



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.11.2010 Patentblatt 2010/44

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

(21) Anmeldenummer: **09005873.6**

(22) Anmeldetag: **28.04.2009**

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

(72) Erfinder: **Gönczi, Attila**
70374 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Meyer, Thorsten**
Meyer Patentanwaltskanzlei
Pfarrer-Schultes-Weg 14
89077 Ulm (DE)

(71) Anmelder: **odelo GmbH**
71409 Schwaikheim (DE)

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **Ausfallerkennung für Leuchtmittel in Kraftfahrzeugleuchten**

(57) Es wird eine Ausfallerkennung für Leuchtmittel (02) in Kraftfahrzeugleuchten mit mehreren parallelen Zweigen (03) bestehend aus jeweils mindestens einem in Reihe geschalteten Leuchtmittel (02) beschrieben, bei welcher Ausfallerkennung ein erstes elektrisches Poten-

tial in einem ersten Zweig (03) erfasst und mit einem in einem zweiten Zweig (03) mit einem dem ersten Zweig (03) identischen Aufbau erfassten zweiten elektrischen Potential verglichen wird, wobei bei einer Abweichung der Potentiale zweier Zweige (03) um einen vorgegebenen Betrag ein Ausfall erkannt wird.

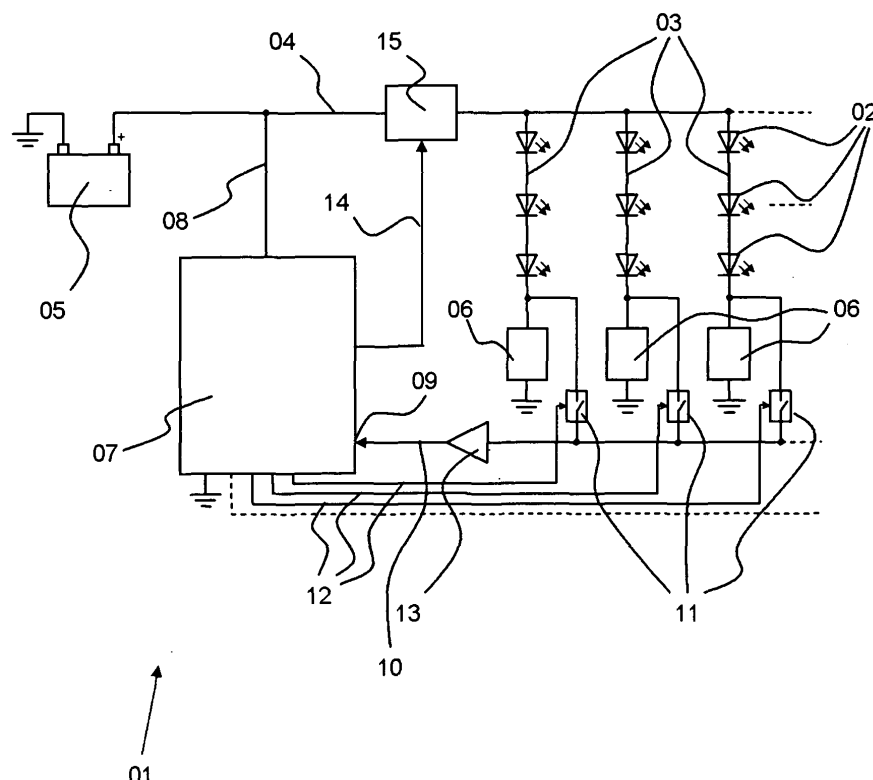


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ausfallerkennung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] In Kraftfahrzeugleuchten, wie etwa Heckleuchten, Begrenzungsleuchten, Tagfahrleuchten, Innenraumleuchten etc., werden für die einzelnen Leuchtfunktionen, wie etwa Rücklicht, Bremslicht, Begrenzungslicht, Wiederholblinklicht, Fahrlicht, Tagfahrlicht, Rückfahrlicht, etc., je nach erforderlicher Helligkeit bzw. Lichtstärke und/oder Lichtverteilung jeweils unterschiedliche Leuchtmittel, wie beispielsweise Glühlampen, Gasentladungslampen, lichtemittierende Dioden (LEDs) und/oder jeweils eine unterschiedliche Anzahl von Leuchtmitteln als Lichtquelle eingesetzt.

[0003] Um eine gewünschte oder gesetzlich geforderte Lichtstärke und -verteilung zu erzielen, ist es bekannt, mehrere z.B. gleichartige Leuchtmittel als Lichtquellen z.B. für eine Leuchtfunktion zu verwenden.

