



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.08.2011 Patentblatt 2011/35

(51) Int Cl.:
H05B 41/392 (2006.01) H05B 39/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11153333.7**

(22) Anmeldetag: **04.02.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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

(71) Anmelder: **OSRAM Gesellschaft mit beschränkter Haftung**
81536 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Longhino, Werner**
84561 Mehring (DE)
• **Mudra, Thomas**
84503 Altötting (DE)

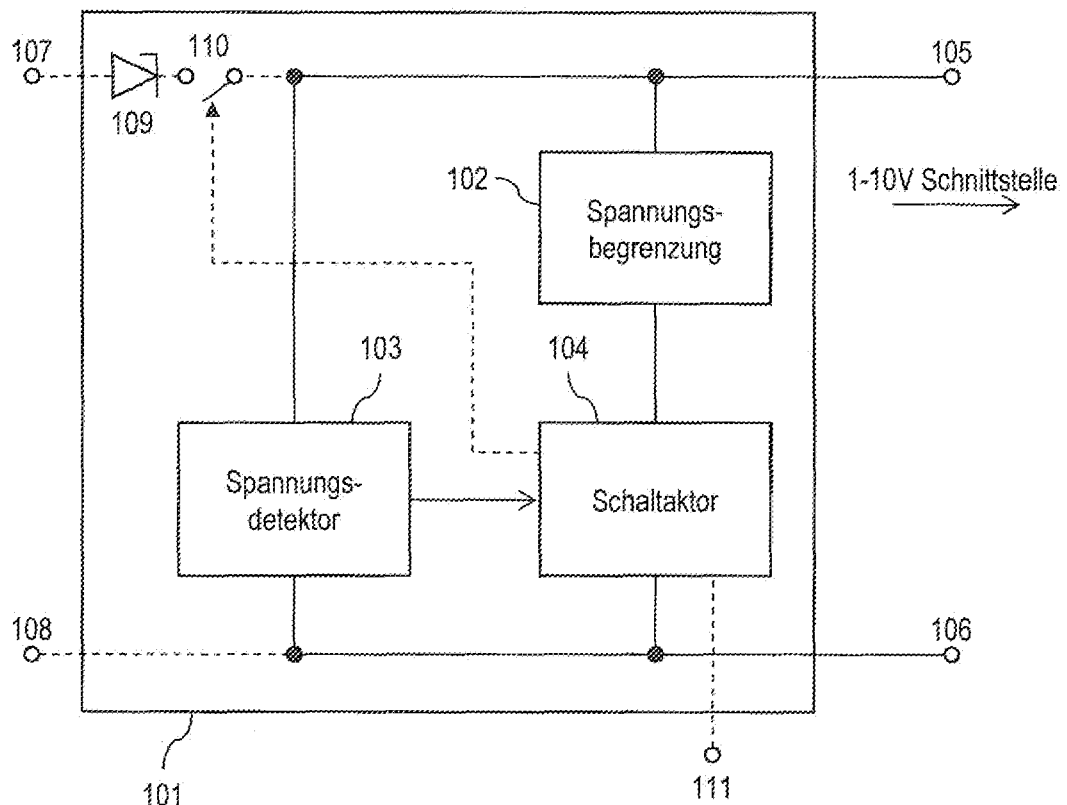
(30) Priorität: **25.02.2010 DE 102010002355**

(54) **Modul und Verfahren zur Ansteuerung eines dimmbaren Betriebsgeräts**

(57) Es wird ein Modul angegeben zur Ansteuerung eines dimmbaren Betriebsgeräts für ein Leuchtmittel, bei dem eine kurzzeitige Unterbrechung einer Versorgungsspannung als ein Zustandsübergang detektierbar ist und

bei dem abhängig von dem Zustandsübergang ein Dimmzustand des Betriebsgeräts einstellbar ist. Weiterhin werden ein entsprechendes Verfahren sowie ein Betriebsgerät mit einem solchen Modul vorgeschlagen.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Modul und ein Verfahren zur Ansteuerung eines dimmbaren Betriebsgeräts sowie ein solches Betriebsgerät.

[0002] Bekannte Leuchten werden über einen Schalter ein- und ausgeschaltet. Hierbei wird ein Betriebsgerät (auch bezeichnet als elektronisches Vorschaltgerät, EVG) über den Schalter aktiviert und deaktiviert. Das Betriebsgerät steuert mindestens ein Leuchtmittel, z.B. eine Leuchtstofflampe, an.

[0003] Das Betriebsgerät ist am Ort der Leuchte (z.B. in der Decke eines Raums) verbaut. Es verfügt über eine 1-10V-Schnittstelle zur Dimmung des mindestens einen Leuchtmittels gemäß DIN EN 60929 (VDE 0712-23). Allerdings ist ohne zusätzliche Steuerleitung die Einstellung der Helligkeit an dem Betriebsgerät nicht möglich. Die Installation von Steuerleitungen zu den einzelnen Leuchten würde einen erheblichen baulichen Aufwand erfordern und ist oftmals nicht praktikabel. Dies gilt umso mehr als in vielen Installationen mehrere Leuchten zusammen mit einem einzelnen Schalter ein- bzw. ausgeschaltet werden. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass übliche Installationen (z.B. vorhandene Lichtschalter) nicht über Mittel zur Ansteuerung einer solchen Steuerleitung verfügen.

[0004] Die **Aufgabe** der Erfindung besteht darin, die vorstehend genannten Nachteile zu vermeiden und insbesondere eine Möglichkeit zu schaffen, mindestens einen zweiten Betriebszustand eines Betriebsgeräts ohne separate Steuerleitung zu realisieren.

[0005] Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich auch aus den abhängigen Ansprüchen.

[0006] Zur Lösung der Aufgabe wird ein Modul zur Ansteuerung eines dimmbaren Betriebsgeräts für ein Leuchtmittel angegeben,

- bei dem eine kurzzeitige Unterbrechung einer Versorgungsspannung als ein Zustandsübergang detektierbar ist und
- bei dem abhängig von dem Zustandsübergang ein Dimmzustand des Betriebsgeräts einstellbar ist.

