



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 304 908 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.04.2003 Patentblatt 2003/17

(51) Int Cl.7: **H05B 41/00**

(21) Anmeldenummer: **01125076.8**

(22) Anmeldetag: **22.10.2001**

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

(72) Erfinder: **Zudrell-Koch, Stefan**
6850 Dornbirn (AT)

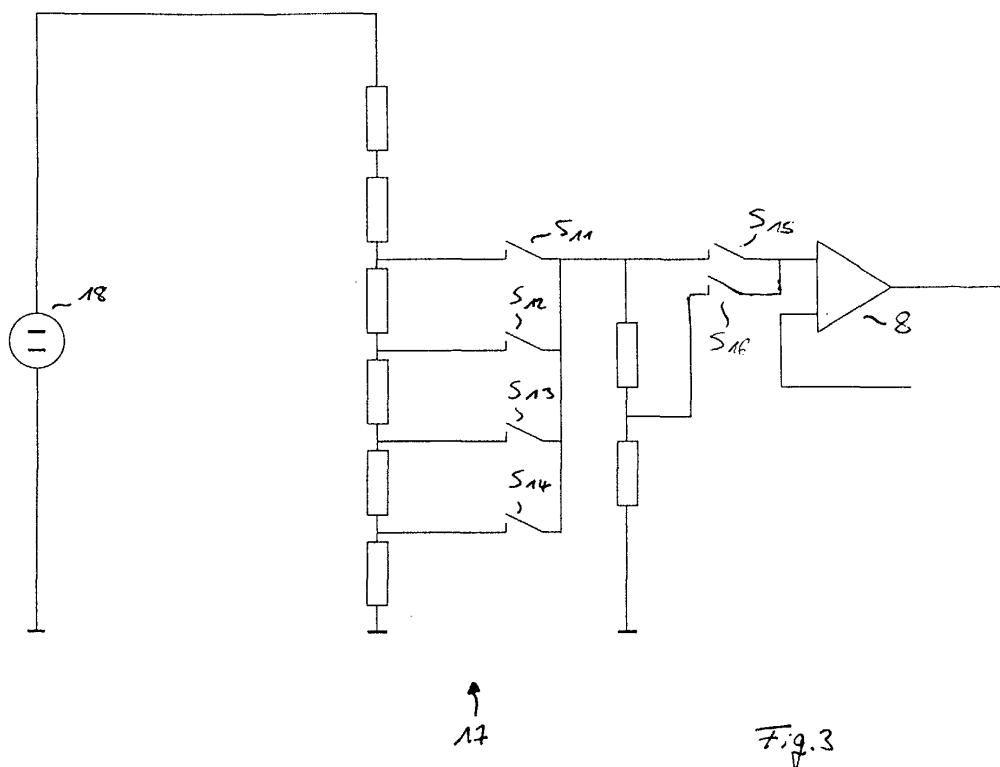
(74) Vertreter: **Schmidt-Evers, Jürgen, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte
Mitscherlich & Partner,
Postfach 33 06 09
80066 München (DE)

(71) Anmelder: **TridonicAtco GmbH & Co. KG**
6851 Dornbirn (AT)

(54) **Fehlerkorrektur von Referenzwerte in elektronischen Schaltungen**

(57) Um den Fehler (Δc) eines aus zwei Basiswerten (a, b) gebildeten Kombinationswertes (c) für eine elektronische Schaltung, bei der die beiden Basiswerte (a, b) von dem gleichen fehlerbehafteten Referenzwert ($R+\Delta R$) abgeleitet werden, möglichst gering zu halten, wird zunächst einer der beiden Basiswerte (a) aus dem Referenzwert ($R+\Delta R$) ohne Rücksicht auf dessen Fehler (ΔR) abgeleitet. Anschließend werden Richtung und Größe des Fehlers (Δa) dieses Basiswerts (a) durch Vergleich mit einem Nominalwert ermittelt und der an-

dere aus dem Referenzwert abgeleitete Basiswert (b) unter Berücksichtigung des Fehlers des erstgenannten Basiswerts (a) derart verändert, daß der Einfluß des Referenzwert-Fehlers (ΔR) bei der Bildung des Kombinationswertes (c) kompensiert wird. Bei den Basiswerten (a, b) und dem Kombinationswert (c) handelt es sich um Signalparameter, wie z.B. Amplitudenwerte, die elektronische Schaltung ist zum Betreiben von Leuchtmitteln, wie z.B. Gasentladungslampen, LED's oder Halogenlampen vorgesehen.



EP 1 304 908 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Korrigieren des Fehlers eines aus zwei Basiswerten gebildeten Kombinationswertes für eine elektronische Schaltung, wobei die beiden Basiswerte aus dem gleichen, mit einem Fehler behafteten Referenzwert abgeleitet werden. Bei der elektronischen Schaltung handelt es sich beispielsweise um ein elektronisches Vorschaltgerät zum Betreiben mindestens einer Gasentladungslampe bzw. Leuchtstofflampe oder um ein Betriebsgerät für LED's oder Halogenlampen.

[0002] Elektronische Schaltungen weisen oftmals mehrere voneinander getrennte Regelkreise auf, mit deren Hilfe bestimmte Betriebsparameter der Schaltung auf einen gewünschten Wert geregelt werden. Bei elektronischen Vorschaltgeräten für Leuchtstofflampen beispielsweise können mit Hilfe derartiger Regelkreise getrennt die Zwischenkreisspannung und der über die Halbbrücke des Wechselrichters fließende Strom eingestellt werden, um die Leistung, mit der die Lampe letztendlich betrieben wird, konstant bzw. auf einem bestimmten Wert zu halten. Zur Regelung der verschiedenen Betriebsparameter wird jeweils ein Sollwert erzeugt und mit dem entsprechenden aktuellen Istwert der Schaltung verglichen, wobei das Ansteuern des Schaltreglers für die Zwischenkreisspannung und des Wechselrichters in Abhängigkeit von den Abweichungen der Istwerte von den Sollwerten erfolgt.

