



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43)

Veröffentlichungstag:
14.08.2024 Patentblatt 2024/33

(51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
H05B 45/10 (2020.01)

(21)

Anmeldenummer: 23155340.5

(52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H05B 45/10

(22)

Anmeldetag: 07.02.2023

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72)

Erfinder: WILD, Julian
70327 Stuttgart (DE)

(74)

Vertreter: Benninger, Johannes
Benninger Patentanwaltskanzlei
Dr.-Leo-Ritter-Strasse 5
93049 Regensburg (DE)

(71)

Anmelder: odelo GmbH
70329 Stuttgart (DE)

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)
EPÜ.

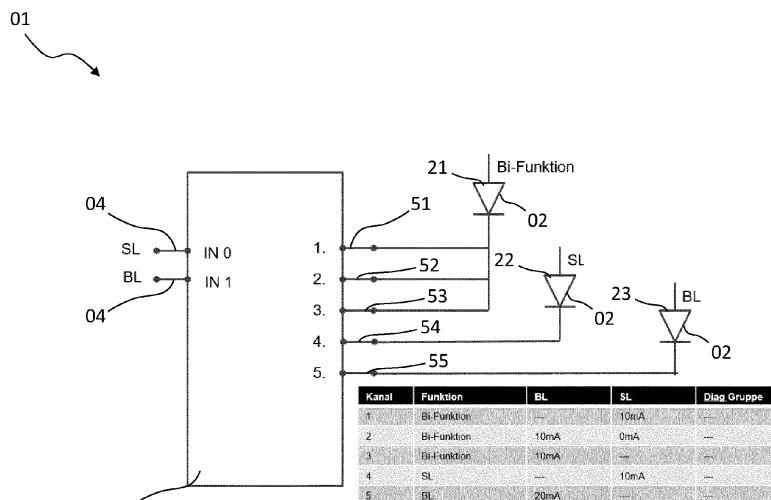
(54)

LEUCHTMITTEL MIT MEHREREN LEDS ALS LICHTQUELLEN FÜR ZWEIERLEI LICHTFUNKTIONEN MIT ÜBERSCHNEIDUNG DER ZU DEREN VERWIRKLICHUNG VORGESEHENEN LEUCHTFLÄCHEN (BI-FUNKTION) SOWIE HIERMIT AUSGESTATTETE FAHRZEUGLEUCHTE

(57)

Es werden ein Leuchtmittel (01) mit mehreren LEDs (02) als Lichtquellen für zweierlei Lichtfunktionen mit Überschneidung der zu deren Verwirklichung vorgesehenen Leuchtflächen in einer gemeinsamen Leuchtfläche (Bi-Funktions-Leuchtfläche) und eine mit einem solchen Leuchtmittel ausgestattete Fahrzeugleuchte beschrieben. Das Leuchtmittel (01) umfasst wenigstens eine LED-Treiber-Anordnung (03) mit getrennten Eingän-

gen (04) für Steuersignale zur Anforderung der beiden Lichtfunktionen und mehreren jeweils voreingestellte Konstantstromquellen darstellenden schaltbaren Ausgängen (05), an welche die LEDs (02) oder LED-Stränge aus mehreren in Reihe angeordneten LEDs (02) angeschlossen sind, wobei zumindest die LEDs (21) der gemeinsamen Leuchtfläche parallel an mehrere Ausgänge (51, 52, 53) angeschlossen sind.



Tab. 1

Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Leuchtmittel gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, und eine mit einem solchen Leuchtmittel ausgestattete Fahrzeugleuchte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 14.

[0002] Eine Fahrzeugleuchte umfasst beispielsweise einen im Wesentlichen von einem Leuchtengehäuse mit mindestens einer Lichtöffnung und einer diese verschließenden Lichtscheibe umschlossenen Leuchteninnenraum und mindestens ein darin beherbergtes, mindestens eine Lichtquelle umfassendes Leuchtmittel für wenigstens eine Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte.

[0003] Beispiele für Fahrzeugleuchten sind am Fahrzeugbug, an den Fahrzeugflanken und/oder an den Seitenspiegeln sowie am Fahrzeugheck angeordnete Wiederholblinkleuchten, Ausstiegleuchten, beispielsweise zur Umfeldbeleuchtung, Begrenzungsleuchten, Bremsleuchten, Nebelleuchten, Rückfahrleuchten, sowie typischerweise hoch gesetzte dritte Bremsleuchten, so genannte Central, High-Mounted Braking Lights, Tagfahrleuchten, Scheinwerfer und auch als Abbiege- oder Kurvenlicht verwendete Nebelscheinwerfer, sowie Kombinationen hiervon.

[0004] Eine solche Kombination ist beispielsweise regelmäßig in den bekannten Heckleuchten verwirklicht. In diesen sind beispielsweise Wiederholblinkleuchten, Begrenzungsleuchten, Bremsleuchten, Nebelleuchten sowie Rückfahrleuchten vereint, um nur eine von vielen in Heckleuchten verwirklichten Kombinationen zu nennen. Weder erhebt diese Aufzählung Anspruch auf Vollständigkeit, noch bedeutet dies, dass in einer Heckleuchte alle genannten Leuchten kombiniert werden müssen. So können beispielsweise auch nur zwei oder drei der genannten oder auch anderer Leuchten in einem gemeinsamen Leuchtengehäuse einer Heckleuchte miteinander kombiniert sein.

[0005] Jede Fahrzeugleuchte, insbesondere Automobilleuchte, erfüllt je nach Ausgestaltung eine oder mehrere Aufgaben bzw. Funktionen. Zur Erfüllung jeder Aufgabe bzw. Funktion ist eine Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte vorgesehen. Lichtfunktionen sind beispielsweise bei einer Ausgestaltung als Scheinwerfer eine die Fahrbahn ausleuchtende Funktion, oder bei einer Ausgestaltung als Signalleuchte eine Signalfunktion, wie beispielsweise eine Wiederholblinklichtfunktion zur Fahrtrichtungsanzeige oder eine Bremslichtfunktion zur Anzeige einer Bremsstätigkeit, oder z.B. einer Begrenzungslichtfunktion, wie etwa einer Rücklichtfunktion, zur Sicherstellung einer Sichtbarkeit des Fahrzeugs bei Tag und/oder Nacht, wie etwa bei einer Ausgestaltung als Heckleuchte oder Tagfahrleuchte.