[0007] Somit kann vorteilhaft mittels eines herkömmlichen Schalters der Zustandsübergang erreicht werden, indem der Schalter kurz aus- und wieder eingeschaltet wird. Hierfür sind keine separaten Steuerleitungen zu den Betriebsgeräten der Leuchtmittel nötig, eine vorhandene Installation kann ohne Veränderungen der Schalter oder Leitungen um eine flexible und günstige Möglichkeit zur Helligkeitsveränderung von Leuchtmitteln ergänzt werden.

[0008] Bei dem Betriebsgerät (auch bezeichnet als elektronisches Vorschaltgerät oder EVG) handelt es sich insbesondere um ein Betriebsgerät für eine Leuchtstofflampe oder (mindestens) ein Halbleiterleuchtelement

(z.B. LED) oder eine Halogenlampe.

[0009] Der Dimmzustand kann jeder Zustand des Leuchtmittels mit beliebiger Helligkeit (größer 0% bis 100%) sein.

[0010] Hierbei sei angemerkt, dass das Modul auf unterschiedliche Arten realisiert sein kann: Beispielsweise kann das Modul als eine Leiterplatte mit Bauteilen und ggf. geeigneter Isolierung, als ein Stecker oder als eine Schaltung mit (oder ohne) Gehäuse ausgeführt sein. Grundsätzlich kann es sich bei dem Modul um jedwedes Gerät handeln, dass entsprechend der hier beschriebenen Eigenschaften zur Ansteuerung des Betriebsgeräts einsetzbar ist.

[0011] Bei dem Dimmzustand kann es sich um einen Zustand handeln, in dem das Modul ein Eingangssignal an einem Ausgang des Moduls bereitstellt.

[0012] Eine Weiterbildung besteht darin, dass das Modul umfasst

- einen Spannungsdetektor zur Detektion der kurzzeitigen Unterbrechung der Versorgungsspannung,
- einen Schaltaktor, der von dem Spannungsdetektor ansteuerbar ist, wobei der Schaltaktor einen Eingang des Moduls mit einem Ausgang des Moduls verbindet.

[0013] Insbesondere wird in diesem Fall eine Spannungsbegrenzung überbrückt, d.h. das Modul nimmt selbst keine Spannungsbegrenzung vor, sondern verbindet den Eingang mit dem Ausgang. Entsprechend kann an dem Ausgang des Moduls z.B. ein Konstantlichtregler angeschlossen werden, der helligkeitsabhängig, beispielsweise mittels eines Sensors, die Helligkeit des Leuchtmittels einstellt.

[0014] Eine andere Option ist es, dass der Schaltaktor einen Anschluss aufweist, anhand dessen ein Schaltvorgang bzw. ein Umschalten zwischen den Dimmzuständen detektierbar ist. Hierzu wird ein Signal an dem Anschluss bereitgestellt, das gegebenenfalls weiterverarbeitet oder ausgewertet werden kann.

[0015] Eine Weiterbildung ist es, dass das Modul umfasst

- einen Spannungsdetektor zur Detektion der kurzzeitigen Unterbrechung der Versorgungsspannung,
- einen Schaltaktor, der von dem Spannungsdetektor ansteuerbar ist,
- eine Spannungsbegrenzung zur Einstellung eines Dimmzustands des Betriebsgeräts.

[0016] Der Schaltaktor kann beispielsweise umfassen: mindestens einen elektronischen Schalter (z.B. Transistor, Mosfet, IGBT, etc.), einen Treiber, einen Ausgang eines integrierten Schaltkreises, einen Mikrocontroller, etc.

[0017] Die Spannungsbegrenzung kann z.B. umfassen: mindestens eine Zenerdiode, mindestens einen Widerstand, mindestens eine (Serienschaltung von) Diode

(n) oder Kombinationen aus diesen Bauteilen.

[0018] Eine andere Weiterbildung ist es, dass der Spannungsdetektor einen Mikroprozessor, eine Logikschaltung, eine bistabile Kippschaltung oder einen Mikrokontroller aufweist.

[0019] Insbesondere ist es eine Weiterbildung, dass in dem Spannungsdetektor ein Zustandsautomat implementiert ist.

[0020] Insbesondere kann der Mikroprozessor einen Zustandsautomaten aufweisen, der abhängig von Eingangssignalen Zustandsübergänge zwischen Zuständen umfasst, wobei pro Zustand eine vorgegebene Aktion, z.B. Ansteuerung eines Ausgangs des Mikroprozessors vorgegeben sein kann.

[0021] Auch ist es eine Weiterbildung, dass der Spannungsdetektor elektrisch gepuffert ist, indem insbesondere ein Energiespeicher vorgesehen ist, der den Spannungsdetektor zumindest vorübergehend mit Energie versorgt, wenn das Betriebsgerät abgeschaltet ist.

[0022] Als Energiespeicher kann ein Kondensator oder eine Batterie vorgesehen sein; der Energiespeicher kann z.B. während des aktiven Betriebs des Betriebsgeräts über die 1-10V-Schnittstelle aufgeladen werden.

[0023] Ferner ist es eine Weiterbildung, dass der Dimmzustand des Betriebsgeräts über eine 1-10V-Schnittstelle einstellbar ist.

[0024] Bei der 1-10V-Schnittstelle handelt es sich insbesondere um eine übliche Schnittstelle eines dimmbaren Betriebsgeräts gemäß der Norm DIN EN 60929 (VDE 0712-23).

[0025] Im Rahmen einer zusätzlichen Weiterbildung ist das Modul zur Verbindung mit der 1-10V-Schnittstelle des Betriebsgeräts, insbesondere als ein Steckmodul für das Betriebsgerät, eingerichtet.

[0026] Insbesondere ist es von Vorteil, dass das hier beschriebene Modul als Nachrüstlösung für bestehende dimmbare Betriebsgeräte angeboten werden kann. Die Nachrüstung ist einfach möglich, indem das Modul mit den beiden Anschlüssen der 1-10V-Schnittstelle des Betriebsgeräts verbunden wird. Vorzugsweise kann das Modul entsprechend klein (z.B. in Form eines Steckers) ausgeführt sein, so dass es in dem Betriebsgerät oder in der Leuchte angeordnet werden kann.

[0027] Eine nächste Weiterbildung besteht darin, dass nach der Netzunterbrechung eine Zeitdauer bis zu einem Ende der Netzunterbrechung bestimmbar ist und die kurzzeitige Netzunterbrechung detektierbar ist sofern diese Zeitdauer kürzer oder insbesondere gleich einer vorgegebenen Zeitdauer ist.