[0004] Ein Beispiel hierfür sei nachfolgend anhand von hierfür vermehrt zum Einsatz kommenden LEDs beschrieben. LEDs weisen typischerweise eine Betriebsspannung von 1 bis 3 V auf, weshalb es zur besseren Ausnutzung der vorherrschenden Spannung im Bordnetz von Kraftfahrzeugen üblich ist, mehrere, z.B. drei oder vier LEDs zu einem so genannten LED-Strang in Reihe bzw. in Serie zu schalten. Je nach zur Erzeugung einer bestimmten Lichtstärke erforderlicher Anzahl von LEDs werden mehrere solche LED-Stränge parallel geschaltet. Eine gemeinsame Stromzuführung parallel geschalteter LED-Stränge verzweigt sich auf die nachfolgend LED-Zweige genannten einzelnen LED-Stränge.

[0005] Ein anschauliches Beispiel ist eine Heckleuchte, bei der insgesamt 15 LEDs aufgeteilt in fünf parallel geschaltete LED-Zweige zu je drei in Reihe geschalteten LEDs für die Leuchtfunktion Rücklicht verwendet werden.

[0006] Problematisch bei der Verwendung mehrerer derart zu einem Feld verschalteter LEDs bzw. allgemeiner Leuchtmittel als Lichtquelle ist der Ausfall einzelner Leuchtmittel bzw. eine hierfür erforderliche Ausfallerkennung. Fällt ein Leuchtmittel z.B. hochohmig aus, entsprechend einem Durchbrennen, fließt durch den zugehörigen Leuchtmittel-Zweig kein Strom mehr, wodurch die verbleibenden Leuchtmittel im gesamten zugehörigen Leuchtmittel-Zweig dunkel bleiben oder ausgehen und sich die Leuchtstärke der Leuchtenfunktion verringert. Fällt ein Leuchtmittel z.B. niederohmig aus, entsprechend einem Kurzschluss, liegt an den verbleibenden Leuchtmitteln im zugehörigen Leuchtmittel-Zweig eine höhere Spannung an, als deren Betriebsspannung. Dadurch kann durch die verbleibenden Leuchtmittel zunächst ein höherer Strom als bei deren Betriebsspannung fließen. Durch diesen höheren Strom können die verbleibenden Leuchtmittel zunächst heller leuchten, wodurch das niederohmige Ausfallen eines Leuchtmittels zunächst verborgen bleiben kann. Der höhere Strom führt jedoch früher oder später meist zu einer Zerstörung

zumindest eines der verbleibenden Leuchtmittel im zugehörigen Leuchtmittel-Zweig, wodurch die Leuchtstärke der Leuchtfunktion auch bei einem niederohmigen Ausfall innerhalb absehbarer Zeit verringert wird.

[0007] Durch die DE 40 35 673 A1 ist eine Ausfallerkennung für elektrische Verbraucher bekannt. Die elektrischen Verbraucher sind parallel geschaltet und verfügen über getrennte Stromzuführungen. Jedem elektrischen Verbraucher ist ein Stromsensor zugeordnet, der bei Stromdurchfluss in der überwachten Stromzuführung einen anderen Widerstandswert besitzt, als im stromlosen Zustand der überwachten Stromzuführung. Die Stromsensoren weisen unterschiedliche Widerstandswerte bei Stromdurchfluss in den überwachten Stromzuführungen auf. Die Stromsensoren sind parallel zu einer Spannungsteilerschaltung geschaltet, so dass eine Auswertung unterschiedliche Spannungen in Abhängigkeit von den Stromdurchflüssen durch die einzelnen Stromzuführungen ergibt. Die Messung erfolgt dabei indirekt über in den Stromzuführungen angeordnete Spulen sowie in den Magnetfeldern der stromdurchflossenen Spulen angeordnete Reed-Kontakte als Stromsensoren.

[0008] Durch die DE 101 31 824 A1 ist eine Ausfallerkennung von LEDs in einem Kraftfahrzeug bekannt. Dabei wird ein elektrisches Potential in einem LED-Zweig aus einer oder mehreren in Reihe geschalteten LEDs erfasst. Gleichzeitig wird ein von der Spannung des Bordnetzes abhängiges Referenzpotential erfasst. Zur Ausfallerkennung wird das elektrische Potential in dem LED-Zweig mit dem Referenzpotential verglichen. Hierdurch werden Bordnetzschwankungen ausgeglichen. In Abhängigkeit von diesem Vergleich wird ein Ausfallerkennungssignal ausgegeben, wenn mindestens eine LED in dem LED-Zweig ausfällt.