[0006] Jede Lichtfunktion muss dabei eine beispielsweise gesetzlich vorgegebene Lichtverteilung erfüllen. Die Lichtverteilung legt dabei mindestens einzuhaltende, umgangssprachlich als Helligkeit bezeichnete Lichtströme in zumindest einzuhaltenden Raumwinkelbereichen fest.

[0007] Für die einzelnen Lichtfunktionen sind zum Teil unterschiedliche Helligkeiten bzw. Sichtweiten sowie zum Teil unterschiedliche Lichtfarben zugeordnet.

[0008] Beim Blick von außerhalb des Leuchteninnenraums auf die Lichtscheibe oder durch diese hindurch wird jede Lichtfunktion durch mindestens eine Leuchtfläche derart verwirklicht, dass jeder Lichtfunktion mindestens während deren momentaner Erfüllung eine Leuchtfläche zur Verfügung steht. Beispiele für Leuchtflächen sind:

- eine mittels einer oder mehrerer Lichtquellen hinterleuchtete, transparente Flächenpartie beispielsweise einer Lichtscheibe oder - bei klarer Lichtscheibe - einer zwischen Lichtscheibe und Lichtquelle angeordneten Optikscheibe,
- eine mittels einer oder mehrerer Lichtquellen ausgeleuchtete Flächenpartie beispielsweise eines Reflektors,
- eine Ansichtsfläche einer oder mehrerer Lichtquellen, sowie
- Kombinationen hiervon.

[0009] Aufgrund ihres hohen Wirkungsgrads bei der Umwandlung von elektrischem Strom in für das menschliche Auge sichtbares Licht kommen als Lichtquellen von Leuchtmitteln für Fahrzeugleuchten vermehrt Halbleiterlichtquellen, wie etwa anorganische Leuchtdioden oder organische Leuchtdioden zum Einsatz.

[0010] Anorganische Leuchtdioden bestehen aus mindestens einem Lichtemittierende-Diode-Halbleiter-Chip, kurz LED-Chip, sowie wenigstens einer beispielsweise durch Spritzgießen angeformten, den mindestens einen LED-Chip ganz oder teilweise umhüllenden Primäroptik. Auch sind Fahrzeugleuchten bekannt, in denen reine LED-Chips ohne angeformte Primäroptiken zum Einsatz kommen.

[0011] Bekannt sind anorganische Leuchtdioden zur Durchsteckmontage (THT; Through Hole Technology), oberflächenmontierbare (SMD; Surface Mounted Device) LEDs und LEDs, bei denen der LED-Chip in Nacktmontagetechnik (COB; Chip On Board) direkt auf den Leuchtmittelträger gebondet wird.

[0012] Der Vollständigkeit halber sei ergänzend erwähnt, dass auch andere Kontaktierungen wie z.B. der so genannte Flip-Chip-Aufbau möglich sind, bei dem die Kontaktmittel des LED-Chips direkt mit einem kontaktierten Substrat verbunden sind. In diesen Fällen wird kein Bonddraht verwendet.

[0013] Im Folgenden wird deshalb der Einfachheit halber nicht mehr zwischen anorganischer Leuchtdiode und LED-Chip unterschieden und stattdessen einheitlich der Begriff LED stellvertretend für beides verwendet, es sei denn, es ist explizit etwas anderes erwähnt. Herausragende Eigenschaften von LEDs im Vergleich zu anderen, konventionellen Lichtquellen von Leuchtmitteln sind eine wesentlich längere Lebensdauer und eine wesentlich höhere Lichtausbeute bei gleicher Leistungsaufnahme. Mit

anderen Worten weisen LEDs bei gleicher Lichtstärke einen im Vergleich zu anderen Lichtquellen geringeren Stromverbrauch auf. Hierdurch kann bei einer Verwendung einer oder mehrerer LEDs als Lichtquelle eines Leuchtmittels beispielsweise in einer Fahrzeugleuchte die Belastung eines zur Stromversorgung vorgesehenen Bordnetzes eines Fahrzeugs verringert werden, einhergehend mit Einsparungen beim Energieverbrauch des Fahrzeugs. Ferner weisen LEDs eine weit höhere Lebensdauer auf, als andere, zur Anwendung in einer Fahrzeugleuchte in Frage kommende Lichtquellen. Durch die längere Lebensdauer wird unter Anderem durch die geringere Ausfallquote die Betriebssicherheit und damit einhergehend die Qualität der Fahrzeugleuchte erhöht.

[0014] Zusätzlich zu deren höherer Lichtausbeute liegt ein weiterer Grund für den vermehrten Einsatz von Halbleiterlichtquellen, wie etwa LEDs (anorganische Leuchtdioden) und/oder OLEDs (organische Leuchtdioden) in Verbindung mit der Erfüllung von Lichtfunktionen in Fahrzeugleuchten im Wesentlichen in deren kurzer, kaum messbarer Aktivierungszeit vom Beginn einer Strombeaufschlagung bis zur Abstrahlung von Licht. Dabei erfolgt die Lichtabstrahlung im Gegensatz zu einer Glühlampe quasi vom ersten Augenblick der Strombeaufschlagung an mit voller, der Stromstärke proportionaler Leuchtstärke. Dies hat eine erhöhte Wahrnehmungskraft von mittels Halbleiterlichtquellen verwirklichter Lichtfunktionen zur Folge, einhergehend mit einer Steigerung der Verkehrssicherheit von mit Fahrzeugleuchten mit entsprechenden Leuchtmitteln ausgestatteten, am Straßenverkehr teilnehmenden Fahrzeugen.

[0015] Zum Betrieb von Halbleiterlichtquellen als Lichtquellen für ein Leuchtmittel einer Fahrzeugleuchte werden eine oder mehrere mehr oder minder komplexe elektronische Steuerschaltungen benötigt, die beispielsweise auf einem oder mehreren Leuchtmittelträgern des Leuchtmittels angeordnet und im Leuchteninnenraum beherbergt sein können.

