

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 95/2007**

(22) Anmeldetag: **18.01.2007**

(43) Veröffentlicht am: **15.05.2008**

(51) Int. Cl.⁸: **H05B 33/08 (2006.01)**

(73) Patentanmelder:

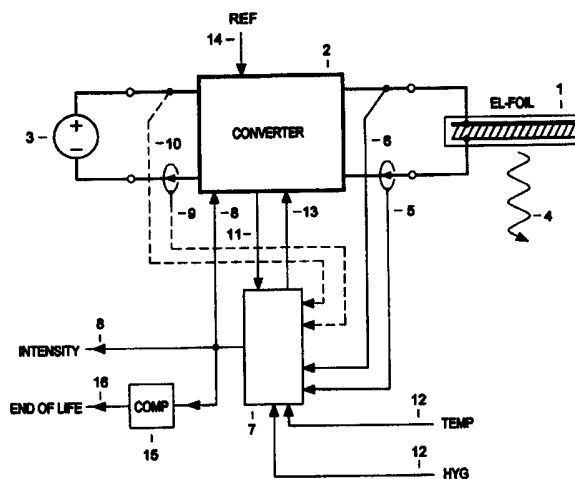
LUNATONE INDUSTRIELLE ELEKTRONIK
GMBH
A-1220 WIEN (AT)

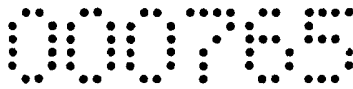
(72) Erfinder:

MAIR ALEXANDER
BREITSTETTEN (AT)
BAUER KARLHEINZ
WIEN (AT)
ERTL HANS DR.
MAUERKIRCHEN (AT)

(54) **LEUCHTINTENSITÄTS-DETEKTION BEI ELEKTROLUMINESZENZ-
LEUCHTKONDENSATOREN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung bzw. ein Verfahren zur Detektion der Leuchtintensität eines Elektrolumineszenz-Leuchtmittels (1) welches über einen leistungselektronischen Konverter (2) aus einer Energiequelle (3) gespeist ist. Der Konverter-Ausgangsspannung werden spezifische Testsignale überlagert, welche die Ermittlung der charakteristischen elektrischen Kennwerte des Leuchtmittels ermöglichen. Dazu wird der durch das Leuchtmittel (1) fließende Strom messtechnisch erfasst und einer Rechenschaltung (7) zugeführt, welche daraus charakteristische elektrische Kennwerte des Leuchtmittels (1) (z.B. den Impedanzverlauf) ableitet. Aus diesen Kennwerten kann auf den momentanen Alterungszustand des Leuchtmittels und letztlich über z.B. Kalibrier-Tabellen auf die Intensität des erzeugten Lichtes geschlossen werden. Das von der Rechenschaltung (7) generierte Lichtintensitäts-Signal (8) kann zur Signalisierung des Lebensdauer-Endes des Leuchtmittels verwendet werden, besonders vorteilhaft aber auch dazu, die Größe der Ausgangsspannung des Converters (2) selbsttätig so nachzuregeln, dass die Lichtintensität einem vorgegebenen Sollwert (13) entspricht.

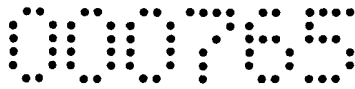




Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung bzw. ein Verfahren zur Detektion der Leuchtintensität eines Elektrolumineszenz-Leuchtmittels (1) welches über einen leistungselektronischen Konverter (2) aus einer Energiequelle (3) gespeist ist. Der Konverter-Ausgangsspannung werden spezifische Testsignale überlagert, welche die Ermittlung der charakteristischen elektrischen Kennwerte des Leuchtmittels ermöglichen. Dazu wird der durch das Leuchtmittel (1) fließende Strom meßtechnisch erfaßt und einer Rechenschaltung (7) zugeführt, welche daraus charakteristische elektrische Kennwerte des Leuchtmittels (1) (z.B. den Impedanzverlauf) ableitet. Aus diesen Kennwerten kann auf den momentanen Alterungszustand des Leuchtmittels und letztlich über z.B. Kalibrier-Tabellen auf die Intensität des erzeugten Lichtes geschlossen werden. Das von der Rechenschaltung (7) generierte Lichtintensitäts-Signal (8) kann zur Signalisierung des Lebensdauer-Endes des Leuchtmittels verwendet werden, besonders vorteilhaft aber auch dazu, die Größe der Ausgangsspannung des Konverters (2) selbsttätig so nachzuregeln, daß die Lichtintensität einem vorgegebenen Sollwert (13) entspricht.