[0003] Der Sollwert eines Regelkreises wird üblicherweise aus einem Referenzwert abgeleitet, der an einer bestimmten Stelle der elektronischen Schaltung - beispielsweise mit Hilfe einer Zenerdiode - erzeugt wird. Die Erzeugung des Referenzwertes erfolgt mit einer vorgegebenen Genauigkeit, wobei der tatsächlich erzeugte Referenzwert gegenüber dem idealen Referenzwert nach oben oder nach unten abweichen kann. Dieser unvermeidbare Fehler des Referenzwertes wirkt sich auch auf den z.B. über einen Spannungsteiler abgeleiteten Sollwert, den mit Hilfe des Regelkreises eingestellten Betriebsparameter und damit letztendlich auch auf die Lampenleistung aus. Werden die Sollwerte für die Regelkreise jeweils aus verschiedenen bzw. unabhängig voneinander erzeugten Referenzwerten abgeleitet, so kann davon ausgegangen werden, daß sich für die Lampenleistung die statistisch verteilten Fehler der Referenzwerte zu einem gewissen Grad ausgleichen, was beispielsweise dann der Fall ist, wenn ein Referenzwert zu hoch und ein anderer dafür zu niedrig ist.

[0004] Schwierigkeiten ergeben sich allerdings dann, wenn die Sollwerte der verschiedenen Regelkreise alle aus einem gemeinsamen Referenzwert abgeleitet werden, da die Sollwerte dann alle in gleicher Richtung mit dem Fehler des Referenzwertes behaftet sind. Ist beispielsweise der Referenzwert ein wenig zu hoch, so gilt dies in dem oben genannten Beispiel eines elektronischen Vorschaltgeräts auch für die Sollwerte von Zwischenkreisspannung und Halbbrückenstrom, was - da

die Lampenleistung in einer gewissen Näherung proportional zu diesen beiden Betriebsparametern ist - zur Folge hat, daß sich beide Fehler multiplizieren und die Lampenleistung verhältnismäßig stark von der gewünschten Leistung abweicht. Dieses Problem der Fehlerkumulierung könnte zwar dadurch vermieden werden, daß jeder Sollwert aus einem eigenen Referenzwert abgeleitet wird, da sich dann - wie oben erläutert - die Abweichungen zumindest teilweise wieder ausgleichen, allerdings ist diese Vorgehensweise mit einem erhöhten technischen Aufwand verbunden, da mehrere Referenzwerte unabhängig voneinander erzeugt werden müssen.

[0005] Das oben beschriebene Problem gilt allgemein für elektronische Schaltungen, wenn zwei geregelte Parameter miteinander kombiniert werden, wobei die Sollwerte für die betreffenden Regelkreise aus der gleichen Referenz abgeleitet werden.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei einer elektronischen Schaltung zum Betreiben von Leuchtmitteln den sich verstärkenden Fehler einer Referenzabweichung zu vermeiden oder zumindest deutlich zu reduzieren.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren, welches die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist, gelöst. Erfindungsgemäß wird dabei zunächst einer der beiden Basiswerte aus dem Referenzwert ohne Rücksicht auf dessen Fehler abgeleitet. Anschließend werden Richtung und Größe des Fehlers dieses Basiswerts durch Vergleich mit einem Nominalwert ermittelt und der andere aus dem Referenzwert abgeleitete Basiswert unter Berücksichtigung des Fehlers des erstgenannten Basiswerts derart verändert, daß der Einfluß des Referenzwert-Fehlers bei der Bildung des Kombinationswertes kompensiert wird.

[0008] Erfindungsgemäß wird somit bei der Ableitung der beiden Basiswerte aus dem Referenzwert dessen Fehler berücksichtigt, so daß der Fehler des Endergebnisses, also des Kombinationswertes reduziert wird. Entspricht der Kombinationswert beispielsweise dem Produkt der beiden Basiswerte, so erfolgt die Veränderung der bzw. eines der Basiswerte in inverser Richtung zur Abweichung des Referenzwertes. Die gesamte Schaltung kann bei diesem Verfahren sehr einfach gehalten werden, da lediglich ein einziger Referenzwert erzeugt werden muß. Die Veränderung des zweiten Basiswerts kann beispielsweise während eines Abgleichs vor der Inbetriebnahme der elektronischen Schaltung durchgeführt werden.

[0009] Das erfindungsgemäße Verfahren kann insbesondere bei einem elektronischen Vorschaltgerät zum Betreiben mindestens einer Gasentladungslampe - insbesondere einer Leuchtstofflampe - verwendet werden, bei dem die beiden Basiswerte jeweils einen Sollwert für einen Regelkreis zum Regeln der Zwischenkreisspannung und des Halbbrückenstroms bilden. Der Kombinationswert entspricht hier der Lampenleistung, die im wesentlichen durch das Produkt aus Halbbrück-

kenstrom und Lampenspannung gebildet wird. Das Modifizieren des zweiten Basiswerts kann beispielsweise mit Hilfe eines Mehrfachspannungsteilers erfolgen, wobei der Basiswert je nach Größe und Richtung des zuvor bestimmten Fehlers des ersten Basiswerts von einem bestimmten Verbindungspunkt des Mehrfachspannungsteilers abgeleitet wird. Auch bei elektronischen Schaltungen zum Betreiben anderer Leuchtmittel, wie z.B. LED's oder Halogenlampen kann das erfindungsgemäße Verfahren verwendet werden.

[0010] Im folgenden soll die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1 das Schaltbild eines elektronischen Vorschaltgeräts, bei dem das erfindungsgemäße Verfahren zum Einsatz kommt;
- Fig. 2a-c schematische Darstellungen zur Bildung des Kombinationswertes aus zwei Basiswerten;
- Fig. 3 eine Schaltung, mit deren Hilfe ein Basiswert in Abhängigkeit von dem Referenzwert-Fehler beeinflusst werden kann;
- Fig. 4a ein Histogramm der Fehlerverteilung für die bei einem elektronischen Vorschaltgerät ohne Fehlerkorrektur eingestellte Lampenleistung; und
- Fig. 4b ein Histogramm der Fehlerverteilung für die eingestellte Lampenleistung bei zuvor durchgeführter Fehlerkorrektur.

