



(11)

EP 2 408 273 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.01.2012 Patentblatt 2012/03

(51) Int Cl.:
H05B 41/392 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11174209.4**

(22) Anmeldetag: 15.07.2011

(84) Benannte Vertragsstaaten:

(11) Deutungs Erstreckungsstaaten:
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:

- Cernek, Markus
71404 Korb (DE)
 - Braunschmid, Peter
73430 Aalen (DE)

(30) Priorität: 16.07.2010 DE 102010036444

(74) Vertreter: **Rüger, Barthelt & Abel**
Patentanwälte
Webergasse 3
73728 Esslingen (DE)

(71) Anmelder: Vossloh-Schwabe Deutschland GmbH
73660 Urbach (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Dimmen eines Leuchtmittels mithilfe eines Mikrocontrollers

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (10) sowie ein Verfahren zum Dimmen einer Lampe (11). Zur Vorgabe des gewünschten Helligkeitsniveaus der Lampe (11) wird ein Dimmeingangssignal (UD) in Form einer Gleichspannung vorgegeben. Aus dem Dimmeingangssignal (UD) wird ein digitales Dimmausgangssignal (AS) erzeugt. Hierzu wird eine Dimmkennlinie (KL) aus einer Mehrzahl von Dimmkennlinien ausgewählt. Bei Spannungswerten die höchstens einem ersten Spannungsschwellenwert (U1) entsprechen, wird ein pulsbreitenmoduliertes Dimmausgangssignal (AS) mit einem festen ersten Tastgrad (G1) erzeugt. Bei Spannungswerten des

Dimmeingangssignals (UD) die mindestens einem zweiten Spannungsschwellenwert (U2) entsprechen, der größer ist als der erste Spannungsschwellenwert (U1), weist das dem Ausgangssignal (AS) einen festen zweiten Tastgrad (G2) auf. Zwischen dem ersten Spannungsschwellenwert (U1) und dem zweiten Spannungsschwellenwert (U2) dem Dimmeingangssignal (UD) wird ein Dimmausgangssignal (AS) gebildet, das einen sich vom Gleichspannungswert ändernden Tastgrad (G) aufweist. Das Dimmausgangssignal (AS) wird über eine erste galvanische Trenneinrichtung (24) an die Sekundärseite (26) der Vorrichtung (10) übermittelt.

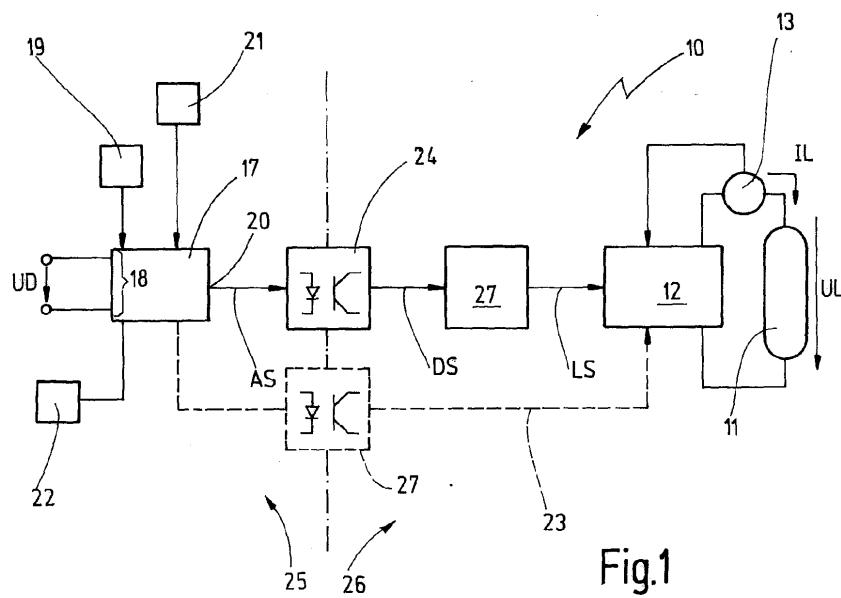


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Dimmen eines Leuchtmittels, beispielsweise einer Gasentladungslampe oder einer Leuchtdiode (LED). Heute sind dimmbare Vorschaltgeräte und Transformatoren bekannt, die ein Dimmen von Leuchtdioden oder Gasentladungslampe ermöglichen. Das gewünschte Dimmniveau kann beispielsweise digital(z. B. DALI-Standard) oder analog (z. B. 1-10 V-Schnittstelle) vorgegeben werden.

[0002] Aus EP 1639866 B1 ist beispielsweise bekannt, die Dimmsteuersignale über eine Busleitung digital zu übermitteln. Die Busleitung dient gleichzeitig zur Versorgung einer Auswertelogik mit elektrischer Energie. Die Auswertelogik erfasst die anliegenden Steuersignale und insbesondere die Flanken der digitalen Signale und setzt diese in Ausgangs-Steuersignale um, die einem galvanischen Trennelement übermittelt werden. Sekundärseitig ist am galvanischen Trennelement ein elektronisches Vorschaltgerät angeschlossen, dass das Leuchtmittel bzw. die Lampe entsprechend den Ausgangssteuersignalen der Auswertelogik betreibt.

[0003] Anstelle von digitalen Signalen auf einer Busleitung können auch analoge Signale zur Vorgabe eines gewünschten Dimmniveaus einer Lampe verwendet werden, beispielsweise ein Gleichspannungssignal. DE 60122038 T2 beschreibt eine Vorrichtung, bei der ein Gleichspannungssignal zwischen 0 und 10 V pulsbreitenmoduliert und anschließend über einen Optokoppler übertragen wird. Das sekundärseitige pulsbreitenmodulierte Signal wird schließlich über einen RC-Filter an eine Einrichtung zur Leistungsfaktorkorrektur bzw. einen Inverter übermittelt, der die angeschlossene Lampe steuert.

[0004] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel aus DE 60122038 T2 ist eine nicht näher erläuterte Dimmregelung primärseitig vor dem Optokoppler angeordnet, die ein Frequenzsteuersignal für eine Einrichtung zur Leistungsfaktorkorrektur bzw. für einen Wechselrichter erzeugt.

[0005] Im Gleichspannungssignal, dass das gewünschte Dimmniveau vorgibt, können Störungen auftreten. Je nach Länge der Leitung zwischen der Vorrichtung zum Dimmen der Lampe und einem Dimmer können dort Störsignale eingekoppelt werden. Abhängig von der Verlegung der Masseleitungen können auch sogenannte Brummschleifen auftreten, die das Gleichspannungs-Dimmsignal beeinflussen und daher stören.

[0006] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung zum Dimmen von Lampen zu schaffen, das Auswirkungen solcher Störungen reduzieren kann und gleichzeitig den Schaltungsaufwand im Lampensteuerkreis verringert.

[0007] Die Erfindung löst dieses Problem mit einem Verfahren nach Patentanspruch 1 sowie einer Vorrichtung nach Patentanspruch 12. Das Gleichspannungs-Dimmeingangssignal wird an eine vorzugsweise pro-

grammierbare Steuereinheit angelegt. Der Steuereinheit ist ein nicht-flüchtiger Speicher zugeordnet. In diesem Speicher ist wenigstens eine Dimmkennlinie abgespeichert. Vorzugsweise weist der Speicher mehrere unterschiedliche Dimmkennlinien auf, wobei eine der Dimmkennlinien zum Dimmen der Lampe ausgewählt wird. Zur Auswahl der gewünschten Dimmkennlinie kann ein entsprechendes Bedienelement verwendet werden.