Für Zusammenfassung bitte Fig.1 verwenden.



1

Anmeldung: Leuchtintensitäts-Detektion bei Elektrolumineszenz-Invertern

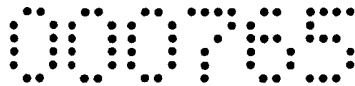
Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung bzw. ein Verfahren zur Detektion der Leuchtintensität von Elektrolumineszenz-Leuchtmitteln wie im Oberbegriff des Patentanspruches 1 angegeben.

Die Anwendung des Elektrolumineszenz-Effektes ermöglicht die Realisierung von Beleuchtungseinrichtungen mit sehr großer Gestaltungsfreiheit und universeller Anwendbarkeit. Meistens werden dabei als Lichtquellen Folien verwendet, auf welche mittels Siebdruckverfahren spezielle Materialien (Leuchtpigmente) sowie entsprechende Anschlußelektroden aufgebracht worden sind. Wird der so gebildete "Leuchtkondensator" mit einer definierten Wechselspannung (z.B. typ. 100VAC, 400Hz) gespeist, beginnt die Folie Licht zu emittieren. Die Erzeugung dieser Wechselspannung geschieht mit einem leistungselektronischen Konverter in vergleichbarer Form, wie dies etwa bei modernen Leuchtstoffröhren der Fall ist.

Leider weisen Elektrolumineszenz-Lichtquellen ausgeprägte Alterungseffekte auf, d.h., während ihrer Lebensdauer geht die Leuchtintensität bei konstanter Speisespannung deutlich zurück. Dies ist ein wesentlicher Grund, warum derartige Lichtquellen bisher meist nur im Entertainment-/Event-Bereich anzutreffen sind, bei dem die Lichtintensität meist manuell an die augenblicklichen Anforderungen eingeregelt wird. Bei Applikationen aber im Bereich der Sicherheitstechnik (etwa zur Fluchtweg-Kennzeichnung) oder bei Automotive-Anwendungen sind manuelle Eingriffe aber meist unzulässig. Vielmehr ist hier gefordert, daß das Beleuchtungssystem über die gesamte Lebensdauer selbsttätig eine definierte, konstante Lichtintensität garantiert.

Nach dem derzeitigen Stand der Technik sind Verfahren bekannt, die die Alterung der Leuchtfolie dadurch auszugleichen versuchen, daß die vom Konverter erzeugte Speisespannung proportional zur Betriebszeit angehoben wird. Der Alterungs-Zustand der Leuchtfolie ist jedoch außer von der Betriebszeit auch noch von vielen anderen Parametern abhängig (z.B. auch wesentlich von Umgebungstemperatur und -Feuchte), eine einfache zeitabhängige Vorgabe von Leistung, Strom oder Spannung zur Erreichung einer gleichbleibenden Lichtintensität funktioniert deshalb nur sehr unzulänglich. Zudem besteht dabei auch die Gefahr, daß die tatsächliche Alterung geringer ist, wie es der Spannungsanhebung entspricht. Das Leuchtmittel wird dann übersteuert, der Alterungsprozess dadurch weiter beschleunigt und die geforderte Gesamt-Lebensdauer gegebenenfalls nicht erreicht.