[0016] Ein einfaches Beispiel für eine elektronische Steuerschaltung betrifft die Angleichung unterschiedlicher Helligkeiten einzelner LEDs oder von LED-Strängen innerhalb einer Gruppe gemeinsam betriebener, auf einem oder mehreren Leuchtmittelträgern angeordneter LEDs. Eine solche elektronische Steuerschaltung besteht aus mindestens einem oder mehreren Vorwiderständen zur Anpassung der Vorwärtsspannung der LEDs an das Bordnetz. Beispielsweise ist bekannt, die LEDs im so genannten Binning nach Vorwärtsspannung und Intensität zu sortieren. Um Unterschiede zwischen mehreren LED-Strängen auszugleichen, die jeweils aus in Reihe geschalteten LEDs gleicher Vorwärtsspannung und Intensität bestehen, und um eine homogene Helligkeitsverteilung der benachbarten LED-Stränge aus LEDs mit unterschiedlicher Vorwärtsspannung und Intensität zu erhalten, wird zumindest jeder LED-Strang mit einem anderen Vorwiderstand versehen.

[0017] Halbleiterlichtquellen bedürfen beim Einsatz als Lichtquelle in Fahrzeugleuchten außerdem einer se-

paraten Ausfallerkennung. Dies ist bedingt durch die geringe Leistungsaufnahme von LEDs und OLEDs im Allgemeinen. Beispielsweise ist ein in einem Fahrzeug untergebrachtes Steuergerät nicht in der Lage, eine dem Ausfall einer oder weniger LEDs oder OLEDs entsprechende Änderung der Leistungsentnahme aus dem Bordnetz zu erkennen, da eine hieraus resultierende Bordnetzspannungsänderung unterhalb der im normalen Betrieb eines Fahrzeugs auftretenden Bordnetzspannungsschwankungen liegt. Eine beispielsweise in der Fahrzeugleuchte untergebrachte elektronische Schaltungsanordnung zur Ausfallerkennung erfasst den Ausfall einer oder mehrerer Halbleiterlichtquellen in der Fahrzeugleuchte z.B. mittels eines oder mehrerer Komparatoren und teilt dies dem Steuergerät mit. Eine solche elektronische Schaltungsanordnung zur Ausfallerkennung kann durch eine beispielsweise auf dem Leuchtmittelträger aufgebraute elektronische Steuerschaltung verwirklicht sein.

[0018] Der Einsatz von Halbleiterlichtquellen anstelle von konventionellen Lichtquellen insbesondere in Fahrzeugleuchten hat außerdem Änderungen des technischen Aufbaus der Stromversorgung zur Folge.

[0019] Im Gegensatz zu konventionellen Lichtquellen mit annähernd konstantem ohmschen Widerstand besitzen Halbleiterlichtquellen eine nichtlineare Strom-/Spannungskennlinie. Um ihren hohen Wirkungsgrad und eine gleichmäßig hohe Lichtausbeute nutzen zu können, müssen Halbleiterlichtquellen in einem korrekten Arbeitspunkt betrieben werden. Andernfalls wäre eine schwankende Helligkeit und ein schlechter Wirkungsgrad die Folge. Bedingt durch Serienstreuungen bei der Herstellung von Halbleiterlichtquellen lässt sich deren Arbeitspunkt an einer einfachen Spannungsquelle jedoch nicht genau einstellen. Dies ist nur mit einer in diesem Zusammenhang auch als LED-Treiber bezeichneten Konstantstromquelle möglich. Dabei handelt es sich um eine mehr oder weniger komplexe, aus einem oder mehreren beispielsweise auf dem Leuchtmittelträger eines Halbleiterlichtquellen umfassenden Leuchtmittels aufgebraute Elektronikbauteilen aufgebaute elektronische Steuerschaltung. Ein LED-Treiber kann entweder mit einzelnen Elektronikbauteilen diskret aufgebaut sein, oder ein integriertes elektronisches Schaltungsbauteil, wie etwa einen Treiber-IC (IC; Integrated Circuit) umfassen.

[0020] Wichtig ist an dieser Stelle hervorzuheben, dass die Bezeichnung LED-Treiber hierbei keinerlei Einschränkung im Hinblick auf anschließbare Halbleiterlichtquellen darstellt. Im Nachfolgenden wird daher der Begriff LED stellvertretend für jegliche Art Halbleiterlichtquellen verwendet, es sei denn, es ist explizit etwas anderes erwähnt.

[0021] Bekannte LED-Treiber sind:

- LED-Vorwiderstand,
- lineare LED-Treiber, und
- getaktete LED-Treiber.

[0022] Die günstigste Version ist der LED-Vorwiderstand. Dieser besteht aus einem ohmschen Widerstand, der in Reihe zur LED geschaltet wird. Er begrenzt den Stromfluss auf einen zuvor berechneten Wert. Diese LED Treiber Variante ist natürlich extrem kostengünstig, bringt aber einige Nachteile mit sich, wie etwa des Verheizens der dem Spannungsabfall am ohmschen Widerstand proportionalen Verlustleistung. Damit gehen die Vorteile des hohen Wirkungsgrades der LED zumindest zum Teil wieder verloren. Zum anderen reagiert die LED bei Schwankungen in der Versorgungsspannung direkt auch mit Helligkeitsschwankungen, da in dieser Spar-Version keine aktive Regelung erfolgt.

[0023] Ein linearer LED-Treiber setzt eine höhere Eingangsspannung auf den eingestellten Betriebsstrom der LED um. Durch den Spannungsunterschied zwischen dem Ein- und Ausgang besitzt der lineare LED-Treiber einen Regelbereich, um bei einer schwankenden Bordnetzspannung nachzuregeln. Dadurch treten keine Helligkeitsschwankungen der LED auf.

[0024] Lineare LED-Treiber haben den Nachteil, dass sich aus dem Spannungsabfall und Arbeitsstrom der LED wieder eine Verlustleistung ergibt. Diese wird auch hier einfach in Wärme umgewandelt und schmälert den Wirkungsgrad der LED. Zu den Vorteilen gehören die aktive Regelung, der einfache Schaltungsaufbau und ein günstiger Preis.