[0008] Abhängig vom Spannungswert des Gleichspannungs-Dimmeingangssignals wird in der Steuereinheit ein pulsbreitenmoduliertes Dimmausgangssignal ermittelt. Ist der Spannungswert des Dimmeingangssignals höchstens so groß wie ein erster Spannungsschwellenwert, so erzeugt die Steuereinheit das Dimmausgangssignal mit einem unveränderlichen ersten Tastgrad.

[0009] Ist der Spannungswert des Dimmeingangssignals zumindest so groß wie ein zweiter Spannungsschwellenwert, so erzeugt die Steuereinheit das dem Ausgangssignal mit einem unveränderlichen zweiten Tastgrad, der vorzugsweise kleiner ist, als der erste Tastgrad. Weist das Dimmeingangssignal einen Spannungswert auf, der zwischen dem ersten Spannungsschwellenwert und dem zweiten Spannungsschwellenwert liegt, so hat das gebildete Dimmausgangssignal einen veränderlichen Tastgrad, der vom Spannungswert des Dimmeingangssignals und von der vorgegebenen oder ausgewählten Dimmkennlinie abhängt.

[0010] Der erste Spannungswert und/oder der zweite Spannungswert können veränderbar vorgegeben sein, beispielsweise abhängig von einem Parameter. Als Parameter kommt insbesondere ein Betriebszustand wie etwa die Temperatur der Lampe in Betracht. Der Betriebszustand und insbesondere die Temperatur kann anhand einer charakterisierenden Größe wie z.B. dem Lampenstrom oder der Betriebsdauer seit dem Einschalten ermittelt oder auch über einen Temperatursensor gemessen werden. Die gemessene charakterisierende Größe kann über eine galvanische Trenneinrichtung, z.B. Optokoppler, an die Steuereinheit übermittelt werden. Der Wert des ersten Tastgrads ist abhängig vom ersten Spannungswert fest vorgegeben und/oder der Wert des zweiten Tastgrades ist abhängig vom zweiten Spannungswert fest vorgegeben.

[0011] Die Steuereinheit wandelt somit das empfangene Dimmeingangssignal direkt in ein digitales, pulsbreitenmoduliertes Dimmausgangssignal um, das anschließend an eine galvanische Trenneinrichtung übermittelt wird. Bereits primärseitig mit Bezug auf die galvanische Trenneinrichtung wird das empfangene Dimmeingangssignal aufbereitet, wobei Störungen des Gleichspannungssignals zumindest teilweise eliminiert werden. Das pulsbreitenmodulierte Dimmausgangssignal hat dann einen festen, unveränderlichen Tastgrad, wenn der Spannungswert des Systemeingangssignals höchstens dem ersten Spannungsschwellenwert oder mindestens dem zweiten Spannungsschwellenwert entspricht. Gleichspannungsschwankungen unterhalb des ersten

Spannungsschwellenwertes und oberhalb des zweiten Spannungsschwellenwertes bleiben daher ohne Auswirkung auf den Tastgrad des Dimmausgangssignals. Ein veränderlicher Tastgrad wird anhand der Dimmkennlinie nur erzeugt, wenn das Dimmeingangssignal einen Gleichspannungswert zwischen dem ersten und dem zweiten Spannungsschwellenwert aufweist. In der Steuereinheit wird daher primärseitig eine Analog-Digital-Wandlung durchgeführt. Die dabei durchgeführte Pulsbreitenmodulation hängt davon ab, in welchem Bereich bezogen auf die vorgegebenen Spannungsschwellenwerte das Gleichspannungs-Dimmeingangssignal liegt. Durch diese primärseitig durchgeführte Verarbeitung und gegebenenfalls Filterung des Dimmeingangssignals lässt sich der Schaltungsaufwand im sekundärseitigen Lampenkreis an den die zu dimmende Lampe angeschlossen ist, reduzieren. Die Auswahl der Dimmkennlinie kann angepasst an die sich an die Steuereinheit anschließende Übertragungsstrecke ausgewählt werden. Der Verlauf der vorgegebenen oder ausgewählten Dimmkennlinie kann bauteilabhängige oder lampentypabhängige Einflüsse, die sich durch die verwendeten Komponenten in der Übertragungsstrecke ergeben, auf einfache Weise zumindest teilweise kompensieren.

[0012] Vorzugsweise wird der Tastgrad im Bereich zwischen dem ersten Tastgrad und dem zweiten Tastgrad des Dimmausgangssignals nur verändert, wenn die Änderung des Dimmeingangssignals ein Änderungskriterium erfüllt. Auf diese Weise kann eine verbesserte Entstörung im Bereich von Gleichspannungswerten zwischen dem ersten und dem zweiten Spannungsschwellenwert erreicht werden. Das Änderungskriterium kann beispielsweise dann erfüllt sein, wenn die Änderung des Dimmeingangssignals größer ist als ein Mindeständerungsbetrag. Spannungsschwankungen unterhalb des Mindeständerungsbetrags bleiben bei der Bestimmung des Tastgrades des pulsbreitenmodulierten Dimmausgangssignals unberücksichtigt. Zu häufige Helligkeitsänderungen oder ein Flackern der Lampe kann auf diese Weise sehr einfach verhindert werden. Zusätzlich oder alternativ kann das Änderungskriterium erfüllt sein, wenn die Änderungsgeschwindigkeit des Dimmeingangssignals kleiner ist als ein vorgegebener Änderungsgeschwindigkeitsschwellenwert. Die von einem Bediener über einen Dimmer vorgegebene Änderung des gewünschten Dimmniveaus überschreitet bestimmte Änderungsgeschwindigkeiten nicht. Bei Änderungen, die oberhalb eines Änderungsgeschwindigkeitsschwellenwerts liegen, kann daher auf unerwünschte Einflüsse und Störungen des Dimmeingangssignals geschlossen werden. Solche Signaländerungen führen auf diese Weise nicht zu einer Änderung des Tastgrades und mithin auch nicht zu einer Änderung des Dimmniveaus der Lampe.

[0013] Das Änderungskriterium kann alternativ oder zusätzlich auch dann erfüllt sein, wenn die Änderung des Dimmeingangssignals innerhalb eines vorgegebenen Zeitfensters nicht wieder den Ausgangswert annimmt, den der Spannungswert des Dimmeingangssignals zu

Beginn der Änderung des Dimmeingangssignals hatte. Kurzzeitige Gleichspannungsänderungen des Dimmeingangssignals, die innerhalb des vorgegebenen Zeitfensters wieder verschwinden, lassen den aktuellen Tastgrad unverändert.

[0014] Die Änderungskriterien können einzeln oder in beliebiger Kombination verwendet werden. Es können auch weitere Änderungskriterien hinzutreten. Auf diese Weise kann sehr einfach in der programmierbaren Steuereinheit eine Entstörung des Gleichspannungssignals erfolgen.

[0015] Es ist außerdem möglich, dass die Änderungsgeschwindigkeit des Tastverhältnisses des Dimmausgangssignals auf einen Maximalwert begrenzt wird. Der

Tastgrad ändert sich auch dann nicht schneller, wenn eine schnellere Änderung des Dimmeingangssignals vorliegt. Somit können durch einen veränderten Tastgrad angeforderte Helligkeitsänderungen auf eine maximale Änderungsgeschwindigkeit begrenzt werden. Es besteht

auch die Möglichkeit, die Änderungsgeschwindigkeit des Tastgrades fest oder parameterabhängig einzustellen.

