, um ein Zünden der Entladungslampe 4 selbst bei hohen Umgebungstemperaturen sicher zu verhindern. Die Zeitschaltung überwacht eine ausreichende Vorheizdauer für die heizbaren Elektroden der Entladungslampe 4, um ein Zünden der Entladungslampe 4 erst dann zu veranlassen, wenn ihre Elektroden ausreichend vorgeheizt sind. Vorzeitige Zündversuche der Entladungslampe 4 würden eine unerwünschte Lampenschwärzung fördern.

Nach Ablauf der Vorheizdauer gibt die Zeitschaltung 6 die änderbare Betriebsfrequenz des Wandlers 1 frei bzw. schaltet den Wobbler 2 ein, so daß mit diesem periodisch ein bestimmter Frequenzbereich der Betriebsfrequenz durchfahren wird, der so gewählt ist, daß die Resonanzfrequenz des Reihenresonanzkreises 3 selbst dann erreicht wird, wenn diese aufgrund von kapazitiven Belastungen des Reihenresonanzkreises 3 erheblich verstimmt ist. Diese Resonanzfrequenz kann dabei durch die Grundwelle des Ausgangssignals des Wandlers 1 oder aber einer ihrer Harmonischen erreicht werden.

In den Fig. 2 und 3 sind zweite und dritte Ausführungsbeispiele des Vorschaltgerätes gezeigt, wobei das zweite Ausführungsbeispiel anstel-

le der in Fig. 1 gezeigten Zeitschaltung 6 einen Kaltleiter 9a aufweist, der einen stark positiven Temperaturkoeffizienten hat. Wird das Vorschaltgerät eingeschaltet, so kann während der Vorheizdauer für die Elektroden der Entladungslampe 4 am Reihenresonanzkreis 3 keine ausreichende Zündspannung auftreten, da dieser durch den bei Raumtemperatur stark leitenden Widerstand 9a kurzgeschlossen bzw. stark bedämpft ist. Nach Verstreichen einer bestimmten Zeitdauer heizt sich der Widerstand 9a auf, wodurch dieser aufgrund seines stark positiven Temperaturkoeffizienten einen hohen Widerstandswert erreicht, der als Dämpfungswiderstand für den Reihenresonanzkreis 3 dann keine Rolle mehr spielt, so daß dieser für die Entladungslampe 4 beim Erreichen der Resonanzfrequenz eine ausreichende Zündspannung zur Verfügung stellen kann.

Bei dem in Fig. 3 gezeigten dritten Ausführungsbeispiel ist anstelle des den Elektroden der Entladungslampe 4 parallel geschalteten Kaltleiters 9a im Reihenresonanzkreis 3 der Induktivität 3a ein Heißleiter 9b in Reihe geschaltet, der bei Raumtemperatur den Reihenresonanzkreis 3 durch einen hohen Widerstandswert so stark bedämpft, daß keine ausreichende Zündspannung selbst bei vorliegender Resonanzfrequenz an die Entladungslampe gegeben werden kann. Nach Verstreichen einer ausreichenden Vorheizdauer für die heizbaren Elektroden der Entladungslampe heizt sich der Heißleiter 9b so weit auf, daß sein Widerstand vernachlässigbar klein wird, so daß der Reihenresonanzkreis 3 beim Erreichen der Resonanzfrequenz eine ausreichende Zündspannung an die Entladungslampe 4 geben kann.

Anstelle der in Fig. 1 gezeigten Zeitschaltung 6 sowie der in den Fig. 2 und 3 gezeigten Kalt- bzw. Heißleiter kann auch der Wobbler 2 so ausgebildet sein, daß beim Einschalten des Wandlers 1 die niederfrequente Wobbelspannung eine solche Größe hat, daß die mit ihr gesteuerte Betriebsfrequenz des Wandlers 1 einen Wert hat, der ausreichend weit von der Resonanzfrequenz des Reihenresonanzkreises 3 entfernt liegt. Wenn die Wobbelfrequenz des Wobblers 2 ausreichend niedrig ist, kann allein aufgrund dieser eine ausreichende Vorheizdauer für die heizbaren Elektroden der Entladungslampe 4 sichergestellt werden, indem die Betriebsfrequenz des Wandlers 1 erst dann in den Resonanzbereich des Reihenresonanzkreises 3 gelangt, nachdem die Vorheizdauer verstrichen ist.