[0028] Eine Ausgestaltung ist es, dass abhängig von dem Zustandsübergang abwechselnd einer von mehreren Dimmzuständen des Betriebsgeräts einstellbar ist.

[0029] Beispielsweise sind eine Vielzahl (ggf. unterschiedlicher) Dimmzustände möglich, die geeignet über eine codierte Schaltfolge mit nur einem einzelnen Schalter vorwählbar sind. Beispielsweise kann ein mehrstufiges Dimmen realisiert werden, indem der Schalter in kurzer Folge mehrfach betätigt wird, wobei die Anzahl der

Betätigungen als Dimmstufe codiert ist.

[0030] Auch kann der detektierbare Zustandsübergang als Trigger dienen, um mehrere Dimmzustände einer vorgegebenen Reihe nach durchzuschalten. Nach Erreichen des letzten der mehreren Dimmzustände kann z.B. wieder zu dem ersten der mehreren Dimmzustände verzweigt werden.

[0031] Eine alternative Ausführungsform besteht darin, dass nach einer Unterbrechung der Versorgungsspannung länger als eine vorgegebene erste Zeitdauer der zuletzt aktive Dimmzustand speicherbar ist.

[0032] So kann der Energiespeicher in dem Modul dazu verwendet werden, den aktuellen Dimmzustand zu speichern. Hierbei sei angemerkt, dass die vorgegebene erste Zeitdauer vorzugsweise länger ist als die Zeitdauer zur Bestimmung der kurzzeitigen Unterbrechung.

[0033] Eine nächste Ausgestaltung ist es, dass nach einer Unterbrechung der Versorgungsspannung länger als eine vorgegebene zweite Zeitdauer der Dimmzustand zurücksetzbar ist.

[0034] Somit ist beispielsweise ein RESET des Dimmzustands möglich, wenn die Versorgungsspannung für eine vorgegebene zweite Zeitdauer (insbesondere länger als die Zeitdauer zur Bestimmung der kurzzeitigen Unterbrechung) unterbrochen ist. Damit kann erreicht werden, dass eine Vielzahl von Leuchten, die über unterschiedliche Schalter betätigt werden, nach erneutem Einschalten alle denselben Dimmzustand aufweisen.

[0035] Insbesondere können die erste Zeitdauer und die zweite Zeitdauer aufgrund unterschiedlicher Längen unterscheidbar sein. Damit ist es möglich, dass sowohl ein RESET des Dimmzustands durchgeführt wird als auch kann der zuletzt aktive Dimmzustand über die Zeitdauer des Ausschaltens des Betriebsgeräts hinaus gespeichert und bei erneutem Einschalten wiederhergestellt werden.

[0036] Die vorstehend genannte Aufgabe wird auch gelöst anhand eines Betriebsgeräts umfassend das hierin beschriebene Modul.

[0037] Weiter wird die oben genannte Aufgabe gelöst anhand einer Leuchte umfassend das hierin beschriebene Modul.

[0038] Ferner wird die eingangs genannte Aufgabe gelöst anhand eines Verfahrens zur Ansteuerung eines dimmbaren Betriebsgeräts für ein Leuchtmittel,

- bei dem eine kurzzeitige Unterbrechung einer Versorgungsspannung als ein Zustandsübergang detektiert wird und
- bei dem abhängig von dem Zustandsübergang ein Dimmzustand des Betriebsgeräts eingestellt wird.

[0039] Eine Weiterbildung besteht darin, dass der Dimmzustand des Betriebsgeräts über eine 1-10V-Schnittstelle des Betriebsgeräts eingestellt wird.

[0040] Auch ist es eine Ausgestaltung, dass nach der Netzunterbrechung eine Zeitdauer bis zu einem Ende der Netzunterbrechung ermittelt wird und die kurzzeitige

Netzunterbrechung detektiert wird, sofern diese Zeitdauer kürzer oder insbesondere gleich einer (oder nicht länger als eine) vorgegebenen Zeitdauer ist.

[0041] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen dargestellt und erläutert.

[0042] Es zeigen:

Fig.1 ein Blockschaltbild mit einem beispielhaften Aufbau des hier vorgestellten Moduls, das mit einer 1-10V-Schnittstelle des Betriebsgeräts verbunden ist;

Fig.2 einen schematischen Aufbau einer Anordnung zum Steuern vorgegebener Dimmzustände mittels des mit dem Betriebsgerät verbundenen Moduls;

Fig.3 ein Zustandsübergangsdiagramm für zwei Dimmzustände einer Leuchte;

Fig.4 ein Blockschaltbild basierend auf der Darstellung von Fig.1 mit einer beispielhaften schematischen Implementierung der Spannungsbegrenzung und des Schaltaktors.

[0043] Es wird vorgeschlagen, einen Wechsel eines Dimmzustands für ein Betriebsgerät (EVG) dadurch zu erreichen, dass mindestens eine kurzzeitige Netzunterbrechung detektiert wird.

[0044] Bei dem Dimmzustand handelt es sich um eine beliebige Einstellung einer Helligkeit einer Leuchte, Lampe oder eines Leuchtmittels. Die Einstellung der Helligkeit wird über das Betriebsgerät (auch bezeichnet als elektronisches Vorschaltgerät, EVG) vorgegeben. Insbesondere sei erwähnt, dass auch eine volle Helligkeit einem Dimmzustand (100% Helligkeit) zugeordnet werden kann.

[0045] Als Lösung wird insbesondere ein Modul (umfassend z.B. eine Schaltung) vorgeschlagen, das mit einem dimmbaren Betriebsgerät für ein Leuchtmittel, z.B. eine Leuchtstofflampe, verbunden werden kann. Insbesondere kann das Modul mit einer 1-10V-Schnittstelle eines dimmbaren Betriebsgeräts verbunden werden. Die 1-10V-Schnittstelle weist zwei Anschlüsse auf, über die die Helligkeit (in Form eines Analogsignals) eines an dem Betriebsgerät angeschlossenen Leuchtmittels in Abhängigkeit von der Spannung an der 1-10V-Schnittstelle einstellbar ist.