[0016] Das pulsbreitenmodulierte Dimmausgangssignal liegt an der Primärseite der galvanischen Trenneinrichtung an und verursacht an der Sekundärseite der galvanischen Trenneinrichtung ein Dimmsteuersignal, das zur Steuerung des Lampenstroms im Lampensteuerkreis verwendet wird. Insbesondere ist die Steuereinheit vollständig galvanisch vom Lampensteuerkreis getrennt. Das Dimmsteuersignal kann auch als invertiertes Signal

an den Lampenkreis weitergegeben werden. Eine Inversion kann beispielsweise bei der Übertragung durch die galvanische Trenneinrichtung erfolgen, wenn etwa ein Optokoppler mit invertierendem Transistor eingesetzt wird.

[0017] Der durch den Lampensteuerkreis eingestellte Lampenstrom zum Betrieb der angeschlossenen Lampe kann durch eine Strommesseinrichtung erfasst und an den Lampensteuerkreis zurückgeführt werden. Auf diese Weise ist eine Stromregelung realisierbar. Alternativ

hierzu können auch andere Messwerte, wie zum Beispiel die Lampenspannung, die Leistung der Lampe, die Helligkeit der Lampe oder dergleichen gemessen und an den Lampensteuerkreis zur Regelung übermittelt werden. Somit kann eine Messeinrichtung vorhanden sein,

die eine die Helligkeit der Lampe charakterisierende Größe erfasst. Die Dimmkennlinie kann abhängig von der Charakteristik der Messeinrichtung vorgegeben sein, sodass beispielsweise Nichtlinearitäten der Messeinrichtung, die zu einer Abweichung der Helligkeit der Lampe vom gewünschten Dimmniveau führen könnten, bereits primärseitig außerhalb des Lampensteuerkreises berücksichtigt werden. Dies vereinfacht die Steuerung bzw. Regelung im Lampensteuerkreis.

[0018] Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens bzw. der Vorrichtung ergeben sich aus den anhängigen Patentansprüchen sowie der Beschreibung. Die Beschreibung beschränkt sich auf wesentliche Merkmale der Erfindung. Die Zeichnung ist ergänzend heranzuzie-

hen. Es zeigen:

Figur 1 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Figur 2 eine schematische Darstellung zweier Dimmkennlinien,

Figur 3 eine schematische Prinzipdarstellung des pulsbreiten modulierten Dimmausgangssignals,

Figur 4 einen beispielhaften, schematischen Verlauf des Dimmeingangssignals über der Zeit sowie einen schematischen Verlauf des sich daraus ergebenden Tastgrades.

[0019] Figur 1 zeigt ein Blockschaltbild einer Vorrichtung 10 zum Dimmen einer Lampe 11. Die Lampe 11 kann beispielsweise durch eine Gasentladungslampe, Halogenlampe oder eine Leuchtdiode (LED) gebildet sein. Wenn es sich bei dem Lampe 11 um eine Halogenlampe handelt, kann dieser ein Transformator vorgeschoaltet sein. Die Lampe 11 ist an einen Lampensteuerkreis 12 angeschlossen. Der Lampensteuerkreis 12 steuert oder regelt die Lampenspannung UL und/oder den Lampenstrom IL. Eine Strommessseinrichtung 13 erfasst den Lampenstrom IL und übermittelt ein entsprechendes Strommesssignal an den Lampensteuerkreis 12. Dadurch kann der Lampensteuerkreis 12 den Lampenstrom IL regeln. An den Lampensteuerkreis 12 können anstelle von einer einzigen Lampe 11 auch mehrere Lampen 11 angeschlossen sein.

[0020] Die Vorrichtung 10 weist eine programmierbare Steuereinheit 17 auf, die beispielsweise von einem Mikrokontroller gebildet ist. Die Steuereinheit 17 weist einen Gleichspannungseingang 18 mit zwei Eingangsklemmen auf, an dem ein Dimmeingangssignal UD in Form einer Gleichspannung anliegt. Die Werte der Gleichspannung können beispielsweise im Bereich von etwa 0 V bis 11 V variieren. Die Steuereinheit 17 ist mit einem nicht-flüchtigen Speicher 19 verbunden, in dem zumindest eine und vorzugsweise mehrere unterschiedliche Dimmkennlinien KL abgespeichert sind. Beim Betrieb der Vorrichtung 10 wird eine der Dimmkennlinien KL ausgewählt und zur Erzeugung eines digitalen Dimmausgangssignals AS an einem Ausgang 20 der Steuereinheit 17 verwendet. Die gewünschte Dimmkennlinie KL kann über ein Bedienelement 21 ausgewählt werden. Alternativ oder zusätzlich ist es auch möglich, über das Bedienelement 21 eine aktuell verwendete, ausgewählte Kennlinie KL zu modifizieren, um beispielsweise eine abgespeicherte Kennlinie besser an die aktuelle Anwendung anzupassen. Das Bedienelement 21 kann auch dazu eingerichtet sein, Parameter der Analog-Digital-Wandlung vorzugeben und/oder zu verändern, beispielsweise die Periodendauer für das pulsbreitenmodulierte Dimmausgangssignal DS. Modifizierte oder angepasste Kennlinien und/oder Parameter können über das Bedie-

nelement 21 und die Steuereinheit 17 bei einem abgewandelten Ausführungsbeispiel auch im Speicher 19 abgelegt werden.

[0021] Zur Versorgung mit elektrischer Energie der Steuereinheit 17 ist eine Versorgungseinheit 22 vorgesehen. Die Versorgungseinheit 22 kann beispielweise durch ein Kondensatornetzteil, einen Transistor oder ein Schaltnetzteil gebildet sein. Es ist auch möglich, die Versorgungseinheit 22 durch eine basisisolierte (1,5kV) Koppelwicklung zu realisieren. Prinzipiell können auch andere Isolationsklassen realisiert werden. Die Vorrichtung 10 kann so ausgestaltet sein, dass bei abgeschalteter Lampe 11 keine Spannung am Ausgang der Versorgungseinheit 22 anliegt. Es ist jedoch auch möglich, die Steuereinheit 17 permanent mit elektrischer Energie zu versorgen, unabhängig davon, ob die Lampe 11 eingeschaltet ist. Der ausgeschaltete Zustand der Lampe 11 kann dem Lampensteuerkreis 12 in diesem Fall über eine gesonderte Steuerleitung 23 übermittelt werden, wie dies in Figur 1 gestrichelt dargestellt ist.

[0022] Das Dimmausgangssignal AS wird vom Ausgang 20 der Steuereinheit 17 unmittelbar einer ersten galvanischen Trenneinrichtung 24 übermittelt. Beim Ausführungsbeispiel ist die erste galvanische Trenneinrichtung als Optokoppler ausgeführt. Bei einer abgewandelten Ausgestaltung der Vorrichtung 10 kann anstelle des Optokopplers auch ein anderes isolierendes Bauteil, wie z. B. ein Übertrager verwendet werden. Das an der Primärseite 25 der ersten Trenneinrichtung 24 anliegende Dimmausgangssignal AS wird an die Sekundärseite 26 der ersten Trenneinrichtung 24 übertragen und liegt dort als Dimmsteuersignal DS an. Das Dimmsteuersignal DS wird auf der Sekundärseite 26 anschließend einem Digital-Analog-Wandler 27 zugeführt, der das digitale Dimmsteuersignal DS in ein analoges Lampensteuersignal LS umwandelt, das an den Lampensteuerkreis 12 übermittelt wird. Das Lampensteuersignal LS gibt die gewünschte Helligkeit der Lampe 11 an. Im Lampensteuerkreis 12 wird beispielgemäß der Lampenstrom IL nach Vorgabe durch das Lampensteuersignal LS so eingestellt, dass die gewünschte Helligkeit der Lampe 11 erreicht wird. Es versteht sich, dass auch eine Invertierung des Dimmausgangssignals AS oder des Dimmsteuersignals DS erfolgen kann. Eine Invertierung kann beispielsweise auch bei der Übertragung durch die galvanische Trenneinrichtung erfolgen, wenn etwa ein Optokoppler mit invertierendem Transistor eingesetzt wird. Auch existieren Ausführungen von Lampensteuerkreisen, die ein zuvor invertiertes Signal einfacher weiterverarbeiten können, um die gewünschte Helligkeit einzustellen.

