

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85200695.6

51 Int. Cl.⁴: **H 05 B 41/36**

22 Anmeldetag: 03.05.85

30 Priorität: 14.05.84 DE 3417794

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.12.85 Patentblatt 85/51

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB NL

71 Anmelder: Philips Patentverwaltung GmbH
Billstrasse 80
D-2000 Hamburg 28(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE

71 Anmelder: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken
Groenewoudseweg 1
NL-5621 BA Eindhoven(NL)

84 Benannte Vertragsstaaten:
FR GB NL

72 Erfinder: Ganser, Hans-Günther
Brockenberg 7a
D-5190 Stolberg(DE)

72 Erfinder: Schäfer, Ralf, Dr.
Büchel 34
D-5100 Aachen(DE)

72 Erfinder: Stormberg, Hans-Peter, Dr.
Weissdornweg 52
D-5190 Stolberg(DE)

74 Vertreter: Auer, Horst, Dipl.-Ing. et al,
Philips Patentverwaltung GmbH Billstrasse 80 Postfach
10 51 49
D-2000 Hamburg 28(DE)

54 **Schaltungsanordnung zur Regelung der Brennspannung von Hochdruckgasentladungslampen.**

57 Bei einer Schaltungsanordnung zur Regelung der Brennspannung von Hochdruckgasentladungslampen auf einen vorgegebenen Nominalwert, bestehend aus einem der Lampe vorgeschalteten steuerbaren Strombegrenzer sowie einer diesen steuernden Regelschaltung (3), deren Ausgangssignal von der Differenz zwischen einem vorgegebenen, die nominale Lampenbrennspannung bestimmenden Sollwert und einem von der jeweiligen Lampenbrennspannung abhängigen Istwert bestimmt wird, ist parallel zur Lampe (1) ein Heizelement (5) geschaltet, das in Wärmekontakt mit einem temperaturabhängigen elektrischen Bauelement (6) steht, das die von der jeweiligen Lampenbrennspannung abhängige Istwertspannung erzeugt.

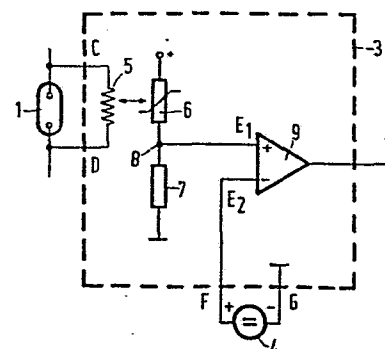


FIG. 2

Schaltungsanordnung zur Regelung der Brennspeannung von Hochdruckgasentladungslampen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltungsanordnung zur Regelung der Brennspeannung von Hochdruckgasentladungslampen auf einen vorgegebenen Nominalwert, bestehend aus einem der Lampe vorgeschalteten steuerbaren Strombegrenzer
5 sowie einer diesen steuernden Regelschaltung, deren Ausgangssignal von der Differenz zwischen einem vorgegebenen, die nominale Lampenbrennspeannung bestimmenden Sollwert und einem von der jeweiligen Lampenbrennspeannung abhängigen Istwert bestimmt wird.

10

Beim Betrieb von Hochdruckgasentladungslampen treten Probleme auf durch Schwankungen der Lampenbrennspeannung, z.B. infolge Änderung der Netzspeannung, sowie durch Änderung der Lampenbrennspeannung während der Lebensdauer der
15 Lampe. Dies kann zu einer Überlastung der Lampe und damit zur Verkürzung ihrer Lebensdauer führen. Bei Natriumhochdruckentladungslampen mit erhöhtem Natriumdruck tritt darüber hinaus der unerwünschte Effekt auf, daß sich mit der Lampenbrennspeannung auch die Farbeigenschaften der
20 Lampe ändern. Unterschiede in der Lampenbrennspeannung treten nicht nur durch die bereits erwähnten Alterungserscheinungen im Laufe der Lebensdauer auf, sondern können auch durch Fertigungstoleranzen verursacht sein. Vielfach erhöht sich die Lampenbrennspeannung im Laufe ihrer Lebens-
25 dauer; es kann jedoch auch eine Verringerung der Brennspeannung während dieser Zeit auftreten, oder eine Kombination von beiden.