[0009] Dem Stand der Technik ist gemein, dass zur Ausfallerkennung mehrerer von einer Stromzuführung gespeister paralleler Zweige mit jeweils einem oder mehreren in Reihe geschalteten Leuchtmitteln für jeden Zweig eine eigene aufwändige Schaltungsanordnung notwendig ist. Bei der DE 40 35 673 A1 ist dies die Schaltungsanordnung für die indirekte Messung, bei der DE 101 31 824 A1 ist dies der für jeden Zweig erforderliche eigene Abgriff und Vergleich mit dem Referenzpotential.

[0010] Eine Aufgabe der Erfindung ist es eine Ausfallerkennung für Leuchtmittel in Kraftfahrzeugleuchten mit mehreren parallelen Zweigen bestehend aus jeweils einem oder mehreren in Reihe geschalteten Leuchtmitteln zu entwickeln, welche einfach und kostengünstig herstellbar ist.

[0011] Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1.

[0012] Eine Ausfallerkennung für Leuchtmittel in Kraftfahrzeugleuchten mit mehreren parallelen Zweigen bestehend aus jeweils einem oder mehreren in Reihe geschalteten Leuchtmitteln sieht demnach vor, dass ein erstes elektrisches Potential in einem ersten Zweig aus einem oder mehreren in Reihe geschalteten Leuchtmitteln erfasst und mit einem in einem zweiten Zweig mit

einem dem ersten Zweig identischen Aufbau erfassten zweiten elektrischen Potential verglichen wird, wobei bei einer Abweichung der Potentiale zweier Zweige um einen vorgegebenen Betrag ein Ausfall erkannt bzw. auf einen Ausfall rückgeschlossen wird.

[0013] Mit der Erfindung erzielte Vorteile sind, dass eine hierfür erforderliche Schaltungsanordnung mit nur geringem Aufwand kostengünstig verwirklicht werden kann. Durch den Vergleich werden darüber hinaus Bordnetzschwankungen ausgeglichen. Ergibt der Vergleich vorzugsweise abzüglich einer Toleranz einen z.B. der Betriebsspannung eines Leuchtmittels entsprechenden Unterschied, so wird auf einen Ausfall zumindest in einem der beiden miteinander verglichenen Zweige rückgeschlossen. Beispielsweise kann daraufhin die Stromversorgung der betroffenen Leuchtfunktion z.B. abgeschaltet werden. Der Vergleich lässt darüber hinaus die Erkennung von positiven und negativen Abweichungen zu und ermöglicht so eine Erkennung sowohl eines hochohmigen Ausfalls bzw. Durchbrands und eines niederohmigen Ausfalls bzw. Kurzschlusses.

[0014] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Erfassung der Potentiale in den einzelnen Zweigen von Zweig zu Zweig zeitlich nacheinander und vorzugsweise zyklisch erfolgt. Dadurch wird der Verkabelungsaufwand bzw. Verschaltungsaufwand zur Ausfallerkennung bzw. einer Schaltungsanordnung einer Ausfallerkennung nochmals verringert. In einer Schaltungsanordnung kann hierzu beispielsweise ein Multiplexer verwendet werden, der beispielsweise nacheinander die einzelnen Zweige auf einen Eingang schaltet bzw. nacheinander die jeweiligen Potentiale einliest.

[0015] Ausgehend von einer z.B. vorgegebenen bzw. vorgebbaren Betriebsspannung und/oder eines z. B. vorgegebenen bzw. vorgebbaren Spannungsabfalls der einzelnen Leuchtmittel kann in vorteilhafter Weise ein Potentialsollwert der Zweige z.B. durch Berechnung vorgebar bzw. vorgegeben sein, mit dem die erfassten Potentiale bzw. Potentialistwerte der Zweige verglichen werden können. Dadurch ist eine eindeutige Erkennung eines Durchbrands und eines Kurzschlusses möglich. Entspricht beispielsweise das Potential bzw. der Potentialistwert eines ersten Zweigs im Wesentlichen, z.B. abzüglich einer Toleranz, einem berechneten Potentialsollwert und ist das Potential eines zweiten Zweigs z.B. gegenüber Masse höher, so kann auf einen Kurzschluss rückgeschlossen werden. Ist das Potential z.B. gegenüber Masse niedriger, kann auf einen Durchbrand rückgeschlossen werden. Wichtig ist hervorzuheben, dass die Verhältnisse auch umgekehrt sein können, je nachdem an welcher Stelle im Zweig das Potential abgegriffen wird.