[0023] Wie bereits erwähnt, kann die Vorrichtung 10 eine separate Steuerleitung 23 aufweisen, die dem Lampenkreis 12 ein Signal übermittelt, wenn die Lampe 11 vollständig ausgeschaltet werden soll. In dieser zusätzlichen Steuerleitung 23 kann eine zweite galvanische Trenneinrichtung 27 eingesetzt sein, um eine vollständige galvanische Trennung zwischen Primärseite 25 und

Sekundärseite 26 zu erhalten. Auch die zweite Trenneinrichtung 27 kann als Optokoppler, Übertrager oder dergleichen ausgeführt sein.

[0024] Aus dem am Gleichspannungseingang 18 anliegenden Dimmeingangssignal UD wird mithilfe der aktuell ausgewählten Kennlinie KL das pulsbreitenmodulierte Dimmausgangssignal AS erzeugt. Dabei wird der Tastgrad G des Dimmausgangssignals AS abhängig vom Gleichspannungswert des Dimmeingangssignals UD variiert. In einem ersten Spannungsbereich, in dem der Spannungswert des Dimmeingangssignals UD höchstens einem ersten Spannungsschwellenwert U1 entspricht, weist das Dimmausgangssignal AS einen konstanten ersten Tastgrad G1 auf. Spannungsschwankungen und Spannungsänderungen führen in diesem Bereich nicht zu einer Änderung des Tastgrades G des Dimmausgangssignals AS. In einem zweiten Spannungsbereich, in dem der Gleichspannungswert des Dimmeingangssignals UD zumindest einem zweiten Spannungsschwellenwert U2 entspricht, weist das dem Ausgangssignal AS einen konstanten zweiten Tastgrad G2 auf. Der zweite Tastgrad G2 ist kleiner als der erste Tastgrad G1. Somit stellt der zweite Tastgrad G2 ein Minimum und der erste Tastgrad G1 ein Maximum für den Tastgrad G dar. Der Tastgrad G ist definiert durch die Zeitdauer t_H , während der das Dimmausgangssignal AS innerhalb einer Periodendauer T seinen Maximalwert H annimmt, geteilt durch die Periodendauer T. Der Tastgrad G ist ein Maß für die gewünschte Helligkeit der Lampe 11. Der erste Tastgrad G1 entspricht der minimalen Helligkeit der Lampe 11. Der zweite Tastgrad G2 entspricht der maximalen Helligkeit der Lampe 11.

[0025] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel handelt es sich bei dem Dimmeingangssignal um ein Steuersignal gemäß dem üblichen 1-10 V Standard. Jede Eingangsspannung zwischen 0 und 1V entspricht dabei dem minimalen Dimmniveau, was durch einen unteren Spannungsschwellenwert U1 von 1V realisiert wird.

[0026] Der erste Spannungsschwellenwert U1 kann veränderbar vorgegeben sein, beispielsweise parameterabhängig. Als Parameter wird bevorzugt ein Betriebszustand der Lampe 11 wie etwa deren Temperatur verwendet. Die Temperatur wird vorzugsweise durch einen Temperatursensor erfasst. Eine kalte Lampe 11 zündet möglicherweise bei einem minimalen Dimnniveau nicht, dessen erster Tastgrad G1 einem ersten Spannungsschwellenwert U1 gleich 1 V entspricht. Wird anhand der erfassten Temperatur erkannt, dass die Lampe nicht oder nicht ausreichend aufgeheizt ist, wird der erste Spannungsschwellenwert U1 verändert und beispielsweise erhöht, beispielsweise auf $U1^* = 2 \text{ V}$. Der erste Tastgrad G1* wird entsprechend auf den durch die verwendete Dimmkennlinie KL für $U1^* = 2 \text{ V}$ vorgegebenen Wert gesetzt, wie schematisch in Figur 2 veranschaulicht. Bei kalter Lampe wird der erste Tastgrad G1 mithin verringert, um ein Zünden der kalten Lampe 11 zu gewährleisten und das Erlöschen zu vermeiden bis die Lampe 11 eine ausreichend große Betriebstemperatur aufweist.

Sobald eine ausreichende Erwärmung der Lampe 11 festgestellt wurde, wird der erste Spannungsschwellenwert wieder verringert und der erste Tastgrad entsprechend erhöht. Der Wert des ersten Tastgrads G1, G1* ist abhängig vorgegeben vom festgelegten ersten Spannungsschwellenwert U1, U1*. Beispieldgemäß sind lediglich zwei verschiedene erste Spannungsschwellenwerte U1, U1* und jeweils ein zugeordneter erster Tastgrad G1, G1* vorgegeben. Das eine Wertepaar U1*, G1* wird für die Lampe 11 unterhalb der Normalbetriebstemperatur und das andere Wertepaar für die Lampe 11 mit Normalbetriebstemperatur verwendet, die die Lampe 11 bei fehlerfreiem Betrieb gewöhnlich aufweist.

[0027] Analog hierzu kann bei Übertemperatur der zweite Spannungsschwellenwert auf einen Wert $U2^* < U2$ herabgesetzt werden, so dass die Lampe 11 bei dieser zu hohen Betriebstemperatur nicht mit voller Helligkeit, sondern zumindest etwas gedimmt betrieben wird, um eine weitere Wärmebelastung zu vermeiden. Dem verminderten zweiten Spannungsschwellenwert U2* ist ein zweiter Tastgrad G2* fest zugeordnet, der kleiner ist als der im Normalbetrieb der Lampe 11 verwendete zweite Tastgrad G2. Das Wertepaar U2*, G2* wird für die Lampe 11 oberhalb der Normalbetriebstemperatur verwendet. Es kann ausreichend sein, lediglich zwei verschiedene zweite Spannungsschwellenwerte U2, U2* und jeweils einen zugeordneten zweiten Tastgrad G2, G2* vorzugeben.

[0028] Im Bereich von Gleichspannungswerten zwischen dem ersten Spannungsschwellenwert U1, U1* und dem zweiten Spannungsschwellenwert U2 ist der Tastgrad G des Dimmausgangssignals AS variabel und wird abhängig vom Gleichspannungswert des Dimmeingangssignals UD und der ausgewählten Dimmkennlinie KL festgelegt. Die Dimmkennlinie KL kann einen beliebigen Verlauf aufweisen. Wie bereits erwähnt, sind bevorzugt eine Vielzahl von Dimmkennlinien KL im Speicher 19 abgelegt, sodass die jeweils passende Dimmkennlinie KL verwendet werden kann. In Figur 2 sind beispielhaft eine erste Dimmkennlinie KL1 mit linearem Verlauf und eine zweite Dimmkennlinie KL2 mit nicht-linearem Verlauf dargestellt. Die Dimmkennlinie KL kann beispielsweise auch einen logarithmischen Verlauf aufweisen. Bei einer bevorzugten Ausführungsform berücksichtigt zumindest eine der abgespeicherten Kennlinien die Charakteristik eines oder mehrerer verwendeter Bauelemente außerhalb der Steuereinheit 17. Beispieldmäßig können bauteilspezifische Parameter des Lampensteuerkreises 12 berücksichtigt werden. Beim bevorzugten Ausführungsbeispiel ist eine Strommesseinrichtung 13 vorhanden, die zum Beispiel mithilfe eines Strommesstransformators oder eines Nebenschlusswiderstands realisiert sein kann. Die Strom-Spannungs-Kennlinie der Strommesseinrichtung 13 kann bei der Vorgabe der Dimmkennlinie KL berücksichtigt werden, sodass bauteilbedingte Messfehler bereits primärseitig durch die Dimmkennlinie KL zumindest teilweise kompensiert werden.

