



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.08.2011 Patentblatt 2011/32

(51) Int Cl.:
H05B 41/295 (2006.01) H05B 37/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11164424.1**

(22) Anmeldetag: **03.03.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

• **Högl, Andreas**
3452 Michelndorf (AT)
• **Mitterbacher, Andre**
6850 Dornbirn (AT)

(30) Priorität: **04.03.2008 DE 102008012453**

(74) Vertreter: **Rupp, Christian et al**
Mitscherlich & Partner
Patent- und Rechtsanwälte
Sonnenstraße 33
80331 München (DE)

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
09719813.9 / 2 248 397

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

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 02-05-2011 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(72) Erfinder:
• **Flax, Dirk**
6850 Dornbirn (AT)

(54) **Beleuchtungssystem und Verfahren zum Prüfen, ob mindestens zwei mit einem EVG zu betreibende Gasentladungslampen vom gleichen Typ sind**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb von Leuchtmitteln, insbesondere Gasentladungslampen oder LEDs bzw. OLEDs, wobei erkannt wird, ob an einer zum Einsatz der Leuchtmittel vorgesehenen Stelle, bspw. einer Fassung, ein Leuchtmittel oder ein Substitutionswiderstand elektrisch mit einer Betriebsschaltung für die Leuchtmittel verbunden ist, und wobei im Falle des Erkennens eines Substitutionswiderstandwertes ein spezielles, vom Normalbetrieb abweichendes Verhalten der Betriebsschaltung auslöst wird.

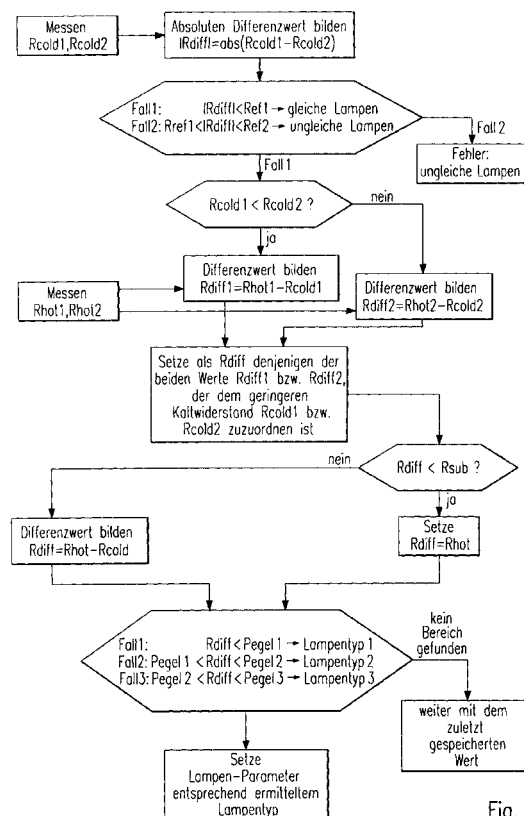


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Beleuchtungssystem, Vorschaltgeräte, Leuchten und Verfahren zum Prüfen, ob mindestens zwei mit einem elektronischen Vorschaltgerät (EVG) zu betreibende Gasentladungslampen vom gleichen Typ sind.

[0002] Unter "Lampentyperkennung" oder "vom gleichen Typ" im Sinne der vorliegenden Erfindung ist dabei optional auch zu verstehen, dass die Anzahl parallel oder seriell durch das Vorschaltgerät versorgter Gasentladungslampen mit Heizwendeln ermittelbar ist. Unter "Typ" ist also auch die Verschaltungstopologie (seriell/parallel) mehrerer (vorzugsweise gleichartiger) Lampen zu verstehen.

[0003] Bei einem nach der EP 1519638 A1 bekannten Verfahren wird zu zwei verschiedenen Zeitpunkten der Vorheizphase der Spannungsabfall über einem auf der Primärseite des Heiztransformators befindlichen Widerstand gemessen. Die beiden dadurch ermittelten Spannungswerte werden mit in einem Speicher abgelegten Referenzspannungswerten verglichen, um den Lampentyp zu bestimmen.

[0004] Nach der EP 1125477 B1 ist es bekannt, den Wendelwiderstand der Lampe zu bestimmen, um durch Vergleich mit einem in einem Register abgelegten Referenzwiderstands-Wert den Lampentyp zu ermitteln.

[0005] Nach der EP 1103165 B1 erfolgt die Identifizierung des Lampentyps durch Messung des über die Wendel fließenden Stromes. Der Strom wird während der Vorheizphase zu zwei aufeinanderfolgenden Zeitpunkten gemessen.

[0006] In der noch nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung DE 10 2007 047 142.6 wird vorgeschlagen, den Messwert des Wendelwiderstandes zur Bestimmung des Lampentyps zu verwenden, wobei allerdings Voraussetzung ist, dass die der Heizwendel zugeführte Leistung bzw. der zugeführte Wendelstrom während der Vorheizphase konstant gehalten werden. Dadurch wird folgender vorteilhafter Effekt erzielt: Während der Vorheizphase erhitzen sich die Wendeln. Mit der Erhitzung steigt auch der Wendelwiderstand. Wenn beispielsweise die Wendel eines ersten Lampentyps den Kaltwiderstand R hat, so kann sich dieser während der Vorheizphase verdoppeln, so dass er beispielsweise $2R$ beträgt. Wenn nun die Wendel eines zweiten Lampentyps den Kaltwiderstand $2R$ hat, so würde deren Heißwiderstand $4R$ sein. Während der Vorheizphase findet also eine Aufpreisung der Widerstandswerte dahingehend statt, dass der Abstand bzw. die Differenz der Heißwiderstände doppelt so groß ist, wie die der Kaltwiderstände. Infolge des größeren Abstandes der Heißwiderstände ist eine genauere Bestimmung des Lampentyps möglich. Voraussetzung dafür ist jedoch - wie vorher angegeben - dass die den Wendeln zugeführte Leistung bzw. der den Wendeln zugeführte Heizstrom während der Vorheizphase konstant gehalten werden.