Vorzugsweise wird die Resonanzfrequenz auf die dritte Harmonische der Grundwelle der Ausgangsspannung des Wandlers 1 abgestimmt, wodurch der Wirkungsgrad des Vorschaltgerätes verbessert ist.

Durchläuft die mit Hilfe des Wobblers 2 gewobbelte Betriebsfrequenz des Wandlers 1 bzw.

ihre dritte Harmonische die jeweilige Resonanzfrequenz des Reihenresonanzkreises 3, so gibt dieser aufgrund der Resonanz eine ausreichend große Zündspannung an die Elektroden der Entladungslampe 4, wodurch diese sicher zündet. Nach dem Zünden der Entladungslampe fließt durch diese und den Stromwandler 5 der Lampenstrom, wodurch der Stromwandler 5 ein diesem proportionales Ausgangssignal über die Gleichrichterdiode 7 und den Kondensator 8 an den Wobbler 2 gibt, um diesen abzuschalten. Nach dem Abschalten des Wobblers 2 bleibt die Betriebsfrequenz des Wandlers 1 im wesentlichen unverändert. Andererseits gelangt das dem Lampenstrom proportionale Ausgangssignal des Stromwandlers 5 auch an den Steuereingang für die Betriebsfrequenz des Wandlers 1, um die Betriebsfrequenz innerhalb eines bestimmten Bereiches zum Erhöhen oder Erniedrigen der Ausgangsspannung des Wandlers 1 zu ändern. Dadurch kann der Lampenstrom stabilisiert werden, so daß die Entladungslampe 4 eine konstante Beleuchtungsstärke hat. Dieses ist insbesondere dann von Vorteil, wenn z.B. bei Bordnetzen von Fahrzeugen die Speisespannung der den Wandler 1 speisenden Gleichspannungsquelle schwankt.

Der Reihenresonanzkreis 3 ist so ausgelegt, daß er auch im durch kapazitive Belastungen im Lastkreis verstimmten Zustand noch eine ausreichende Zündspannung von etwa 1 KV abgibt.

Ansprüche

1. Vorschaltgerät für eine Entladungslampe, die zusammen mit einem Reihenresonanzkreis den Lastkreis eines von einer Gleich- oder Wechselspannungsquelle gespeisten Gleich- oder Wechselspannungs-Wechselspannungs-Wandlers änderbarer Betriebsfrequenz bildet, wobei der Kondensator des Reihenresonanzkreises zwischen den Elektroden der Entladungslampe liegt, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit dem Wandler (1) ein Wobbler (2) verbunden ist, der eine die Betriebsfrequenz des Wandlers (1) unabhängig von der Speisespannung steuernde Steuerspannung erzeugt.

2. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der den Lampenstrom führenden Verbindungsleitung zwischen Wandler (1) und Entladungslampe (4) ein Stromwandler (5) liegt, dessen Ausgangssignal als Steuersignal zum Abschalten des Wobblers (2) und zum Ändern der Betriebsfrequenz des Wandlers (1) dient, um den von ihm abgegebenen Lampenstrom bei Schwanken der Speisespannung zu stabilisieren.

3. Vorschaltgerät, das die heizbaren Elektroden der Entladungslampe mit Heizstrom versorgt, nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,

daß eine Zeitschaltung (6) vorgesehen ist, die nach der Einschaltung des Wandlers (1) dessen Betriebsfrequenz während der Vorheizdauer auf einem bezüglich der Resonanzfrequenz des Reihenresonanzkreises (3) ausreichend unterschiedlichen Wert hält, um ein Zünden der Entladungslampe (4) selbst bei hohen Umgebungstemperaturen zu verhindern.

4. Vorschaltgerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zeitschaltung (6) nach Ablauf der Vorheizdauer den Wobbler (2) einschaltet.

5. Vorschaltgerät, das die heizbaren Elektroden der Entladungslampe mit Heizstrom versorgt, nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß den Elektroden der Entladungslampe (4) ein Widerstand (9a) mit stark positiven Temperaturkoeffizienten parallel geschaltet ist.

6. Vorschaltgerät, das die heizbaren Elektroden der Entladungslampe mit Heizstrom versorgt, nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß innerhalb des Reihenresonanzkreises (3) zwischen der Induktivität (3a) und dem Kondensator (3b) ein Widerstand (9b) mit stark negativen Temperaturkoeffizienten geschaltet ist.

7. Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Resonanzfrequenz des Reihenresonanzkreises (3) auf die dritte Harmonische der Betriebsfrequenz des Wandlers (1) abgestimmt ist.

8. Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gleichspannungsquelle die Bordspeisequelle eines Fahrzeuges ist.

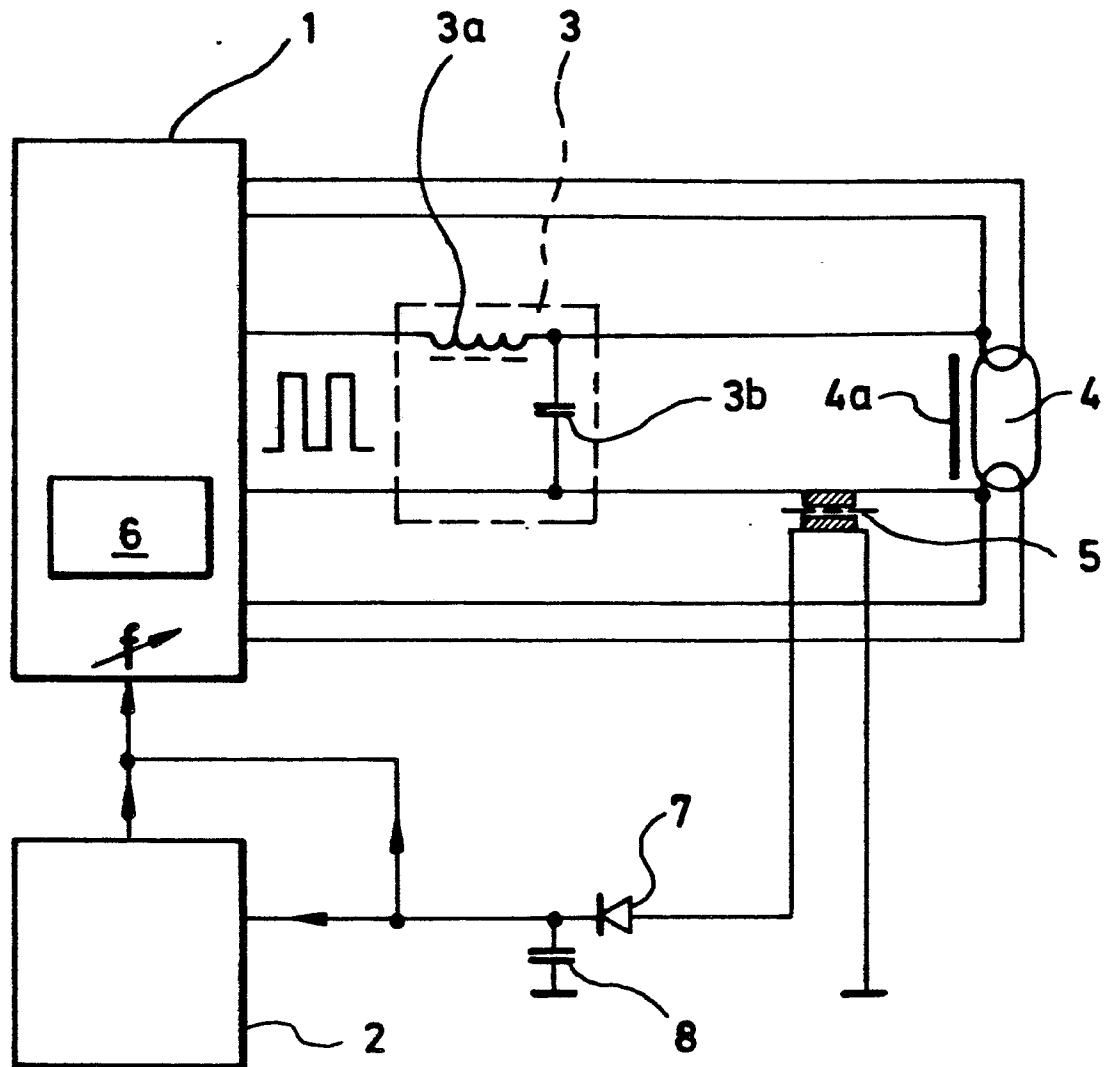


FIG. 1

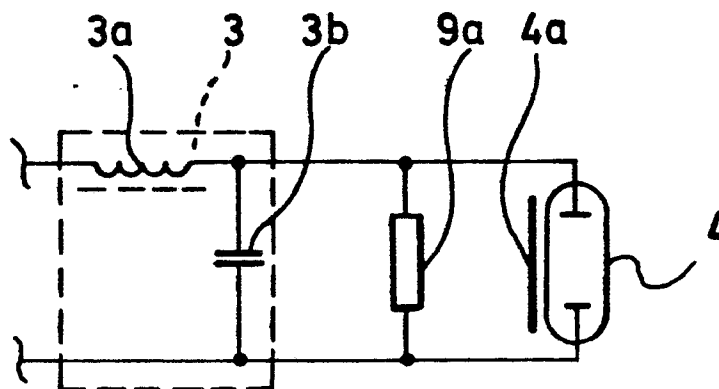


FIG. 2

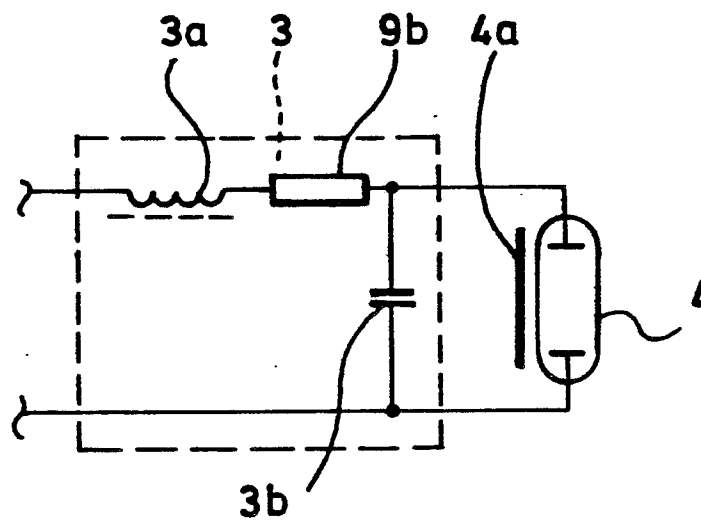


FIG. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	EP-A-0 178 852 (THOMAS INDUSTRIES) * Seite 2, Zeile 34 - Seite 15, Zeile 2; Figuren 1-6 * ---	1-4	H 05 B 41/29
X	EP-A-0 239 420 (THOMAS INDUSTRIES) * Das ganze Dokument * ---	1,2	
X	DE-A-3 140 175 (LICENTIA) * Zusammenfassung; Figuren 1-3 * ---	1-4	
A	EP-A-0 081 884 (PHILIPS) ---		
A	US-A-4 700 113 (STUPP et al.) ---		
A	WO-A-8 501 400 (MINITRONICS) ---		
A	EP-A-0 240 312 (TOSHIBA) * Figuren 1,21,22 * ---	5,6	
A	EP-A-0 185 179 (PATENT TREUHAND) * Seite 6, Zeile 3 - Seite 6, Zeile 23; Figur 1 * -----	5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			H 05 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23-03-1989	Prüfer SPEISER P.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			