Eine Alternative zur vorstehend beschriebenen "gesteuerten" (open-loop) Alterungskompensation wäre natürlich die Verwendung eines Sensors, mit dem die tatsächliche Lichtintensität des Leuchtmittels erfaßt und damit der Konverter so nachgeregelt wird, daß sich eine gleichbleibende Intensität über den gesamten Lebensdauerzyklus der Folie ergibt (closed-loop Betrieb). Allerdings ist diese Methode wenig praxisgerecht, weil die Anordnung des Lichtsensors am Leuchtmittel sowie die notwendige Verkabelung aufwendig und teuer ist.



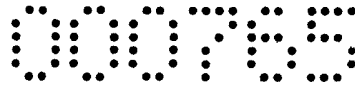
Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine Vorrichtung bzw. ein Verfahren zu schaffen, mit welchem die Lichtintensität eines Elektrolumineszenz-Leuchtmittels im Betrieb ermittelt werden kann, ohne daß ein spezieller Lichtsensor benötigt wird. Die Lösung der Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 erreicht. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden durch die Unteransprüche 2–5 beschrieben. Die vorliegende Erfindung wird anhand von Fig.1 näher erläutert. Es zeigt:

Fig.1: Grundfunktion der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Bestimmung der aktuellen Leuchtintensität von Elektrolumineszenz-Leuchtmitteln durch Auswertung von Strom-/Spannungs-Meßwerten. Das Leuchtmittel (1) wird dabei mittels eines leistungselektronischen Konverters (2) aus einer elektrischen Energiequelle (3) gespeist, wobei der Ausgangsspannung des Konverters (2) spezifische Testsignale überlagert sind. Die Reaktion des Leuchtmittels auf die Testsignale wird über Strom-/Spannungsmessung erfaßt, was ausgangs- und/oder eingangsseitig des Konverters (2) erfolgen kann. Die entsprechenden Strom-/Spannungssignale (5/6 bzw. 9/10) werden einer Rechenschaltung (7), welche die charakteristischen elektrischen Parameter des Leuchtmittels (1) und daraus wiederum ein Signal (8) erzeugt, das der Lichtintensität mit guter Genauigkeit entspricht.

Wie in Fig.1 dargestellt, besteht die Grundidee der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. des erfindungsgemäßen Verfahrens darin, daß der das Leuchtmittel 1 speisenden Ausgangsspannung des Konverters 2 Testsignale überlagert werden und über die Reaktion auf diese Testsignale (unter Auswertung des gemessenen Leuchtmittel-Stromes) die Lichtintensität ohne Verwendung eines eigenen Sensors bestimmt wird. Im Detail geschieht dies wie nachfolgend beschrieben:

Die Anspeisung des Leuchtmittels 1 erfolgt über einen leistungselektronischen Konverter 2, der wiederum aus einer Energiequelle 3 versorgt ist. Ausgangsstrom und/oder Ausgangsspannung des Konverters werden über geeignete Sensoren meßtechnisch erfaßt und die zugehörigen Meßsignale 5/6 einer elektronischen Rechenschaltung 7 zugeführt. Der Ausgangsspannung des Konverters 2 werden entsprechende Testsignale (z.B. ein Rauschsignal) überlagert, die die Rechenschaltung 7 generiert und über das Steuersignal 13 die Konverter-Ausgangsspannung beeinflussen. Die Reaktion des Leuchtmittels 1 auf diese Testsignale zeigt sich im Ausgangstrom des Konverters 2, welcher mittels eines Stromsensors gemessen wird und als Signal 5 der Rechenschaltung 7 zugeführt wird. (Um Ungenauigkeiten bei der Umsetzung der Testsignale vom Steuereingang 13 auf die Ausgangsspannung des Konverters 2 auszugleichen, wird diese vorteilhafterweise zusätzlich direkt erfaßt und als Spannungs-Meßsignal 6 ebenfalls der Rechenschaltung 7 zugeführt.

