

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 322 142 A1

(12)

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
25.06.2003 Patentblatt 2003/26

(51) Int Cl.7: H05B 41/298

(21) Anmeldenummer: 02022782.3

(22) Anmeldetag: 11.10.2002

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

(72) Erfinder: Stevens, Frederick  
Spennymoor, Country Durham DL 16 7 LE (GB)

(74) Vertreter: Rupp, Christian, Dipl.Phys. et al  
Mitscherlich & Partner  
Patent- und Rechtsanwälte  
Sonnenstrasse 33  
80331 München (DE)

(30) Priorität: 20.12.2001 DE 10163033

(71) Anmelder: TridonicAtco GmbH & Co. KG  
6850 Dornbirn (AT)

#### (54) Elektronisches Vorschaltgerät mit Überwachungsschaltung zum Erkennen des in einer Gasentladungslampe auftretenden Gleichrichteffekts

(57) Ein elektronisches Vorschaltgerät für mindestens eine Gasentladungslampe (LA), vorzugsweise für eine Leuchtstoffröhre, weist eine an eine Wechselspannungsquelle ( $U_0$ ) anschließbare Gleichrichterschaltung (2), eine an den Ausgang der Gleichrichterschaltung (2) angeschlossene Glättungsschaltung (3) zum Erzeugen einer Zwischenkreisspannung ( $U_Z$ ) und einen mit der Zwischenkreisspannung ( $U_Z$ ) gespeisten Wechselrichter (4) auf, an dessen Ausgang ein Anschlüsse für die Lampe (LA) enthaltender Lastkreis (5) angeschlossen ist. Ferner ist eine Überwachungsschaltung (10) zum Erkennen eines in der Gasentladungslampe (LA) auftretenden Gleichrichteffekts vorgesehen, welche ein Filter (11) enthält, mittels welchem aus der Lampenspannung der durch einen Gleichrichteffekt entstehenden Gleichspannungsanteil ermittelt wird. Die Überwachungsschaltung enthält ferner eine Auswerteschaltung (10), mittels welcher festgestellt wird, ob der Gleichspannungsanteil innerhalb oder außerhalb eines zulässigen Bereiches liegt, wobei eine Lage außerhalb des zulässigen Bereiches ein Anzeichen für das Vorliegen eines Gleichrichteffekts ist.

zum Erkennen eines in der Gasentladungslampe (LA) auftretenden Gleichrichteffekts vorgesehen, welche ein Filter (11) enthält, mittels welchem aus der Lampenspannung der durch einen Gleichrichteffekt entstehenden Gleichspannungsanteil ermittelt wird. Die Überwachungsschaltung enthält ferner eine Auswerteschaltung (10), mittels welcher festgestellt wird, ob der Gleichspannungsanteil innerhalb oder außerhalb eines zulässigen Bereiches liegt, wobei eine Lage außerhalb des zulässigen Bereiches ein Anzeichen für das Vorliegen eines Gleichrichteffekts ist.

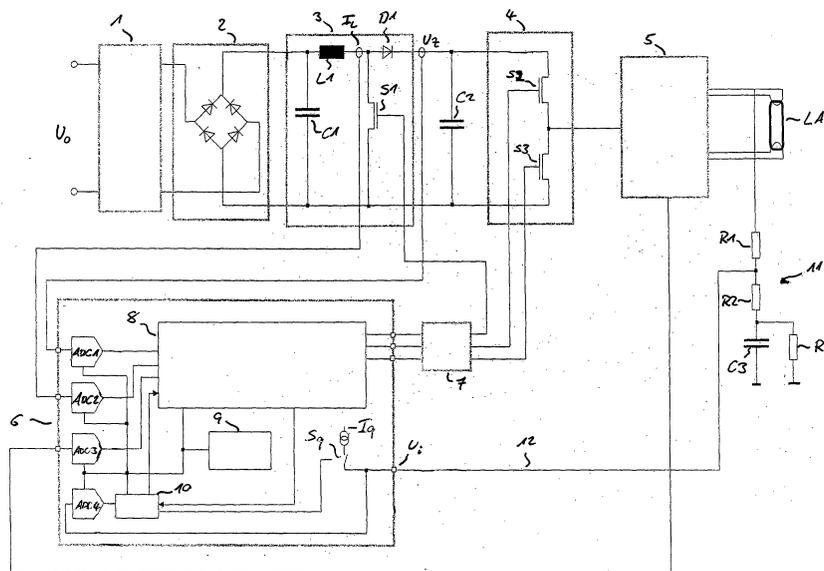


Fig. 1

EP 1 322 142 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektronisches Vorschaltgerät zum Betreiben mindestens einer Gasentladungslampe, welches eine Überwachungsschaltung aufweist, mit deren Hilfe ein in der Gasentladungslampe auftretender Gleichrichteffekt erkannt werden kann.

**[0002]** Wie bei anderen Lampen auch, tritt bei Gasentladungslampen aufgrund von Abnutzungserscheinungen der Heizwendeln am Ende der Lebensdauer der Gasentladungslampe der Effekt auf, dass sich die Lampenelektroden mit der Zeit ungleichmäßig abnutzen bzw. die Abtragung der Emissionsschichten auf den Lampenelektroden unterschiedlich ist. Als Folge dieser unterschiedlichen Abnutzung entstehen Unterschiede im Emissionsvermögen der beiden Lampenelektroden.

