

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 85113901.4

51 Int. Cl.⁴: **H 05 B 41/29**

22 Anmeldetag: 31.10.85

30 Priorität: 16.11.84 DE 3441992

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.06.86 Patentblatt 86/26

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

71 Anmelder: **Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH**
Hellabrunner Strasse 1
D-8000 München 90(DE)

72 Erfinder: **Fährnich, Hans-Jürgen, Dipl.-Ing.**
Hofheimerstrasse 11
D-8000 München 60(DE)

72 Erfinder: **Statnic, Eugen, Dipl.-Ing.**
Ravensburger Ring 58
D-8000 München 60(DE)

72 Erfinder: **Roll, Ulrich, Dr. Dipl.-Phys.**
Adamstrasse 5
D-8000 München 19(DE)

54 **Schaltungsanordnung zur Zündung einer Niederdruckentladungslampe.**

57 Zur Zündung von Niederdruckentladungslampen, insbesondere von Kompaktleuchtstofflampen, die mit Hochfrequenz betrieben werden, ist im Zündstromkreis eine Reihenschaltung zweier Resonanzkondensatoren (18, 19) angeordnet, von denen einer durch einen Kaltleiter (20) überbrückt ist. Mit den Resonanzkondensatoren (18, 19) stellt sich

zusammen mit der im Betriebsstromkreis liegenden Induktivität (14) und dem Trennkondensator (15) nach genügender Vorheizung der Lampenelektroden (16, 17) eine Spannungsüberhöhung durch Resonanz ein, die zu einer schonenden Zündung der Lampe (1) führt.

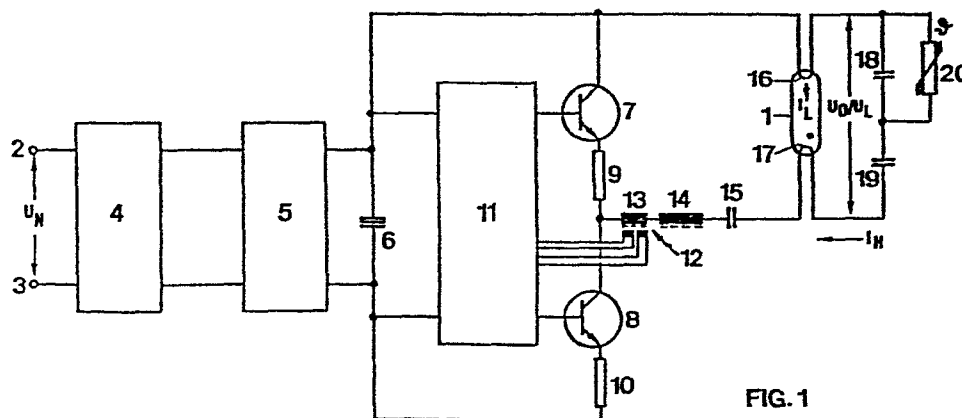


FIG. 1

- 1 -
Patent-Treuhand-Gesellschaft
für elektrische Glühlampen mbH., München

Schaltungsanordnung zur Zündung einer Niederdruck-
entladungslampe

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Zündung einer Niederdruckentladungslampe, die im Betriebsstromkreis mindestens eine Induktivität und einen dazu in Reihe geschalteten Kondensator aufweist
5 und die im Zündstromkreis parallel zur Lampe und in Reihe zu deren Heizelektroden eine Reihenschaltung eines zweiten Kondensators und eines temperaturabhängigen Widerstandes enthält.

- 10 Bekannte Schaltungsanordnungen für Niederdruckentladungslampen weisen zur Vorheizung der Lampenelektroden im Zündstromkreis einen Glimmzünder auf. Nachteilig hierbei ist, daß die Lampen normalerweise beim Einschalten erst einmal durchzünden, bis der Glimm-
15 zünder schließt und der Vorheizvorgang anfängt. Hierdurch entsteht der Eindruck des Flackerns.