Die Rechenschaltung 7 berechnet nachfolgend durch korrelative Auswertung der Strom-/Spannungs-Signale 5/6 (bzw. ersatzweise des Stromsignales 5 mit dem Steuersignal 13) charakteristische elektrische Kennwerte (etwa Parameter des Ersatzschaltbildes) des Leuchtmittels 1 für den augenblicklichen Betriebszustand (z.B. den Impedanzverlauf als Funktion der Frequenz). Durch vorausgehende (off-line-)Versuche wurde die Abhängigkeit der Intensität des erzeugten Lichtes 4 von



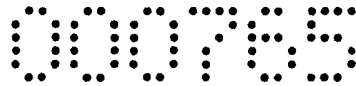
den charakteristischen elektrischen Kennwerten für einen spezifischen Leuchtmittel-Typ identifiziert und in Form einer Tabelle oder als Rechenvorschrift in der Rechenschaltung 7 hinterlegt. Somit kann durch eine Auswertung der charakteristischen elektrischen Kennwerte des aktuellen Betriebspunktes mit guter Genauigkeit auf die aktuelle Lichtintensität des Leuchtmittels 1 geschlossen werden. Am Ausgang der Rechenschaltung 7 steht letztlich ein Signal 8 zur Verfügung, das der Lichtintensität des Leuchtmittels 1 entspricht. Ein separater Lichtsensor ist nicht mehr erforderlich. Neben stochastischen Testsignalen sind auch zeittransiente Signale (Rechteckimpulse etc.) zur Identifikation der charakteristischen elektrischen Kennwerte des Leuchtmittels möglich.

Als Variation des Grundprinzipes ist es auch denkbar, anstatt der Strom-/Spannungs-Signale 5/6 des Leuchtmittels 1 alternativ oder zusätzlich die Strom-/Spannungs-Signale 9/10 am Eingang des Konverters 2 der Rechenschaltung 7 zuzuführen. Dies hat beispielsweise den Vorteil, daß die üblicherweise im Ausgangsstrom enthaltene Blindkomponente (welche meist keine direkte Auswirkung auf die Lichtintensität hat) nicht mitgemessen werden muß.

Weiters ist es von Vorteil, d.h., erhöht die Genauigkeit des Verfahrens, wenn der in der Rechenschaltung 7 hinterlegten Auswertetabelle auch Informationssignale 12 über aktuelle Umgebungsbedingungen (z.B. Temperatur und/oder Feuchte) zur Verfügung gestellt werden.

Das Lichtintensitäts-Signal 8 kann nun extern weiterverarbeitet werden, wird aber vorteilhafterweise auch so genutzt, daß es dem Konverter 2 zugeführt wird und dieser seine Ausgangsspannung so nachjustiert, bis das Ist-Signal 8 einem vorgegebenen Sollwert-Signal 13 entspricht. Damit wird ein "sensorlos geregelter" Betrieb des Leuchtmittels erreicht.

Alternativ ist es aber auch möglich, das lichtintensitäts-proportionale Ausgangssignal 8 der Rechenschaltung 7 nur einer Komparatorschaltung 14 zuzuführen, deren binäres Ausgangssignal 15 einer externen Einrichtung bei Unterschreiten eines definierten Mindestpegels das Lebensdauer-Ende des Leuchtmittels 1 signalisiert.