[0011] Bevor das erfindungsgemäße Verfahren ausführlich erläutert wird, soll zunächst die Aufgabenstellung anhand eines Beispiels in Form eines elektronischen Vorschaltgerätes zum Betreiben einer Leuchtstofflampe erläutert werden. Figur 1 zeigt hierzu das Schaltbild eines elektronischen Vorschaltgeräts, welches eingangsseitig über ein Hochfrequenzfilter 1 an die Netzversorgungsspannung U_0 angeschlossen ist. Am Ausgang des Hochfrequenzfilters 1 befindet sich eine Gleichrichterschaltung 2 in Form eines Vollbrückengleichrichters, welche die Netzversorgungsspannung U_0 in eine gleichgerichtete Eingangsspannung für eine Glättungsschaltung 3 umsetzt. Diese Glättungsschaltung 3 dient zur Oberwellenfilterung und Glättung der von der Gleichrichterschaltung 2 gleichgerichteten Netzversorgungsspannung U_0 und umfaßt hierzu einen Glättungskondensator C1 sowie einen Induktivität L1, einen steuerbaren Schalter in Form eines MOS-Feldeffekttransistors S1 und eine Diode D1 aufweisenden Hochsetzsteller.

[0012] Durch ein entsprechendes Schalten des MOS-Feldeffekttransistors S1 wird eine über dem sich an die Glättungsschaltung 3 anschließenden Speicher-

kondensator C2 anliegende Zwischenkreisspannung U_z erzeugt, die einem Wechselrichter 4 zugeführt wird. Dieser Wechselrichter 4 wird durch zwei weitere, in einer Halbbrückenordnung angeordnete MOS-Feldeffekttransistoren S2 und S3 gebildet. Durch ein hochfrequentes Ansteuern der beiden Feldeffekttransistoren S2, S3 wird an deren Mittenabgriff eine hochfrequente Wechselfrequenz erzeugt, die dem Lastkreis 5 mit der daran angeschlossenen Gasentladungslampe LA zugeführt wird. Die Funktionsweise eines derartigen Vorschaltgeräts ist bereits hinlänglich bekannt und soll daher im folgenden nicht weiter erläutert werden.

[0013] Das Ansteuern der drei MOS-Feldeffekttransistoren S1-S3 der Glättungsschaltung 3 und des Wechselrichters 4 erfolgt durch eine Steuerschaltung 6, welche entsprechende Schaltinformationen erzeugt und an eine sich an die Steuerschaltung 6 anschließende Treiberschaltung 7 übermittelt. Die Treiberschaltung 7 setzt die Schaltinformationen in entsprechende Steuersignale um und steuert über die Leitung 12-14 die Gates der drei MOS-Feldeffekttransistoren S1-S3 an. Dies erfolgt unter Berücksichtigung des Istwerts der Zwischenkreisspannung U_z und des Istwerts des über die Halbbrücke fließenden Stroms. Die Zwischenkreisspannung U_z wird hierzu an dem Zwischenkreiskondensator C2 abgegriffen und über eine Eingangsleitung 15 der Steuerschaltung 6 zugeführt. Der aktuelle Halbbrückenstrom wird mit Hilfe der über einen Shunt-Widerstand R, der sich am Fußpunkt des Halbbrücken-Wechselrichters 4 befindet, abfallenden Spannung gemessen, die über eine weitere Eingangsleitung 16 ebenfalls der Steuerschaltung 6 zugeführt wird. Hierdurch werden zwei Regelkreise gebildet, die im Folgenden näher erläutert werden sollen.

[0014] Der erste Regelkreis dient zum Regeln der Zwischenkreisspannung U_z , die über die Eingangsleitung 15 der Steuerschaltung 6 zugeführt wird. Innerhalb der Steuerschaltung 6 bildet die Zwischenkreisspannung U_z als Istwert einen ersten Eingangswert für einen Komparator 8, dessen zweiter Eingangswert von einem internen Steuerblock 10 erzeugt wird und den Sollwert für die Zwischenkreisspannung U_z bildet. Das Vergleichsergebnis zwischen dem Sollwert und dem Istwert für die Zwischenkreisspannung U_z wird einer Regelschaltung 11 zugeführt, die anhand dieses Vergleichsergebnisses Steuersignale berechnet und an die Treiberschaltung 7 übermittelt.

[0015] Bestandteil des zweiten Regelkreises ist ein weiterer in der Steuerschaltung 6 angeordneter Komparator 9, dessen erster Eingangswert die über den Shunt-Widerstand R abfallende und mit Hilfe der Eingangsleitung 16 zugeführte Spannung ist, die Auskunft über den aktuellen Istwert des Halbbrückenstroms gibt. Der Sollwert für diesen Strom wird ebenfalls von dem Steuerblock 10 erzeugt und als zweites Eingangssignal dem Komparator 9 zugeführt, der das Vergleichsergebnis wiederum an die Regelschaltung 11 weiterleitet. Die Regelschaltung 11 erzeugt dann entsprechende Schaltin-

formationen, die über die Treiberschaltung 7 an die beiden MOS-Feldeffekttransistoren S2 und S3 weitergeleitet werden.

[0016] Durch diese beiden Regelkreise werden der Halbbrückenstrom und die Zwischenkreisspannung separat konstant gehalten bzw. auf einen bestimmten Wert geregelt, um die Leistung, bei der die Lampe LA letztendlich betrieben wird, auf einem vorgegebenen Wert zu halten. Ein Fehler in den beiden durch den Steuerblock 10 gebildeten Sollwerten für die Regelkreise hat unmittelbar Auswirkung auf die Zwischenkreisspannung U_z und den Halbbrückenstrom und damit auch auf die Lampenleistung. Werden beide Sollwerte von einer gemeinsamen Referenz abgeleitet, so besteht die Gefahr, daß sich die Fehler in der Zwischenkreisspannung U_z und dem Halbbrückenstrom multiplizieren, so daß die letztendlich eingestellte Lampenleistung mit einem sehr hohen Fehler behaftet ist. Um dies zu vermeiden, werden die beiden Sollwerte aus der gemeinsamen Referenz gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren abgeleitet, daß nach nachfolgend anhand der Figuren 2a-c erläutert werden soll.