[0007] Das eingangs angegebene Verfahren, zu dem

hier kein Stand der Technik bekannt ist, ist gekennzeichnet durch die Kombination der Merkmale des Anspruches 1.

[0008] Die abhängigen Ansprüche 2 bis 6 betreffen Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0009] Zu Anspruch 2 ist zu bemerken, dass ausgehend von der Prüfung nach Anspruch 1 weiterhin ein Fehlersignal optisch oder akustisch ausgegeben bzw. mittels einer Rückmeldung über ein digitales Interface gesendet werden kann. Ein solches Fehlersignal kann für den Fall, dass eine Bestückung mit zwei verschiedenen Lampentypen erkannt wurde, oder auch für den Fall, dass eine nicht freigegebene Lampe an das EVG angeschlossen wurde, ausgegeben werden.

[0010] Eine Besonderheit ist das Merkmal des Anspruches 5, dem eigenständige erfinderische Bedeutung zukommt. Nach diesem Anspruch sind für die Bestimmung des Lampentyps mehrere Sätze von Referenzwerten gespeichert, die für verschiedene Vorheizwerte, wie Wendelstrom, Wendelspannung oder Heizleistung gelten, so dass diese Parameter adaptiert werden können, um die Forderungen oder Spezifikationen des Lampenherstellers einhalten zu können.

[0011] Die Erfindung betrifft ferner ein Vorschaltgerät, mit dem das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt werden kann. Die Merkmale für dieses Vorschaltgerät sind Gegenstand des Anspruches 7.

[0012] Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Leuchte, aufweisend ein derartiges Vorschaltgerät, wobei das Vorschaltgerät eine oder mehrere parallel oder seriell verschaltete Gasentladungslampen betreibt.

[0013] Schliesslich bezieht sich die Erfindung auch auf ein Beleuchtungssystem, aufweisend eine oder mehrere Leuchten, darunter wenigstens eine der oben genannten Art, die vorzugsweise miteinander (wenn mehrere vorhanden sind) und/oder mit einer zentralen Steuereinheit über ein Bussystem verbunden sind. Das Beleuchtungssystem kann also optional neben einer oder mehrerer Gasentladungslampen auch andere Leuchtmittel (LEDs, OLEDs, HID-Lampen, ...).

[0014] Ein noch weiterer Aspekt der Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betrieb von Leuchtmitteln, insbesondere Gasentladungslampen oder LEDs bzw. OLEDs. Dabei wird (bspw. durch eine Steuereinheit) erkannt, ob an einer zum Einsatz der Leuchtmittel vorgesehenen Stelle, bspw. einer Fassung insbesondere für Gasentladungslampen, ein Leuchtmittel oder ein Substitutionswiderstand elektrisch mit einer Betriebsschaltung für die Leuchtmittel verbunden ist. Im Falle des Erkennens eines Substitutionswiderstandswertes wird ein spezielles, vom Normalbetrieb abweichendes Verhalten der Betriebsschaltung auslöst, das insbesondere dann zum Einsatz kommt, wenn der Substitutionswiderstand wieder durch Leuchtmittel ersetzt wurde. Der Substitutionswiderstand kann also insbesondere bei der Herstellung zur Konfigurierung oder Programmierung eines Betriebsgeräts für Leuchtmittel dienen. Eine Lampenfassung oder vergleichbarer Leuchtmittelanschluss wird also

erstmalig als Programmierschnittstelle verwendet und dient somit nicht (nur) zur Ausgabe der elektrischen Versorgung der Leuchtmittel, sondern auch als Programmierkanal hin bspw. zu einer integrierten Schaltung (Mikrokontroller, ASIC, ...) des Betriebsgeräts.

[0015] Im Falle des Erkennens eines Substitutionswiderstandwertes durch die Steuereinheit können abweichende Betriebsparameter für den nachfolgenden Betrieb eingestellt werden. Dazu kann die Steuereinheit bspw. den Substitutionswiderstand bzw. dessen Ohm'schen Widerstandswert in einer Tabelle mit einem oder mehreren zu wählenden Betriebsparametern abgleichen. Diese Betriebsparameter kommen vorzugsweise zum Einsatz, sobald anstelle des Substitutionswiderstands wieder ein Leuchtmittel eingesetzt wurde.

[0016] Im Falle des Erkennens eines Substitutionswiderstandwertes kann bei einer Gasentladungslampe mit heizbaren Elektroden die Vorheizzeit oder das Ablaufverhalten des Lampenstarts geändert werden.

[0017] Im Falle des Erkennens eines Substitutionswiderstandwertes können also der Betriebsschaltung Betriebsparameter über den erkannten Wert des Substitutionswiderstandes für den späteren Betrieb, d.h. nach dem nächsten Lampenstart, vorgegeben werden.

[0018] Ein weiterer Aspekt der Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Konfigurierung oder Programmierung einer Betriebsschaltung für Leuchtmittel, aufweisend die Schritte des Einsetzens eines Substitutionswiderstands an einer zum Einsatz der Leuchtmittel vorgesehenen Stelle, bspw. einer Fassung, und des Einstellens von einem oder mehreren Betriebsparametern abhängig von der Erkennung des Vorhandenseins eines Substitutionswiderstands und/oder dem Widerstandswerts von diesem.