Unter einer Regelung der Lampenbrennspeannung auf einen
30 vorgegebenen Nominalwert sei daher auch zu verstehen, daß für jede Lampe eines Typs, wenn mit obiger Schaltungs-

anordnung betrieben, derselbe Wert der Brenns-
spannung eingestellt wird. Dies ist nicht gleichbedeutend mit einer
Leistungsstabilisierung, da aufgrund von Fertigungstole-
ranzen zur Erzielung der gleichen Lampenbrenns-
spannung
5 unterschiedliche Leistungsaufnahmen der einzelnen Lampen
nötig sein können. Aus demselben Grunde ist es auch nicht
möglich, nur den Lampenstrom zu stabilisieren.

Aus der EP-OS 0 104 687 ist eine eingangs erwähnte Schal-
10 tungsanordnung bekannt, bei der die Brenns-
spannung von Hochdruckgasentladungslampen geregelt wird, wenn deren
augenblickliche Brenns-
spannung die gewünschte nominale
Brenns-
spannung um mehr als 10 % übersteigt. Hierfür wird
eine komplizierte und aufwendige Regelschaltung ver-
15 wendet. Bei einer Erniedrigung der Lampenbrenns-
spannung wird hierbei jedoch nicht nachgeregelt. Je Volt Änderung
der Lampenbrenns-
spannung ist bei der bekannten Schaltung
nur maximal 1,5 % Änderung der Lampenleistung zur Regelung
der Lampenbrenns-
spannung zulässig, da sonst Instabilitäten
20 in der Lampe auftreten. Eine solche geringe Lampenlei-
stungsänderung ist jedoch nicht bei allen Lampentypen aus-
reichend, um Änderungen der Lampenbrenns-
spannung befriedigend ausgleichen zu können.

25 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine
Schaltungsanordnung zur Regelung der Brenns-
spannung von Hochdruckgasentladungslampen, insbesondere von Natrium-
dampf-Hochdruckgasentladungslampen, zu schaffen, die eine
genaue Regelung der Lampenbrenns-
spannung auf einen vorge-
30 gebenen Nominalwert ermöglicht, ohne daß hierdurch
Instabilitäten beim Lampenbetrieb auftreten. Dabei sollen
sowohl Brenns-
spannungen, die über dem Nominalwert liegen,
als auch Brenns-
spannungen unterhalb dieses Nominalwertes
geregelt werden.

Diese Aufgabe wird bei einer Schaltungsanordnung eingangs
erwähnter Art gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß
parallel zur Lampe ein Heizelement geschaltet ist, das in
Wärmekontakt mit einem temperaturabhängigen elektrischen
5 Bauelement steht, das die von der jeweiligen Lampenbrenn-
spannung abhängige Istwertspannung erzeugt.

Je nach Lampenbrennspannung wird hierbei das Heizelement
mehr oder weniger aufgeheizt. Die Widerstandsverluste P
10 des Heizelementes R hängen entsprechend der Gleichung
 $P = U_L^2/R$ mit der Lampenbrennspannung U_L zusammen und
sind somit eine geeignete Größe zur Brennspannungsstabilisi-
sierung. Diese Verluste werden dann durch Aufheizen eines
temperaturabhängigen elektrischen Bauelementes in ein
15 elektrisch meßbares und damit elektronisch nachführbares
Signal umgewandelt.

Bei z.B. sprunghafter Änderung des Lampenstromes, hervor-
gerufen durch Netzspannungsschwankungen, beträgt die
20 thermische Zeitkonstante der Lampe, d.h., die Zeit zwi-
schen der ebenfalls sprunghaften anfänglichen Änderung der
Brennspannung und dem danach erfolgenden Durchlaufen des
Ausgangswertes, je nach Lampentyp zwischen mehreren
Sekunden und einigen Minuten. Für ein stabiles Regelver-
25 halten ist es daher vorteilhaft, wenn die thermische Zeit-
konstante der aus dem Heizelement und dem temperaturab-
hängigen elektrischen Bauelement bestehenden Einheit in
der Größenordnung der thermischen Zeitkonstanten der Lampe
liegt.