[0025] Ein getakteter LED-Treiber arbeitet von der Funktionsweise ähnlich wie ein Schaltnetzteil. Durch eine hohe Schaltfrequenz im getakteten LED-Treiber lässt sich die Energie vom Eingang mit nur minimalen Verlusten zum Ausgang übertragen. Getaktete LED-Treiber ICs weisen sehr hohe Wirkungsgrade von deutlich über 90% auf.

[0026] Damit lässt sich die angeschlossene LED effizient in ihrem idealen Arbeitspunkt betreiben. Nachteilig bei getakteten LED-Treibern sind der höhere Schaltungsaufwand für notwendige Entstörmaßnahmen. Dieser Treiber Typ ist deshalb in erster Linie für LED Lampen mit hohen Leistungen interessant und zählt damit auch zu der teuersten Variante.

[0027] Bei LED-Fahrzeugheckleuchten, die im Gegensatz zu LED-Fahrzeugscheinwerfern geringe Leistungen aufweisen, kommen typischerweise lineare LED-Treiber zum Einsatz.

[0028] Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass LEDs darüber hinaus weiterer elektronischer Steuerungschaltungen bedürfen können. Beispiele hierfür sind elektronische Steuerschaltungen:

- zur Regelung und/oder Steuerung der Helligkeit bzw. Leuchtkraft der LEDs, beispielsweise durch eine pulswidenmodulierte (PWM) Taktung der Stromversorgung für einen außerhalb des für das menschliche Auge wahrnehmbaren Bereichs gepulsten Betrieb,
- zur Kompensation oder Vermeidung elektromagnetischer Störungen, beispielsweise aufgebaut aus

Kondensatoren und/oder Ferriten,

- zum Schutz der LEDs beispielsweise vor einer Überspannung des Bordnetzes oder vor fehlerhafter Polung, beispielsweise umfassend eine oder mehrere Zenerdioden.

[0029] Ein moderner LED-Treiber für Fahrzeuganwendungen umfasst bereits eine elektronische Steuerschaltung zur LED-Ausfallerkennung. Er weist mindestens:

- einen Bordnetzanschluss zur Stromversorgung durch Anschluss an ein Bordnetz eines Fahrzeugs,
- einen Steuersignaleingang zum Anlegen eines Lichtfunktion steuernden Steuersignals in den LED-Treiber,
- einen mittels eines am Steuersignaleingang anliegenden Steuersignals schaltbaren LED-Konstantstromausgang, und
- einen LED-Ausfallsignalausgang zur Ausgabe eines Ausfallsignals auf. Darüber hinaus kann er einen PWM-Generator zur festen oder veränderlichen Einstellung der Lichtabstrahlung der an den LED-Konstantstromausgang angeschlossenen einen oder mehreren LEDs und damit der Helligkeit der durch sie verwirklichten Lichtfunktion aufweisen.

[0030] Es sind auch Mehrkanal-LED-Treiber für Fahrzeuganwendungen bekannt, welche gegebenenfalls unter Ausnutzung von Synergieeffekten einer der Anzahl der Kanäle entsprechenden Zahl von LED-Treibern entsprechen. Mehrkanal-LED-Treiber können eine programmierbare Steuereinheit umfassen, um beispielsweise bestimmte, durch eine Abfolge von Schaltungsvorgängen für verschiedene Konstantstromausgänge, an die verschiedene Lichtfunktionen oder Teil-Lichtfunktionen erfüllende oder deren Erfüllung beitragende LEDs angeschlossen oder anschließbar sind, verwirklichtbare, wiederkehrende Lichtsequenzen zu verwirklichen, wie etwa eine Begrüßungslichtsequenz beim Entriegeln eines Fahrzeugs oder dergleichen.

[0031] Die Zurverfügungstellung je einer Leuchtfläche zur Verwirklichung jeweils einer Lichtfunktion ist sowohl aus gestalterischer Sicht, als auch im Hinblick auf eine Bauraum- und Gewichtsoptimierung von Fahrzeugen im Allgemeinen und Fahrzeugleuchten im Speziellen nachteilig.

[0032] Bekannt ist, beispielsweise die Schlusslichtfunktion und die Bremslichtfunktion auf der selben Leuchtfläche zu verwirklichen. Dabei werden die die Leuchtfläche ausleuchtenden Lichtquellen bei momentaner Anforderung der Bremslichtfunktion höher bestrahlt, als bei momentaner Anforderung der Schlusslichtfunktion.

[0033] Nachteilig an dieser so genannten Bi-Funktion ist, dass bei aktiver Schlusslichtfunktion die Bremslichtfunktion nur bei permanenter Beobachtung der für die Bi-Funktion verwendeten Leuchtfläche einwandfrei erkennbar ist.

[0034] Dies hat eine eingeschränkte Verkehrssicherheit zur Folge.

[0035] Ein der Erfindung zu Grunde liegender Gedanke ist, die der Verwirklichung der Bi-Funktion dienende Leuchtfläche durch zusätzliche, jeweils nur einer der beiden durch die Bi-Funktion verwirklichten Lichtfunktionen zugeordnete Leuchtflächen zu flankieren. Dabei ist wenigstens eine der zusätzlichen Leuchtflächen der einen Lichtfunktion, und mindestens eine verbleibende zusätzliche Leuchtfläche der anderen Lichtfunktion der beiden durch die Bi-Funktion verwirklichten Lichtfunktionen zugeordnet.

[0036] Eine in Verbindung mit der Verwendung von LEDs einhergehende Schwierigkeit ist die Verwirklichung der erforderlichen LED-Ausfallerkennung bei diesem der Erfindung zu Grunde liegenden Gedanken.

[0037] Dies ist durch den Umstand begründet, dass bei Erkennung des Ausfalls einer LED einer durch LEDs verwirklichten Lichtfunktion diese Lichtfunktion komplett abgeschaltet werden muss.

[0038] Überschneiden sich die zwei Lichtfunktionen verwirklichenden Leuchtflächen in einem eine auch als Bi-Lichtfunktions-Leuchtfläche bezeichnete gemeinsame Leuchtfläche umfassenden Überschneidungsbereich, so muss sichergestellt werden, dass eine defekte Lichtfunktion, bei der ein Ausfall einer LED erkannt worden ist, auf der ganzen zu ihrer Verwirklichung vorgesehenen Leuchtfläche abgeschaltet wird, wohingegen die verbleibende Lichtfunktion weiterhin aktivierbar bleibt.