**[0003]** Dieses unterschiedliche Emissionsvermögen hat zur Folge, dass von der einen Lampenelektrode zu der anderen ein höherer Strom fließt als in umgekehrter Richtung, so dass der zeitliche Verlauf des Lampenstroms während einer der beiden Halbwellen eine Überhöhung aufweist. Durch die unterschiedliche Abtragung der beiden Lampenelektroden entstehen somit Asymmetrien, die nicht nur ein stärkeres Lichtflimmern am Lebensdauerende der Gasentladungslampe hervorrufen, sondern im Extremfall zu einem Betrieb nur während einer Halbwelle führen. Die Gasentladungslampe wirkt in diesem Fall wie ein Gleichrichter, weshalb dieser Effekt auch als sog. "Gleichrichteffekt" bezeichnet wird.

**[0004]** Eine weitere Folge des zuvor erläuterten Gleichrichteffekts besteht darin, dass sich die stärker abgenutzte Elektrode bei Inbetriebnahme der Gasentladungslampe stärker erhitzt, da die Austrittsarbeit dieser Elektrode höher ist. Dieser Effekt kann insbesondere bei dünnen Leuchtstoffröhren zu einer Gefährdung für die Umgebung führen, da aufgrund des geringen Durchmessers der Lampen zwangsläufig auch eine verstärkte Erwärmung auftritt. Diese Erwärmung kann sogar so weit gehen, dass Teile des Lampenglaskolbens schmelzen.

**[0005]** Um den bei einer Gasentladungslampe auftretenden Gleichrichteffekt zu erkennen, ist aus der WO 99/34647 A1 bekannt, die an einer zu überwachenden Gasentladungslampe anliegende Lampenspannung oder eine davon abhängige Größe zu erfassen und über eine oder mehrere Halbwellen zu integrieren. Falls das Integrationsergebnis von einem vorgegebenen Sollwert abweicht, wird dies als das Vorliegen eines Gleichrichteffekts interpretiert. Diese Lösung ermöglicht es, den Gleichrichteffekt in beiden Richtungen zu erkennen, also unabhängig davon, welche der beiden Lampenwendeln stärker abgenutzt ist.

**[0006]** Die aus der WO 99/34647 A1 bekannte Lösung ermöglicht somit eine zuverlässige Erkennung des Gleichrichteffekts, wobei hierzu allerdings ein zusätzliches Bauelement in Form eines Integrators notwendig ist. Bei der Gestaltung neuer elektronischer Vorschalt-

geräte besteht allerdings das Erfordernis, zusätzliche Bauelemente weitestgehend zu vermeiden. Der vorliegenden Erfindung liegt daher Aufgabe zugrunde, eine alternative Möglichkeit zum Erkennen eines Gleichrichteffekts anzugeben, welche möglichst einfach realisiert werden kann.

**[0007]** Die Aufgabe wird durch ein elektronisches Vorschaltgerät, welches die Merkmale des Anspruches 1 aufweist, gelöst. Erfindungsgemäß enthält die Überwachungsschaltung ein Filter, mittels welchem aus der Lampenspannung der durch einen Gleichrichteffekt entstehenden Gleichspannungsanteil ermittelt wird. Ferner ist eine Auswerteschaltung vorgesehen, mittels welcher festgestellt wird, ob der Gleichspannungsanteil innerhalb oder außerhalb eines zulässigen Bereiches liegt, wobei eine Lage außerhalb des zulässigen Bereiches ein Anzeichen für das Vorliegen eines Gleichrichteffekts ist.

**[0008]** Vorzugsweise wird das Filter durch einen an den Lastkreis angeschlossenen Spannungsteiler gebildet, über dem die Lampenspannung abfällt, wobei ein unterer Widerstand des Spannungsteilers von einem Kondensator überbrückt wird. Dieser Kondensator hat die Aufgabe, den Wechselstromanteil der zu messenden Spannung weitgehend zu unterdrücken, so dass an dem Verbindungspunkt der den Spannungsteiler bildenden Widerstände, an dem die Messspannung für die Auswerteschaltung abgenommen wird, eine Gleichspannung entsteht, die von einer geringen Wechselspannung überlagert ist. Durch diese erfindungsgemäße Schaltung werden somit die Verhältnisse an der Lampe, bei der der Wechselstromanteil sehr viel höher ist als der evtl. Gleichstromanteil, weitestgehend umgekehrt, so dass anschließend eine einfache Auswertung ermöglicht wird. Diese Schaltung zeichnet sich durch ihren einfachen Aufbau aus, der eine weitgehende Integration der gesamten Schaltung ermöglicht.

**[0009]** Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. So kann zur Erleichterung der Auswertung der abgegriffenen Messspannung vorgesehen sein, die Messspannung zuvor um einen vorgegebenen Wert in einen positiven Bereich anzuheben. Dies kann beispielsweise durch eine Stromquelle erfolgen, die an eine den Spannungsteiler mit der Auswerteschaltung verbindende Messleitung angeschlossen wird. Alternativ dazu besteht die Möglichkeit, an die Messleitung einen Widerstand anzuschließen, dessen weiterer Anschluss mit einem positiven Versorgungspotential verbunden wird.

**[0010]** Die Auswertung der der Auswerteschaltung zugeführten Messspannung kann auf einfache Weise mit Hilfe von Komparatoren erfolgen, die feststellen, ob die Messspannung einen oberen oder unteren Grenzwert überschreitet. Vorzugsweise wird jedoch die Messspannung mit Hilfe eines Analog/Digital-Wandlers in einen aus mindestens 2 bit bestehenden Digitalwert umgesetzt und anschließend auf digitale Weise ausgewertet. Diese Variante ermöglicht eine größere Genauigkeit

und Zuverlässigkeit bei der Bestimmung des Gleichrichteffekts und trägt zusätzlich zum Integrieren der Schaltung bei.