30 Würde man Spannungsänderungen mit derart großen Zeit-
konstanten elektronisch regeln wollen, so wären für
derartige Regelschaltungen hochwertige und teure Konden-
satoren und Operationsverstärker notwendig, um Leckströme
35 möglichst gering zu halten. Aus diesem Grunde wird bei der

Schaltungsanordnung nach der Erfindung eine Regelschaltung verwendet, die keine elektronischen Integratoren aufweist, sondern deren notwendige Regelzeitkonstante durch die thermische Trägheit der aus dem Heizelement und dem
5 temperaturabhängigen elektrischen Bauelement bestehenden Einheit erreicht wird.

Bei einer schaltungsmäßig einfachen Ausführungsform der Schaltungsanordnung nach der Erfindung wird die Istwert-
10 spannung zusammen mit der Sollwertspannung einem Differenzverstärkersystem zugeführt, dessen Ausgangssignal den steuerbaren Strombegrenzer steuert.

Vorzugsweise ist das temperaturabhängige Bauelement mit
15 einem weiteren elektrischen Bauelement sowie mit einer Spannungsquelle in Reihe geschaltet und wird die Istwertspannung an dem Verbindungspunkt der beiden Bauelemente abgegriffen. Diese Anordnung ist einfach und billig zu realisieren.

20 Um die Regelung der Lampenbrennspannung von einer Änderung der Umgebungstemperatur unabhängig zu machen, wird gemäß einer Weiterbildung nach der Erfindung die Sollwertspannung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur ge-
25 steuert. Änderungen der Umgebungstemperatur lassen sich ebenfalls kompensieren, wenn das mit dem vom Heizelement beaufschlagten temperaturabhängigen Bauelement in Reihe geschaltete weitere elektrische Bauelement ebenfalls temperaturabhängig ist.

30 Das temperaturabhängige Bauelement kann ein temperaturabhängiger Widerstand (NTC- oder PTC-Widerstand), ein Siliziumtemperatursensor oder eine Zenerdiode mit temperaturabhängiger Zenerspannung sein. Ein temperaturabhängiger
35

Widerstand ist die billigste und störunempfindlichste Lösung. Siliziumtemperatursensoren haben eine geringere Streuung der Temperaturcharakteristik als temperaturabhängige Widerstände. Noch genauer als Siliziumtemperatursensoren sind die erwähnten Zenerdioden.

Einige Ausführungsbeispiele nach der Erfindung werden nunmehr anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

10 Fig. 1 eine Schaltungsanordnung zur Regelung der Brennspannung einer Hochdruckentladungslampe mit einer den der Lampe vorgeschalteten Strombegrenzer steuernden Regelschaltung,

15 Fig. 2 eine bei der Schaltungsanordnung nach Fig. 1 anwendbare Regelschaltung mit einem temperaturabhängigen Widerstand und

Fig. 3 eine bei der Schaltungsanordnung nach Fig. 1 ebenfalls anwendbare Regelschaltung mit einer Zenerdiode mit temperaturabhängiger Zenerspannung.