Patentansprüche

1. Vorrichtung bzw. Verfahren zur Detektion der Leuchtintensität eines Elektrolumineszenz-Leuchtmittels (1) welches über einen leistungselektronischen Konverter (2) aus einer Energiequelle (3) gespeist ist **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausgangsspannung des Konverters (2) zusätzlich zur üblichen Betriebsspannung des Leuchtmittels (1) stochastische oder periodische Testsignalkomponenten überlagert werden und der durch das Leuchtmittel (1) fließende Strom und/oder die am Leuchtmittel (1) anliegende Spannung meßtechnisch erfaßt werden und die zugehörigen Strom-/Spannungs-Signale (5/6) einer Rechenschaltung (7) zugeführt werden, welche daraus Information über die aktuelle Lichtintensität des Leuchtmittels (1) berechnet und diese Information mittels des Signales (8) dem Konverter (2) und/oder externen Einrichtungen zur Verfügung stellt.
2. Vorrichtung bzw. Verfahren nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rechenschaltung (7) anstelle bzw. zusätzlich zu den Strom-/Spannungs-Signalen (5/6) des Leuchtmittels Strom-/Spannungsmeßsignale (9/10) zugeführt werden, die an der Eingangsseite des Konverters (2), also bereits an der Energiequelle (3) abgegriffen worden sind.
3. Vorrichtung bzw. Verfahren nach Ansprüchen 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rechenschaltung (7) auch Informationssignale (11) aus dem Konverter (2) und/oder Meßsignale (12) der Umgebungs-Temperatur und/oder -Feuchte zugeführt werden.
4. Vorrichtung bzw. Verfahren nach Ansprüchen 1 bis 3 **dadurch gekennzeichnet**, daß die interne Steuerung des Konverters (2) so erfolgt, daß die Größe seiner, das Leuchtmittel (1) speisenden Ausgangsspannung so lange nachgeregelt wird, bis das von der Rechenschaltung (7) generierte Lichtintensitäts-Signal (8) einem extern vorgegebenen Sollwert-Signal (13) entspricht.
5. Vorrichtung bzw. Verfahren nach Ansprüchen 1 bis 3 **dadurch gekennzeichnet**, daß das von der Rechenschaltung (7) generierte Lichtintensitäts-Ausgangssignal (8) einem Komparator (14) zugeführt wird, welcher bei Unterschreiten einer vorgegebenen Schwelle ein Binärsignal (15) ausgibt, das das Ende des Lebensdauer-Zyklusses des Leuchtmittels (1) signalisiert.

000785

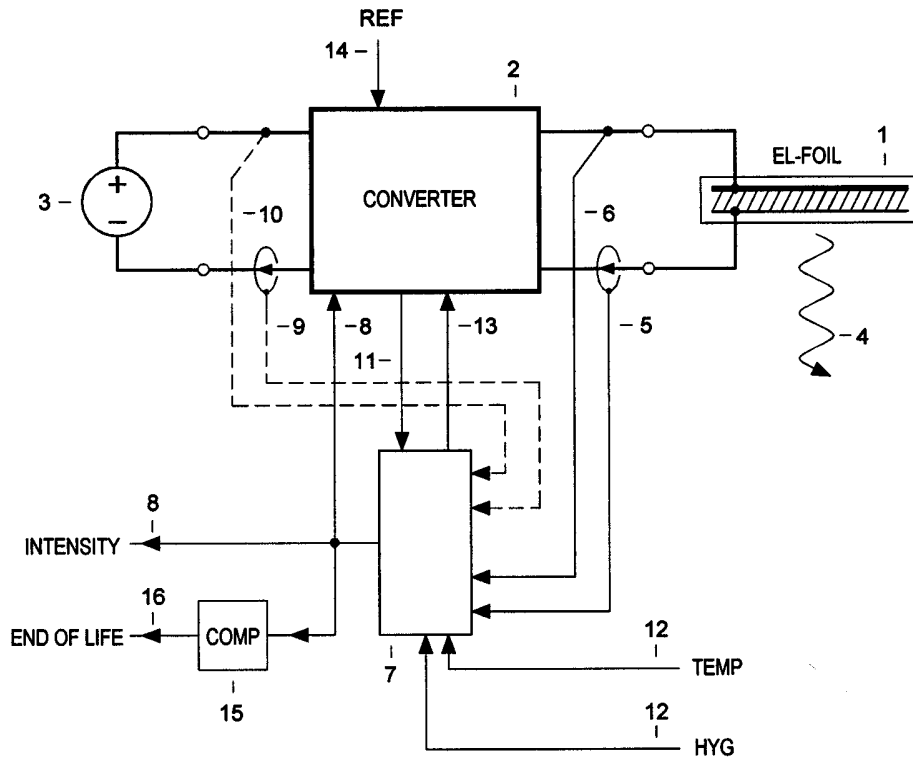
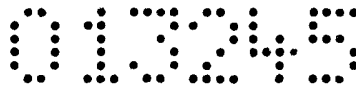