Bei den neueren Niederdruckentladungslampen mit kleiner Leistungsaufnahme, den sogenannten Kompaktleuchtstofflampen, ist die Vorschalt- und/oder die Zündvorrichtung bereits in den Sockel der Lampe integriert. Die Lampe wird dabei häufig mit Hochfrequenz betrieben. Um das störende Flackern der Lampe während des Zündvorganges zu vermeiden, ist im Zündstromkreis ein
20 Resonanzkondensator angeordnet ("Elektronikschaltungen" von Walter Hirschmann, Berlin/München, SIEMENS Aktiengesellschaft, 1982, Seite 148). Durch geeignete Wahl des Resonanzkondensators kann die Höhe
25

der Leerlaufspannung an der Lampe in bestimmten Grenzen eingestellt werden. Bei Kompaktlampen ist es jedoch erwünscht, die Spannung am Resonanzkondensator und damit an den Lampenelektroden beim Einschalten so
5 niedrig zu halten, daß die sonst auftretende störende Glimmentladung nicht auftritt. Andererseits soll die Spannung nach ausreichender Vorheizung so hoch sein, daß eine Lampenzündung auch bei tieferen Umgebungstemperaturen sichergestellt ist.

10

Aus der US-PS 2 231 999 ist eine Schaltungsanordnung bekannt, bei der im Zündstromkreis der Lampe eine Reihenschaltung eines Resonanzkondensators und eines
15 temperaturabhängigen Widerstandes angeordnet ist. Der Widerstand des hier verwendeten Heißleiters (NTC-Widerstand) ist im Moment des Einschaltens hoch und verringert sich entsprechend seiner Charakteristik bis zur Zündung der Lampe. Hierdurch bedingt fließt
20 anfangs nur ein kleiner Vorheizstrom. Das führt zu langen Vorheizzeiten und damit auch zu langen Zündzeiten für die Lampe. Bei niedrigen Umgebungstemperaturen reicht die dann an der Lampe liegende niedrige Spannung zur Zündung nicht mehr aus. Nach der
25 Lampenzündung fließt ein relativ hoher Strom durch den Zündstromkreis. Das reduziert wiederum die Systemausbeute, da die Dauerheizung der Elektroden eine Verlustleistung bedeutet. Eine Überheizung der Elektroden führt darüber hinaus zu einem erhöhten
30 Emitterverbrauch und damit zu einer reduzierten Lebensdauer der Lampe.

Aufgabe der Erfindung ist es, für eine Leuchtstofflampe eine für Nieder- und Hochfrequenz geeignete
35 starterlose Zündschaltung zu schaffen, die eine sichere Zündung der Lampe in einem großen Temperaturbe-

reich ermöglicht und die bei größtmöglicher Schonung der Lampe während jedes Betriebszustandes eine verlängerte Lebensdauer bewirkt. Gleichzeitig soll bei schneller und flackerfreier Zündung der Lampe die
5 störende Glimmentladung unterdrückt werden.

Diese Aufgabe wird bei einer Schaltungsanordnung zur Zündung einer Niederdruckentladungslampe mit den im Oberbegriff des Hauptanspruchs genannten Merkmalen
10 dadurch gelöst, daß der temperaturabhängige Widerstand einen positiven Temperaturkoeffizienten aufweist und diesem ein dritter Kondensator parallelgeschaltet ist. Das Verhältnis der dann im Zündstromkreis der Lampe in Reihe liegenden Kapazitäten des
15 zweiten Kondensators zum dritten Kondensator liegt erfindungsgemäß im Bereich 1 : 1 bis 5 : 1, vorzugsweise beträgt deren Kapazitätsverhältnis 2 : 1. Der den dritten Kondensator überbrückende Kaltleiter (PTC-Widerstand) hat einen niedrigen Anfangswiderstand und bewirkt, daß schon vom ersten Augenblick an
20 ein hoher Vorheizstrom durch die Heizelektroden der Lampe fließt und diese schnell erwärmt. Nachdem sich der Kaltleiter erwärmt und einen hohen Widerstand angenommen hat, fließt weiterhin ein hoher Strom
25 durch die jetzt wirksam gewordene Reihenschaltung des zweiten und dritten Kondensators, wobei gleichzeitig die Spannung an der Lampe durch Resonanz bis zur Zündung ansteigt. Nach der Zündung liegt nur die übliche Brennspannung der Lampe an der Reihenschaltung
30 beider Kondensatoren; durch den Zündstromkreis fließt deshalb nur ein kleiner Reststrom. Die Funktion der Zündschaltung wird in der Figurenbeschreibung genauer erläutert. Die Betriebsfrequenz für die Lampe liegt im Bereich zwischen 20 kHz und
35 500 kHz. Hierdurch wird es ermöglicht, daß die Schal-

tungsbauteile kleine geometrische Abmessungen aufweisen und das gesamte Vorschaltgerät einschließlich der Bauteile für den Zündkreis in den Sockel der Niederdruckentladungslampe integriert werden kann.