Bei der Schaltungsanordnung nach Fig. 1 sind mit A und B Eingangsklemmen zum Anschließen an ein Wechselspannungsnetz von z.B. 220 V, 50 Hz, bezeichnet. An diese Eingangsklemmen ist eine aus einer Hochdruckentladungslampe 1 und einem steuerbaren Strombegrenzer 2 bestehende Reihenschaltung angeschlossen. Parallel zur Lampe 1, die insbesondere eine Natriumhochdruckentladungslampe ist, liegt eine
30 Regelschaltung 3, der an ihrem ersten Eingang C, D die Lampenbrennspannung und an einem anderen Eingang F, G eine vorgegebene, die nominale Lampenbrennspannung bestimmende Sollwertspannung zugeführt wird, die von einer Gleichspannungsquelle 4 erzeugt wird. Die Regelschaltung 3
35 erzeugt an ihrem Ausgang H eine Spannung, wenn die zeit-

lich gemittelte Lampenbrennspannung von ihrem Nominalwert abweicht. Diese Ausgangsspannung wird dann dem steuerbaren Strombegrenzer 2 zugeführt, der die Lampenleistung verringert, wenn die Lampenbrennspannung oberhalb ihres Nominalwertes liegt, und erhöht, wenn die Brennspannung unterhalb ihres Nominalwertes liegt, so daß insgesamt immer eine Rückführung der Lampenbrennspannung auf ihren Nominalwert erfolgt.

10 Als steuerbare Strombegrenzer sind Schaltungen mit Drosselspulen und Triacs geeignet, wie sie z.B. in den US-PS 4 162 429, 3 886 405 und 4 037 148 beschrieben sind. Ebenso können auch elektronische Schaltnetzteile, wie Durchfluß- oder Sperrwandler, benutzt werden.

15 Nunmehr wird die in Fig. 2 dargestellte Regelschaltung 3 beschrieben. Die am ersten Eingang C, D liegende Lampen-
spannung wird einem als Heizwiderstand 5 ausgeführten
Heizelement zugeführt, das parallel zur Lampe 1 geschaltet
20 ist und in Wärmekontakt mit einem temperaturabhängigen
Widerstand 6, in diesem Fall einem NTC-Widerstand, steht.
Derartige Baueinheiten sind unter der Bezeichnung "indirekt
geheizte Heißeiter" im Handel erhältlich oder lassen
sich in einfacher Weise aus Heizwiderständen und NTC-
25 Widerständen herstellen. Diese Anordnung hat den Vorteil
einer galvanischen Trennung zwischen dem mit der Lampe 1
verbundenen Heizwiderstand 5 und dem NTC-Widerstand 6,
wodurch die Regelschaltung 3 auf ein beliebiges Potential
gelegt werden kann, was die Ansteuerung des Strombe-
30 grenzers 2 erleichtert.

Die Zeitkonstante T, mit der der NTC-Widerstand 6 auf
Änderungen der am Heizwiderstand 5 anliegenden Lampen-
spannung reagiert, kann durch Änderung der thermischen
35 Kopplung in einfacher Weise zwischen einige Sekunden und
einige Minuten eingestellt und damit der thermischen Zeit-
konstanten der Lampe 1 angepaßt werden.

Der NTC-Widerstand 6 liegt mit einem ohmschen Widerstand 7 sowie einer Gleichspannungsquelle von z.B. 10 V in Reihe und bildet somit einen Spannungsteiler, an dessen Verbindungspunkt 8 der beiden Widerstände 6 und 7 eine vom Istwert der Lampenbrennspannung abhängige Spannung abgegriffen wird. Diese Istwertspannung wird dann dem ersten Eingang E_1 eines Differenzverstärkers 9 zugeführt, während auf dessen zweiten Eingang E_2 eine die nominale Lampenbrennspannung bestimmende Sollwertspannung gegeben wird, welche von der Gleichspannungsquelle 4 stammt. Der Differenzverstärker 9 braucht nicht ein einzelner Verstärker zu sein, sondern kann auch aus einer geeigneten Kombination mehrerer Verstärker bestehen. Wenn die Lampenbrennspannung ihren Nominalwert übersteigt, so erfolgt eine größere Erwärmung des Heizwiderstandes 5 und damit des mit ihm thermisch gekoppelten NTC-Widerstandes 6. Infolgedessen erniedrigt sich desssen Widerstand mit der Zeitkonstanten T , wodurch die Spannung am Eingang E_1 des Differenzverstärkers 9 den die nominale Lampenbrennspannung bestimmenden Sollwert überschreitet. Dies führt dann zu einer Änderung der Ausgangsspannung am Ausgang H des Differenzverstärkers 9, die ebenfalls mit der Zeitkonstanten T erfolgt. Diese Ausgangsspannung steuert den Strombegrenzer 2, der wiederum eine die Überspannung der Lampe 1 herabsetzende Leistungsänderung bewirkt. Ein analoger Ablauf mit vertauschten Vorzeichen ergibt sich, wenn die Lampenbrennspannung ihren Nominalwert unterschreitet. Die Regelschaltung 3 verhält sich praktisch wie ein Integralregler.