[0019] Mittels des Substitutionswiderstands können zu betreibende Leuchtmitteltypen, insbesondere Wattagen vorgegeben werden.

[0020] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben.

[0021] Es zeigen:

Fig. 1 ein schematisiertes Blockschaltbild des erfindungsgemäßen Vorschaltgerätes;

Fig. 2 ein Flussdiagramm, welches zeigt, wie das erfindungsgemäße Verfahren praktisch umgesetzt wird; und

Fig. 3 eine graphische Darstellung der Abhängigkeit des Wendelwiderstandes von der Vorheizzeit für drei verschiedene Lampentypen sowie sich daraus ergebenden drei Variationsbereiche für den Differenzwiderstand jedes dieser drei Lampentypen;

[0022] Das in Fig. 1 gezeigte Vorschaltgerät V dient zum Betrieb von zwei Gasentladungslampen L1, L2 mit je zwei Heizwendeln W1a, W1b, W2a, W2b.

[0023] Zur Erzeugung der Betriebsspannung für die Lampen L1, L2 wird von einem Gleichrichter 1 die Netzspannung gleichgerichtet und in einer Glättungsschaltung geglättet. Ein Wechselrichter 3 erzeugt daraus eine Wechselspannung, die einem Serienresonanzkreis 4 zugeführt wird. Die über dem Kondensator des Serienresonanzkreises 4 abfallende Spannung wird den Lampen L1, L2 als Betriebsspannung zugeführt.

[0024] Ein mit einem Bus verbundener Programmgeber 14 legt den Start einer Vorheizphase für die Lampe L fest. Er gibt dazu an den Block 8 ein Startsignal. Der Block 8 erzeugt die Heizleistung bzw. den Wendelstrom für die Wendeln W1 und W2 der Lampe L. Die Heizleistung bzw. der Wendelstrom werden während der Vorheizphase konstant gehalten. Die Heizleistung bzw. der Wendelstrom werden den Lampen L1, L2 über einen Block 6 geführt, der Mittel zum begrenzen der Wendelspannung enthält. Eine Begrenzung der Wendelspannung ist erforderlich, um eine Querentladung zwischen den einzelnen Abschnitten der Heizwendeln zu vermeiden. Der durch die "kalten" Wendeln W1b, W2b fließende Wendelstrom erzeugt an dem Widerstand R5 einen Spannungsabfall, der Wendelstrom-Messmitteln 7 geführt wird. An Spannungsteilern R1/R2 und R3/R4 werden ferner Spannungen abgenommen, die ein Maß für die Wendelspannungen an den "kalten" Wendeln W1b, W2b sind. Diese werden den Wendelspannungs-Messmitteln 9 zugeführt.

[0025] Die von den Wendelstrom-Messmitteln 7 und den Wendelspannungs-Messmitteln 9 laufend gemessenen Messwerte werden einem Speicher 15 zugeführt. Der Speicher 15 ist von dem Programmgeber 14 gesteuert, und zwar so, dass die Messwerte für den Wendelstrom und die Wendelspannungen zu zwei aufeinanderfolgenden Zeitpunkten während der Vorheizphase gespeichert werden. Die gespeicherten Messwerte für den Wendelstrom und die Wendelspannungen werden von dem Speicher 15 aus einem Quotientenbildner 10 zugeführt, der daraus die Kaltwiderstände und die Heißwiderstände der Wendeln berechnet. Diese Werte werden von dem Quotientenbildner 10 an den Differenzwertbildner 11 weitergeleitet, der daraus die Differenzwiderstände errechnet.

[0026] Der Differenzwertbildner 11 führt die Differenzwiderstände einer Entscheidungslogik 13 zu, die ihrerseits mit einem Speicher 12 korrespondiert, indem eine Tabelle für Referenz-Differenzwiderstände abgelegt ist. Die Entscheidungslogik 13 vergleicht den in dem Block 11 berechneten Differenzwiderstände mit den Referenzwerten in der im Speicher 12 gespeicherten Tabelle und bestimmt den Typ der von dem Vorschaltgerät V betriebenen Lampen L1, L2. Der ermittelte Lampentyp wird von der Entscheidungslogik 13 an die Betriebsparameter-Einstellmittel 5 gemeldet, die unter anderem den Heizstrom bzw. die Heizleistung neu einstellen, falls die Lampen L1, L2 von einem anderen Typ sind als die zuvor mit dem Vorschaltgerät V betriebenen Lampen. Weitere Betriebsparameter können die Vorheizzeit, die

Zündspannung, die Lampenbrennspannung, der Lampenstrom oder auch Parameter für Fehlerabschaltungen sein. Es können aber auch Betriebsparameter für die Leistungsfaktorkorrekturschaltung wie beispielsweise die Busspannung oder die Dynamik der Regelschleife eingestellt werden.

[0027] Es sei in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass die einzelnen Blöcke in Fig. 1 nicht notwendigerweise durch Hardware realisiert sein müssen. Vielmehr ist es auch möglich, dass die Funktion einiger Blöcke durch eine entsprechende Software in einem Prozessor realisiert wird. Die Blockdarstellung in Fig. 1 soll lediglich dem besseren Verständnis dienen.

[0028] Die logische Abfolge der einzelnen Verfahrensschritte zur Ermittlung des Lampentyps, also die softwaremäßige Darstellung der Erfindung, ist in Fig. 2 gezeigt. Die wird nachfolgend erläutert.

[0029] Die Darstellung in Fig. 2 betrifft den Fall, dass mit einem Vorschaltgerät parallel zwei Lampen betrieben werden. Sie umfasst aber selbstverständlich auch die Möglichkeit, dass nur mit einer Lampe gearbeitet wird.