5

Mit der Zündschaltung wird eine sehr kurze Zündzeit von nur etwa 0,5 Sekunden erreicht. Die Lampe brennt quasi "sofort" nach dem Einschalten. Das sonst übliche störende Einschaltflackern der Leuchtstofflampe sowie die die Lebensdauer verkürzende Glimmentladung treten nicht auf. Gleichzeitig wird eine Kaltzündung der Lampe vermieden, wodurch die Lampe geschont und somit deren Lebensdauer erhöht wird. Durch die Spannungsregelung ist die Schaltung zur

10 Zündung von Leuchtstofflampen bei den unterschiedlichsten Umgebungstemperaturen geeignet.

15

Die Schaltungsanordnung zur Zündung für eine Niederdruckentladungslampe wird nachstehend an Hand der

20 vier Figuren eingehend erläutert:

Figur 1 zeigt die wesentlichen Bauteile der Schaltungsanordnung

25 Figur 2 zeigt ein Oszillogramm des Heizstromes

Figur 3 zeigt ein Oszillogramm der Lampenspannung

Figur 4 zeigt ein Oszillogramm des Lampenstromes

30

Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 wird eine kompakte Leuchtstofflampe 1 mit 15 W Leistungsaufnahme mit einer Frequenz von ca. 45 kHz betrieben. Für die Versorgung der Lampe 1 wird die an den Anschlußklemmen

35 2, 3 anliegende Netzspannung U_N anfangs über ein

Filterglied 4 geleitet. Die gefilterte Wechselspannung wird dann mittels eines Gleichrichters 5 und eines Glättungskondensators 6 in eine gesiebte Gleichspannung umgewandelt. Diese Gleichspannung wird auf einen Wechselrichter gegeben, der aus den Transistoren 7, 8 mit den entsprechenden Emitterwiderständen 9, 10 sowie der zugehörigen Ansteuerung 11 besteht. Die Steuerspannung wird einem Ringkerntransformator 12 entnommen, dessen nur wenige Windungen aufweisende Primärwicklung 13 im Betriebsstromkreis der Lampe 1 liegt. Alle diese Schaltglieder sind konventionell, so daß zur Vereinfachung der Schaltung auf eine Blockdarstellung zurückgegriffen wurde. Die vom Wechselrichter erzeugte rechteckförmige Spannung wird im Betriebsstromkreis über eine Induktivität 14 und einen den Gleichstrom sperrenden Trennkondensator 15 der Lampe 1 zugeführt. Die Induktivität 14 beträgt ca. 3 mH und der Trennkondensator 15 hat eine Kapazität von ca. 47 nF.

Parallel zur Lampe 1 und in Reihe zu deren Heizelektroden 16, 17 liegt der Zündstromkreis, der aus einer Reihenschaltung zweier Resonanzkondensatoren 18, 19 gebildet wird, wobei der Resonanzkondensator 18 von einem Kaltleiter (PTC-Widerstand) 20 überbrückt ist. Die Kapazität des Resonanzkondensators 18 beträgt im Ausführungsbeispiel 3,3 nF und die des Resonanzkondensators 19 6,8 nF. Die Reihenschaltung der Kondensatoren 18 und 19 bildet den Resonanzkondensator C_R . Der Kaltleiter 20 ist vom Typ C 890 (SIEMENS).

Die Figuren 2 bis 4 zeigen den Verlauf des Heizstromes I_H , der Lampenspannung U_0 bzw. U_L sowie den Lampenstrom I_L . Zum Zeitpunkt des Einschaltens ist nur der Kondensator 19 wirksam. Der in der Kapa-