[0029] Es ist zudem möglich, Bauteiltoleranzen im Zuge der Herstellung der Vorrichtung 10 zu berücksichtigen und die wenigstens eine vorgegebene Kennlinie KL an die tatsächliche Charakteristik zumindest eines verwendeten Bauteils anzupassen, um Abweichungen vom gewünschten Steuerverhalten zumindest teilweise zu kompensieren. Schließlich besteht auch die Möglichkeit, die wenigstens eine Dimmkennlinie KL an den konkret verwendeten Lampentyp der Lampe 11 anzupassen. Um auch spätere Wechsel des Lampentyps berücksichtigen zu können, kann es vorteilhaft sein, für verschiedene Lampentypen jeweils eine Dimmkennlinie KL in Speicher 19 abzulegen. Der Bediener kann dann über die Bedieneinheit 21 die Dimmkennlinie KL an den verwendeten Lampentyp anpassen. Die Vorrichtung 10 kann auch über eine Einrichtung zur automatischen Lampentyperkennung verfügen. Bei automatischer Lampetyperkennung kann die Erkennungseinrichtung die Dimmkennlinie auswählen.

[0030] Es ist ferner möglich, eine oder mehrere Kennlinien derart vorzugeben, dass an den Gleichspannungseingang 18 der Steuereinheit 17 auch Steuersignale einer so genannten Push-Schnittstelle und/oder eines DALI-Steuersignals angelegt und in ein entsprechendes pulsbreitenmoduliertes Dimmausgangssignal AS umgesetzt werden können. Auf diese Weise ist es möglich, die Vorrichtung 10 für verschiedene Dimmstandards einzusetzen.

[0031] Beim bevorzugten Ausführungsbeispiel führt eine Änderung des Gleichspannungswerts des Dimmeingangssignals UD dann zu einer Änderung des Tastgrads G des Dimmausgangssignals AS, wenn ein vorgegebenes Änderungskriterium erfüllt ist. Als Änderungskriterium ist beim bevorzugten Ausführungsbeispiel ein Mindeständerungsbetrag MIN vorgegeben. Erst wenn die Änderung des Gleichspannungswerts den Mindeständerungsbetrag MIN überschreitet, erfolgt eine Änderung des Tastgrades G des Dimmausgangssignals AS. Auf diese Weise bleiben Gleichspannungsschwankungen unberücksichtigt. Ein Flackern der Lampe 11 wird vermieden.

[0032] Zusätzlich oder alternativ können weitere Änderungskriterien vorgegeben werden. Beispielsweise kann ein Änderungsgeschwindigkeitsschwellenwert definiert werden, wobei Änderungen des Dimmeingangssignals UD nur dann berücksichtigt werden, wenn deren Änderungsgeschwindigkeit kleiner ist als der Änderungsgeschwindigkeitsschwellenwert. Störungen des Gleichspannungs-Dimmeingangssignals UD mit steilen Flanken können auf diese Weise herausgefiltert werden und verursachen keine ungewollte Änderung des Tastgrades G des Ausgangssignals AS. Alternativ oder zusätzlich kann als Änderungskriterium auch die Zeitdauer der Änderungen des Dimmeingangssignals UD verwendet werden. Das Änderungskriterium kann beispielsweise dann erfüllt sein, wenn das Dimmeingangssignal UD innerhalb eines vorgegebenen Zeitfensters nicht wieder den Ausgangswert annimmt, den es zu Beginn der Änderung hat-

te. Kurzzeitige Spannungsänderungen, bei denen der Gleichspannungswert vor und nach der Änderung gleich ist, verursachen somit keine versehentlichen Änderungen des Tastgrades G.

- 5 **[0033]** Mithilfe eines oder mehrerer solcher Änderungskriterien lässt sich daher auf einfache Weise ein störungsreduzierter oder störungsfreier Betrieb der Lampe 11 sicher stellen. Unerwünschte Helligkeitsänderungen treten nicht auf. Änderungen des Spannungswerts unterhalb des ersten Spannungsschwellenwerts U1 und oberhalb des zweiten Spannungsschwellenwerts U2 bleiben ohnehin ohne Auswirkung auf den Tastgrad G.
- 10 **[0034]** Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird die Änderungsgeschwindigkeit des Tastgrades G auf einen Maximalwert begrenzt. Überschreitet die Änderungsgeschwindigkeit UD den maximalen Wert der Änderungsgeschwindigkeit des Tastgrades G, wird der Tastgrad G mit den maximal möglichen Gradienten nachgeführt.
- 15 **[0035]** In Figur 4 ist die prinzipielle Funktionsweise der Vorrichtung 10 bzw. des Verfahrens zum Dimmen der Lampe 11 anhand eines beispielhaften Prinzipverlaufs des dem Eingangssignals UD zugeordneten Tastgrades G dargestellt.
- 20 **[0036]** Zwischen einem ersten Zeitpunkt t_1 und einem zweiten Zeitpunkt t_2 steigt der Gleichspannungswert des Dimmeingangssignals UD steil an. Wegen der Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit des Tastgrades G verändert sich dieser weniger schnell. Zum zweiten Zeitpunkt t_2 erreicht das Dimmeingangssignal UD ein Maximum. Dieses Maximum stimmt nicht mit dem Minimum des Tastgrades G überein, das erst um einen Zeitraum Δt verzögert erreicht wird. Nach dem zweiten Zeitpunkt t_2 sinkt das Dimmeingangssignal UD langsam ab. Entsprechend der ausgewählten Kennlinie steigt der Tastgrad G nach dem Erreichen seines Minimums an. Ab einem dritten Zeitpunkt t_3 sind sowohl das Dimmeingangssignal UD als auch der Tastgrad G in etwa konstant. Kleinere Änderungen des Gleichspannungswert des Dimmeingangssignals UD, deren Betrag kleiner ist als der Mindeständerungsbetrag MIN veranlassen keine Änderung des Tastgrades G, wie dies nach dem dritten Zeitpunkt t_3 in Figur 4 beispielhaft dargestellt ist. Erst wenn die Änderungen des Dimmengangssignals UD zu einem vierten Zeitpunkt t_4 den Mindeständerungsbetrag MIN übersteigt, veranlasst dies auch eine Änderung des Tastgrades G. Ab einem fünften Zeitpunkt t_5 sind sowohl im Eingangssignal UD, als auch der Tastgrad G wieder konstant.
- 25 **[0037]** Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 4 wurde angenommen, dass sich der Spannungswert des Dimmeingangssignals UD zwischen dem ersten Spannungsschwellenwert U1 und dem zweiten Spannungsschwellenwert U2 befindet. Bei der Änderung des Tastgrades G sind in Figur 4 lineare Änderungsverläufe dargestellt. Dies ist lediglich beispielhaft schematisch dargestellt. Hier können auch nicht-lineare Verläufe oder gestufte Tastgradänderungen erfolgen. Der exakte Ände-

rungsverlauf ist abhängig von der ausgewählten Dimmkennlinie KL.