[0030] Zu Beginn der Vorheizphase werden von den beiden Lampen die Kaltwiderstände R_{cold1} und R_{cold2} gemessen. Aus den beiden Messwerten wird der Absolutwert der Differenz $|R_{diff}|$ berechnet. Danach werden drei Fälle unterschieden. Wenn $|R_{diff}|$ kleiner als ein erster Referenzwert $Ref1$ ist, so bedeutet dass, dass die beiden Lampen vom gleichen Typ sind. Es geht dann weiter im "Fall 1".

[0031] Wenn $|R_{diff}|$ größer als der erste Referenzwert $Ref1$ aber kleiner als ein zweiter Referenzwert $Ref2$ ist, so bedeutet dass, dass Lampen zwar betriebsbereit, jedoch nicht vom gleichen Typ sind. In diesem Fall wird der Pfad "Fall 2" beschritten. Das Ergebnis hat in der Regel zur Folge, dass eine Lampe ausgetauscht wird.

[0032] Nunmehr soll der Pfad "Fall 1" weiter verfolgt werden, in dem wie dargestellt der weitere Ablauf mit der Lampe mit der Wendel mit dem niedrigeren Kaltwiderstand erfolgt.

[0033] In einem weiteren Block wird dann derjenigen der beiden Differenzwiderstände R_{diff1} bzw. R_{diff2} für die Weiterverarbeitung ausgewählt, der dem geringeren Kaltwiderstand R_{cold1} bzw. R_{cold2} zuzuordnen ist.

[0034] Es versteht sich, dass man zu diesem Punkt in dem Flussdiagramm auch kommt, wenn nur eine Lampe vorhanden ist. In diesem Fall entfällt die Aufspaltung der Kaltwiderstände in zwei Pfade. Der weitere Verlauf des Flussdiagramms ist ohnehin nur auf einen Differenzwiderstand beschränkt, sei es der der Lampe mit der Wendel mit dem kleineren Kaltwiderstand oder der einzigen Lampe.

[0035] Des Weiteren wird nun geprüft, ob der Differenzwiderstand R_{diff} kleiner als ein Substitutionswiderstand R_{sub} ist. Dieser Fall ist dann gegeben, wenn die Lampe zur Simulation durch einen solchen Substitutionswiderstand ersetzt ist. Wenn das der Fall ist, unterscheiden sich der Kaltwiderstand und der Heißwiderstand nicht. Deshalb wird - wenn die Entscheidung "Ja" lautet

- der Differenzwiderstand R_{diff} gleich dem Heißwiderstand R_{hot} gesetzt.

[0036] Im Falle des Erkennens eines Substitutionswiderstandwertes kann ein spezielles, vom Normalbetrieb abweichendes Verhalten auslöst werden. Beispielsweise können für diesen Fall abweichende Betriebsparameter für den nachfolgenden Betrieb eingestellt werden, wobei auch die Vorheizzeit oder das Ablaufverhalten des Lampenstarts geändert werden kann, es können dem Vorschaltgerät aber auch Betriebsparameter über den erkannten Wert des Substitutionswiderstandes für den späteren Betrieb, d.h. nach dem nächsten Lampenstart, vorgegeben werden. Dies kann als eine Art Programmierung des Vorschaltgerätes verstanden werden, wobei auch die jeweiligen Typen der zu erkennenden Lampen vorgegeben werden können. Ein Beispiel dafür kann sein, dass ein Vorschaltgerät die Parametersätze für die Kombination einer 14W und 24W Lampe sowie die Kombination einer 21W und 39W Lampe gespeichert hat.

[0037] Je nach Vorgabe durch den Wert des einmalig anzuschließendem Substitutionswiderstandes kann das Vorschaltgerät später zwischen einer 14W und 24W Lampe oder einer 21W und 39W Lampe unterscheiden und somit das Problem umgehen, dass sich die 14W Lampe und die 21W Lampe anhand ihrer Wendeln nicht unterscheiden lassen.

[0038] Wenn der Differenzwiderstand R_{diff} größer als der Substitutionswiderstand R_{sub} ist, d. h., wenn sich - weil eine Lampe eingesetzt ist - R_{cold} und R_{hot} unterscheiden, so lautet das Ergebnis der Entscheidung "Nein".

[0039] Als nächstes steht die Entscheidung an, ob der Differenzwiderstand R_{diff} kleiner als ein erster gespeicherter Widerstandswert "Pegel 1" ist. Wenn Differenzwiderstand R_{diff} kleiner als dieser Pegel 1 ist, so wird die Entscheidung getroffen, dass es sich hier um den Lampentyp 1 handelt.

[0040] Wenn der Differenzwiderstand R_{diff} zwischen den bereits genannten Pegel 1 und einem weiteren höher gelegenen Pegel 2 liegt, so wird die Entscheidung getroffen, dass ein Lampentyp 2 vorliegt.

[0041] Wenn der Differenzwiderstand R_{diff} zwischen dem Pegel 2 und einem weiteren Pegel 3 liegt, so wird die Entscheidung getroffen, dass der Lampentyp 3 vorliegt.

[0042] Die Begriffe "Pegel 1", "Pegel 2" und "Pegel 3" werden nachfolgend noch in Verbindung mit Fig. 3 genauer erläutert.

[0043] Sofern sich der Differenzwiderstand R_{diff} in die genannten Grenzen fällt und der Lampentyp dadurch bestimmt werden kann, so wird mit dem Setzen der Lampenparameter entsprechend dem ermittelten Lampentyp fortgefahren.