azität kleinere und für die Höhe der Lampenversorgungsspannung maßgebende Kondensator 18 ist durch den niederohmigen Kaltleiter 20 überbrückt. Durch die Elektroden 16, 17 der Lampe 1 fließt ein hoher Heizstrom I_H (Fig. 2). An der Lampe 1 stellt sich eine bestimmte Leerlaufspannung U_0 ein (Fig. 3), deren Höhe aufgrund des überbrückten Kondensators 18 und der geringeren Spannung am Kondensator 19 nicht zur Lampenzündung ausreicht. Ebenso ist der Strom I_L durch die Lampe 1 vernachlässigbar klein (Fig. 4). Mit sich zunehmend erwärmenden Lampenelektroden 16, 17 verringert sich der Heizstrom I_H geringfügig. Nach dem Aufheizen des Kaltleiters 20 wird dieser hochohmig und die Reihenschaltung der beiden Kondensatoren 18, 19 wird wirksam. Hierdurch verringert sich deren Gesamtkapazität. Die Kapazitäten der Resonanzkondensatoren 18, 19 sind so bestimmt, daß sich die erwünschte hohe Lampenversorgungsspannung einstellt und beide Kondensatoren 18, 19 trotz ihrer unterschiedlichen Kapazitäten mit etwa der gleichen Spannung belastet werden. Zusammen mit der Induktivität 14 und dem Trennkondensator 15 stellt sich jetzt die notwendige Resonanzspannung 22 ein. Mit der steigenden Resonanzspannung 22 steigt auch wieder der Heizstrom I_H auf etwa seinen ursprünglichen Wert an. Der Strom I_L durch die Lampe 1 ist von diesen Vorgängen nicht betroffen. Die resonante Leerlaufspannung U_0 an den Kondensatoren 18, 19 steigt jetzt bis zum Durchzünden 23 der Lampe 1 an. Zwischen den Zeitpunkten des Einschaltens 21 und der Zündung 23 sind nur ca. 0,5 Sekunden vergangen. Nach erfolgter Lampenzündung 23 stellt sich automatisch die der Lampe 1 charakteristische Brennspannung U_L ein. Ebenso plötzlich steigt der Lampenstrom I_L auf seinen Betriebswert an. Der Vorheizstrom I_H geht

0185179

- 7 -

aufgrund der jetzt verringerten Spannung und der in Reihe liegenden Kondensatoren 18, 19 auf einen niedrigen Wert zurück.

Wa/Mg

La

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Zündung einer Niederdruckentladungslampe, die im Betriebsstromkreis mindestens eine Induktivität (13, 14) und einen dazu in Reihe geschalteten Kondensator (15) aufweist und die
5 im Zündstromkreis parallel zur Lampe (1) und in Reihe zu deren Heizelektroden (16, 17) eine Reihenschaltung eines zweiten Kondensators (19) und eines temperaturabhängigen Widerstandes (20) enthält, dadurch gekennzeichnet, daß der temperaturabhängige Widerstand (20)
10 einen positiven Temperaturkoeffizienten aufweist und diesem ein dritter Kondensator (18) parallelgeschaltet ist.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Kapazitäten des
15 zweiten Kondensators (19) zum dritten Kondensator (18) im Bereich 1 : 1 bis 5 : 1 liegt.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Kapazitäten
20 des zweiten Kondensators (19) zum dritten Kondensator (18) ca. 2 : 1 beträgt.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Niederdruckentladungslampe
25 (1) mit einer Frequenz zwischen 20 kHz und 500 kHz betrieben wird.