[0038] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung 10 sowie ein Verfahren zum Dimmen einer Lampe 11. Zur Vorgabe des gewünschten Helligkeitsniveaus der Lampe 11 wird ein Dimmeingangssignal UD in Form einer Gleichspannung vorgegeben. Aus dem Dimmeingangssignal UD wird ein digitales Dimmausgangssignal AS erzeugt. Hierzu wird eine Dimmkennlinie KL aus einer Mehrzahl von Dimmkennlinien ausgewählt bzw. es wird eine aktuelle Dimmkennlinie KL vorgegeben. Die Dimmkennlinie KL hat über den gesamten Spannungsbereich der Gleichspannung des Eingangssignals UD einen nicht-linearen Verlauf. Bei Spannungswerten die höchstens einem ersten Spannungsschwellenwert U1 entsprechen, wird ein pulsbreiten moduliertes Dimmausgangssignal AS mit einem festen ersten Tastgrad G erzeugt. Bei Spannungswerten des Dimmeingangssignals UD die mindestens einem zweiten Spannungsschwellenwert U2 entsprechen, der größer ist als der erste Spannungsschwellenwert U1, weist das Ausgangssignal AS einen festen zweiten Tastgrad G2 auf. Zwischen dem ersten Spannungsschwellenwert U1 und dem zweiten Spannungsschwellenwert U2 dem Dimmeingangssignal UD wird ein Dimmausgangssignal AS gebildet, das einen sich abhängig vom Gleichspannungswert ändernden Tastgrad G aufweist. Die Abhängigkeit des Tastgrades G vom Gleichspannungswert des Dimmeingangssignals UD kann in diesem Bereich einen beliebigen linearen oder nicht-linearen Verlauf aufweisen. Das Dimmausgangssignal AS wird über eine erste galvanische Trenneinrichtung 24 an die Sekundärseite 26 der Vorrichtung 10 übermittelt.

[0039] Das Dimmeingangssignal UD wird in einer primärseitigen Steuereinheit 17 nicht nur in ein digitales Dimmausgangssignal AS überführt, sondern gleichzeitig erfolgt eine nicht-lineare Modifikation des Dimmeingangssignals UD.

[0040] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung 10 sowie ein Verfahren zum Dimmen einer Lampe 11. Zur Vorgabe des gewünschten Helligkeitsniveaus der Lampe 11 wird ein Dimmeingangssignal UD in Form einer Gleichspannung vorgegeben. Aus dem Dimmeingangssignal UD wird ein digitales Dimmausgangssignal AS erzeugt. Hierzu wird eine Dimmkennlinie KL aus einer Mehrzahl von Dimmkennlinien ausgewählt. Bei Spannungswerten die höchstens einem ersten Spannungsschwellenwert U1 entsprechen, wird ein pulsbreitenmoduliertes Dimmausgangssignal AS mit einem festen ersten Tastgrad G1 erzeugt. Bei Spannungswerten des Dimmeingangssignals UD die mindestens einem zweiten Spannungsschwellenwert U2 entsprechen, der größer ist als der erste Spannungsschwellenwert U1, weist das dem Ausgangssignal AS einen festen zweiten Tastgrad G2 auf. Zwischen dem ersten Spannungsschwellenwert U1 und dem zweiten Spannungsschwellenwert U2 dem Dimmeingangssignal UD wird ein Dimmausgangssignal AS gebildet, das einen sich vom Gleichspannungswert ändernden Tastgrad G aufweist. Das Dimmaus-

gangssignal AS wird über eine erste galvanische Trenneinrichtung 24 an die Sekundärseite 26 der Vorrichtung 10 übermittelt.

5 Bezugszeichenliste:

[0041]

10	10	Vorrichtung zum Dimmen
11	11	Lampe
12	12	Lampensteuerkreis
13	13	Strommessseinrichtung
15	17	Steuereinheit
	18	Gleichspannungseingang
	19	Speicher
20	20	Ausgang v. 17
	21	Bedienelement
25	22	Versorgungseinheit
	23	Steuerleitung
	24	erste Trenneinrichtung
30	25	Primärseite
	26	Sekundärseite
35	UL	Lampenspannung
	IL	Lampenstrom
	UD	Dimmeingangssignal
40	KL	Dimmkennlinie
	AS	Dimmausgangssignal
45	DS	Dimmsteuersignal
	LS	Lampensteuersignal
	G	Tastgrad
50	G1, G1*	erster Tastgrad
	G2, G2*	zweiter Tastgrad
55	U1, U1*	erster Spannungsschwellenwert
	U2, U2*	zweiter Spannungsschwellenwert
	MIN	Mindeständerungsbetrag

- t_1 erster Zeitpunkt
- t_2 zweiter Zeitpunkt
- t_3 dritter Zeitpunkt
- t_4 vierter Zeitpunkt
- t_5 fünfter Zeitpunkt

Patentansprüche

1. Verfahren zum Dimmen eines Leuchtmittels (11), wobei eine Dimmkennlinie (KL) vorgegeben ist oder ausgewählt wird, wobei ein Dimmeingangssignal (UD) in Form einer Gleichspannung vorgegeben und abhängig vom Dimmeingangssignal (UD) und der ausgewählten Dimmkennlinie (KL) ein pulsbreitenmoduliertes Dimmausgangssignal (AS) erzeugt wird, das anschließend an eine galvanische Trenneinrichtung (24) übermittelt wird und an der Sekundärseite (26) der galvanischen Trenneinrichtung (24) als Dimmsteuersignal (DS) vorliegt, wobei das Dimmausgangssignal (AS) einen unveränderlichen ersten Tastgrad (G1) aufweist, wenn das Dimmeingangssignal (UD) höchstens einem ersten Spannungsschwellenwert (U1) entspricht, wobei das Dimmausgangssignal (AS) einen unveränderlichen zweiten Tastgrad (G2) aufweist, wenn das Dimmeingangssignal (UD) mindestens einem zweiten Spannungsschwellenwert (U2) entspricht, wobei das Dimmausgangssignal (AS) einen veränderlichen Tastgrad (G) aufweist, wenn das Dimmeingangssignal (UD) zwischen dem ersten Spannungsschwellenwert (U1) und dem zweiten Spannungsschwellenwert (U2) liegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tastgrad (G) nur verändert wird, wenn die Änderung des Dimmeingangssignals (UD) ein Änderungskriterium erfüllt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Änderungskriterium erfüllt ist, wenn die Änderung des Dimmeingangssignals (UD) größer ist als ein Mindeständerungsbetrag (MIN).
4. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Änderungskriterium erfüllt ist, wenn die Änderungsgeschwindigkeit des Dimmeingangssignals (UD) kleiner ist als ein vorgegebener Änderungsgeschwindigkeits schwellenwert.
5. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Änderungskriterium erfüllt ist, wenn die Änderung des Dimmeingangssignals (UD) innerhalb eines vorgegebenen Zeitfensters nicht wieder den Ausgangswert zum Zeitpunkt des Beginns der Änderung annimmt.
6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Änderungsgeschwindigkeit des Tastgrades (G) des Dimmausgangssignals (AS) bei einer Änderung des Dimmeingangssignals (UD) begrenzt und/oder vorgegeben ist.
7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dimmsteuersignal (DS) zur Steuerung des Lampenstroms (IL) verwendet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine die Helligkeit des Leuchtmittels (11) charakterisierende Größe (IL) durch eine Messeinrichtung (13) erfasst wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dimmkennlinie (KL) abhängig von der Charakteristik der Messeinrichtung (13) vorgegeben wird.
10. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ausgewählte Dimmkennlinie (KL) aus einer Mehrzahl von vorgegebenen Dimmkennlinien auswählbar ist und/oder die ausgewählte Dimmkennlinie (KL) veränderbar ist.
11. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Periodendauer (T) des pulsbreitenmodulierten Dimmausgangssignals (AS) mithilfe eines Bedienelements (21) auswählbar und/oder veränderbar ist.
12. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Spannungsschwellenwert (U1, U1*) parameterabhängig vorgegeben ist, wobei verschiedenen ersten Spannungsschwellenwerten (U1, U1*) jeweils ein erster Tastgrad (G1, G1*) fest zugeordnet ist, die sich von einander unterscheiden.
13. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Spannungsschwellenwert (U2, U2*) parameterabhängig vorgegeben ist, wobei verschiedenen zweiten Spannungsschwellenwerten (U2, U2*) jeweils ein zweiter Tastgrad (G2, G2*) fest zugeordnet ist, die sich von einander unterscheiden.