[0044] (Unter "Lampentyperkennung" ist optional auch zu verstehen, dass die Anzahl parallel oder seriell durch das Betriebsgerät versorgter (gleichartiger) Gasentladungslampen mit Heizwendeln ermittelbar ist. Unter "Typ" oder "Lampentyp" ist also auch die Verschaltungs-

topologie (seriell/parallel) mehrerer (vorzugsweise gleichartiger) Lampen zu verstehen.)

[0045] Wenn dagegen kein Bereich gefunden worden ist, in den der Differenzwiderstand R_{diff} eingeordnet werden kann, so wird mit dem zuletzt gespeicherten Wert weitergearbeitet.

[0046] Fig. 3 zeigt den Verlauf des Wendelwiderstandes bei drei verschiedenen Lampentypen während der Vorheizphase, die 500 ms dauert.

[0047] Bei der ersten Wendel ist der Kaltwiderstand R_{cold1} 2 WW, und der Heißwiderstand R_{hot1} 3,88 WW; wobei WW für eine Widerstandswert-Einheit steht.

[0048] Bei der Wendel des zweiten Lampentyps ist der Kaltwiderstand R_{cold2} 4 WW. Er steigt während der Vorheizphase auf den Heißwiderstand R_{hot2} mit 14 WW an.

[0049] Die Wendel des dritten Lampentyps beginnt mit dem Kaltwiderstand R_{cold3} bei 8 WW. Dieser Widerstand steigt während der Vorheizphase auf den Heißwiderstand R_{hot3} mit 40 WW.

[0050] Man erkennt, wie Widerstandswerte mit der thermischen Erwärmung aufspreizen. Voraussetzung ist dabei, dass den Wendeln während der Vorheizphase immer die gleiche Heizleistung bzw. der gleiche Heizstrom zugeführt wird.

[0051] Bildet man nun jeweils aus dem Heißwiderstand R_{hot} und dem Kaltwiderstand R_{cold} den Differenzwiderstand, so ergibt sich für den ersten Lampentyp ein Differenzwiderstand R_{diff1} von 1,88 WW. Der Differenzwiderstand R_{diff2} ist des zweiten Lampentyps beträgt 10 WW. Der Differenzwiderstand R_{diff3} für den dritten Lampentyp beträgt 32 WW.

[0052] Die Aufspreizung der Heißwiderstände R_{hot1} , R_{hot2} und R_{hot3} erlaubt es, für die Differenzwiderstände R_{diff1} , R_{diff2} und R_{diff3} Variationsbereiche zu definieren, die voneinander einen Abstand haben. Die Variationsbereiche sind mit Schraffurlinien gekennzeichnet.

[0053] Eine sichere Identifizierung ist jedenfalls dann gegeben, wenn der ermittelte Differenzwiderstand der Heizwendel einer Lampe in einen der drei schraffierten Bereiche fällt.

[0054] Es hat sich jedoch herausgestellt, dass eine zufriedenstellende Bestimmung des Lampentyps auch dann möglich ist, wenn man mit den drei eingezeichneten Pegeln arbeitet. Der erste Pegel "Pegel 1" ist mit dem Kaltwiderstand R_{cold1} des ersten Lampentyps identisch. Der zweite Pegel "Pegel 2" ist mit dem Heißwiderstand R_{hot2} des zweiten Lampentyps identisch. Der dritte Pegel "Pegel 3" liegt mit beachtlichem Abstand über dem Heißwiderstand R_{hot3} des Lampentyps.

[0055] Mit den rechts in der Darstellung eingezeichneten Distanzpfeilen ist durch gestrichelte Linien dargestellt, dass die Bestimmungsbereiche für den betreffenden Lampentyp über den unteren nicht definierten Bereich hinaus bis zu dem nächsten Pegel reichen.

[0056] Die über die schraffierten Bereiche hinausgehenden Identifizierungszonen sind nicht zwingend, sondern fallspezifisch gewählt worden. Wesentlich ist, dass die schraffierten Bereiche, also die Variationsbereiche

für die Differenzwiderstände eine Identifizierung des Lampentyps mit großer Sicherheit erlauben.

[0057] Bei dem Lampentyp 3 wäre es jedoch denkbar, dass - bei entsprechender vorheriger Erhitzung - der Kaltwiderstand R_{cold3} im Verlauf der Vorheizzeit von 500 ms so weit ansteigt, dass der Heißwiderstand R_{hot3} weit über dem Wert (40 WW) liegt, der in Fig. 3 angegeben. Das hätte aber bei der vorausgesetzten konstanten Heizleistung bzw. dem konstanten Wendelstrom zur Folge, dass zwischen den einzelnen Abschnitten der Wendel Querentladungen auftreten, weil die Spannung zwischen diesen Abschnitten zu hoch wird. Hier setzt deshalb die Wirkung der Wendelspannungs-Begrenzung ein, die in Zusammenhang mit Block 6 in Fig. 1 erläutert wurde. Die Begrenzung der Heizspannung bewirkt, dass der Heißwiderstand R_{hot3} nicht auf den zuvor beschriebenen theoretischen Wert steigen kann, sondern limitiert wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb von Leuchtmitteln, insbesondere Gasentladungslampen oder LEDs bzw. OLEDs, wobei erkannt wird, ob an einer zum Einsatz der Leuchtmittel vorgesehenen Stelle, bspw. einer Fassung, ein Leuchtmittel oder ein Substitutionswiderstand elektrisch mit einer Betriebsschaltung für die Leuchtmittel verbunden ist, wobei im Falle des Erkennens eines Substitutionswiderstandwertes ein spezielles, vom Normalbetrieb abweichendes Verhalten der Betriebsschaltung auslöst wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei im Falle des Erkennens eines Substitutionswiderstandwertes abweichende Betriebsparameter für den nachfolgenden Betrieb eingestellt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei im Falle des Erkennens eines Substitutionswiderstandwertes die Vorheizzeit oder das Ablaufverhalten des Lampenstarts geändert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, wobei im Falle des Erkennens eines Substitutionswiderstandwertes der Betriebsschaltung Betriebsparameter über den erkannten Wert des Substitutionswiderstandes für den späteren Betrieb, d.h. nach dem nächsten Lampenstart, vorgegeben werden.
5. Verfahren zur Konfigurierung oder Programmierung einer Betriebsschaltung für Leuchtmittel, aufweisend die Schritte des Einsetzens eines Substitutionswiderstands an einer zum Einsatz der Leuchtmittel vorgesehenen Stelle, bspw. einer Fassung, und des Einstellens von einem oder mehreren