[0016] Vorzugsweise wird zusätzlich ein von der Spannung eines Bordnetzes abhängiges Referenzpotential erfasst. Dadurch kann die Zuverlässigkeit einer Erkennung eines Durchbrands und eines Kurzschlusses nochmals gesteigert werden.

[0017] Vorzugsweise erfolgt der Vergleich unter

Kenntnis des Spannungsabfalls der überwachten Leuchtmittel und der Bordnetzspannung.

[0018] Das Referenzpotential kann permanent oder wie das Potential eines Zweigs erfasst werden.

[0019] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass bei erkanntem Ausfall die Stromzuführung zu allen Zweigen unterbrochen wird. Dadurch wird die betroffene Leuchtfunktion deaktiviert.

[0020] Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass bei erkanntem Ausfall der betroffene Zweig von der Stromzuführung getrennt wird. Dadurch bleibt die betroffene Leuchtfunktion z.B. mit verringerter Leuchtstärke bzw. Helligkeit erhalten, ohne dass Gefahr eines Versagens durch z. B. Kurzschluss oder Durchbrand der verbleibenden Leuchtmittel der entsprechenden Leuchtfunktion besteht.

[0021] Die Ausfallerkennung sieht vorteilhaft vor, dass bei erkanntem Ausfall ein Ausfallerkennungssignal ausgegeben wird. Das Ausfallerkennungssignal kann beispielsweise über einen Bus in einem Kraftfahrzeug dazu benutzt werden, den Ausfall z.B. in einer Anzeige im Armaturenbrett zu signalisieren, oder den Ausfall in einem Steuergerät zur späteren Abfrage z.B. im Rahmen einer Inspektion zu hinterlegen.

[0022] Besonders bevorzugt ist die Ausfallerkennung für solche Kraftfahrzeugleuchten vorgesehen, bei denen lichtemittierende Dioden (LEDs) als Leuchtmittel verwendet werden. LEDs weisen eine definierte Betriebsspannung bzw. einen definierten Spannungsabfall bei Betriebsspannung auf, der in besonders vorteilhafter Weise beim Vergleich der Potentiale in ihrem Aufbau identischer paralleler LED-Zweige aus jeweils einer oder mehrerer in Reihe geschalteter LEDs zur Ausfallerkennung und insbesondere zur Erkennung, um was für eine Art Ausfall, Durchbrand oder Kurzschluss, es sich handelt, herangezogen werden kann.

[0023] Die parallelen Zweige können von einer gemeinsamen Stromzuführung gespeist werden. Dadurch verringert sich der Verkabelungsaufwand nochmals erheblich und die Herstellungskosten können weiter gesenkt werden.

[0024] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

[0025] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der einzigen Zeichnung Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Schaltungsanordnung einer erfindungsgemäßen Ausfallerkennung.

[0026] Eine erfindungsgemäße Ausfallerkennung wird beispielsweise durch eine in Fig. 1 dargestellte Schaltungsanordnung 01 verwirklicht. Die Schaltungsanordnung 01 dient der Ausfallerkennung mehrerer als Lichtquelle für eine Leuchtfunktion, z.B. des Rücklichts, einer nicht näher dargestellten Kraftfahrzeugleuchte vorgese-

hener, als LEDs 02 ausgeführter Leuchtmittel. Jeweils drei LEDs 02 sind zu identisch aufgebauten LED-Zweigen 03 in Reihe geschaltet. Die LED-Zweige 03 sind parallel geschaltet und beispielsweise über eine gemeinsame Stromzuführung 04 mit einer Stromquelle 05 verbunden. Die Stromquelle 05 kann dabei stellvertretend für ein Bordnetz eines Kraftfahrzeugs sein. In jedem LED-Zweig kann eine Stromeinstellung 06 angeordnet sein, beispielsweise in Form eines z.B. regelbaren ohmschen Widerstands oder eines Stromgenerators. Die Stromeinstellung 06 kann den elektrischen Strom durch den jeweiligen LED-Zweig 03 regeln, beispielsweise indem der elektrische Strom begrenzt wird.

[0027] Die Schaltungsanordnung 01 verfügt darüber hinaus über eine Kontrollelektronik 07. Die Kontrollelektronik 07 ist zu ihrer Stromversorgung über eine Stromzuführung 08 ebenfalls mit der Stromquelle 05 verbunden. Ein Eingang 09 der Kontrollelektronik 07 ist über eine Verbindungsleitung 10 mit den LED-Zweigen 03 verbunden. Damit in jedem LED-Zweig 03 unabhängig von den anderen LED-Zweigen 03 ein elektrisches Potential erfasst werden kann, sind zwischen der Verbindungsleitung 10 und den einzelnen LED-Zweigen 03 jeweils Schalter 11 angeordnet. Die Schalter 11 können über Steuerleitungen 12 von der Kontrollelektronik 07 einzeln nacheinander durchgeschaltet werden, wodurch am Eingang 09 jeweils ein elektrisches Potential eines LED-Zweigs 03 erfasst wird.