14. Vorrichtung zum Dimmen eines Leuchtmittels (11),
mit einem nicht-flüchtigen Speicher (19), in dem we-
nistens eine Dimmkennlinie (KL) abgespeichert ist,
mit einer programmierbaren Steuereinheit (17), die
an einem Gleichspannungseingang (18) eine 5
Dimmeingangssignal (UD) erhält, und abhängig vom
Dimmeingangssignal (UD) und einer vorgegebenen
Dimmkennlinie (KL) an einem digitalen Ausgang
(20) ein pulsbreitenmoduliertes Dimmausgangssi-
gnal (AS) erzeugt,
mit einer galvanischen Trenneinrichtung (24), die an
den digitalen Ausgang (20) der Steuereinheit (17)
angeschlossen ist, so dass das Dimmausgangssi- 10
gnal (UD) an die Sekundärseite (26) der galvani-
schen Trenneinrichtung (24) übermittelt wird und
dort ein Dimmsteuersignal (DS) hervorruft,
wobei die Steuereinheit (17) ein Dimmausgangssi-
gnal (AS) mit einem unveränderlichen ersten Tast-
grad (G1) erzeugt, wenn das Dimmeingangssignal
(UD) höchstens einem ersten Spannungsschwellen- 15
wert (U1) entspricht,
wobei die Steuereinheit (17) ein Dimmausgangssi-
gnal (AS) mit einem unveränderlichen zweiten Tast-
grad (G2) erzeugt, wenn das Dimmeingangssignal
(UD) mindestens einem zweiten Spannungsschwellen- 20
wert (U2) entspricht,
wobei die Steuereinheit (17) ein Dimmausgangssi-
gnal (AS) mit einem veränderlichen Tastverhältnis
(G) erzeugt, wenn das Dimmeingangssignal (UD)
zwischen dem ersten Spannungsschwellenwert 25
(U1) und dem zweiten Spannungsschwellenwert
(U2) liegt.