Betriebsparametern abhängig von der Erkennung des Vorhandenseins eines Substitutionswiderstands und/oder dem Widerstandswerts von diesem.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei mittels des Substitutionswiderstands zu betreibende Leuchtmitteltypen, insbesondere Wattagen vorgegeben werden.
7. Schaltung, insbesondere integrierte Schaltung wie bspw. ein ASIC, die zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.
8. Vorschaltgerät (V) für mindestens zwei Gasentladungslampen (L1, L2) mit jeweils zwei Heizwendeln (W1a, W2a, W1b, W2b), aufweisend:

- Mittel (8) zum Erzeugen eines konstanten Wendelstromes oder einer konstanten Heizleistung und zum Beaufschlagen mindestens einer der beiden Heizwendeln (W1, W2 jeder Gasentladungslampe (L1, L2) mit dem konstanten Heizstrom bzw. der konstanten Heizleistung,
- Messmittel (9) zum direkten oder indirekten Messen des Spannungsabfalls über jeweils einer Wendel (W1b, W2b) jeder Gasentladungslampe (L1, L2),
- Programmgeber-Mittel (14), die zwei unterschiedliche Zeitpunkte während der Vorheizphase festlegen, an denen der Spannungsabfall über den betreffenden Wendeln (W1b, W2b) gemessen wird,
- Mittel (7) zum Messen des Wendelstromes,
- Speichermittel (15) zum Speichern der Messwerte des Spannungsabfalls über den Wendeln (W1b, W2b) und des durch die Wendeln fließenden Wendelstromes zu den beiden von den Programmgeber-Mitteln (14) vorgegeben Zeitpunkten,
- Mittel (10) zum Errechnen der Wendelwiderstände (R_{cold1} , R_{cold2} , R_{hot1} , R_{hot2}) zu den beiden von den Programmgeber-Mitteln (14) vorgegeben Zeitpunkten durch Quotientenbildung aus den gespeicherten Werten für den gemessenen Wendelstrom und den gemessenen Spannungsabfall über den betreffenden Wendeln (W1b, W2b),
- Speichermittel (12) für eine Tabelle, in der zu jedem Lampentyp für eine bestimmte Wendelstromstärke oder Heizleistung ein Referenz-Differenzwiderstandswert niedergelegt ist,
- Entscheidungsmittel (12) zum Bestimmen des Lampentyps durch Vergleichen des errechneten Differenzwiderstandes (R_{diff}) mit den in den Speichermitteln (12) niedergelegten Referenz-Differenzwiderstandswerten.

9. Vorschaltgerät nach dem Anspruch 8, ferner **gekennzeichnet durch**

- Mittel (5) zum Einstellen mindestens eines Betriebsparameters für den jeweils ermittelten Lampentyp.

10. Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Mittel (8) zum Erzeugen eines konstanten Wendelstromes oder einer konstanten Heizleistung einen Regler (8) für den Wendelstrom bzw. die Heizleistung umfassen.

11. Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Messmittel (9) zum direkten oder indirekten Messen des Spannungsabfalls über den mit dem vorbestimmten konstanten Wendelstrom bzw. der vorbestimmten konstanten Heizleistung beaufschlagten Wendeln (W1b, W2b) jeweils einen parallel zu den betreffenden Heizwendeln (W1b, W2b) geschalteten Spannungsteiler ($R1/R2$, $R3/R4$) umfassen.

12. Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** zur Messung des Wendelstromes (8) mit den betreffenden Heizwendeln (W1b, W2b) ein gemeinsamer Messwiderstand ($R5$) in Serie geschaltet ist, und dass der Spannungsabfall über diesem Messwiderstand als Messwert für den gemeinsamen Wendelstrom verwendet wird.

13. Leuchte, aufweisend ein Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 8 bis 12, das eine oder mehrere parallel oder seriell verschaltete Gasentladungslampen betreibt.

14. Beleuchtungssystem, aufweisend eine oder mehrere Leuchten, darunter wenigstens eine gemäß Anspruch 13, die vorzugsweise miteinander und/oder mit einer zentralen Steuereinheit über ein Bussystem verbunden sind.

15. Beleuchtungssystem nach Anspruch 14, wobei das Beleuchtungssystem neben einer oder mehrerer Gasentladungslampen auch andere Leuchtmittel, bspw. LEDs, OLEDs oder HID-Lampen, aufweist.