Fig.1

Anmelder: Lunatone Industrielle Elektronik GmbH



Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung der Leuchtintensität eines Elektrolumineszenz-Leuchtkondensators (1) welcher über einen leistungselektronischen Konverter (2) gespeist wird **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ausgangsspannung des Konverters (2) zusätzlich zur üblichen Betriebs-Wechselspannung gleichanteilsfreie stochastische oder periodische Testsignalkomponenten überlagert sind und über die Auswertung Frequenzganges der Leuchtkondensator-Ersatzschaltbild-Parameter, welcher durch Messung von eingangs- oder ausgangsseitigen Strom-/Spannungs-Signalen des Konverters (2) bestimmt wird, mit einer Rechenschaltung (7) die aktuelle Lichtintensität des Leuchtkondensators (1) berechnet wird.
2. Vorrichtung zur Bestimmung der Leuchtintensität eines Elektrolumineszenz-Leuchtkondensators (1) welcher über einen leistungselektronischen Konverter (2) aus einer Energiequelle (3) gespeist wird **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ausgangsspannung des Konverters (2) zusätzlich zur üblichen Betriebs-Wechselspannung des Leuchtkondensators (1) durch entsprechende Steuerung gleichanteilsfreie stochastische oder periodische Testsignalkomponenten überlagert werden und der durch das Leuchtmittel (1) fließende Strom und/oder die am Leuchtmittel (1) anliegende Spannung meßtechnisch erfaßt werden und die zugehörigen Strom-/Spannungs-Meßsignale (5/6) einer Rechenschaltung (7) zugeführt werden, welche daraus über Ermittlung des Frequenzganges der elektrischen Parameter des Ersatzschaltbildes des Leuchtkondensators (1) Information über dessen aktuelle Lichtintensität berechnet und diese Information mittels des Signales (8) dem Konverter (2) und/oder externen Einrichtungen zur Verfügung stellt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rechenschaltung (7) anstelle bzw. zusätzlich zu den Strom-/Spannungs-Signalen (5/6) des Leuchtmittels Strom-/Spannungsmeßsignale (9/10) zugeführt werden, die an der Eingangsseite des Konverters (2), also bereits an der Energiequelle (3) abgegriffen worden sind.
4. Vorrichtung nach Ansprüchen 2 oder 3 **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rechenschaltung (7) auch Informationssignale (11) aus dem Konverter (2) und/oder Meßsignale (12) der Umgebungs-Temperatur und/oder -Feuchte zugeführt werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rechenschaltung (7) zur Bestimmung der Leuchtintensität zusätzlich zu den Strom-/Spannungs-Meßwerten auch Meßsignale (12) der Umgebungs-Temperatur und/oder -Feuchte zugeführt werden.
6. Vorrichtung nach Ansprüchen 2 bis 4 **dadurch gekennzeichnet**, daß die interne Steuerung des Konverters (2) so erfolgt, daß die Größe seiner, das Leuchtmittel (1) speisenden Ausgangsspannung so lange nachgeregelt wird, bis das von der Rechenschaltung (7) generierte Lichtintensitäts-Signal (8) einem extern vorgegebenen Sollwert-Signal (13) entspricht.
7. Vorrichtung nach Ansprüchen 2 bis 4 **dadurch gekennzeichnet**, daß das von der Rechenschaltung (7) generierte Lichtintensitäts-Ausgangssignal (8) einem Komparator (14) zugeführt wird, welcher bei Unterschreiten einer vorgegebenen Schwelle ein Binärsignal (15) ausgibt, das das Ende des Lebensdauer-Zyklusses des Leuchtmittels (1) signalisiert.

NACHGEREICHT