[0039] Um in einer Fahrzeugleuchte mit einer gemeinsamen Leuchtfläche, die für zwei gegebenenfalls zusätzlich jeweils eigene Leuchtflächen nutzenden Lichtfunktionen vorzugsweise gleicher Lichtfarbe, jedoch beispielsweise unterschiedlicher Leuchtstärke vorgesehen ist, ein eine LED-Ausfallerkennung verwirklichendes Diagnosekonzept anwenden zu können, welches bei LEDs als Lichtquellen sowohl für die gemeinsame Leuchtfläche, als auch für die gegebenenfalls zusätzliche eine oder mehrere eigene Leuchtflächen bei Vorliegen eines Fehlers die Abschaltung des die jeweilige Lichtfunktion verwirklichenden LED-Strangs vorsieht, ist es erforderlich, die gemeinsame Leuchtfläche nur für diejenige Lichtfunktion mit zu deaktivieren, bei welcher Lichtfunktion das Vorliegen eines Fehlers diagnostiziert wurde.

[0040] Wird hingegen bei diagnostiziertem Fehler der einen Lichtfunktion die verbleibende Lichtfunktion angefordert, so ist es anstrebsam, die gemeinsame Leuchtfläche für die verbleibende Lichtfunktion weiterhin zu verwenden, sie also nicht zu deaktivieren.

[0041] Hieraus ergibt sich, dass die Bi-Funktions-Leuchtfläche vorzugsweise nur dann für beide Lichtfunktionen abgeschaltet wird, wenn auch tatsächlich eine LED der Bi-Lichtfunktions-Leuchtfläche defekt ist.

[0042] Dies verwirklichende analoge elektronische Steuerschaltungen weisen eine beschränkte Robustheit auf. Eine Verwirklichung mittels einer Microcontrollersteuerung ist hingegen sehr kostenintensiv. Ohne kostspielige, weil durch einen Mikroprozessor gesteuerte Lo-

gik ist eine robuste Umsetzung bisher unmöglich.

[0043] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein Leuchtmittel mit einer kostengünstigen LED-Ansteuerung zweier durch einander in einer Bi-Lichtfunktions-Leuchtfläche überschneidender Leuchtflächen verwirklichter Lichtfunktionen einer Fahrzeugleuchte anzugeben, die einen robusten und zuverlässigen Betrieb unter gleichzeitigem Beitrag zu einer erhöhten Verkehrssicherheit ermöglicht.

[0044] Insbesondere ist es Aufgabe der Erfindung, ein kostengünstiges Leuchtmittel mit LED-Ausfallerkennung in Verbindung mit einer Bi-Lichtfunktions-Leuchtfläche anzugeben.

[0045] Ferner ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine mit einem entsprechenden Leuchtmittel versehene Fahrzeugleuchte, die über wenigstens zwei einander in einer Bi-Lichtfunktions-Leuchtfläche überschneidende Lichtfunktionen verfügt, bereitzustellen.

[0046] Als eine hiermit einhergehende Aufgabe der Erfindung kann die Bereitstellung eines kostengünstig verwirklichbaren Verfahrens zum Betrieb eines Leuchtmittels mit einer LED-Ansteuerung zweier durch einander in einer Bi-Lichtfunktions-Leuchtfläche überschneidender Leuchtflächen verwirklichter Lichtfunktionen für eine Fahrzeugleuchte angesehen werden.

[0047] Die Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Ansprüchen, den Zeichnungen sowie in der nachfolgenden Beschreibung, einschließlich der zu den Zeichnungen zugehörigen, wiedergegeben.

[0048] Ein erster Gegenstand der Erfindung betrifft demnach ein Leuchtmittel mit mehreren LEDs als zur Erfüllung wenigstens zweier innerhalb jeweils einander innerhalb eines eine gemeinsame Leuchtfläche bildenden Überschneidungsbereichs überschneidender Leuchtflächen verwirklichter Lichtfunktionen einer Fahrzeugleuchte vorgesehene und/oder beitragende Lichtquellen. Das Leuchtmittel verfügt über eine LED-Treiber-Anordnung mit integrierter LED-Ausfallerkennung für die an jeden durch jeweils eine schaltbare Konstantstromquelle bereitgestellten schaltbaren Ausgang angeschlossenen LEDs. Jede der Lichtfunktionen wird demnach vorzugsweise durch eine Leuchtfläche verwirklicht, die sich aus der gemeinsamen Leuchtfläche und jeweils einer eigenen Leuchtfläche zusammensetzt.

[0049] Die LED-Treiber-Anordnung verfügt über mindestens fünf jeweils eine Konstantstromquelle bereitstellende schaltbare Ausgänge und mindestens zwei den schaltbaren Ausgängen zugeordnete Eingänge. Die schaltbaren Ausgänge sind wegen der an sie angeschlossenen LEDs, die zur Anpassung an das Spannungsniveau vorteilhaft zu mehr in Reihe geschaltet als LED-Stränge angeschlossen sind, auch als LED-Konstantstromausgänge bezeichnet. Die mit einem Steuergerät eines Fahrzeugs verbindbaren, den schaltbaren Ausgängen zugeordneten Eingänge werden auch als Steuersignaleingänge bezeichnet. Beispielsweise kann die LED-Treiber-Anordnung ebensoviele, jeweils einem der schaltbaren Ausgänge zugeordnete Eingänge auf-

weisen. Ferner verfügt die LED-Treiber-Anordnung über einen auch Bordnetzanschluss bezeichneten, zur Verbindung mit einem Bordnetz eines Fahrzeugs vorgesehenen Anschluss zur Stromversorgung und über mindestens einen LED-Ausfallsignalausgang.

[0050] Die LED-Treiber-Anordnung kann mehrere einzelne, auch Ein-Kanal-LED-Treiber genannte LED-Treiber umfassen. Alternativ oder zusätzlich kann sie auch einen oder mehrere Mehrkanal-LED-Treiber umfassen.