[0017] Figur 2a zeigt zunächst den Idealfall, in dem der Referenzwert keinen Fehler aufweist. In diesem Fall wird zunächst innerhalb des Steuerblocks 10 der Referenzwert R erzeugt, der exakt seinem Sollwert entspricht. Das Erzeugen dieses Referenzwertes R kann beispielsweise mit Hilfe einer Zehnerdiode oder dgl. erfolgen. Aus diesem Referenzwert R werden anschließend zwei Basiswerte a und b abgeleitet, die die Sollwerte für die beiden Regelkreise bilden. Hierfür wird der Referenzwert R jeweils mit einem geeigneten Faktor α bzw. β multipliziert, was z.B. mit Hilfe eines Spannungsteilers erfolgt. Dementsprechend gilt für die beiden Basiswerte:

$$a = \alpha \cdot R$$

$$b = \beta \cdot R$$

[0018] Aus den beiden Basiswerten a und b wird schließlich der Kombinationswert c gebildet; im Beispiel des elektronischen Vorschaltgeräts entsprechen die Basiswerte a und b den Istwerten für die Zwischenkreisspannung U_z bzw. den Halbbrückenstrom, der Kombinationswert c entspricht der Lampenleistung. Da die Lampenleistung im wesentlichen proportional zum Produkt aus Halbbrückenstrom und Zwischenkreisspannung U_z ist, werden somit im vorliegenden Beispiel die beiden Basiswerte zu dem Kombinationswert multipliziert und es gilt:

$$c = K \cdot a \cdot b$$

oder

$$c = K \cdot \alpha \cdot \beta \cdot R^2$$

wobei K ein der Schaltung entsprechender Proportionalitätsfaktor ist.

[0019] Entspricht der Referenzwert R exakt seinem Sollwert, so entspricht die später eingestellte Lampenleistung exakt dem gewünschten Wert c. Allerdings muß davon ausgegangen werden, daß in Realität der Referenzwert R mit einem gewissen Fehler ΔR behaftet ist und für den tatsächlich erzeugten Referenzwert R^* somit gilt:

$$R^* = R + \Delta R$$

[0020] Die aus diesem fehlerbehafteten Referenzwert abgeleiteten Basiswerte a_1 und b_1 sind dann ebenfalls mit einem Fehler Δa bzw. Δb behaftet:

$$a_1 = a + \Delta a_1 = \alpha \cdot (R + \Delta R)$$

$$b_1 = b + \Delta b_1 = \beta \cdot (R + \Delta R)$$

[0021] Da der aus den Basiswerten gebildete Kombinationswert c_1 das Produkt der beiden fehlerbehafteten Basiswerte a_1 , b_1 darstellt, ist auch dieser Kombinationswert c_1 mit einem Fehler Δc_1 behaftet, d.h.,

$$c_1 = c + \Delta c_1$$

wobei gilt:

$$\Delta c_1 = \alpha \cdot \beta \cdot \Delta R \cdot (2R + \Delta R) \cdot K$$

[0022] In dem soeben erläuterten Beispiel, in dem der Kombinationswert im wesentlichen das Produkt der beiden Basiswerte darstellt, hat dies zur Folge, daß sich die Fehler der Basiswerte Δa_1 und Δb_1 in gleicher Weise verstärken, so daß der tatsächlich erzeugte Kombinationswert c_1 eine verhältnismäßig hohe Abweichung Δc_1 von dem gewünschten Idealwert c aufweist.

[0023] Um die soeben beschriebene Kumulation des Fehlers bei der Referenzwert-Bildung zu vermeiden, wird daher erfindungsgemäß die Ableitung des zweiten Basiswerts b_2 beeinflusst, und zwar in Abhängigkeit von der Richtung und Größe des Fehlers Δa_2 des ersten Basiswerts. Dies erfolgt beispielsweise dadurch, daß nunmehr zur Bildung des zweiten Basiswerts der Referenzwert $R + \Delta R$ nicht wie im Idealfall mit dem Faktor β multipliziert wird, sondern statt dessen mit einem um einen Korrekturwert $\Delta \beta$ verschobenen Multiplikations-Faktor wird. Somit gilt nunmehr.

$$b_2 = (\beta - \Delta\beta) \cdot (R + \Delta R)$$

[0024] Der andere Basiswert a_2 entspricht dem Basiswert a_1 des Beispiels in Fig. 2b. Der Korrekturwert $\Delta\beta$ ist insbesondere in inverser Richtung zur Abweichung Δa_2 des ersten Basiswerts a verschoben. Dementsprechend weist der abgeleitete zweite Basiswert b_2 wiederum eine Verschiebung Δb_2 gegenüber dem Idealwert b auf, nun allerdings in entgegengesetzter Richtung zur Verschiebung des Referenzwerts bzw. des ersten Basiswerts. Dies hat zur Folge, daß zwar beide aus dem fehlerhaften Referenzwert $R + \Delta R$ abgeleiteten Basiswerte a_2 und b_2 gegenüber ihren Ideal- bzw. Nominalwerten a und b verschoben sind, wobei die Fehler allerdings derart entgegengesetzt zueinander sind, daß der Fehler des Kombinationswerts zu einem großen Teil oder nahezu vollständig kompensiert wird.

[0025] Gilt beispielsweise für den Verschiebungsfaktor

$$\Delta\beta = \frac{2 \cdot \beta \cdot \Delta a_2}{\alpha \cdot R},$$

so beträgt der Fehler Δc_2 des Kombinationswertes c_2

$$\Delta c_2 \approx \alpha \cdot \beta \cdot \Delta R^2$$

[0026] Somit weist der am Ende gebildete Kombinationswert einen deutlich geringeren Fehler auf, obwohl er aus zwei Basiswerten gebildet wurde, die beide aus der gleichen fehlerbehafteten Referenz abgeleitet wurden. Ist somit der Fehler Δa_2 des ersten Basiswerts bekannt, so kann ein geeigneter Verschiebungsfaktor für den Multiplikationsfaktor zum Ableiten des zweiten Basiswerts gewählt werden, mit dem der Fehler des Kombinationswertes vollständig oder zumindest wesentlich reduziert wird.