[0046] Das vorgeschlagene Modul kann als Steckmodul zur Erweiterung des Betriebsgeräts ausgeführt sein. Insbesondere kann das Modul in geschalteten Beleuchtungsanlagen eingesetzt werden, bei denen die Betriebsgeräte über keine separaten Steuerleitungen verfügen.

[0047] Das vorgestellte Modul weist vorzugsweise energieeffiziente Bauteile auf, so dass die elektrische Versorgung anhand der aktiven 1-10V-Schnittstelle des Betriebsgeräts möglich ist.

[0048] Da das Modul keinen separaten Netzanschluss benötigt, kann eine einfache Verdrahtung an der 1-10V-Schnittstelle erfolgen. Eine Approbation (VDE) ist problemlos möglich. Das Modul kann innerhalb einer Leuchte (z.B. an oder in dem Betriebsgerät) angeordnet werden. Es ist keine Steuerleitung notwendig, die Dimmzustände sind über den Ein-/Ausschalter für die Leuchte (bzw. das Betriebsgerät, das die Leuchte ansteuert) wählbar. Es können vorkonfigurierte Dimmzustände mittels des Ein-/Ausschalters aktiviert werden.

[0049] Insbesondere ist es von Vorteil, dass das hier beschriebene Modul als Nachrüstlösung für bestehende dimmbare Betriebsgeräte angeboten werden kann. Die Nachrüstung ist einfach möglich, indem das Modul mit den beiden Anschlüssen der 1-10V-Schnittstelle des Betriebsgeräts verbunden wird. Vorzugsweise kann das Modul entsprechend klein ausgeführt sein, so dass es in dem Betriebsgerät oder in der Leuchte angeordnet werden kann.

[0050] Durch ein Ausschalten und ein Wiedereinschalten einer Versorgungsspannung des Betriebsgeräts kann zwischen Dimmzuständen des Betriebsgeräts gewechselt werden. Hierfür weist das Modul eine Schaltung auf, die eine Schaltfolge bzw. einen Wechsel von Schaltstellungen (z.B. des Ein-/Ausschalters) erkennt und eine entsprechende Ansteuerung des Betriebsgeräts ermöglicht.

[0051] Beispielsweise kann ein erster Schaltzustand einem Dimmzustand von 100% (also volle Helligkeit des Leuchtmittels) entsprechen. Ein zweiter Dimmzustand entspricht einer reduzierten Helligkeit von beispielsweise 70%. Somit kann über den Ein-/Ausschalter das Leuchtmittel nicht nur ein- und ausgeschaltet werden, sondern es kann, z.B. nach einem nochmaligen zweiten Einschalten innerhalb einer vorgegebenen Zeitdauer, das Betriebsgerät in den zweiten Dimmzustand geschaltet werden.

[0052] Entsprechend sind eine Vielzahl unterschiedlicher Dimmzustände möglich, die geeignet über eine codierte Schaltfolge mit nur einem einzelnen Schalter wählbar sind. Beispielsweise kann ein mehrstufiges Dimmen realisiert werden, indem der Schalter in kurzer Folge mehrfach betätigt wird, wobei die Anzahl der Betätigungen als Dimmstufe codiert ist.

[0053] Vorzugsweise kann ein längeres Ausschalten, z.B. für eine Zeitdauer länger als eine Sekunde, das Betriebsgerät zurücksetzen, so dass bei einem erneuten erstmaligen Betätigen des Schalters das Betriebsgerät in einem definierten Dimmzustand startet (z.B. volle Helligkeit).

[0054] Hierbei ist es von Vorteil, dass die hier vorgeschlagene Lösung als Modul (z.B. Schaltung) an eine analoge Schnittstelle des Betriebsgeräts angeschlossen werden kann und keine zusätzliche Versorgungsspannung benötigt. Bei der analogen Schnittstelle handelt es sich um die 1-10V Schnittstelle wie sie beispielsweise in der Norm DIN EN 60929 (VDE 0712-23) beschrieben ist.

[0055] Vorzugsweise wird auch nach dem Ausschalten

ten des Betriebsgeräts der zuletzt eingestellte Dimmzustand gespeichert (z.B. mittels in dem Modul zwischen-gespeicherter Energie).

[0056] Vorteilhaft kann die vorgeschlagene Lösung eingesetzt werden in Büros mit einer Vielzahl von Leuchtmitteln, die über keine separate Steuerleitung verfügen und für die ein Dimmzustand mit reduzierter Helligkeit einstellbar sein soll.

[0057] Eine andere Anwendung betrifft eine Tag-/Nachtbeleuchtung von Werbeflächen; so kann nachts mit einem einfachen Schaltvorgang die Beleuchtung gedimmt werden.

[0058] Fig.2 zeigt einen schematischen Aufbau einer Anordnung zum Steuern vorgegebener Dimmzustände mittels eines Moduls 101, das mit einem Betriebsgerät 201 verbunden ist.

[0059] Das Betriebsgerät 201 (auch bezeichnet als ein elektronisches Vorschaltgerät, EVG) ist zum Betrieb mindestens eines Leuchtmittels 203 eingerichtet. Das Leuchtmittel 203 kann eine Leuchtstofflampe, ein Halbleiterleuchtelement und insbesondere eine Leuchtdiode (LED) umfassen. Das Betriebsgerät 201 kann das mindestens eine Leuchtmittel 203 mit unterschiedlicher Helligkeit ansteuern. Die Ansteuerung des Leuchtmittels 203 mit einer vorgegebenen Helligkeit (größer 0% bis 100%) entspricht dem Dimmzustand (bzw. einer Dimm(ein)stellung).

[0060] Das Betriebsgerät 201 ist über einen Schalter 204 mit einer Betriebs- oder Netzspannung 202 verbunden. Bei dem Schalter 204 kann es sich um einen herkömmlichen bereits in der Wand vorinstallierten Schalter handeln. Das Betriebsgerät 201 kann in der Nähe des Leuchtmittels 203 oder zusammen mit dem Leuchtmittel 203 in einer Leuchte verbaut sein.

[0061] Das Modul 101 ist mit einer 1-10V-Schnittstelle des Betriebsgeräts 201 über Leitungen (oder Anschlüsse) 105 und 106 verbunden.