[0051] Das Leuchtmittel umfasst hiernach vorteilhaft wenigstens eine LED-Treiber-Anordnung mit getrennten Eingängen für die beiden Lichtfunktionen und mehreren jeweils voreingestellte Konstantstromquellen darstellenden schaltbaren Ausgängen, kurz Konstantstromausgängen oder LED-Konstantstromausgängen. Dabei sind mindestens fünf Ausgänge vorgesehen. Hierbei handelt es sich um:

- mindestens einen eine erste Stromstärke bereitstellender, erster Ausgang für den LED-Strang für die als Lichtquellen verwendeten LEDs der gegebenenfalls vorhandenen einen eigenen Leuchtfläche der einen Lichtfunktion,
- mindestens einen eine zweite Stromstärke, die doppelt so hoch ist, wie die erste Stromstärke bereitstellender zweiter Ausgang für den LED-Strang für die als Lichtquellen verwendeten LEDs der gegebenenfalls vorhandenen anderen eigenen Leuchtfläche der anderen Lichtfunktion, und
- mindestens drei jeweils die erste Stromstärke bereitstellende weitere Ausgänge, ein erster weiterer Ausgang, ein zweiter weiterer Ausgang und ein dritter weiterer Ausgang für den LED-Strang für die als Lichtquellen verwendeten LEDs der gemeinsamen Leuchtfläche.

[0052] Der erste Ausgang und die drei weiteren Ausgänge sind jeweils als niederbestromte Konstantstromausgänge, der zweite Ausgang ist als hochbestromter Konstantstromausgang ausgelegt.

[0053] An den ersten Ausgang ist der LED-Strang der gegebenenfalls vorhandenen einen eigenen Leuchtfläche der einen Lichtfunktion angeschlossen.

[0054] An den zweiten Ausgang ist der LED-Strang der gegebenenfalls vorhandenen anderen eigenen Leuchtfläche der anderen Lichtfunktion angeschlossen.

[0055] An die drei weiteren Ausgänge ist der LED-Strang der gemeinsamen Leuchtfläche angeschlossen.

[0056] Die Ausgänge sind derart angesteuert, dass bei Anforderung der ersten Lichtfunktion der erste und der erste weitere Ausgang Konstantstrom der ersten Stromstärke abgeben, und bei deren Stromabgabe eine Stromabgabe des zweiten weiteren Ausganges oder des dritten weiteren Ausganges unterbrochen ist.

[0057] Bei Ausfall des LED-Strangs der einen eigenen Leuchtfläche oder der gemeinsamen Leuchtfläche werden gemäß einem vorgesehenen Diagnosekonzept der erste und der erste weitere Ausgang abgeschaltet. Hier-

durch kommt es auch bei Anforderung der ersten Lichtfunktion zu keiner Stromabgabe des ersten und des ersten weiteren Ausganges, wodurch die Unterbrechung der Stromabgabe des zweiten weiteren Ausganges oder des dritten weiteren Ausganges bei gleichzeitiger Anforderung der zweiten Lichtfunktion aufgehoben ist.

[0058] Ferner sind die Ausgänge derart angesteuert, dass bei Anforderung der zweiten Lichtfunktion der zweite Ausgang Konstantstrom der zweiten Stromstärke und der zweite und der dritte weitere Ausgang jeweils Konstantstrom der ersten Stromstärke abgeben, welche ersten Stromstärken sich zur zweiten Stromstärke durch den LED-Strang der gemeinsamen Leuchtfläche addieren.

[0059] Wichtig ist hervorzuheben, dass wenn gleichzeitig die erste Lichtfunktion zur zweiten Lichtfunktion angefordert ist, die Stromabgabe entweder des zweiten oder des dritten weiteren Ausganges blockiert ist. Dies kann als Prioritätsschaltung interpretiert werden, die für eine Anforderung der ersten Lichtfunktion gilt.

[0060] Bei Ausfall des LED-Strangs der einen eigenen Leuchtfläche oder der gemeinsamen Leuchtfläche werden gemäß dem vorgesehenen Diagnosekonzept der zweite sowie der zweite und der dritte weitere Ausgang abgeschaltet.

[0061] Hiernach ist es ohne weitere Schaltungslogik möglich, die gemeinsame Leuchtfläche in Übereinstimmung mit dem vorgeschriebenen Diagnosekonzept zu betreiben.

[0062] Durch Verdopplung der Anzahl der Ausgänge je LED-Strang und Hinterlegung zweier unterschiedlicher Stromstärken an die jeweiligen je einer Lichtfunktion zugeordneten Ausgänge können die Lichtfunktionen darüber hinaus mit jeweils drei unterschiedlichen Pegeln betrieben werden. Ein erster schwacher Pegel am einen Ausgang mit der ersten, schwächsten Stromstärke, ein zweiter Pegel am anderen Ausgang mit der zweiten, doppelten Stromstärke, und ein dritter Pegel bei gleichzeitigem Betrieb beider Ausgänge dann mit einer dritten, der Summe der Stromstärken des einen und des anderen Ausganges entsprechenden dreifachen Stromstärke.

[0063] Wichtig ist hervorzuheben, dass die Erfindung verwirklicht sein kann, indem bei einer LED-Treiber-Anordnung mit mehreren Ausgängen zum Anschluss jeweils eines der Ausleuchtung einer Leuchtfläche dienenden LED-Strangs, welche LED-Treiber-Anordnung mehrere LED-Treiber und/oder einen Mehrkanal-LED-Treiber umfasst, nicht nur eine kurz auch als Treiberkanal bezeichnete Konstantstromausgang-undzugeordneter-Steuersignaleingang-Kombination für einen LED-Strang verwendet wird, sondern gleich mehrere, bevorzugt mindestens drei.

[0064] Weitere Ausgestaltungen beziehen sich auf die LED-Ausfallerkennung und deren Diagnose und die damit einhergehende LED-Strang-Abschaltung.

[0065] Ein zweiter Gegenstand der Erfindung betrifft eine mit einem solchen Leuchtmittel ausgestattete Fahrzeugleuchte mit mindestens zwei Lichtfunktionen, die sich in einer gemeinsamen Leuchtfläche überschneiden.