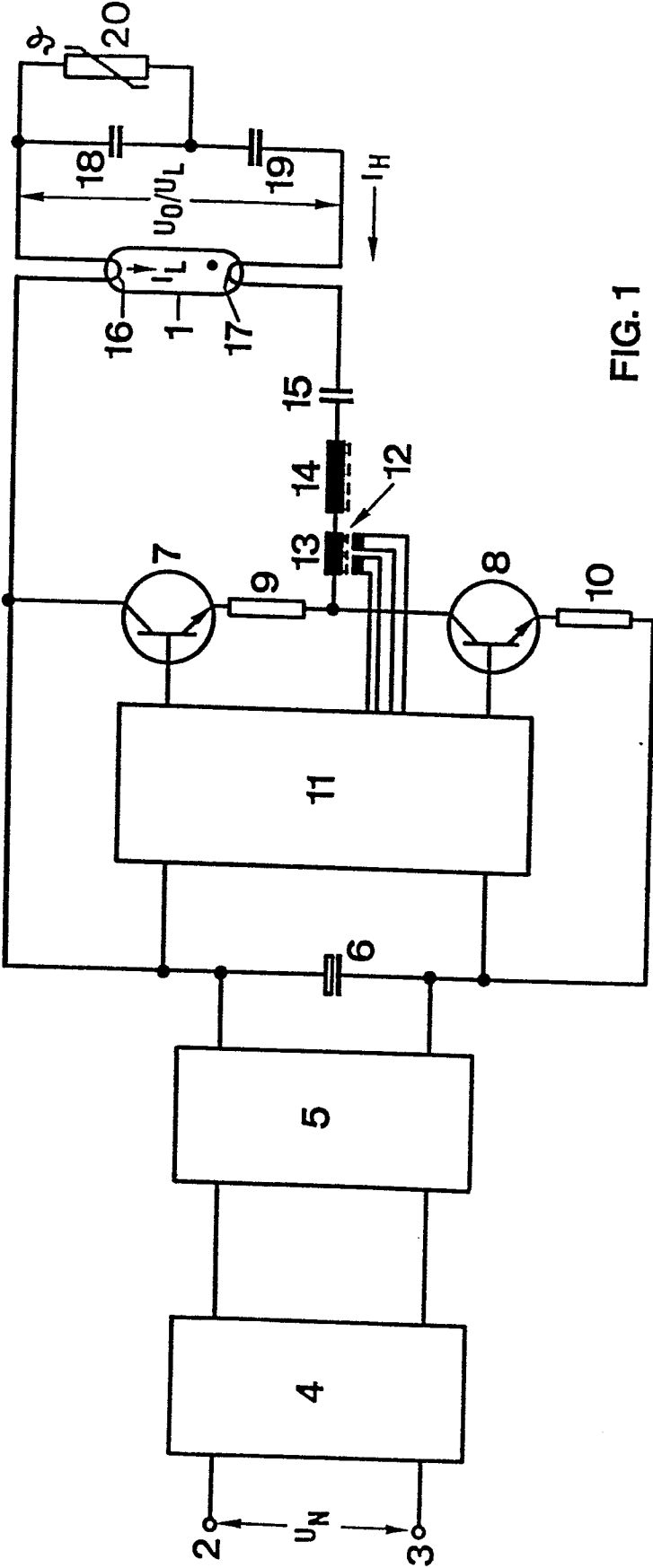


FIG. 1

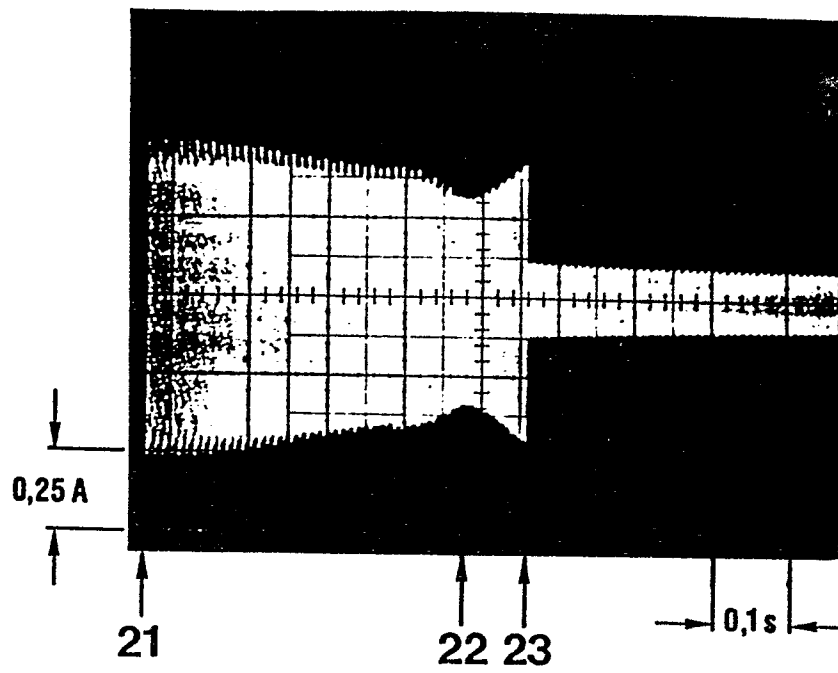


FIG.2

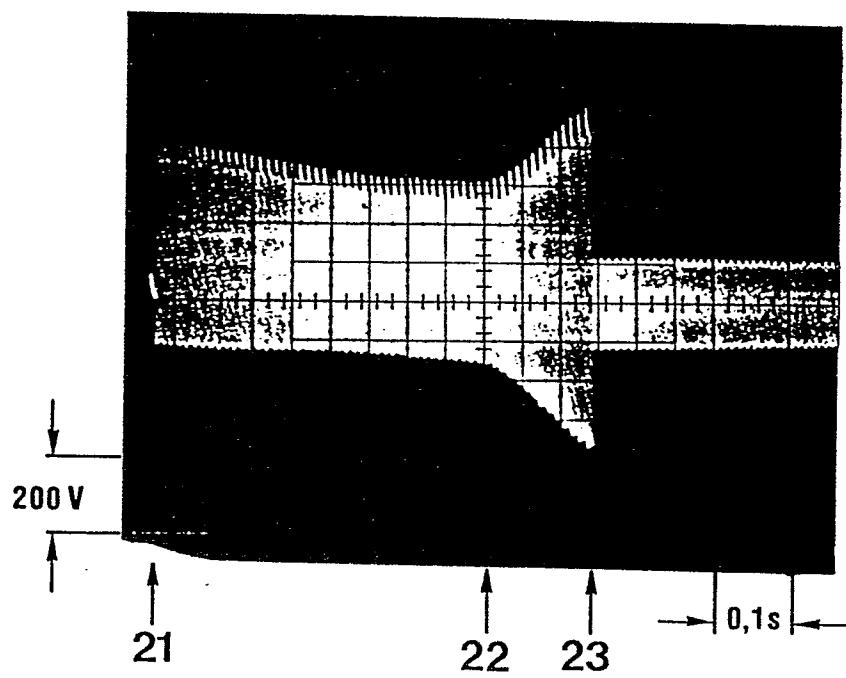
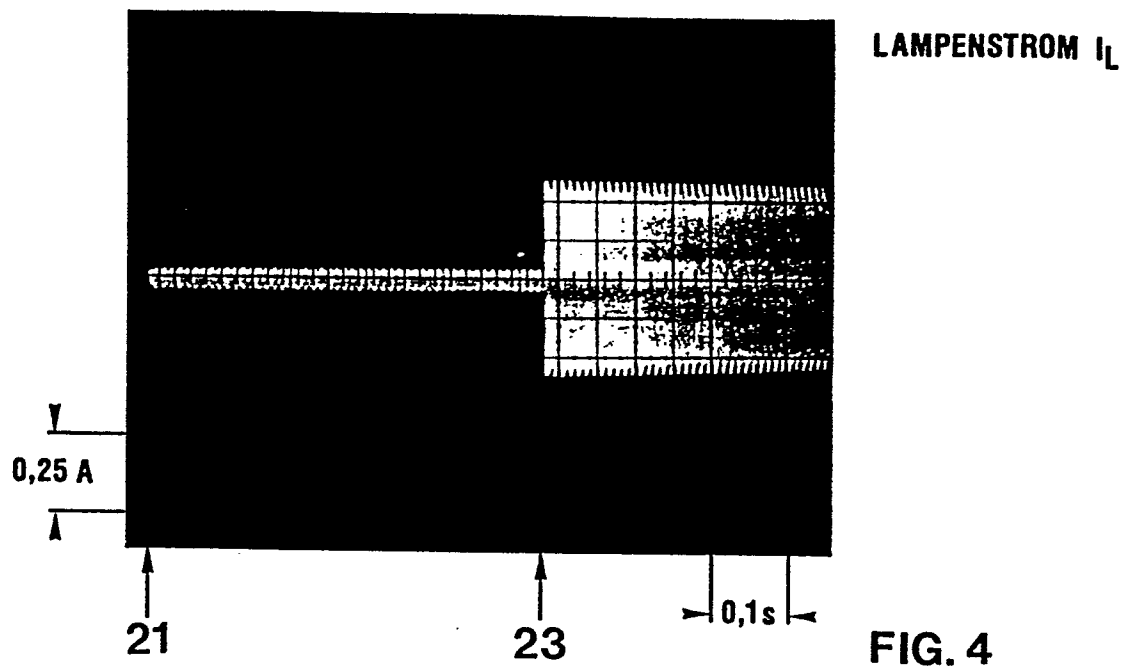


FIG.3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0185179

Nummer der Anmeldung

EP 85 11 3901

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
A	US-A-3 882 354 (MAY) * Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 3, Zeile 35; Abbildung 1 *	1,4	H 05 B 41/29														

A	US-A-4 075 476 (PITEL) * Spalte 2, Zeile 60 - Spalte 4, Zeile 10; Abbildung 1 *	1															

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
			H 05 B														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15-03-1986	Prüfer DUCHEYNE R.C.L.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	