[0062] Fig.1 zeigt ein Blockschaltbild mit einem beispielhaften Aufbau des Moduls 101, das über die Leitungen 105 und 106 mit der 1-10V-Schnittstelle des Betriebsgeräts 201 verbunden ist.

[0063] Das Modul 101 umfasst einen Spannungsdetektor 103, einen Schaltaktor 104 und eine Spannungsbegrenzung 102. Die Leitung 105 ist mit der Spannungsbegrenzung 102 und mit dem Spannungsdetektor 103 verbunden. Die Leitung 106 ist mit dem Spannungsdetektor 103 und mit dem Schaltaktor 104 verbunden. Der Spannungsdetektor 103 steuert den Schaltaktor 104 an.

[0064] Über den Spannungsdetektor 103 kann die Netzspannung bzw. ein Einbruch der Netzspannung des Betriebsgeräts (wie im Falle des Ausschaltens durch den Schalter 204) detektiert werden. Vorzugsweise umfasst der Spannungsdetektor 103 einen Energiepuffer (z.B. in Form eines Kondensators oder einer Batterie), so dass die Zeitdauer des Ausschaltens bestimmt werden kann. So ist es möglich, dass ein Wegfall der Netzspannung von dem Spannungsdetektor 103 bemerkt und ein Zeitgeber (Timer) gestartet wird. Wird die Netzspannung

nach kurzer Zeit (also vor Ablauf einer vorgegebenen Zeitdauer des Timers) wieder eingeschaltet, so steuert der Spannungsdetektor 103 den Schaltaktor, z.B. einen Transistor, einen Treiber, einen Mikrokontroller, o.ä. entsprechend an. Der Schaltaktor 104 stellt mittels der Spannungsbegrenzung 102 die Spannung der 1-10V-Schnittstelle entsprechend ein: Je nach Spannung (in dem Bereich 1-10V) erfolgt die Einstellung eines entsprechenden Dimmzustands. Die Spannungsbegrenzung 102 kann z.B. mittels mindestens einer Zener-Diode, einer Serienschaltung von Dioden, mindestens einem Widerstand oder Kombinationen aus diesen Bauteilen realisiert sein.

[0065] Optional kann das Modul 101 einen Ausgang mit Anschlüssen 107 und 108 aufweisen, wobei der Anschluss 107 über eine Zenerdiode 109 und einen steuerbaren elektronischen Schalter 110 mit der Leitung 105 verbunden ist und der Anschluss 108 mit der Leitung 106 verbunden ist. Der Schaltaktor 104 kann den Schalter 110 ansteuern; in diesem Fall werden die Leitungen 105, 106 auf die Anschlüsse 107, 108 durchgeschaltet, es erfolgt keine Einstellung der Spannung durch die Spannungsbegrenzung 102. Anhand der Zenerdiode 109 kann eine Begrenzung der an den Anschlüssen 107, 108 des Moduls 101 eingestellten Spannung erfolgen. Alternativ kann die Zenerdiode 109 entfallen.

[0066] Weiterhin ist es eine Option, dass der Schaltaktor 104 einen Anschluss 111 aufweist und ein Signal bereitstellt, falls eine Änderung des Dimmzustands erfolgt. Beispielsweise kann der Schaltaktor 104 so jede von dem Spannungsdetektor 103 durchgeführte Ansteuerung zur Weiterverarbeitung und/oder Auswertung bzw. zum Anschluss einer weiteren Einheit verfügbar machen.

[0067] Fig.4 zeigt ein Blockschaltbild basierend auf der Darstellung von Fig.1 mit einer beispielhaften schematischen Implementierung der Spannungsbegrenzung 102 und des Schaltaktors 104.

[0068] Der Spannungsdetektor 103 ist beispielsweise als Mikroprozessor oder als Mikrokontroller ausgestaltet und weist zwei Ausgänge 401, 402 auf.

[0069] Der Ausgang 401 ist über einen Widerstand R1 mit der Basis eines npn-Transistors T1 verbunden, dessen Kollektor über eine Serienschaltung aus einem Widerstand R2 und einer Zenerdiode D1 mit der Leitung 105 verbunden ist. Die Kathode der Zenerdiode D1 zeigt in Richtung der Leitung 105. Die Zenerdiode D1 weist eine Durchbruchsspannung von z.B. 4V auf.

[0070] Der Ausgang 402 ist über einen Widerstand R3 mit der Basis eines npn-Transistors T2 verbunden, dessen Kollektor über eine Serienschaltung aus einem Widerstand R4 und einer Zenerdiode D2 mit der Leitung 105 verbunden ist. Die Kathode der Zenerdiode D2 zeigt in Richtung der Leitung 105. Die Zenerdiode D2 weist eine Durchbruchsspannung von z.B. 7V auf.

[0071] Die Emitter der Transistoren T1, T2 sind mit der Leitung 106 verbunden.

[0072] Somit kann das Modul 101 über den Span-

nungsdetektor 103 drei verschiedene Dimmzustände des Betriebsgeräts 201 einstellen: In einem ersten Dimmzustand (100% Helligkeit) wird keiner der Ausgänge 401, 402 angesteuert. Für einen zweiten Dimmzustand wird der Ausgang 401 angesteuert, die 1-10V-Schnittstelle wird auf die Durchbruchsspannung der Zenerdiode D1 eingestellt, was zu einer entsprechenden Helligkeitsveränderung des an dem Betriebsgerät angeschlossenen Leuchtmittels führt. Weiterhin kann ein dritter Dimmzustand eingestellt werden, wenn der Spannungsdetektor den Ausgang 402 ansteuert und somit die 1-10V-Schnittstelle des Betriebsgeräts auf die Durchbruchsspannung der Zenerdiode D2 eingestellt wird.

[0073] Hierbei sei angemerkt, dass grundsätzlich unterschiedliche Dimmzustände sowie auch eine unterschiedliche Anzahl von Dimmzuständen von dem Modul bereitgestellt werden können. Beispielsweise kann der Reihe nach durch vorgegebene Dimmzustände geschaltet werden, falls der Spannungsdetektor einen Trigger detektiert, also eine kurze Unterbrechung der Netzspannung.

[0074] Fig.3 zeigt ein Zustandsübergangsdiagramm für zwei Dimmzustände einer Leuchte.