30

Ein Nachteil der in Fig. 2 dargestellten Regelschaltung besteht darin, daß sich der Spannungsteiler aus dem NTC-Widerstand 6 und dem ohmschen Widerstand 7 auch bei Schwankungen der Umgebungstemperatur ändert, was insbesondere bei in einem Lampenfuß integrierten Vorschalt-

35

geräten auftritt. Dieser Nachteil lässt sich jedoch vermeiden, wenn an Stelle des ohmschen Widerstandes 7 ebenfalls ein NTC-Widerstand benutzt wird, dessen Temperaturcharakteristik mit der des NTC-Widerstandes 6 übereinstimmt. Wenn man dann den zweiten NTC-Widerstand (7) weit genug entfernt vom Heizwiderstand 5 anordnet, bleibt das Spannungsteilerverhältnis bei Änderungen der Umgebungstemperatur konstant.

- 10 Anstelle des NTC-Widerstandes 6 kann auch ein Siliziumtemperatursensor (z.B. KTY 83 von Valvo) verwendet werden. Derartige Siliziumtemperatursensoren haben im allgemeinen eine geringere Streuung der Temperaturcharakteristik als NTC-Widerstände. Da Siliziumtemperatursensoren einen positiven Temperaturkoeffizienten haben, müssten in diesem Fall jedoch die Eingänge E_1 und E_2 des Differenzverstärkers vertauscht werden.

- Bei der Regelschaltung nach Fig. 3 ist eine Reihenschaltung aus einem ohmschen Widerstand 7 und einer Zenerdiode 10 mit temperaturabhängiger Zenerspannung vorgesehen (z.B. TBD0135 von Thomson CSF). Wenn die Lampenbrennspannung steigt, so erfolgt über den Heizwiderstand 5 eine erhöhte Heizung der Zenerdiode 10, wodurch ihre Zenerspannung steigt. Dies führt analog zur Schaltung mit NTC-Widerständen (Fig. 2) zu einer Erhöhung der Spannung am Eingang E_1 des Differenzverstärkers 9. Ferner ist in dieser Regelschaltung eine dem Eingang E_2 des Differenzverstärkers zugeführte Sollwertspannung vorgesehen, die von der Umgebungstemperatur abhängt. Zu diesem Zweck ist eine weitere Reihenschaltung aus einer Zenerdiode 11 mit temperaturabhängiger Zenerspannung, einem ohmschen Widerstand 12 und einer Gleichspannungsquelle vorgesehen. Am Verbindungspunkt zwischen der Zenerdiode 11 und dem Widerstand 12 wird eine von der Umgebungstemperatur abhängige

Sollwertspannung abgegriffen. Hierdurch erreicht man, daß bei Änderungen der Umgebungstemperatur sich die Spannungen an den Eingängen E_1 und E_2 des Differenzverstärkers 9 in etwa gleicher Weise ändern. Somit ist das am Ausgang H 5 erzeugte Ausgangssignal annähernd unabhängig von der Umgebungstemperatur, so daß auch die geregelte Lampenbrennspannung nicht von der Umgebungstemperatur beeinflußt wird.