**[0011]** Das Ausgestalten der Auswerteschaltung in digitaler Form ist insbesondere dann von Vorteil, wenn das elektronische Vorschaltgeräteeine Steuerschaltung aufweist, die ebenfalls überwiegend oder vollständig digital arbeitet. Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht deshalb darin, dass eine Steuerschaltung vorgesehen ist, die mindestens einen Betriebsparameter einer durch einen Schaltregler gebildeten Glättungsschaltung zum Erzeugen einer Zwischenkreisspannung erfasst und einen steuerbaren Schalter des Schaltreglers in Abhängigkeit von dem Wert des erfassten Betriebsparameters ansteuert, wobei der erfasste Betriebsparameter mit Hilfe eines Analog/Digital-Wandlers in einen aus mindestens 2 bit bestehenden Digitalwert umgesetzt wird und die Steuerschaltung auf Basis dieses Digitalwerts in einem digitalen Regelteils eine Schaltinformation zum Betreiben des Schalters berechnet. Diese Schaltinformation wird anschließend an eine Treiberschaltung übermittelt, die diese in ein entsprechendes Steuersignal zum Ansteuern des Schalters umsetzt.

**[0012]** Bei dieser vorteilhaften Weiterbildung wird somit die Regelung der Zwischenkreisspannung digital und mit einer Genauigkeit von mehr als 2 bit realisiert, wodurch zum einen eine sehr hohe Stabilität für die Regelung erzielt wird und zum anderen eine Schaltung erhalten wird, die nur wenig Platz in Anspruch nimmt. In Weiterbildung dieses Gedankens kann vorgesehen sein, ferner mindestens einen Betriebsparameter des Lastkreises zu erfassen, diesen ebenfalls in einen aus mindestens 2 bit bestehenden Digitalwert umzusetzen und Schaltinformationen zum Betreiben des Wechselrichters zu berechnen.

**[0013]** Ist - wie zuvor beschrieben - die Überwachungsschaltung zum Erkennen des Gleichrichteffekts ebenfalls zumindest teilweise digital ausgeführt, so kann bei einer ebenfalls digitalen Gestaltung der Regelkreise für die Zwischenkreisspannung und den Wechselrichter eine hohe Integration der gesamten Schaltung erreicht werden.

**[0014]** Insbesondere kann vorgesehen sein, anstelle einer Vielzahl von Analog/Digital-Wandler einen einzigen vorzusehen, der zum Umsetzen aller erfassten Betriebsparameter oder Messwerte im Zeitmultiplex für die jeweiligen Regelkreise bzw. die Überwachungsschaltung arbeitet. Vorzugsweise setzen der bzw. die Analog/Digital-Wandler die erfassten Werte in Digitalwerte mit einer Genauigkeit von 12 bit um.

**[0015]** Im folgenden soll die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektronischen Vorschaltgeräts mit einer Überwa-

chungsschaltung zum Erkennen eines Gleichrichteffekts;

Fig. 2 und 3 Diagramme zur Verdeutlichung der Auswertung des Messsignals zum Erkennen des Gleichrichteffekts; und

Fig. 4 eine Variante des erfindungsgemäßen Vorschaltgerätes.

**[0016]** Das in Fig. 1 dargestellte elektronische Vorschaltgerät ist eingangsseitig über ein Hochfrequenzfilter 1 an die Netzversorgungsspannung  $U_0$  angeschlossen. Am Ausgang des Hochfrequenzfilters 1 befindet sich eine Gleichrichterschaltung 2 in Form eines Vollbrückengleichrichters, welche die Netzversorgungsspannung  $U_0$  in eine gleichgerichtete Eingangsspannung für die Glättungsschaltung 3 umsetzt. Die Glättungsschaltung 3 dient zur Oberflächenfilterung und Glättung der gleichgerichteten Versorgungsspannung und umfasst einen Glättungskondensator C1 sowie einen Induktivität L1, einen steuerbaren Schalter in Form eines MOS-Feldeffekttransistors S1 und eine Diode D1 aufweisenden Hochsetzsteller. Anstelle des hier verwendeten Hochsetzstellers können allerdings auch andere Schaltregler-Typen verwendet werden.

**[0017]** Durch ein entsprechendes Schalten des MOS-Feldeffekttransistors S1 wird eine über dem sich die Glättungsschaltung 3 anschließenden Speicherkondensator C2 anliegende Zwischenkreisspannung  $U_Z$  erzeugt, die dem Wechselrichter 4 zugeführt wird. Der Wechselrichter 4 wird durch zwei weitere MOS-Feldeffekttransistoren S2 und S3, die in einer Halbbrückenanordnung angeordnet sind, gebildet. Durch ein alternierendes hochfrequentes Ansteuern der beiden Feldeffekttransistoren S2, S3 wird an deren Mittenabgriff eine Wechsellspannung erzeugt, die dem Lastkreis 5 mit der daran angeschlossenen Gasentladungslampe LA zugeführt wird. Bei dieser Gasentladungslampe LA kann es sich insbesondere um eine Leuchtstoffröhre handeln.

**[0018]** Das Ansteuern der drei MOS-Feldeffekttransistoren S1 bis S3 der Glättungsschaltung 3 und des Wechselrichters 4 erfolgt durch eine Steuerschaltung 6, welche entsprechende Schaltinformationen erzeugt und an eine Treiberschaltung 7 übermittelt. Die Treiberschaltung 7 setzt die von der Steuerschaltung 6 erzeugten Schaltinformationen in entsprechende Steuersignale für die Gates der drei MOS-Feldeffekttransistoren S1 bis S3 um. Diese Schaltinformationen werden dabei unter Berücksichtigung mehrerer Betriebsparameter erzeugt, die an verschiedenen Stellen der Glättungsschaltung 3 und des Lastkreises 5 abgegriffen und der Steuerschaltung 6 zugeführt werden. Zum Regeln der Zwischenkreisspannung  $U_Z$  werden zum einen die Zwischenkreisspannung  $U_Z$  selbst sowie der durch die Induktivität L1 fließende Strom bzw. ein diesem Strom  $I_L$  entsprechender Spannungswert gemessen. Der für die

Regelung des Wechselrichters 4 erfasste Betriebsparameter wird dem Lastkreis 5 entnommen und entspricht beispielsweise der Lampenspannung oder dem Lampenstrom.