[0075] In einem Zustand 301 ist die Leuchte ausgeschaltet. Ebenso ist der Schalter 204 (siehe Fig.2) ausgeschaltet.

[0076] Wird der Schalter 204 eingeschaltet, so ergibt sich ein Zustandsübergang 304 in einen Zustand 302, in dem das Leuchtmittel mit voller Helligkeit leuchtet. Wird der Schalter 204 wieder ausgeschaltet, so wird auch die Leuchte ausgeschaltet. Es erfolgt ein Zustandsübergang 305 in den Zustand 301.

[0077] Wird in dem Zustand 302 der Schalter 204 kurz ausgeschaltet und dann wieder eingeschaltet (das Betriebsgerät wird für eine vorgegebene Zeitdauer von der Netzspannung getrennt), so wird ein Trigger von dem Spannungsdetektor 103 (siehe Fig.1) erkannt und der Schaltaktor 104 wird entsprechend angesteuert. Es erfolgt ein Zustandsübergang 306 in einen Zustand 303, in dem das Leuchtmittel mit einer reduzierten Helligkeit leuchtet (d.h. von dem Betriebsgerät entsprechend angesteuert wird).

[0078] Wird in dem Zustand 303 der Schalter 204 kurz ausgeschaltet und dann wieder eingeschaltet, kann entsprechend ein Zustandsübergang 308 in den Zustand 302 ausgelöst werden. Somit ist es möglich, durch kurze Unterbrechungen der Netzversorgung abwechselnd die Zustände 302 und 303 zu aktivieren.

[0079] Wird der Schalter 204 für eine längere Zeitdauer ausgeschaltet, also z.B. nicht vor Ablauf einer vorgegebenen Zeitdauer wieder eingeschaltet, so erfolgt ein Zustandsübergang 307 in den Zustand 301. Die Leuchte ist demnach ausgeschaltet und wird nach erneutem Einschalten wieder in dem Zustand 302 starten.

[0080] Hierbei sei angemerkt, dass weitere Dimmzustände vorgesehen sein können, die beispielsweise unterschiedliche Helligkeiten aufweisen und der Reihe nach, angestoßen durch den Trigger (kurze Unterbre-

chung der Netzversorgung, d.h. kurzes Ausschalten, dann Einschalten des Schalters 204), durchlaufen werden können. So kann der Zustandsübergang 308 von dem Zustand 303 in einen weiteren (nicht in Fig.3 gezeigten) Dimmzustand führen, in dem das Leuchtmittel mit einer anderen (ggf. reduzierten) Helligkeit betrieben wird. Ein weiterer Trigger kann einen Zustandsübergang zurück in den Zustand 302 bewirken. So ist es möglich, eine beliebige Anzahl von (Dimm-)Zuständen in einer vorgegebenen Abfolge mittels des Triggers durchzuschalten.

[0081] Weiterhin sei angemerkt, dass der beschriebene Zustandsautomat z.B. in einem Mikroprozessor (oder einem Mikrokontroller) implementiert sein kann (z.B. in dem Spannungsdetektor 103). Abhängig von dem jeweiligen Trigger führt der so implementierte Zustandsautomat eine vorgegebene Aktion aus, indem z.B. die Ausgänge des Mikroprozessors geeignet angesteuert werden.

[0082] Vorzugsweise ist der Mikroprozessor elektrisch mittels eines Energiespeichers gepuffert, so dass auch nach Abschalten des Betriebsgeräts der aktuelle Zustand des Zustandsautomaten für eine bestimmte Zeitdauer gespeichert werden kann. Eine derartige Pufferung kann z.B. durch einen Kondensator sowie über eine Batterie erfolgen; der Energiespeicher kann über das Betriebsgerät aufgeladen werden, wenn die Leuchte eingeschaltet ist.

[0083] Auch ist es möglich, dass eine separate Batterie vorgesehen ist.

[0084] So ist es möglich, dass nach dem Anschalten des Betriebsgeräts wieder der gleiche Zustand eingestellt wird wie vor dem Ausschalten: Dementsprechend könnte der Zustandsautomat gemäß Fig.3 z.B. so angepasst werden, dass die Zustandsübergänge 305 und 307 entfallen.

[0085] Eine andere Option ist es, dass einer der in Fig. 3 gezeigten Dimmzustände dem Zustand entspricht, in dem der Schaltaktor 104 die Spannungsbegrenzung 102 überbrückt und stattdessen den Schalter 110 ansteuert und somit das Eingangssignal des Moduls 101 an den Ausgängen 107, 108 zur weiteren Verarbeitung, z.B. für einen Konstantlichtregler, bereitstellt. Somit kann in einem Dimmzustand das Modul inaktiv geschaltet werden und zugleich werden die Leitungen der 1-10V-Schnittstelle transparent einer an das Modul angeschlossenen Einheit (z.B. dem erwähnten Konstantlichtregler) verfügbar gemacht.

[0086] Auch ist es möglich, dass mit jedem Zustandswechsel, ein Signal an dem Anschluss 111 des Schaltaktors anzeigt, dass ein Zustandsübergang stattfindet.

Bezugszeichenliste

[0087]