[0028] In der Verbindungsleitung 10 ist eine Signal-Konditionierung 13 angeordnet, beispielsweise in Form eines Verstärkers. Dadurch, dass die Verbindungsleitung 10 zeitlich nacheinander mit den LED-Zweigen zur Erfassung deren elektrischer Potentiale verbunden wird, benötigt die Schaltungsanordnung nur eine einzige Signalkonditionierung 13.

[0029] Beispielsweise ist hierzu denkbar, dass die Kontrollelektronik 07 einen Multiplexer umfasst, der beispielsweise die Funktion der Schalter 11 übernimmt und die Verbindungen der Verbindungsleitung 10 mit den LED-Zweigen 03 zyklisch nacheinander herstellt. Grundsätzlich ist ebenso denkbar, dass direkt unter Verzicht auf die Verbindungsleitung 10 die Eingänge eines Multiplexers direkt mit den LED-Zweigen 03 verbindbar sind.

[0030] Zur Ausfallerkennung einer oder mehrerer LEDs 02 in einem oder in mehreren LED-Zweigen 03 wird der Eingang 09. der Kontrollelektronik 07 zeitlich nacheinander mit jeweils einem LED-Zweig 03 verbunden. Dadurch wird in einem ersten LED-Zweig 03 ein erstes elektrisches Potential erfasst, beispielsweise eingelesen, das dann mit einem in einem zweiten LED-Zweig 03 mit einem dem ersten LED-Zweig 03 identischen Aufbau erfassten zweiten elektrischen Potential verglichen werden kann. Ergibt sich aus dem Vergleich eine Abweichung der Potentiale zweier LED-Zweige 03 um einen vorgegebenen Betrag, kann auf einen Ausfall einer oder mehrerer LEDs 02 in einem der beiden LED-Zweige 03 rückgeschlossen werden.

[0031] Ausgehend von einer z.B. vorgegebenen Ver-

sorgungsspannung der Stromquelle 05 und eines z.B. vorgegebenen Spannungsabfalls der einzelnen LEDs 02 von beispielsweise 2,1 V kann in vorteilhafter Weise ein Potentialsollwert der LED-Zweige 03 z.B. durch Berechnung vorgegeben werden. Mit dem Potentialsollwert können die Potentialistwerten entsprechenden erfassten Potentiale der LED-Zweige 03 verglichen werden. Dadurch ist eine eindeutige Erkennung eines Durchbrands und eines Kurzschlusses sowie eine eindeutige Zuordnung des erkannten Ausfalls zu einem LED-Zweig 03 möglich. Entspricht beispielsweise das in einem ersten LED-Zweig 03 erfasste Potential vorzugsweise abzüglich einer Toleranz einem berechneten Potentialsollwert und ist das Potential eines zweiten LED-Zweigs 03 höher, so kann auf einen Kurzschluss rückgeschlossen werden. Ist das Potential niedriger, kann auf einen Durchbrand rückgeschlossen werden. Wichtig ist hervorzuheben, dass die Verhältnisse auch umgekehrt sein können, je nachdem an welcher Stelle in einem LED-Zweig 03 das Potential abgegriffen wird.

[0032] Über die Stromzuführung 08 kann die Kontrollelektronik 07 darüber hinaus Kenntnis von der momentanen Versorgungsspannung der Stromquelle 05 stellvertretend für eine Spannung eines Bordnetzes eines Kraftfahrzeugs haben. Diese Versorgungsspannung oder eine unmittelbar von der Versorgungsspannung abhängige Vergleichsspannung kann als Referenzpotential für einen weiteren Vergleich beispielsweise unter Kenntnis des Spannungsabfalls der überwachten LEDs 02 und der Versorgungsspannung herangezogen werden. Dadurch können die mit höherer Zuverlässigkeit ein Durchbrand und ein Kurzschluss erkannt werden.

[0033] In der gemeinsamen Stromzuführung 04 kann eine mit der Kontrollelektronik 07 über eine Steuerleitung 14 verbundene Einrichtung 15 angeordnet sein, mit der bei einem erkannten Ausfall die gemeinsame Stromzuführung 04 unterbrochen wird. Dadurch wird die betroffene Leuchtfunktion deaktiviert.