**[0019]** Beide auf die oben beschriebene Weise gebildeten Regelkreise sind digital ausgeführt. Die Steuerschaltung 6 weist hierzu eingangsseitig drei Analog/Digital-Wandler ADC 1 bis ADC 3 auf, welche die von der Glättungsschaltung 3 bzw. dem Lastkreis 5 entnommenen analogen Betriebsparameter in Digitalwerte mit einer Genauigkeit von mindestens 2 bit, vorzugsweise von 12 bit umsetzen. Die drei Digitalwerte werden anschließend einem Rechenblock 8 zugeführt, der unter Berücksichtigung dieser aktuellen Betriebsparameter Steuersignale für die drei Schaltelemente S1 bis S2 berechnet und an die Treiberschaltung 7 übermittelt. Diese digitale Ausführung ermöglicht zum einen eine sehr genaue Regelung der Zwischenkreisspannung  $U_z$  und der Leistung für die Lampe LA und bietet zum anderen die Möglichkeit, die Steuerschaltung 6 weitgehend zu integrieren und damit sehr kompakt zu gestalten. Im vorliegenden Beispiel ist die Steuereinheit 6 als sog. anwendungsspezifische integrierte Schaltung (application specific integration circuit - ASIC) ausgebildet. Eine Synchronisation der verschiedenen Komponenten der Steuerschaltung 6 erfolgt über einen zentralen Taktgeber 9, der entsprechende Taktsignale an die verschiedenen Einheiten übermittelt.

**[0020]** Im folgenden soll nunmehr die erfindungsgemäße Überwachungsschaltung zum Erkennen eines Gleichrichteffekts in der Lampe LA erläutert werden. Hierzu ist eine Auswerteschaltung 10 vorgesehen, die ebenfalls in die Steuerschaltung 6 integriert ist. Zum Erkennen des Gleichrichteffekts ist der Lampe LA ein aus drei Widerständen R1 bis R3 und einem Kondensator C3 gebildeter Spannungsteiler 11 parallelgeschaltet, an dem ein Messsignal abgegriffen und der Auswerteschaltung 10 zugeführt wird. Der untere Zweig des Spannungsteilers 11 enthält dabei eine Parallelschaltung aus dem Widerstand R3 und dem Kondensator C3, wobei zwischen dieser Parallelschaltung und dem Abgriffpunkt für das Messsignal ein weiterer Widerstand R2 angeordnet ist. Dabei wird das Messsignal wiederum durch einen vierten Analog/Digital-Wandler ADC4 in einen aus mindestens 2 bit - vorzugsweise aus 12 bit - bestehenden Digitalwert umgesetzt und anschließend von der Auswerteschaltung 10 in digitaler Weise verarbeitet bzw. ausgewertet.

**[0021]** Die Funktion dieses Spannungsteilers 11 kann den Figuren 2a und 2b entnommen werden, die zum einen den zeitlichen Verlauf der Lampenspannung  $U_{LA}$  (Fig. 2a) und zum anderen das am Verbindungspunkt zwischen den beiden Widerständen R1 und R2 abgegriffene und der Steuerschaltung 6 zugeführte Eingangssignal  $U_i$  (Fig. 2b) darstellen. Die Aufgabe des Kondensators C3 besteht darin, den Wechselstromanteil der Lampenspannung  $U_{LA}$  weitgehend zu unterdrücken. Aus dem in Fig. 2a dargestellten an der Lampe an-

liegenden Spannungssignal  $U_{LA}$ , das im wesentlichen aus einem Wechselstromsignal mit einem sehr geringen - durch die strichpunktierte Linie dargestellten - Gleichspannungsanteil besteht, wird dementsprechend ein Gleichspannungssignal gebildet und der Steuerschaltung 6 zugeführt, das von einer lediglich geringen Wechselspannung überlagert ist. Der Spannungsteiler 11 hat somit die Funktion eines Filters, das die an der Lampe LA vorliegenden Verhältnisse weitgehend umkehrt.

**[0022]** Um die Verarbeitung des Eingangssignal  $U_i$  durch den Analog/Digital-Wandler ADC4 zu vereinfachen, wird dieses mit einer off-set-Spannung  $\Delta U$  belegt und in einen positiven Bereich angehoben. Dies erfolgt durch eine interne Stromquelle  $I_q$  innerhalb der Steuerschaltung 6, welche über einen steuerbaren Schalter  $S_q$  an die den Spannungsteiler 11 mit der Auswerteschaltung 10 verbindende Messleitung 12 angeschlossen werden kann. Das Ansteuern dieses Schaltelements  $S_q$  erfolgt dabei durch die Auswerteschaltung 10. Das sich auf diese Weise ergebende und von der Auswerteschaltung 10 tatsächlich auszuwertende Signal ist in Fig. 2c dargestellt.

**[0023]** Im Idealfall, in dem an der Lampe LA gar kein Gleichstromanteil anliegt, sollte das um den Wert  $\Delta U$  verschobene Messsignal  $U_i$  periodisch um diesen Wert  $\Delta U$  schwanken. In dem in den Fig. 2a bis 2c dargestellten Beispiel ist allerdings das Ausgangssignal, d.h. die an der Lampe LA anliegende Spannung  $U_{LA}$  bereits mit einem gewissen Gleichstrom behaftet, so dass das Messsignal  $U_i$  ein wenig oberhalb des Referenzwertes  $\Delta U$  liegt. Die Auswerteschaltung 10 bestimmt nun, ob diese Abweichung von dem Referenzsignal  $\Delta U$  eine vorgegebene Höchstgrenze nach oben oder unten, was in Fig. 2c durch die beiden gepunkteten Linien dargestellt ist, überschreitet. In dem hier dargestellten Beispiel ist allerdings der Gleichstromanteil so gering, dass zu keinem Zeitpunkt die Ober- oder Untergrenze überschritten wird, so dass kein Gleichrichteffekts festgestellt wird.