10

15

20

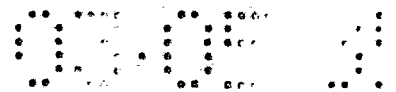
25

30

35

PATENTANSPRÜCHE

1. Schaltungsanordnung zur Regelung der Brennspannung von Hochdruckgasentladungslampen auf einen vorgegebenen Nominalwert, bestehend aus einem der Lampe vorgeschalteten steuerbaren Strombegrenzer sowie einer diesen steuernden
5 Regelschaltung, deren Ausgangssignal von der Differenz zwischen einem vorgegebenen, die nominale Lampenbrennspannung bestimmenden Sollwert und einem von der jeweiligen Lampenbrennspannung abhängigen Istwert bestimmt wird, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zur Lampe (1)
10 ein Heizelement (5) geschaltet ist, das in Wärmekontakt mit einem temperaturabhängigen elektrischen Bauelement (6 bzw. 10) steht, das die von der jeweiligen Lampenbrennspannung abhängige Istwertspannung erzeugt.
- 15 2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die thermische Zeitkonstante der aus dem Heizelement (5) und dem temperaturabhängigen elektrischen Bauelement (6; 10) bestehenden Einheit in der Größenordnung der thermischen Zeitkonstanten der Lampe (1)
20 liegt.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Istwertspannung zusammen mit der Sollwertspannung einem Differenzverstärker (9)
25 zugeführt wird, dessen Ausgangssignal den steuerbaren Strombegrenzer (2) steuert.
4. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das temperaturabhängige
30 Bauelement (6; 10) mit einem weiteren elektrischen Bau-



0164774

PHD 84-076 EP

- 11 -

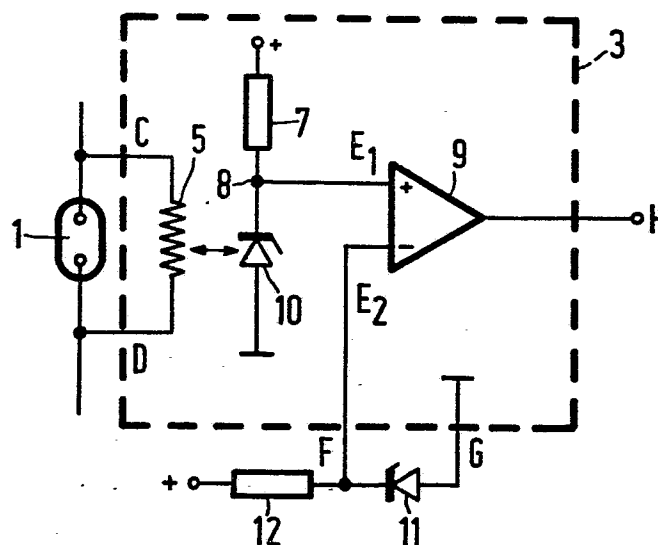
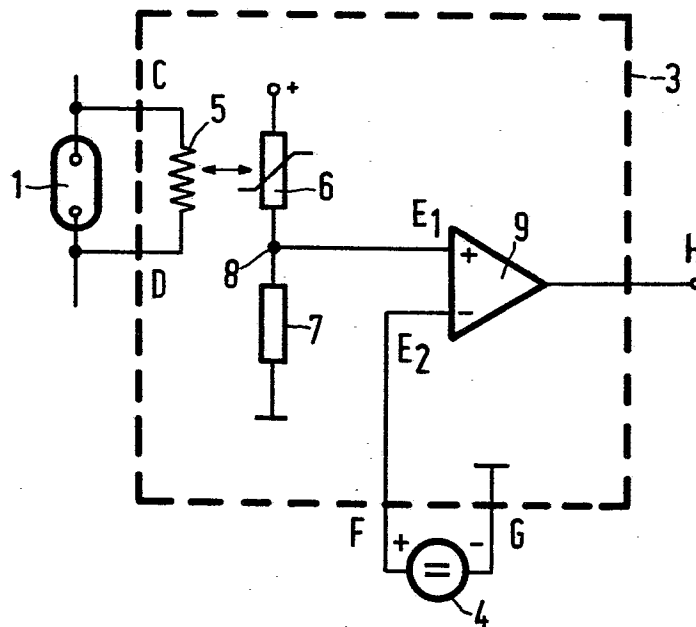
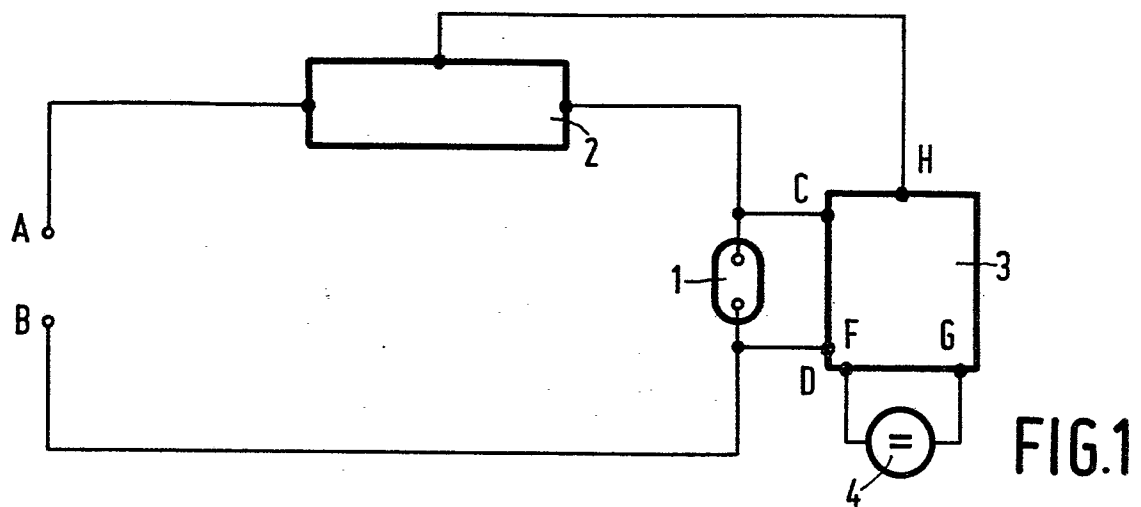
element (7) sowie mit einer Spannungsquelle in Reihe geschaltet ist und die Istwertspannung an dem Verbindungspunkt (8) der beiden Bauelemente abgegriffen wird.