35

40

45

50

55

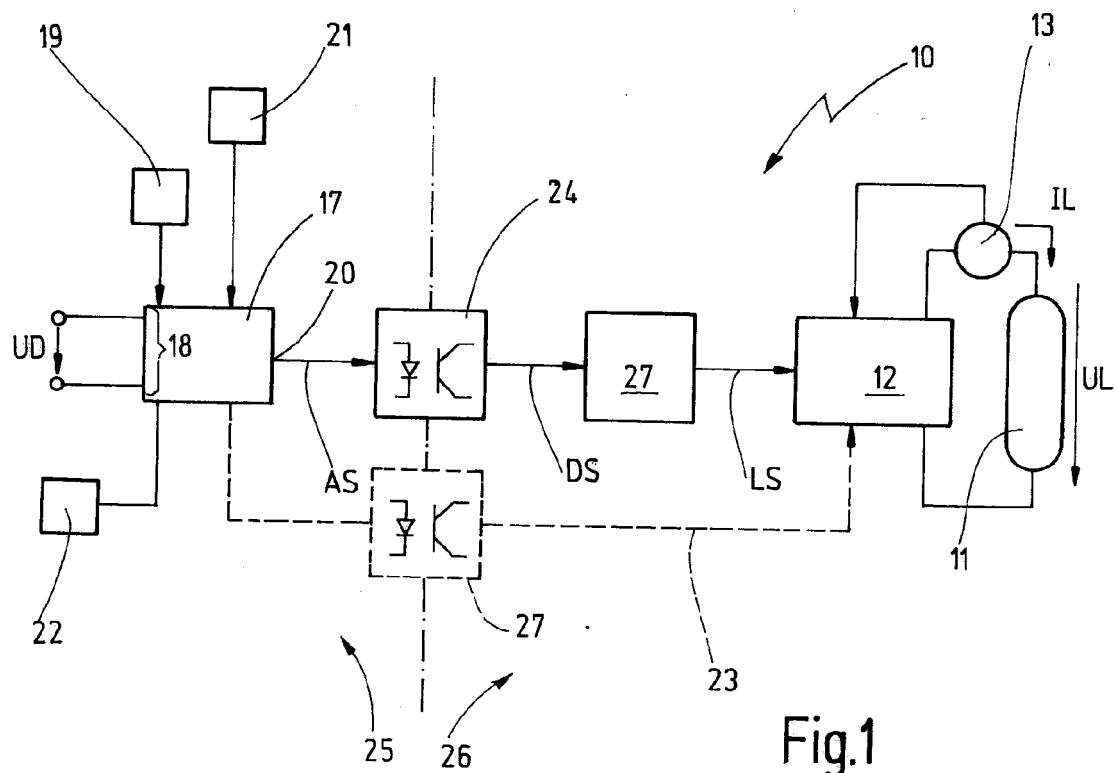


Fig.1

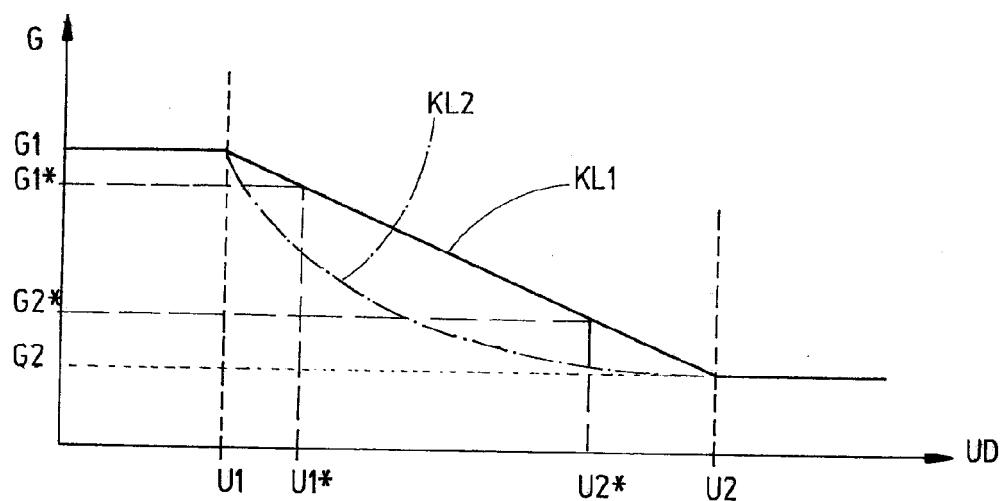


Fig.2

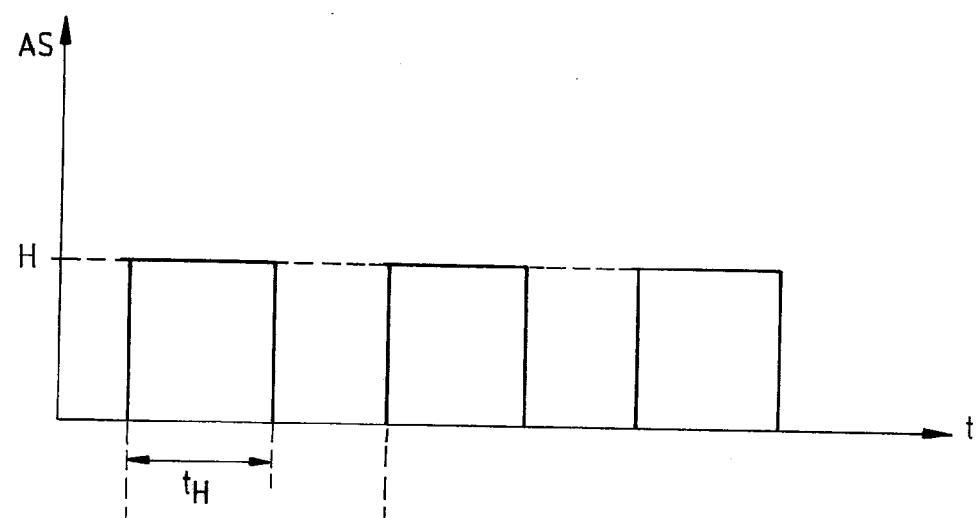


Fig.3

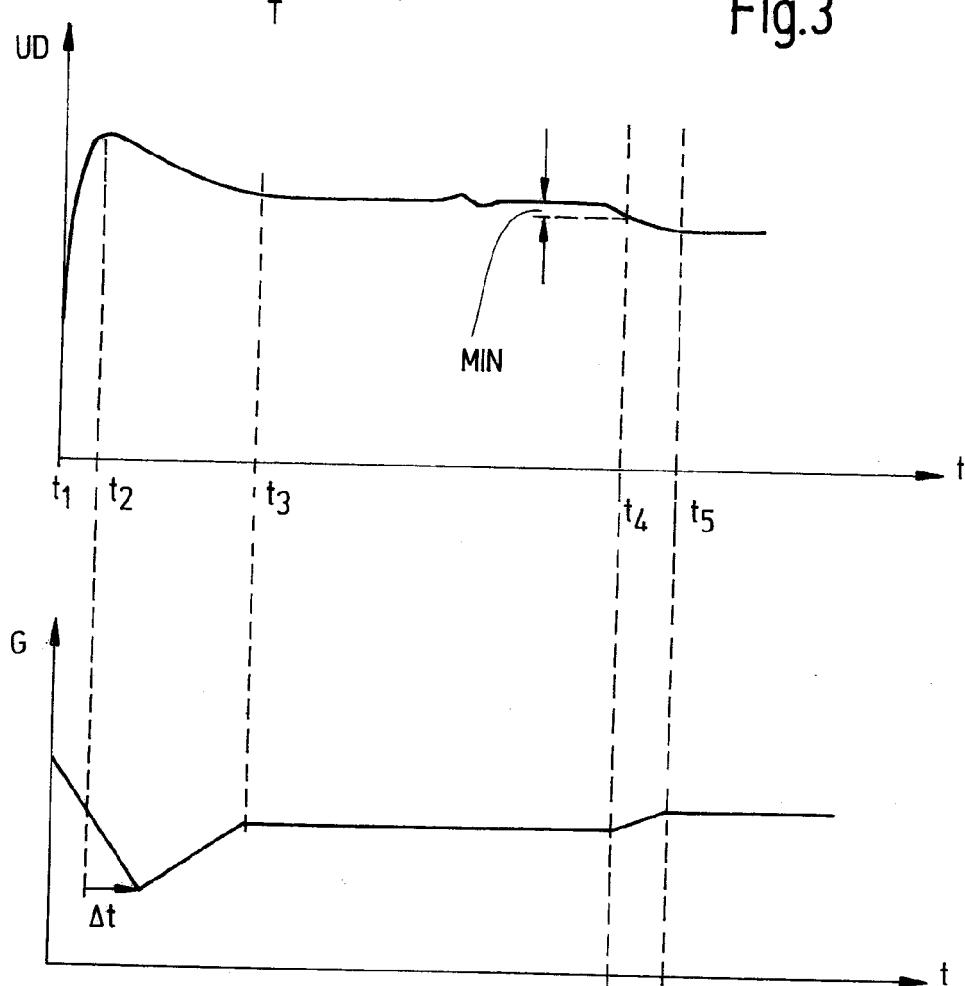


Fig.4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 17 4209

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 197 48 007 A1 (TRIDONIC BAUELEMENTE [AT]) 12. Mai 1999 (1999-05-12) * Spalte 3, Zeilen 42-60 - Spalte 6, Zeilen 17-57; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-14	INV. H05B41/392
Y	US 6 225 760 B1 (MOAN JAMES M [US]) 1. Mai 2001 (2001-05-01) * Spalte 4, Zeilen 10-35; Abbildungen 2,4 *	1-14	
Y	US 2008/048584 A1 (CHITTA VENKATESH [US]) 28. Februar 2008 (2008-02-28) * Abbildungen 2,3 *	1-14	
Y	US 2010/171435 A1 (CHITTA VENKATESH [US] ET AL) 8. Juli 2010 (2010-07-08) * Abbildungen 3,4c,5 *	1-14	
Y	DE 10 2004 020216 A1 (KLUTH MANFRED [DE]) 10. November 2005 (2005-11-10) * Absatz [0025] *	1-14	
Y	EP 1 135 005 A2 (PATRA PATENT TREUHAND [DE]) 19. September 2001 (2001-09-19) * Abbildungen 1-3 *	1-14	H05B
Y	DE 203 00 902 U1 (DIEHL LUFTFAHRT ELEKTRONIK GMB [DE]; AIRBUS GMBH [DE]) 19. Mai 2004 (2004-05-19) * Absatz [0006] *	1-14	
Y	DE 10 2006 028670 A1 (TRIDONICATCO GMBH & CO KG [AT]) 27. Dezember 2007 (2007-12-27) * Absatz [0043] *	1-14	
Y	DE 20 2006 004692 U1 (INSTA ELEKTRO GMBH [DE]) 29. Juni 2006 (2006-06-29) * Absatz [0016] *	1-14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 15. November 2011	Prüfer Müller, Uta
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

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

EP 11 17 4209

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.

15-11-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19748007	A1	12-05-1999	AT AU DE EP WO ZA	232041 T 1030699 A 19748007 A1 1031258 A1 9923858 A1 9809827 A	15-02-2003 24-05-1999 12-05-1999 30-08-2000 14-05-1999 04-05-1999
US 6225760	B1	01-05-2001	EP JP JP US WO	1101392 A1 4226219 B2 2002521808 A 6225760 B1 0007416 A1	23-05-2001 18-02-2009 16-07-2002 01-05-2001 10-02-2000
US 2008048584	A1	28-02-2008		KEINE	
US 2010171435	A1	08-07-2010	CA CN EP JP US US WO	2658106 A1 101513131 A 2044815 A2 2009544142 A 2006255751 A1 2010171435 A1 2008011238 A2	24-01-2008 19-08-2009 08-04-2009 10-12-2009 16-11-2006 08-07-2010 24-01-2008
DE 102004020216	A1	10-11-2005		KEINE	
EP 1135005	A2	19-09-2001	CA DE EP JP US	2339723 A1 10011306 A1 1135005 A2 2001273981 A 2001022501 A1	10-09-2001 13-09-2001 19-09-2001 05-10-2001 20-09-2001
DE 20300902	U1	19-05-2004	DE US	20300902 U1 2004140776 A1	19-05-2004 22-07-2004
DE 102006028670	A1	27-12-2007	CN DE EP EP US WO	101473701 A 102006028670 A1 2030484 A1 2346305 A2 2009167207 A1 2007147512 A1	01-07-2009 27-12-2007 04-03-2009 20-07-2011 02-07-2009 27-12-2007
DE 202006004692	U1	29-06-2006		KEINE	

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 1639866 B1 [0002]
- DE 60122038 T2 [0003] [0004]