[0066] Die Erfindung erlaubt die Verwirklichung einer Fahrzeugleuchte unter Anwendung eines Verfahrens zum Betrieb einer Fahrzeugleuchte mit LEDs als Lichtquellen einer Leuchtfläche zur Verwirklichung wenigstens zweier Lichtfunktionen gleicher Lichtfarbe, jedoch unterschiedlicher Helligkeit, mit einer der Verwirklichung einer ersten Lichtfunktion dienenden ersten Leuchtfläche mit einem mindestens eine LED umfassenden ersten LED-Strang, einer der Verwirklichung einer zweiten Lichtfunktion dienenden zweiten Leuchtfläche mit einem mindestens eine LED umfassenden zweiten LED-Strang, und mit einer der Verwirklichung sowohl der ersten, als auch der zweiten Lichtfunktion dienenden gemeinsamen Leuchtfläche mit einem mindestens eine LED umfassenden gemeinsamen LED-Strang, umfassend einen LED-Treiber mit mindestens zwei jeweils der Zufuhr eines Anforderungssignals zur Aktivierung Lichtfunktionen dienenden Eingängen sowie mehreren Konstantstromausgängen, wobei:

- der erste LED-Strang an einen eine erste Stromstärke bereitstellenden ersten Konstantstromausgang,
- der zweite LED-Strang an einen eine zweite Stromstärke, die doppelt so stark ist, wie die erste, bereitstellenden zweiten Konstantstromausgang, und
- der gemeinsame LED-Strang sowohl an einen dritten, als auch an einen vierten und an einen fünften, jeweils die erste Stromstärke bereitstellenden Konstantstromausgang

angeschlossen sind, und

- bei Anforderung der ersten Lichtfunktion durch ein an dem einem Eingang anliegendes Einschaltsignal am ersten und am dritten Ausgang,
- bei Anforderung der zweiten Lichtfunktion durch ein an dem verbleibenden Eingang anliegendes Einschaltsignal am zweiten, am vierten und am fünften Ausgang, und
- bei Anforderung beider Lichtfunktionen durch an beiden Eingängen anliegende Einschaltsignale am ersten, am zweiten, am vierten und am fünften Ausgang

jeweils Konstantstrom der jeweiligen Stromstärke abgegeben wird.

[0067] Es ist ersichtlich, dass die Erfindung durch eine überraschende LED-Treiber-Kanalbelegung in Kombination mit einer ganz bestimmten Parametrisierung des LED-Treibers verwirklicht ist.

[0068] Ebenso ist ersichtlich, dass die Erfindung eine kostengünstige und zugleich zuverlässige Lösung für eine Ansteuerung von zur Verwirklichung wenigstens zweier verschiedener Lichtfunktionen vorzugsweise gleicher Lichtfarbe beispielsweise unterschiedlicher Helligkeit innerhalb einer gemeinsamen Leuchtfläche vorgesehener LEDs als Lichtquellen bereitstellt.

[0069] Um in einer Fahrzeugleuchte mit einer gemeinsamen Leuchtfläche, die für zwei gegebenenfalls zusätz-

lich jeweils eigene Leuchtflächen nutzenden Lichtfunktionen gleicher Lichtfarbe, jedoch unterschiedlicher Leuchtstärke vorgesehen ist, ein Diagnosekonzept zur LED-Ausfallerkennung anwenden zu können, welches bei LEDs als Lichtquellen sowohl für die gemeinsame Leuchtfläche, als auch für die gegebenenfalls zusätzliche eine oder mehrere eigene Leuchtflächen bei Vorliegen eines Fehlers die Abschaltung des die jeweilige Lichtfunktion verwirklichenden LED-Strangs vorsieht, ermöglicht die Erfindung, die gemeinsame Leuchtfläche nur für diejenige Lichtfunktion mit zu deaktivieren, bei welcher Lichtfunktion das Vorliegen eines Fehlers diagnostiziert wurde.

[0070] Wird hingegen bei diagnostiziertem Fehler der einen Lichtfunktion die verbleibende Lichtfunktion angefordert, so ermöglicht die Erfindung, die gemeinsame Leuchtfläche für die verbleibende Lichtfunktion weiterhin zu verwenden, sie also nicht zu deaktivieren. Stattdessen kann die verbleibende Lichtfunktion mit dem für sie vorgesehenen Konstantstrom betrieben werden.

[0071] Sich über eine vollständige Lösung der gestellten Aufgabe unter Umgehung der Nachteile des Standes der Technik hinaus ergebende Vorteile sind ein erhebliches Einsparpotential, da kein Mikrocontroller zur Umsetzung nötig ist. Ebenso ist keine analoge Beschaltung für die Umsetzung der Logik notwendig. Die Logik wird im LED-Treiber parametrisiert. Die Erfindung ermöglicht eine Reduzierung der Anzahl der benötigten Bauteile. Sie bietet darüber hinaus eine technisch robuste und zuverlässige Lösung. Es ist keine zusätzliche Software im Mikrocontroller nötig. Es sind zu deren Umsetzung weniger analoge Bauteile, insbesondere Halbleiter, notwendig.

[0072] Die Fahrzeugleuchte kann einzelne oder eine Kombination der zuvor und/oder nachfolgend in Verbindung mit dem Leuchtmittel beschriebene Merkmale aufweisen, ebenso wie das Leuchtmittel einzelne oder eine Kombination mehrerer zuvor und/oder nachfolgend in Verbindung mit der Fahrzeugleuchte beschriebene Merkmale aufweisen und/oder verwirklichen kann.

[0073] Das Leuchtmittel und/oder die Fahrzeugleuchte können alternativ oder zusätzlich einzelne oder eine Kombination mehrerer einleitend in Verbindung mit dem Stand der Technik und/oder in einem oder mehreren der zum Stand der Technik erwähnten Dokumente und/oder in der nachfolgenden Beschreibung zu den in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen beschriebene Merkmale aufweisen.

[0074] Zusätzliche, über die vollständige Lösung der gestellten Aufgabe und/oder über die voran zu den einzelnen Merkmalen genannten Vorteile hinausgehende Vorteile gegenüber dem Stand der Technik sind nachfolgend aufgeführt.

[0075] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Die Größenverhältnisse der einzelnen Elemente zueinander in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen ver-

einfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind. Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dar, wie die Erfindung ausgestaltet sein kann und stellen keine abschließende Begrenzung dar. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Leuchtmittels mit mehreren LEDs als Lichtquellen für zweierlei Lichtfunktionen gleicher Lichtfarbe jedoch unterschiedlicher Helligkeiten mit Überschneidung der zu deren Verwirklichung vorgesehenen Leuchtflächen in einer gemeinsamen Leuchtfläche (Bi-Funktions-Leuchtfläche) einschließlich in Tab. 1 SL n-1 bzw. BL n-1 inklusiver Logiktablelle.