- 5 5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Sollwertspannung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur gesteuert wird.
6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere elektrische Bauelement ebenfalls temperaturabhängig ist.
- 10 7. Schaltungsanordnung nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das temperaturabhängige Bauelement ein temperaturabhängiger Widerstand (6) ist.
- 15 8. Schaltungsanordnung nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das temperaturabhängige Bauelement ein Siliziumtemperatursensor ist.
- 20 9. Schaltungsanordnung nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das temperaturabhängige Bauelement eine Zenerdiode (10) mit temperaturabhängiger Zenerspannung ist.

25

30

35





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0164774

Nummer der Anmeldung

EP 85200695.6

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	US - A - 4 162 430 (CADOFF) * Zusammenfassung; Fig. 1,3 * --	1,5-7	H 05 B 41/36
A	US - A - 3 284 664 (MORIN) * Ansprüche 1-3; Fig. 1-5 * --	1	
A	US - A - 4 177 403 (REMERY) * Zusammenfassung; Fig. 1,2, 5-8; Ansprüche 1-19 * --	1,5-7	
A	DE - A - 1 945 267 (BBC) * Ansprüche 1-6; Fig. * --	1,5-7	
D,A	EP - A1 - 0 104 687 (PHILIPS) * Zusammenfassung; Fig. 2 * --	1-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
D,A	US - A - 4 162 429 (ELMS) * Zusammenfassung; Fig. 1 * --	1-9	H 05 B 41/00 H 05 B 37/00
D,A	US - A - 3 886 405 (KUBO) * Zusammenfassung; Fig. 1-23 * --	1-9	
D,A	US - A - 4 037 148 (OWENS) * Zusammenfassung; Fig. 1,2,4 * ----	1-9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 26-07-1985	Prüfer VAKIL
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			