[0027] Eine andere Möglichkeit besteht darin, auch den zweiten Basiswert zunächst aus dem Referenzwert $R + \Delta R$ ohne Rücksicht ΔR auf dessen Fehler abzuleiten, den auf diese Weise erhaltenen zweiten Basiswert allerdings unter Berücksichtigung des Fehlers Δa_2 des ersten Basiswerts a_2 später mit einem Korrekturfaktor B_c zu modifizieren, so daß gilt:

$$b_2 = \beta \cdot (R + \Delta R) - B_c$$

[0028] Wird als Korrekturfaktor B_c gewählt:

$$B_c = \frac{2\beta \cdot \Delta a_2 \cdot R}{a + \Delta a_2}$$

so gilt für den Fehler Δc_2 des Kombinationswertes c_2

wiederum

$$\Delta c_2 \approx \alpha \cdot \beta \cdot \Delta R^2$$

[0029] Die Veränderung des zweiten Basiswerts erfolgt vorzugsweise im Rahmen eines Abgleichs vor der Inbetriebnahme des Vorschaltgeräts. Figur 3 zeigt hierzu eine Schaltung, mit deren Hilfe die Bildung eines Sollwerts für einen der beiden Regelkreise in der eben beschriebenen Weise beeinflusst werden kann. Im wesentlichen besteht diese Schaltung aus einem Mehrfachspannungsteiler 17, dessen Ausgangssignal den Sollwert für den Komparator 8 des Regelkreises bildet. Das Eingangssignal für den Mehrfachspannungsteiler 17 bildet die von einer Gleichspannungsquelle 18 erzeugte Referenzspannung, die je nach Zustand der verschiedenen Schalter S_{11} bis S_{16} in eine bestimmte Eingangsspannung für den Komparator umgesetzt wird.

[0030] Im Rahmen des Abgleichs wird beispielsweise zunächst der erste Basiswert in normaler Weise aus dem Referenzwert abgeleitet, d.h. solange verändert, bis er sich innerhalb eines spezifizierten Toleranzfensters befindet. Dieser Abgleich führt insbesondere dann, wenn er in digitaler Weise mit einer begrenzten Auflösung durchgeführt wird, niemals zu einem perfekten Ergebnis sondern lediglich dazu, daß der erste Basiswert innerhalb des zulässigen Toleranzfensters zu liegen kommt. Im einem darauffolgenden Schritt wird dann der Fehler bzw. die Abweichung des abgeleiteten ersten Basiswerts von seinem Nominalwert bestimmt. Aufgrund dieser Abweichung und insbesondere unter Berücksichtigung des Vorzeichens dieser Abweichung wird dann entsprechend einer definierten Zuordnung einer der Schalter S_{11} bis S_{16} des Mehrfachspannungsteilers 17 gesetzt.

[0031] Der mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erzielte Erfolg kann den Figuren 4a und 4b entnommen werden. Beide Figuren zeigen jeweils ein Histogramm der Fehlerverteilung für die über die beiden Regelkreise für die Zwischenkreisspannung und den Halbbrückenstrom eingestellte Lampenleistung P , Fig. 4a für den Fall ohne Fehlerkorrektur und Fig. 4b bei zuvor durchgeführter Fehlerkorrektur. Dabei ergibt sich bei dem herkömmlichen Verfahren ohne Fehlerkorrektur eine Standardabweichung von ca. 4,7 W gegenüber der Idealleistung von 100 W, während mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eine Standardabweichung von lediglich 2,4 W erzielt wird. Die Genauigkeit der Regelung der Lampenleistung kann somit durch das erfindungsgemäße Verfahren deutlich erhöht werden.

[0032] Die vorliegende Erfindung bietet somit die Möglichkeit, den Fehler bei der durch die Regelung des Halbbrückenstroms und der Zwischenkreisspannung eingestellten Lampenleistung möglichst gering zu halten, obwohl die für die Regelung notwendigen Sollwerte aus einem gemeinsamen Referenzwert abgeleitet werden. Der hierfür notwendige Schaltungsaufwand ist äu-

ßerst gering. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf das dargestellte Beispiel eines elektronischen Vorschaltgerätes beschränkt, sondern kann allgemein bei elektronischen Schaltungen zum Betreiben von Leuchtmitteln - z.B. LED's oder Halogenlampen - zum Einsatz kommen, bei denen zwei geregelte Parameter miteinander kombiniert werden, wobei die Sollwerte für die Regelkreise aus einer gemeinsamen Referenz abgeleitet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Korrigieren des Fehlers (Δc) eines aus mindestens zwei Basiswerten (a, b) gebildeten Kombinationswertes (c) für eine elektronische Schaltung zum Betreiben von Gasentladungslampen, LED's oder Halogenlampen, in der die Werte Signalparameter, wie z.B. Amplitudenwerte sind, wobei die beiden Basiswerte (a, b) von dem gleichen fehlerbehafteten Referenzwert ($R+\Delta R$) abgeleitet werden,

dadurch gekennzeichnet,
daß einer der beiden Basiswerte (a) aus dem Referenzwert ($R+\Delta R$) ohne Rücksicht auf dessen Fehler (ΔR) abgeleitet wird,
daß Richtung und Größe des Fehlers (Δa) dieses Basiswerts (a) durch Vergleich mit einem Nominalwert ermittelt werden,
 und **daß** der andere aus dem Referenzwert abgeleitete Basiswert (b) unter Berücksichtigung des Fehlers des erstgenannten Basiswerts (a) derart verändert wird, daß der Einfluß des Referenzwert-Fehlers (ΔR) bei der Bildung des Kombinationswertes (c) kompensiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,
daß der Kombinationswert (c) dem Produkt der beiden Basiswerte (a, b) entspricht bzw. proportional zu dem Produkt der beiden Basiswerte (a, b) ist, wobei die Veränderung des bzw. der Basiswerte (a, b) in inverser Richtung zur Abweichung des Referenzwertes (ΔR) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,
daß die Veränderung des bzw. der Basiswerte (a, b) während eines Abgleichs vor der Inbetriebnahme der elektronischen Schaltung durchgeführt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,
daß der bzw. die Basiswerte (a, b) mit Hilfe von Mehrfachspannungsteilern (17) aus dem Referenzwert (R) abgeleitet werden.
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß es sich bei der elektronischen Schaltung um ein elektronisches Vorschaltgerät zum Betreiben mindestens einer Gasentladungslampe (LA) handelt.