**[0024]** Bei dem in den Fig. 3a bis 3c dargestellten Beispiel ist allerdings der Gleichspannungsanteil der an der Lampe LA liegenden Lampenspannung  $U_{LA}$  deutlich höher, so dass die um die off-set-Spannung  $\Delta U$  verschobene Messspannung  $U_i$  mehrmals den oberen Grenzwert überschreitet. Dies wird von der Auswerteschaltung 10 erkannt und als Vorliegen eines Gleichrichteffekts interpretiert. Die Auswerteschaltung 10 übermittelt in Folge davon ein entsprechendes Signal an den Rechenblock 8 der Steuerschaltung 6, der in Reaktion auf dieses Signal entweder das elektronische Vorschaltgerät vollständig abschaltet oder zumindest die der Lampe LA zugeführte Leistung reduziert, um ein übermäßiges Erhitzen zu vermeiden.

**[0025]** Für die Dimensionierung des in dem Spannungsteiler 11 vorgesehenen Kondensators C3 gilt, dass dieser nicht zu groß sein darf, da die Auswertung ansonsten zu träge werden würde. Ferner wäre ein großer Kondensator verhältnismäßig teuer und würde die

Kosten der Schaltungsanordnung erhöhen. Auf der anderen Seite darf der Kondensator nicht zu klein sein, da andernfalls die Unterdrückung des Wechselspannungsanteils nicht in ausreichender Weise erfolgt und dementsprechend die Genauigkeit der Auswertung reduziert werden würde.

**[0026]** Fig. 4 zeigt eine weitere Variante des erfindungsgemäßen Vorschaltgeräts. Das Anheben des an dem Spannungsteiler 11 abgegriffenen Messsignals erfolgt hier nicht durch eine interne Stromquelle innerhalb der Steuerschaltung 6, sondern durch einen mit der Messleitung 12 verbundenen Widerstand R4, der mit seinem anderen Anschluss mit einem positiven Versorgungsspannungspotential V+ verbunden ist. Wie auch das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel zeichnet sich diese Variante durch ihren einfachen Aufbau und ihre hohen Zuverlässigkeit aus.

**[0027]** Der Vorteil der erfindungsgemäßen Überwachungsschaltung zum Erkennen des Gleichrichteffekts besteht darin, dass die Schaltung sehr einfach ist und keine komplizierten zusätzlichen Bauelemente benötigt. Durch die digitale Verarbeitung des Messsignals U<sub>i</sub> wird zudem eine hohe Zuverlässigkeit beim Erkennen eines Gleichrichteffekts gewährleistet, wobei ein Gleichrichteffekt in beide Richtungen der Lampe LA erkannt werden kann. Im dargestellten Beispiel kann anstelle der vier Analog/Digital-Wandler ADC1 bis ADC4 auch lediglich ein einziger Analog/Digital-Wandler verwendet werden, der zum Verarbeiten der verschiedenen Betriebsparameter bzw. Messwerte im Zeitmultiplex arbeitet. Eine andere Variante besteht darin, anstelle des vierten Analog/Digital-Wandlers ADC4 zwei Komparatoren zu verwenden, um festzustellen, ob das Messsignal außerhalb oder innerhalb des zulässigen Bereichs liegt.

#### Patentansprüche

1. Elektronisches Vorschaltgerät für mindestens eine Gasentladungslampe (LA), vorzugsweise für eine Leuchtstoffröhre, mit einer an eine Wechselspannungsquelle (U<sub>0</sub>) anschließbaren Gleichrichterschaltung (2), einer an den Ausgang der Gleichrichterschaltung (2) angeschlossenen Glättungsschaltung (3) zum Erzeugen einer Zwischenkreisspannung (U<sub>Z</sub>) und einem mit der Zwischenkreisspannung (U<sub>Z</sub>) gespeisten Wechselrichter (4), an dessen Ausgang ein Anschluss für die Lampe (LA) enthaltender Lastkreis (5) angeschlossen ist, sowie mit einer Überwachungsschaltung zum Erkennen eines in der Gasentladungslampe (LA) auftretenden Gleichrichteffekts, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überwachungsschaltung ein Filter (11) enthält, mittels welchem aus der Lampenspannung der durch einen Gleichrichteffekt entstehenden Gleichspannungsanteil ermittelt wird,
2. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Filter durch einen an den Lastkreis (5) angeschlossenen Spannungsteiler (11) gebildet wird, wobei ein unterhalb des Abgriffpunktes des Spannungsteilers (11) angeordneter Widerstand (R3) des Spannungsteilers (11) von einem Kondensator (C3) überbrückt wird.
3. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der aus dem Widerstand (R3) und dem Kondensator (C3) gebildeten Parallelschaltung und dem Abgriffpunkt eine weiterer Widerstand (R2) angeordnet ist.
4. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an dem Spannungsteiler (11) abgegriffene Messspannung vor der Auswertung durch die Auswerteschaltung (10) um einen vorgegebenen Wert in einen positiven Bereich angehoben wird.
5. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Anheben der Messspannung eine Stromquelle (I<sub>q</sub>) vorgesehen ist, die an die den Spannungsteiler (11) mit der Auswerteschaltung (10) verbindende Messleitung (12) anschließbar ist.
6. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschließen der Stromquelle (I<sub>q</sub>) über ein von der Auswerteschaltung (10) angesteuertes Schaltelement (S<sub>q</sub>) erfolgt.
7. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Anheben der Messspannung ein an die den Spannungsteiler (11) mit der Auswerteschaltung (10) verbindende Messleitung (12) angeschlossener Widerstand (R4) vorgesehen ist, der mit seinem weiteren Anschluss an ein Versorgungsspannungspotential (V+) angeschlossen ist.
8. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die der Auswerteschaltung (10) zugeführte

Messspannung mit Hilfe von Komparatoren mit einem oberen und unteren Grenzwert verglichen wird.

9. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die der Auswerteschaltung (10) zugeführte Messspannung mit Hilfe eines Analog/Digital-Wandlers (ADC4) in einen aus mindestens 2 bit bestehenden Digitalwert umgesetzt wird und die Auswerteschaltung (10) diesen Digitalwert auswertet. 5
10. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Glättungsschaltung (3) durch einen Schaltregler gebildet wird und das Vorschaltgerät ferner eine Steuerschaltung (6) aufweist, welche mindestens einen Betriebsparameter ( $U_i$ ,  $I_L$ ,  $U_Z$ ) der Glättungsschaltung (3) erfasst und einen steuerbaren Schalter (S1) des Schaltreglers in Abhängigkeit von dem Wert des erfassten Betriebsparameters ( $U_i$ ,  $I_L$ ,  $U_Z$ ) ansteuert,  
wobei die Steuerschaltung (6) mindestens einen Analog/Digital-Wandler (ADC1, ADC2) zum Umsetzen des erfassten Betriebsparameters ( $U_i$ ,  $I_L$ ,  $U_Z$ ) in einen aus mindestens 2 bit bestehenden Digitalwert aufweist,  
und wobei die Steuerschaltung (6) auf Basis dieses Digitalwerts in einem digitalen Regelkreis (8) eine Schaltinformation zum Betreiben des steuerbaren Schalters (S1) des Schaltreglers berechnet und an eine Treiberschaltung (7) übermittelt, die diese Schaltinformation in ein entsprechendes Steuersignal zum Ansteuern des Schalters (S1) umsetzt. 10 15 20 25 30 35
11. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Steuerschaltung (6) die Zwischenkreisspannung ( $U_Z$ ) erfasst. 40
12. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 10 oder 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Steuerschaltung (6) ferner mindestens einen Betriebsparameter des Lastkreises (5) erfasst, wobei die Steuerschaltung (6) einen weiteren Analog/Digital-Wandler (ADC3) zum Umsetzen dieses Betriebsparameters in einen aus mindestens 2 bit bestehenden Digitalwert aufweist, auf Basis dieses Digitalwerts in einem digitalen Regelkreis (8) eine Schaltinformation zum Betreiben des Wechselrichters (4) berechnet und an die Treiberschaltung (7) übermittelt, welche diese Schaltinformation in ein entsprechendes Steuersignal zum Ansteuern des Wechselrichters (4) umsetzt. 45 50 55
13. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Steuerschaltung (6) den Lampenstrom erfasst. 5
14. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 10 bis 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Auswerteschaltung (10) Bestandteil der Steuerschaltung (6) ist. 10
15. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 10 bis 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Steuerschaltung (6) zum Umsetzen aller erfassten Betriebsparameter oder Messwerte einen einzigen im Zeitmultiplex arbeitenden Analog/Digital-Wandler aufweist. 15
16. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 10 bis 15,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der bzw. die Analog/Digital-Wandler (ADC1-ADC4) den bzw. die erfassten Betriebsparameter oder Messwerte in Digitalwerte mit einer Genauigkeit von 12 bit umsetzen. 20 25
17. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 10 bis 16,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Steuerschaltung (6) als anwendungsspezifische integrierte Schaltung ausgebildet ist. 30
18. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Auswerteschaltung (10) beim Erkennen eines Gleichrichteffektes das Elektronisches Vorschaltgerät abschaltet. 35
19. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 17,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Auswerteschaltung (10) beim Erkennen eines Gleichrichteffektes die der Lampe (LA) zugeführte Leistung reduziert. 40 45 50 55