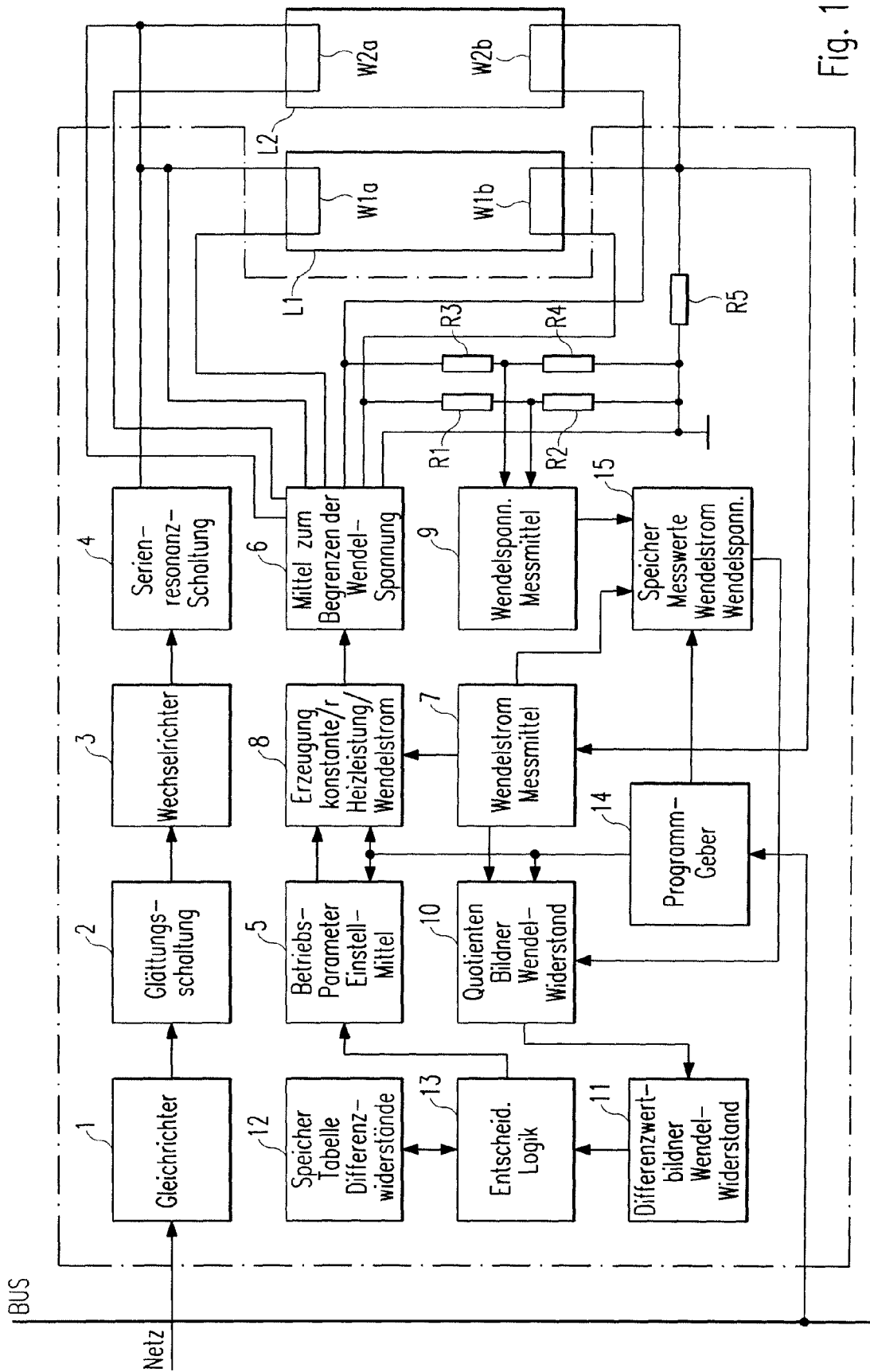


Fig. 1

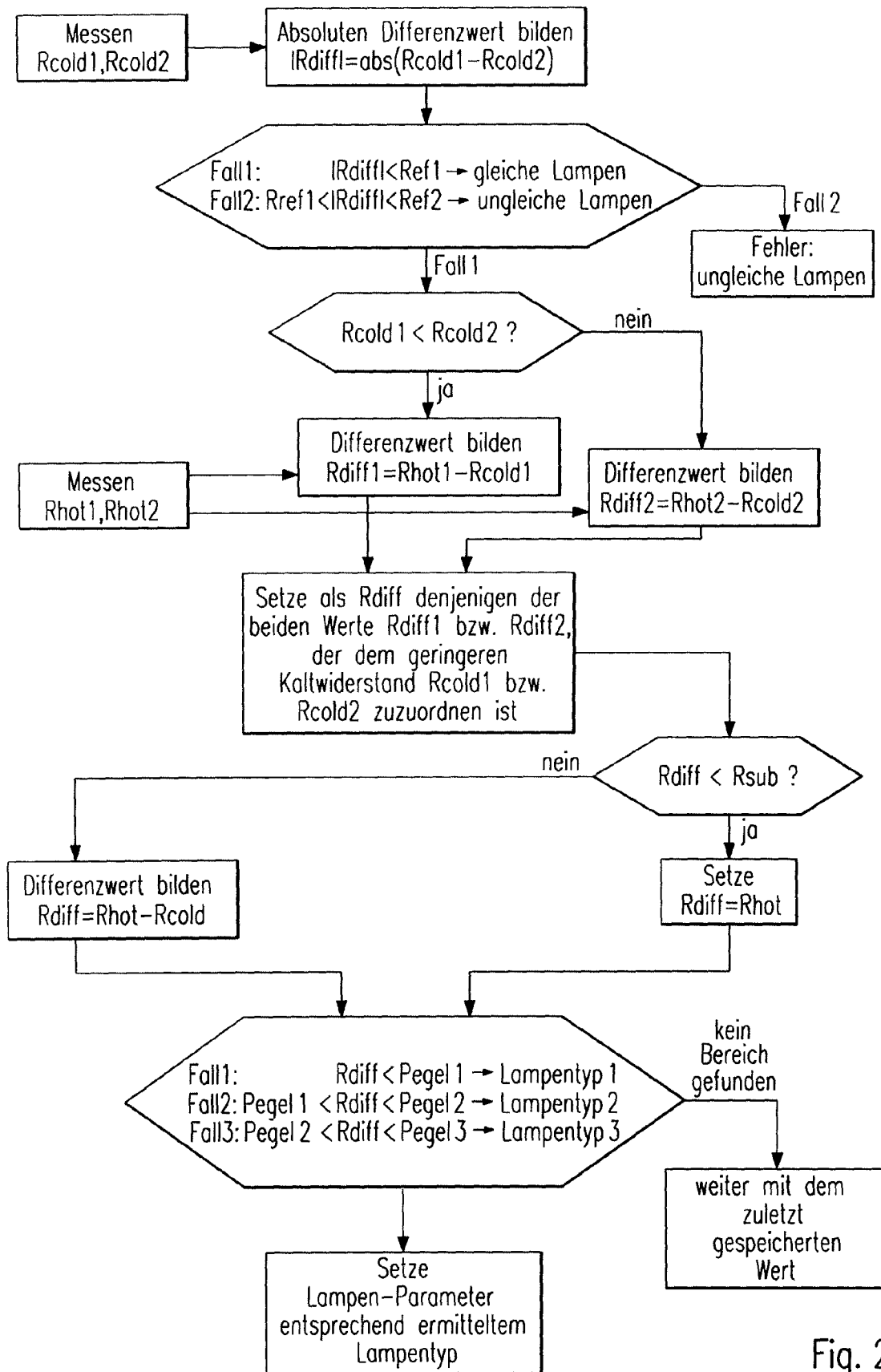


Fig. 2

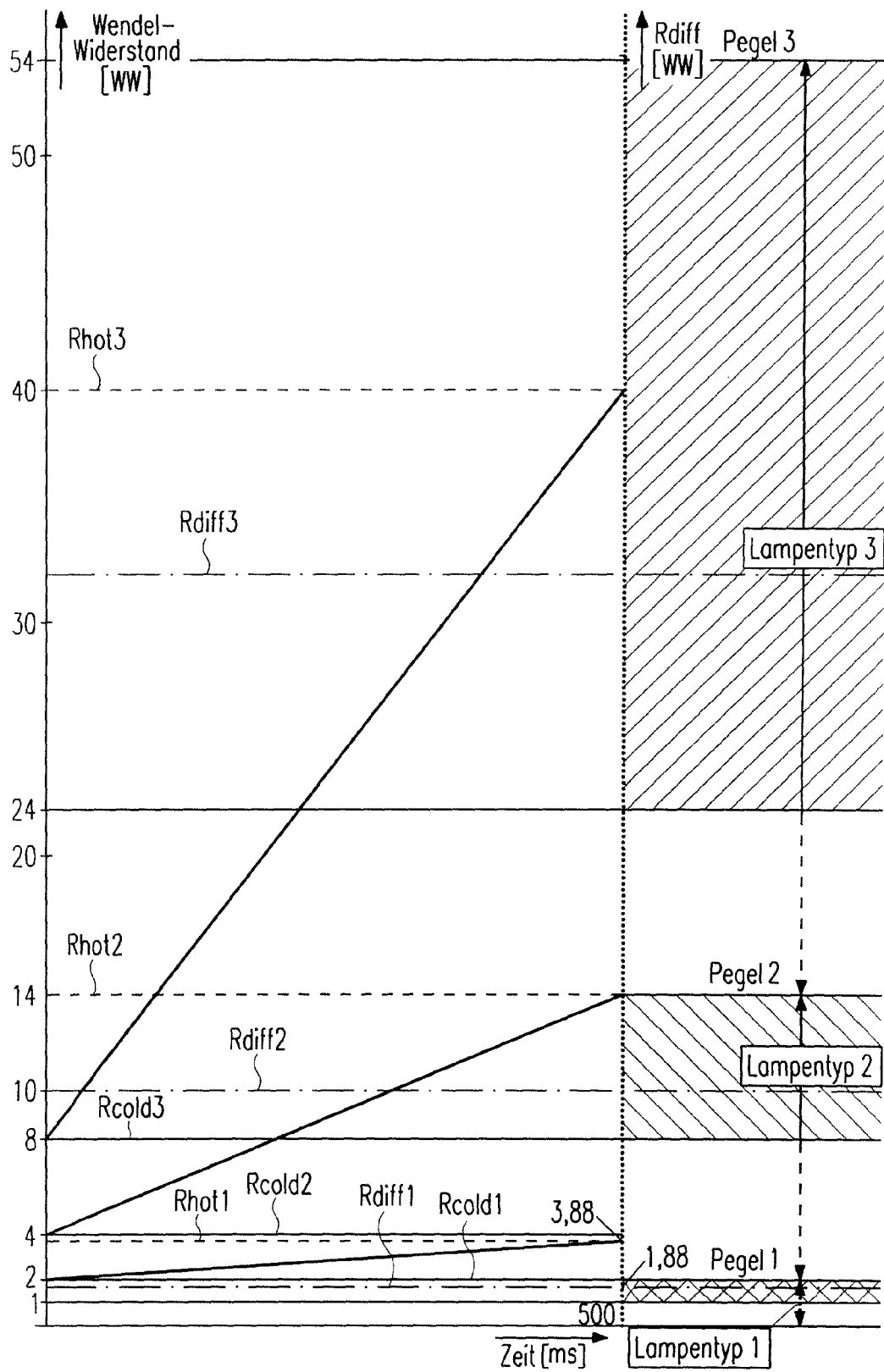


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1519638 A1 [0003]
- EP 1125477 B1 [0004]
- EP 1103165 B1 [0005]
- DE 102007047142 [0006]