6. Verfahren nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,
daß die beiden Basiswerte (a, b) jeweils einen Sollwert für einen Regelkreis zum Regeln der Zwischenkreisspannung (U_z) und des Halbbrückenstroms bilden, wobei der Kombinationswert (c) der Lampenleistung entspricht.

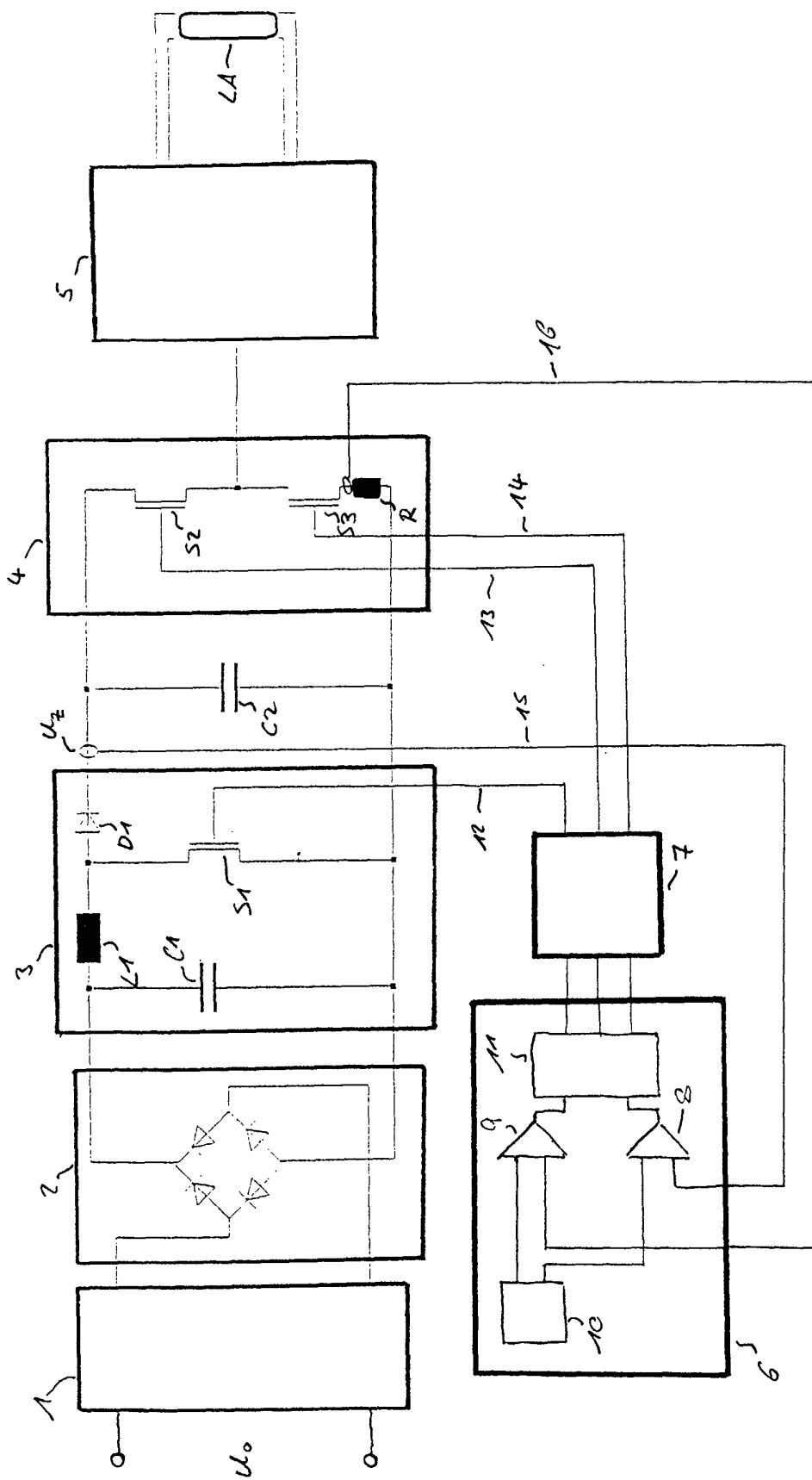


Fig. 1

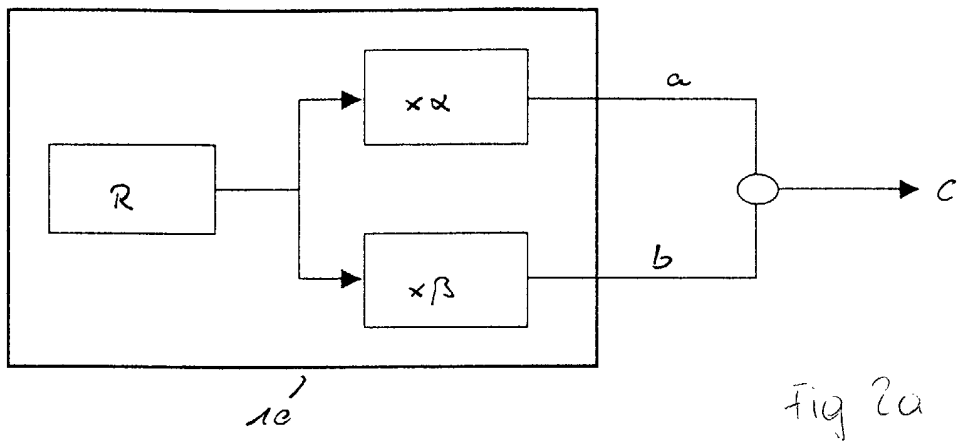


Fig. 2a

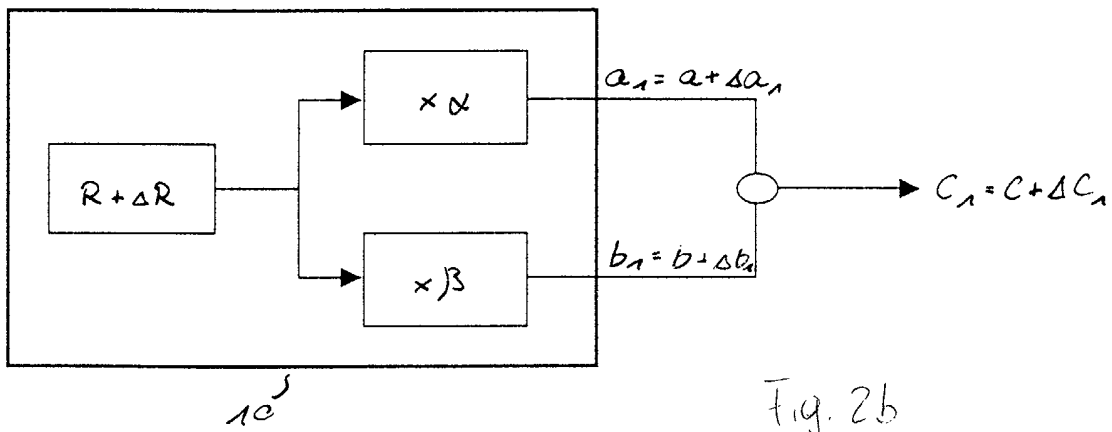


Fig. 2b

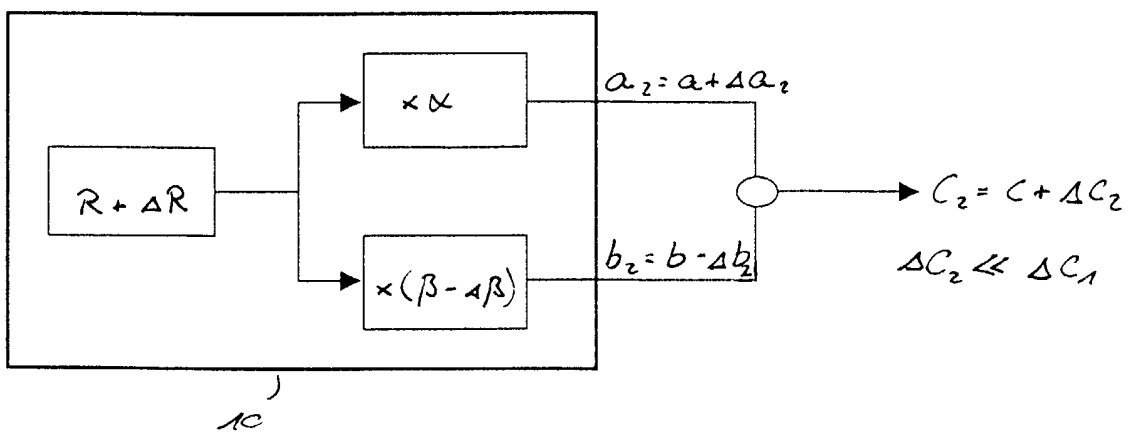
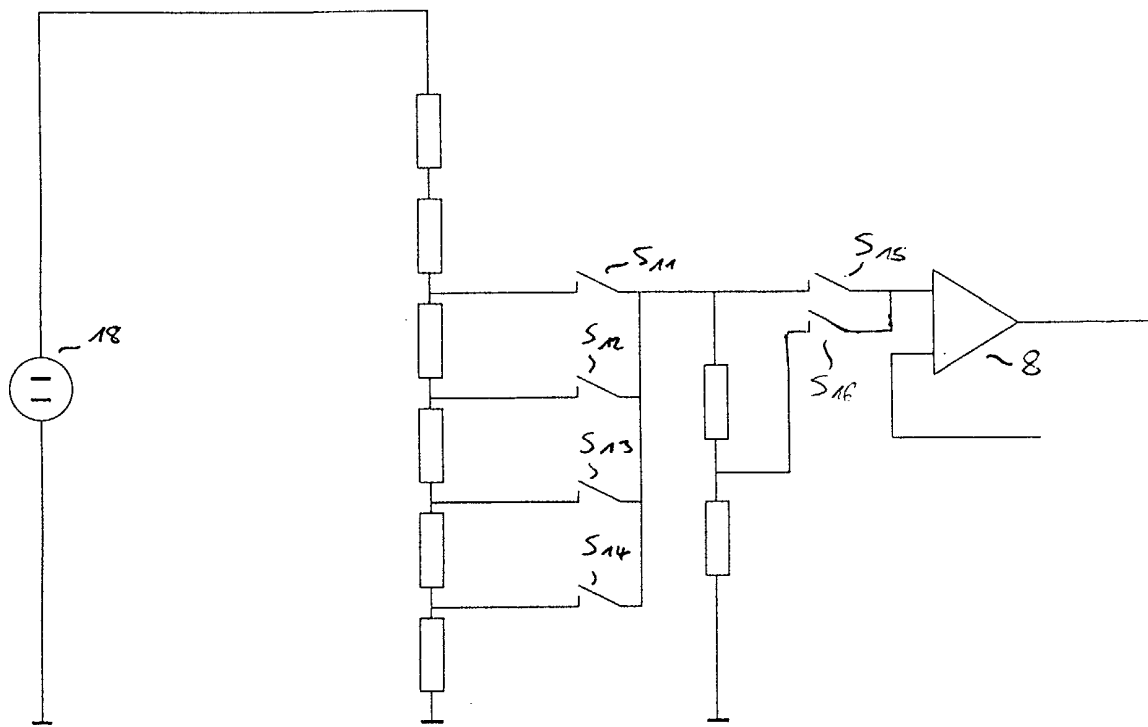
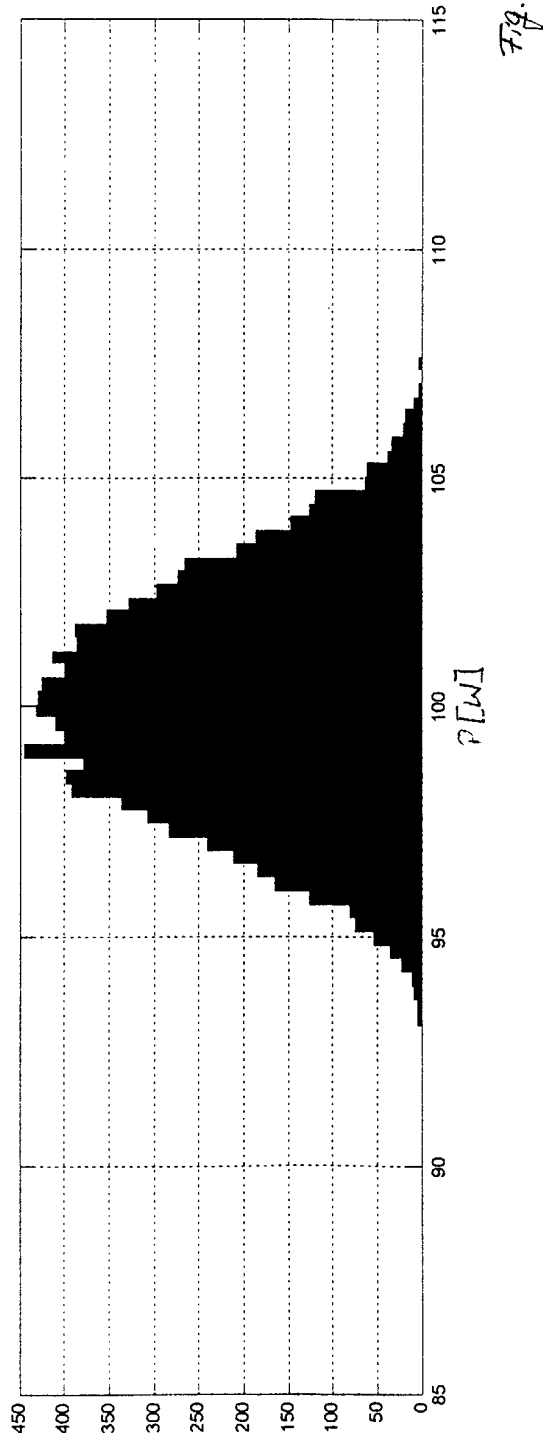
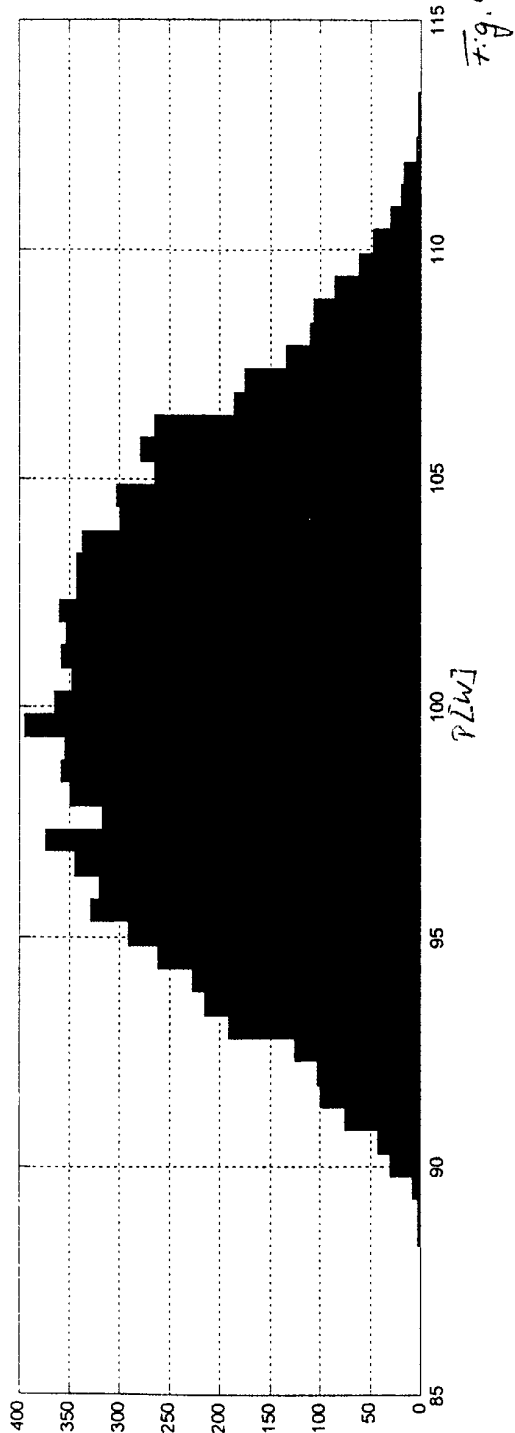