101 Modul

102	Spannungsbegrenzung		Patentansprüche
103	Spannungsdetektor		1. Modul (101) zur Ansteuerung eines dimmbaren Betriebsgeräts (201) für ein Leuchtmittel (203),
104	Schaltaktor	5	- bei dem eine kurzzeitige Unterbrechung einer Versorgungsspannung (202) als ein Zustandsübergang (306, 308) detektierbar ist und
105	Leitung (bzw. Anschluss)		- bei dem abhängig von dem Zustandsübergang (306, 308) ein Dimmzustand (302, 303) des Betriebsgeräts (201) einstellbar ist.
106	Leitung (bzw. Anschluss)	10	
107	Anschluss (Ausgang des Moduls)		2. Modul nach Anspruch 1, umfassend
108	Anschluss (Ausgang des Moduls)		- einen Spannungsdetektor (103) zur Detektion der kurzzeitigen Unterbrechung der Versorgungsspannung,
109	Zenerdiode	15	- einen Schaltaktor (104), der von dem Spannungsdetektor ansteuerbar ist, wobei der Schaltaktor einen Eingang des Moduls mit einem Ausgang des Moduls verbindet.
110	Schalter (gesteuert durch den Schaltaktor 104)		
111	Anschluss des Schaltaktors	20	3. Modul nach Anspruch 1, umfassend
201	Betriebsgerät (elektronisches Vorschaltgerät, EVG)		- einen Spannungsdetektor (103) zur Detektion der kurzzeitigen Unterbrechung der Versorgungsspannung,
202	Netzspannung	25	- einen Schaltaktor (104), der von dem Spannungsdetektor ansteuerbar ist,
203	Leuchtmittel		- eine Spannungsbegrenzung (102) zur Einstellung eines Dimmzustands des Betriebsgeräts.
204	Schalter		
301	Zustand: Leuchte ausgeschaltet	30	4. Modul nach einem der Ansprüche 2 oder 3, bei dem der Spannungsdetektor (103) einen Mikroprozessor, eine Logikschaltung oder einen Mikrocontroller aufweist.
302	Zustand: Leuchte in Dimmzustand 1		
303	Zustand: Leuchte in Dimmzustand 2	35	5. Modul nach einem der Ansprüche 2 bis 4, bei dem in dem Spannungsdetektor ein Zustandsautomat implementiert ist.
304	Zustandsübergang		
305	Zustandsübergang		
306	Zustandsübergang	40	6. Modul nach einem der Ansprüche 2 bis 5, bei dem der Spannungsdetektor elektrisch gepuffert ist, indem insbesondere ein Energiespeicher vorgesehen ist, der den Spannungsdetektor zumindest vorübergehend mit Energie versorgt, wenn das Betriebsgerät abgeschaltet ist.
307	Zustandsübergang	45	
308	Zustandsübergang		
401	Ausgang des Spannungsdetektors 103		7. Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Dimmzustand des Betriebsgeräts (201) über eine 1-10V-Schnittstelle einstellbar ist.
402	Ausgang des Spannungsdetektors 103	50	
R1 bis R4	Widerstände		8. Modul nach Anspruch 7, bei dem das Modul zur Verbindung mit der 1-10V-Schnittstelle des Betriebsgeräts, insbesondere als ein Steckmodul für das Betriebsgerät, eingerichtet ist.
D1, D2	Zenerdioden		
T1, T2	Transistoren (z.B. npn-Bipolartransistoren)	55	9. Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

bei dem nach der Netzunterbrechung eine Zeitdauer bis zu einem Ende der Netzunterbrechung bestimmbar ist und die kurzzeitige Netzunterbrechung detektierbar ist, sofern diese Zeitdauer kürzer oder insbesondere gleich einer vorgegebenen Zeitdauer ist. 5

10. Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem abhängig von dem Zustandsübergang abwechselnd einer von mehreren Dimmzuständen des Betriebsgeräts einstellbar ist. 10
11. Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem nach einer Unterbrechung der Versorgungsspannung länger als eine vorgegebene erste Zeitdauer der zuletzt aktive Dimmzustand speicherbar ist. 15
12. Modul nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem nach einer Unterbrechung der Versorgungsspannung länger als eine vorgegebene zweite Zeitdauer der Dimmzustand zurücksetzbar ist. 20
13. Betriebsgerät mit einem Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 25
14. Verfahren zur Ansteuerung eines dimmbaren Betriebsgeräts (201) für ein Leuchtmittel (203),
 - bei dem eine kurzzeitige Unterbrechung einer Versorgungsspannung (202) als ein Zustandsübergang (306, 308) detektiert wird und 30
 - bei dem abhängig von dem Zustandsübergang (306, 308) ein Dimmzustand (302, 303) des Betriebsgeräts (201) eingestellt wird. 35
15. Verfahren nach Anspruch 14, bei dem der Dimmzustand des Betriebsgeräts über eine 1-10V-Schnittstelle des Betriebsgeräts eingestellt wird. 40