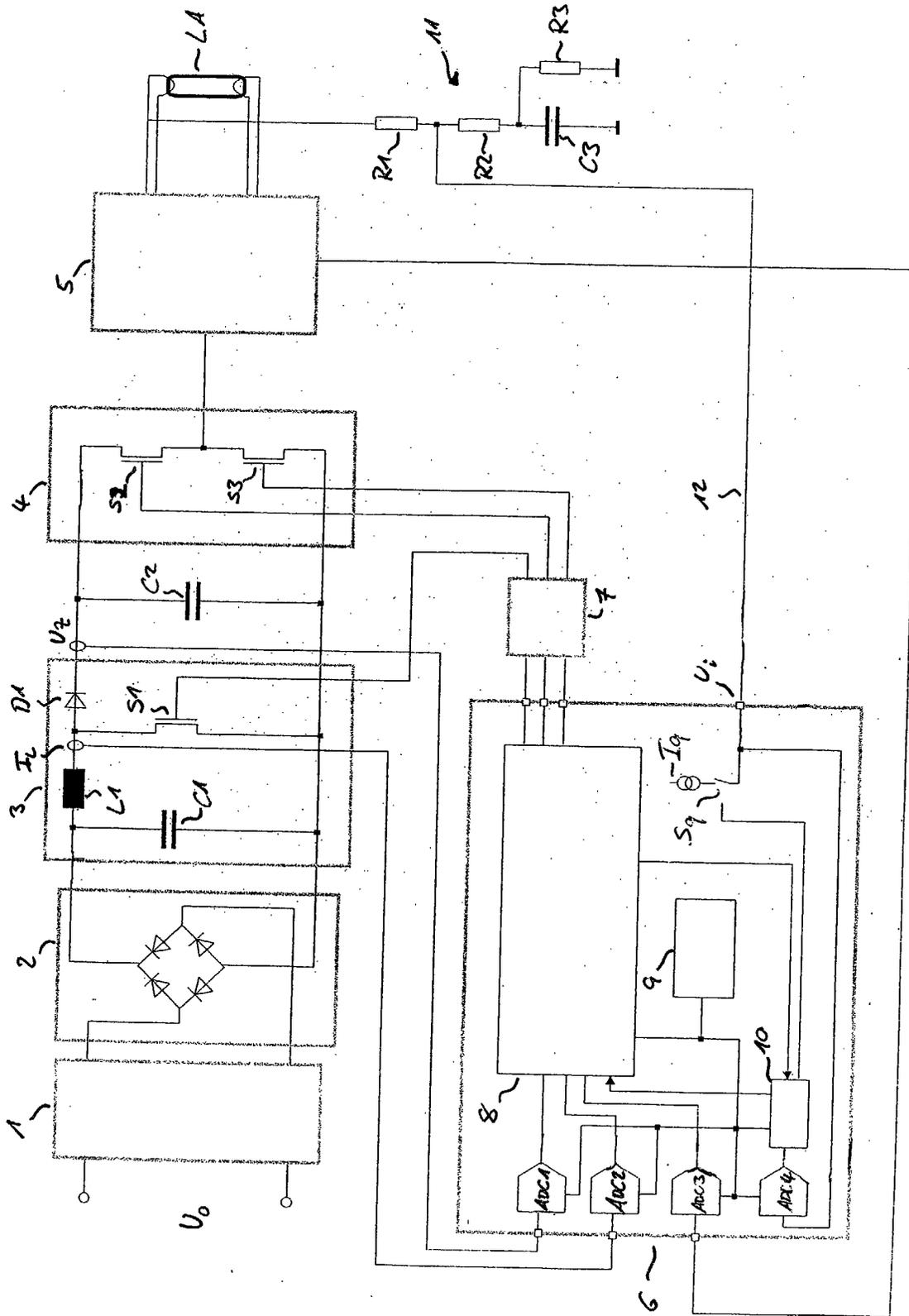
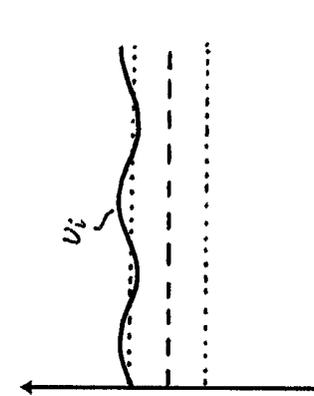
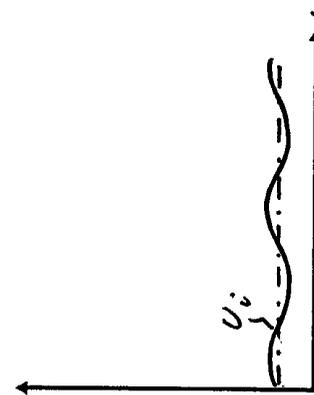
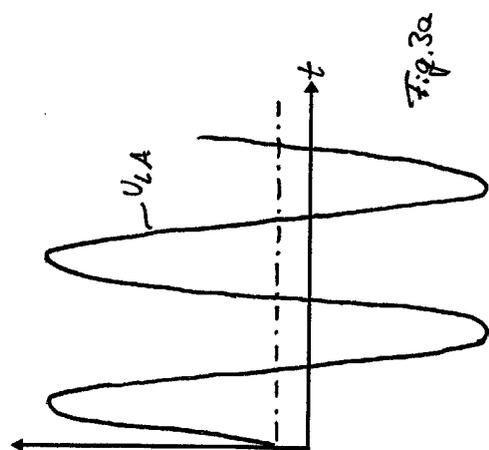
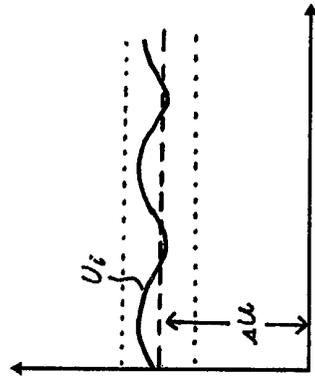
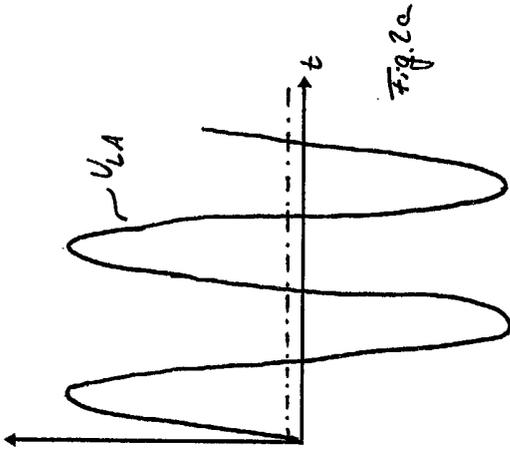