[0034] Ebenso ist denkbar, dass bei erkanntem Ausfall der betroffene LED-Zweig 03 von der gemeinsamen Stromzuführung 04 getrennt wird, beispielsweise indem die Stromeinstellung 06 des betroffenen LED-Zweigs 03 so geregelt wird, dass kein Strom mehr durch den betroffenen LED-Zweig 03 fließt.

[0035] Bei erkanntem Ausfall einer oder mehrerer LEDs 02 in einem oder mehreren LED-Zweigen 03 kann die Kontrollelektronik 07 ein Ausfallerkennungssignal ausgegeben, das beispielsweise dazu benutzt werden kann, den Ausfall z.B. in einer Anzeige in oder an einem Armaturenbrett eines Kraftfahrzeugs zu signalisieren, oder den Ausfall in einem Steuergerät eines Kraftfahrzeugs zur späteren Abfrage z.B. im Rahmen einer Inspektion zu hinterlegen.

[0036] Im Normalbetrieb kann die Stromeinstellung 06 gleichzeitig als Mess- bzw. Referenzwiderstand dienen, an dem das Potential eines LED-Zweigs 03 abgegriffen wird. Bei konstanter Versorgungsspannung ist ein konstanter Spannungsabfall an dem Messwiderstand zu er-

warten. Die Kontrollelektronik 07 untersucht alle LED-Zweige 03, ob das gemessene Potential außerhalb eines definierten Intervalls liegt. Wenn eine LED 02 ausfällt, ändert sich das in dem betroffenen LED-Zweig gemessene Potential.

[0037] Wichtig ist hervorzuheben, dass die Kontrollelektronik grundsätzlich auch in der Lage ist, das Potential eines LED-Zweigs 03 mit einem zu einem früheren Zeitpunkt gemessenen Potential des selben LED-Zweigs zu vergleichen. In diesem Fall entspräche der zweite LED-Zweig, an dem ein zweites Potential abgegriffen bzw. erfasst wird, dem ersten LED-Zweig zu einem späteren Zeitpunkt.

[0038] Die Erfindung löst das Problem einer Ausfallerkennung sowohl bei Unterbrechung als auch Kurzschluss von Leuchtmitteln, wie etwa LEDs 02, die häufig zu Beleuchtungszwecken in Reihe geschaltet werden. Vor allem eine Kurzschlusserkennung war nach dem Stand der Technik bislang nur äußerst aufwendig möglich. Die Erfindung ist für alle LED-Typen bzw. -Arten ohne Einschränkung auf die Anzahl der verwendeten LEDs anwendbar. Die Schaltungsanordnung 01 ist robust und zuverlässig. Durch Verwendung einer Kontrollelektronik 07 ist es mit geringem Aufwand möglich, die erfindungsgemäße Ausfallerkennung in LED-Dimmer und verschiedene Kommunikationseinrichtungen in einem Kraftfahrzeug, wie z.B. in einem synchronen Feldbus (LIN; Local Interconnect Network) oder in einem asynchronen Feldbus (CAN; Controller Area Network) zu integrieren bzw. die Erfindung in einem solchen Umfeld zu verwirklichen.

[0039] Die Erfindung ist insbesondere im Bereich der Herstellung von Kraftfahrzeugleuchten gewerblich anwendbar.

Patentansprüche

1. Ausfallerkennung für Leuchtmittel (02) in Kraftfahrzeugleuchten mit mehreren parallelen Zweigen (03) bestehend aus jeweils mindestens einem in Reihe geschalteten Leuchtmittel (02),
dadurch gekennzeichnet,
dass ein erstes elektrisches Potential in einem ersten Zweig (03) erfasst und mit einem in einem zweiten Zweig (03) mit einem dem ersten Zweig (03) identischen Aufbau erfassten zweiten elektrischen Potential verglichen wird, wobei bei einer Abweichung der Potentiale zweier Zweige (03) um einen vorgegebenen Betrag ein Ausfall erkannt wird.
2. Ausfallerkennung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Erfassung der Potentiale in den einzelnen Zweigen (03) zeitlich nacheinander erfolgt.
3. Ausfallerkennung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,

dass ausgehend von einer Betriebsspannung und/oder eines Spannungsabfalls der einzelnen Leuchtmittel (02) ein Potentialsollwert der Zweige (03) vorgegeben ist, mit dem die erfassten Potentiale der Zweige (03) verglichen werden.