40

45

50

55

Fig.1

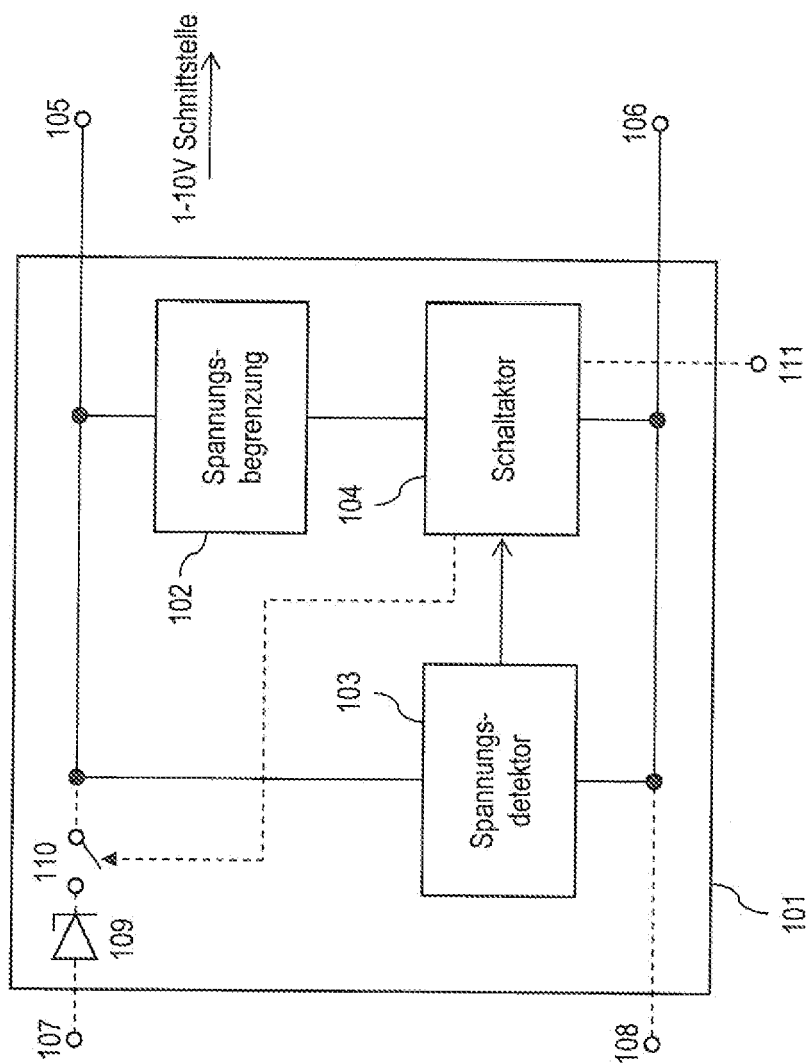


Fig.2

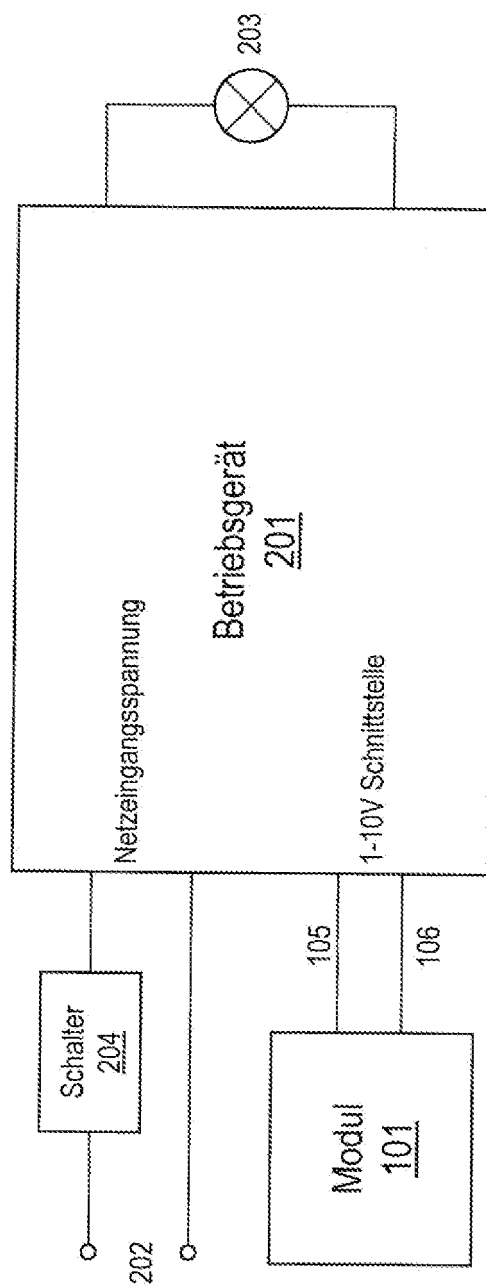


Fig.3

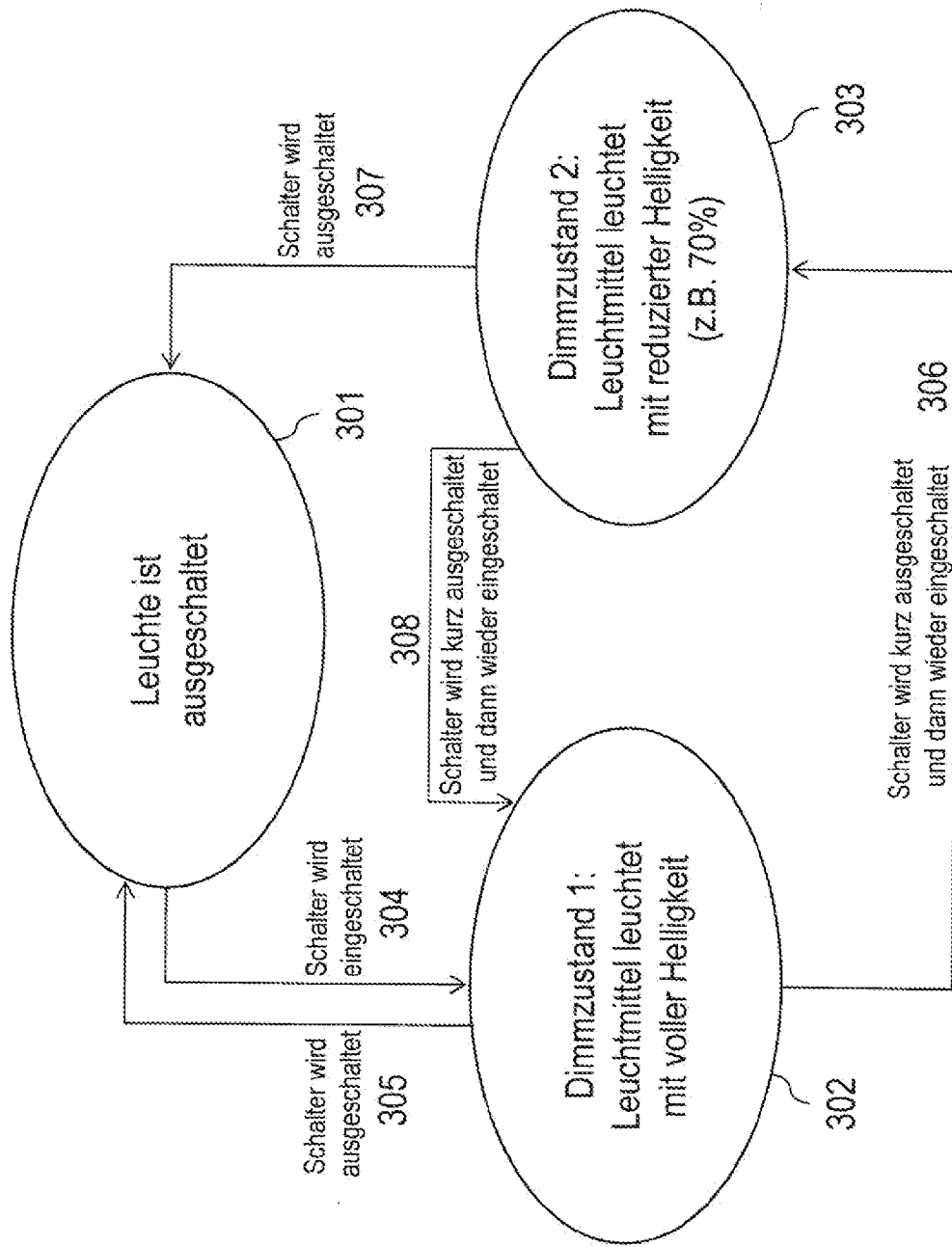


Fig.4