Fig. 1



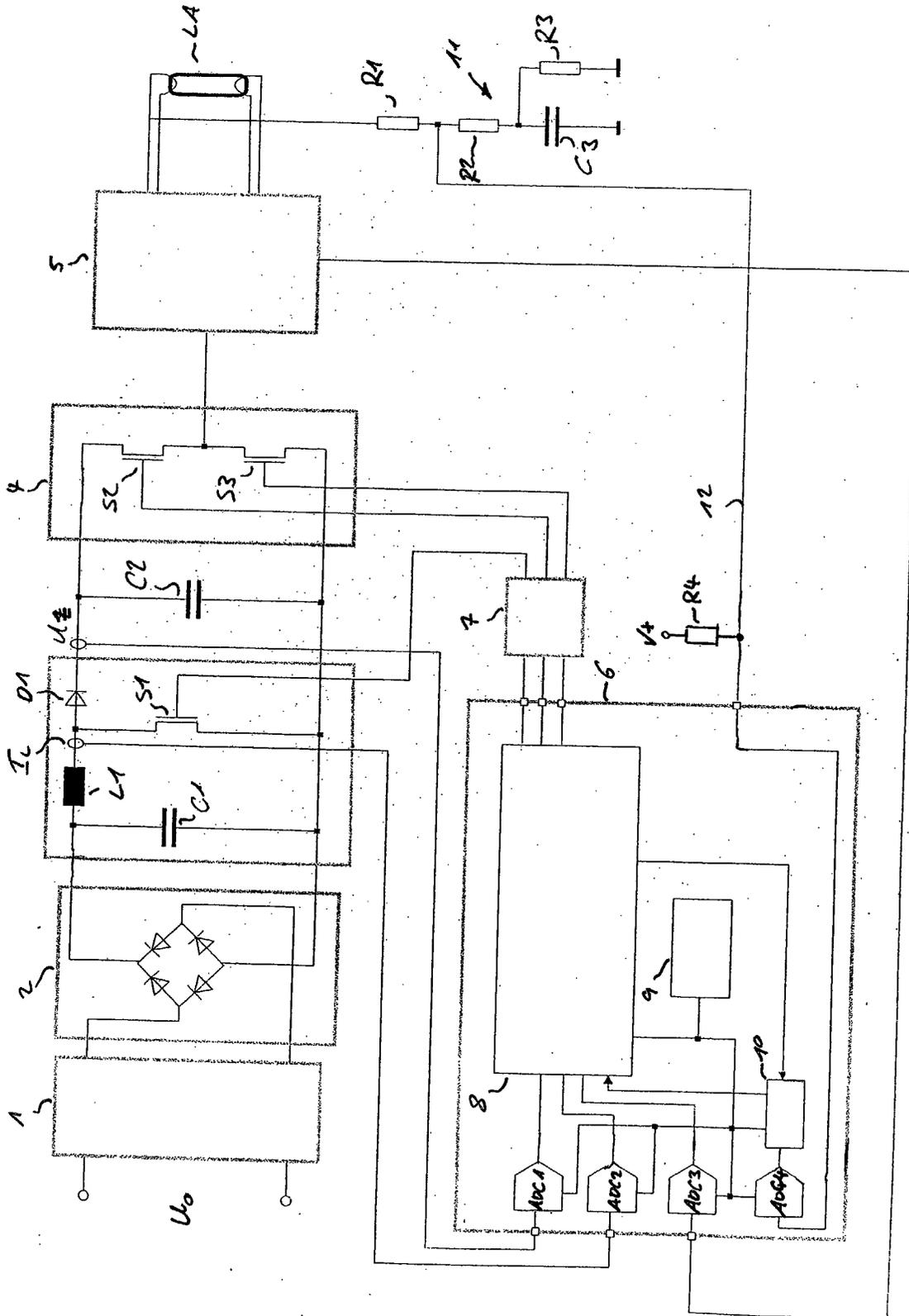


Fig. 4



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 02 2782

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,Y	WO 99 34647 A (PRIMISSLER NORBERT ; KOCH STEFAN (AT); BOECKLE REINHARD (AT); TRIDON) 8. Juli 1999 (1999-07-08) * das ganze Dokument *	1	H05B41/298
Y	US 5 939 832 A (FRANCK FELIX) 17. August 1999 (1999-08-17) * das ganze Dokument *	1	
A	US 6 005 354 A (HOUK TALBOTT M) 21. Dezember 1999 (1999-12-21) * Abbildungen 3,4 *	1	
A	DE 36 26 209 A (TELEFUNKEN ELECTRONIC GMBH) 4. Februar 1988 (1988-02-04)		
A	US 6 160 361 A (WANG SHENGHONG ET AL) 12. Dezember 2000 (2000-12-12)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H05B
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	8. April 2003	Maicas, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet			E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie			D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
A : technologischer Hintergrund			L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument
O : mündliche Offenbarung			& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 02 2782

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-04-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9934647	A	08-07-1999	AT	213901 T	15-03-2002
			AU	738151 B2	13-09-2001
			AU	1339599 A	19-07-1999
			DE	19882031 D2	12-10-2000
			DE	59803245 D1	04-04-2002
			WO	9934647 A1	08-07-1999
			EP	1066739 A1	10-01-2001
			NO	20003259 A	21-08-2000
			NZ	505209 A	20-12-2002
			US	6400095 B1	04-06-2002
			ZA	9811773 A	22-06-1999
US 5939832	A	17-08-1999	DE	19619580 A1	20-11-1997
			CA	2205323 A1	15-11-1997
			DE	59703889 D1	02-08-2001
			EP	0808084 A2	19-11-1997
US 6005354	A	21-12-1999	CN	1180988 A	06-05-1998
			DE	19736894 A1	30-04-1998
			FR	2754954 A1	24-04-1998
			GB	2318933 A ,B	06-05-1998
			IT	M1972123 A1	19-03-1999
			JP	2994314 B2	27-12-1999
			JP	10149889 A	02-06-1998
			SG	65675 A1	22-06-1999
			TW	396714 B	01-07-2000
DE 3626209	A	04-02-1988	DE	3626209 A1	04-02-1988
US 6160361	A	12-12-2000	CN	1274515 T	22-11-2000
			WO	0007415 A1	10-02-2000
			EP	1040735 A1	04-10-2000
			JP	2002521807 T	16-07-2002

EPO FORM P0461

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