Fig. 2c



↑
17

Fig.3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 12 5076

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 5 610 776 A (OH HEUNG-MIN) 11. März 1997 (1997-03-11) * Spalte 4, Zeile 48 - Spalte 5, Zeile 34 *	1-6	H05B41/00
A	US 4 847 797 A (PICCHI GIORGIO ET AL) 11. Juli 1989 (1989-07-11) * Spalte 3, Zeile 16 - Spalte 4, Zeile 2 *	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 28. Januar 2002	Prüfer Villafuerte Abrego
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03 82 (P04-C03)

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

EP 01 12 5076

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.

28-01-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5610776 A	11-03-1997	KR 9710637 B1	28-06-1997
		CA 2143081 A1	28-10-1995
		DE 19511587 A1	02-11-1995
		JP 2868707 B2	10-03-1999
		JP 7296529 A	10-11-1995
US 4847797 A	11-07-1989	IT 1188626 B	20-01-1988
		AU 593071 B2	01-02-1990
		AU 6970387 A	01-10-1987
		CN 87102279 A , B	07-10-1987
		DE 3787550 D1	04-11-1993
		DE 3787550 T2	10-03-1994
		EP 0239153 A2	30-09-1987
		ES 2043644 T3	01-01-1994
		JP 62232223 A	12-10-1987
		ZA 8702196 A	25-11-1987

EPO FORM P0461

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