4. Ausfallerkennung nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass zusätzlich ein von der Spannung eines Bordnetzes (05) abhängiges Referenzpotential erfasst wird.
5. Ausfallerkennung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Referenzpotential wie das Potential eines Zweigs (03) erfasst wird.
6. Ausfallerkennung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Referenzpotential permanent erfasst wird.
7. Ausfallerkennung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei erkanntem Ausfall alle Zweige (03) von einer Stromzuführung (04) getrennt werden.
8. Ausfallerkennung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei erkanntem Ausfall der betroffene Zweig (03) von einer Stromzuführung (04) getrennt wird.
9. Ausfallerkennung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei erkanntem Ausfall ein Ausfallerkennungssignal ausgegeben wird.
10. Ausfallerkennung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
lichtemittierende Dioden (LEDs) als Leuchtmittel (02).
11. Ausfallerkennung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die parallelen Zweige (02) von einer gemeinsamen Stromzuführung (04) gespeist werden.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Ausfallerkennung für Leuchtmittel (02) in Kraftfahrzeugleuchten mit mehreren parallelen Zweigen (03) bestehend aus jeweils mindestens einem in Reihe geschalteten Leuchtmittel (02), bei der ein erstes

- elektrisches Potential in einem ersten Zweig (03) erfasst und mit einem in einem zweiten Zweig (03) mit einem dem ersten Zweig (03) identischen Aufbau erfassten zweiten elektrischen Potential verglichen wird, wobei bei einer Abweichung der Potentiale zweier Zweige (03) um einen vorgegebenen Betrag ein Ausfall erkannt wird, 5
dadurch gekennzeichnet,
dass ausgehend von einer Betriebsspannung und/oder eines Spannungsabfalls der einzelnen Leuchtmittel (02) ein Potentialsollwert der Zweige (03) vorgegeben ist, mit dem die erfassten Potentiale der Zweige (03) verglichen werden, und dass zusätzlich eine Versorgungsspannung oder eine unmittelbar von der Versorgungsspannung abhängige Vergleichsspannung für einen Vergleich unter Kenntnis des Spannungsabfalls der überwachten Leuchtmittel (02) und der Versorgungsspannung herangezogen wird. 10
2. Ausfallerkennung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass es sich bei der Versorgungsspannung um eine Spannung eines Bordnetzes (05) eines Kraftfahrzeugs handelt. 15 20 25
3. Ausfallerkennung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Versorgungs- oder Vergleichsspannung wie das Potential eines Zweigs (03) erfasst wird. 30
4. Ausfallerkennung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Versorgungs- oder Vergleichsspannung permanent erfasst wird. 35
5. Ausfallerkennung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Erfassung der Potentiale in den einzelnen Zweigen (03) zeitlich nacheinander erfolgt. 40
6. Ausfallerkennung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das zur Erkennung eines Ausfalls erfasste Potential des zweiten Zweigs («zweites Potential») ein zu einem späteren Zeitpunkt erfasstes Potential des ersten Zweigs ist, wobei der zweite Zweig an dem das zweite Potential abgegriffen wird, dem ersten Zweig zu einem späteren Zeitpunkt entspricht. 45 50
7. Ausfallerkennung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei erkanntem Ausfall alle Zweige (03) von einer Stromzuführung (04) getrennt werden. 55
8. Ausfallerkennung nach einem der Ansprüche 1

- bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei erkanntem Ausfall der betroffene Zweig (03) von einer Stromzuführung (04) getrennt wird.
9. Ausfallerkennung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei erkanntem Ausfall ein Ausfallerkennungssignal ausgegeben wird.
10. Ausfallerkennung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
 lichtemittierende Dioden (LEDs) als Leuchtmittel (02).
11. Ausfallerkennung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die parallelen Zweige (03) von einer gemeinsamen Stromzuführung (04) gespeist werden.

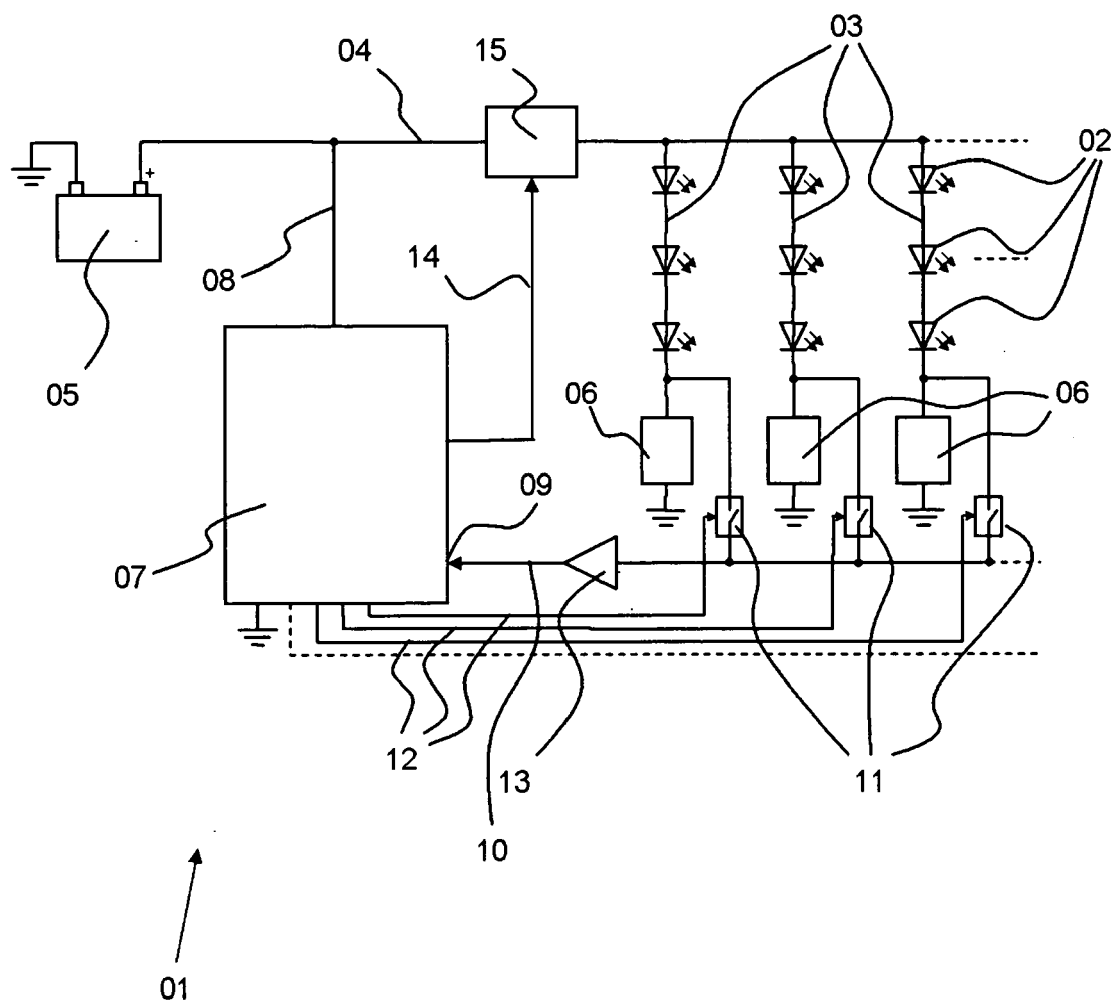


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 00 5873

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 102 15 486 C1 (HELLA KG HUECK & CO [DE]) 30. Oktober 2003 (2003-10-30) * Absätze [0001], [0009], [0016] - [0018]; Abbildungen 1,2 *	1,7,9-11	INV. H05B33/08
Y	-----	2-6,8	
Y	DE 10 2005 046583 A1 (EPPENDORF AG [DE]) 29. März 2007 (2007-03-29) * Absatz [0031] - Absatz [0034]; Abbildung 1 *	2,3,8	
Y	----- DE 199 29 165 A1 (HITACHI CABLE [JP]; FUJITSU LTD [JP]) 20. Januar 2000 (2000-01-20) * Spalte 3, Zeile 29 - Spalte 35; Abbildung 2 *	4-6	
A	----- EP 1 286 571 A (GARUFO GMBH [DE]) 26. Februar 2003 (2003-02-26) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28. September 2009	Prüfer Albertsson, Gustav
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 00 5873

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

28-09-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10215486 C1	30-10-2003	KEINE	

DE 102005046583 A1	29-03-2007	AU 2006296800 A1	05-04-2007
		CA 2622162 A1	05-04-2007
		CN 101273263 A	24-09-2008
		EP 1929280 A1	11-06-2008
		WO 2007036281 A1	05-04-2007
		JP 2009510411 T	12-03-2009
		US 2009032743 A1	05-02-2009

DE 19929165 A1	20-01-2000	JP 2000033729 A	02-02-2000
		US 6225912 B1	01-05-2001

EP 1286571 A	26-02-2003	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 4035673 A1 [0007] [0009]
- DE 10131824 A1 [0008] [0009]