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Leuchtmittels mit mehreren LEDs als Lichtquellen für zweierlei Lichtfunktionen gleicher Lichtfarbe jedoch unterschiedlicher Helligkeiten mit Überschneidung der zu deren Verwirklichung vorgesehenen Leuchtflächen in einer gemeinsamen Leuchtfläche (Bi-Funktions-Leuchtfläche) einschließlich in Tab. 2 SL n-1 bzw. BL SLM inklusiver Logiktablelle.

Fig. 3 ein Detail eines Ausführungsbeispiels eines Leuchtmittels mit 3-Pegel Lichtfunktion, wobei der als Kanal 1 bezeichnete Ausgang für einen Helligkeitspegel bei Nacht, der als Kanal 2 bezeichnete Ausgang für einen Helligkeitspegel bei Dämmerung und die beiden als Kanal 1 und 2 bezeichneten Ausgänge zusammen für einen Helligkeitspegel bei Tag vorgesehen sind.

[0076] Ein in Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3 ganz oder in Teilen dargestelltes Leuchtmittel 01 umfasst:

- mehrere LEDs 02 als Lichtquellen für zweierlei Lichtfunktionen vorteilhaft gleicher Lichtfarbe bevorzugt jedoch unterschiedlicher Helligkeiten mit Überschneidung der zu deren Verwirklichung vorgesehenen Leuchtflächen in einer auch als Bi-Funktions-Leuchtfläche bezeichneten, gemeinsamen Leuchtfläche,
- mindestens eine LED-Treiber-Anordnung 03 mit getrennten Eingängen 04 für Steuersignale zur Anforderung der beiden Lichtfunktionen, und
- mehrere jeweils voreingestellte Konstantstromquellen darstellende, schaltbare Ausgänge 05, kurz Kon-

stantstromausgänge oder LED-Konstantstromausgänge, wobei vorzugsweise mindestens fünf Ausgänge 05 vorgesehen sind, an welche die den Lichtfunktionen zugeordneten LEDs 02, 21, 22, 23 oder LED-Stränge aus mehreren in Reihe angeordneten LEDs 02 der Leuchtflächen angeschlossen sind,

wobei zusätzlich zu an eigene erste und zweite Ausgänge 54, 55 angeschlossenen LEDs 22, 23 außerhalb der gemeinsamen Leuchtfläche liegender eigener Leuchtflächen, zumindest die LEDs 21 der gemeinsamen Leuchtfläche nicht nur an einen, sondern gleich parallel an mehrere, bevorzugt gleich drei weitere Ausgänge 51, 52, 53 gleichzeitig angeschlossen sind.

[0077] Mit anderen Worten sind zusätzlich zu LEDs 22, 23 außerhalb der gemeinsamen Leuchtfläche liegender eigener Leuchtflächen, welche an eigene erste und zweite Ausgänge 54, 55 angeschlossenen sind, zumindest die LEDs 21 der gemeinsamen Leuchtfläche an mehrere weitere Ausgänge 51, 52, 53 angeschlossen.

[0078] Wichtig ist hervorzuheben, dass die Erfindung verwirklicht sein kann, indem bei einer LED-Treiber-Anordnung 03 mit mehreren Ausgängen 04 zum Anschluss eines der Ausleuchtung einer Leuchtfläche dienenden LED-Strangs, welche LED-Treiber-Anordnung 03 mehrere LED-Treiber und/oder einen Mehrkanal-LED-Treiber umfasst, nicht nur eine kurz auch als Treiberkanal bezeichnete LED-Konstantstromausgang-undzugeordneter-Steuersignaleingang-Kombination für einen LED-Strang verwendet wird, sondern gleich mehrere, bevorzugt mindestens drei.

[0079] Eine vorteilhafte Weiterbildung betrifft ein Leuchtmittel 01 mit mehreren LEDs 02 als Lichtquellen für zweierlei Lichtfunktionen gleicher Lichtfarbe jedoch unterschiedlicher Helligkeiten mit Überschneidung der zu deren Verwirklichung vorgesehenen Leuchtflächen in einer gemeinsamen Leuchtfläche (Bi-Funktions-Leuchtfläche), umfassend wenigstens eine LED-Treiber-Anordnung 03 mit getrennten Eingängen 04 für Steuersignale zur Anforderung der beiden Lichtfunktionen und mehreren jeweils voreingestellte Konstantstromquellen darstellenden schaltbaren Ausgängen 05, kurz Konstantstromausgängen oder LED-Konstantstromausgängen, wobei mindestens fünf Ausgänge 05 vorgesehen sind, an welche die den Lichtfunktionen zugeordneten LEDs 02 oder LED-Stränge aus mehreren in Reihe angeordneten LEDs 02 der Leuchtflächen angeschlossen sind, wobei:

- jede der Lichtfunktionen vorzugsweise durch eine Leuchtfläche verwirklicht wird, die sich aus der gemeinsamen Leuchtfläche und jeweils einer eigenen Leuchtfläche zusammensetzt,
- an einen ersten Ausgang 54 die mindestens eine LED 22 oder der mindestens eine LED-Strang einer gegebenenfalls vorhandenen einen eigenen Leuchtfläche der einen Lichtfunktion angeschlossen ist,
- an einen zweiten Ausgang 55 die mindestens eine

LED 23 oder der mindestens eine LED-Strang einer gegebenenfalls vorhandenen anderen eigenen Leuchtfläche der anderen Lichtfunktion angeschlossen ist,

- an drei weitere Ausgänge 51, 52, 53 die mindestens eine LED 21 oder der mindestens eine LED-Strang der gemeinsamen Leuchtfläche angeschlossen ist,
- der erste Ausgang 54 und die drei weiteren Ausgänge 51, 52, 53 jeweils als niederbestromte Konstantstromausgänge, und der zweite Ausgang 55 als hochbestromter Konstantstromausgang ausgelegt sind,
- bei Anforderung der einen Lichtfunktion der erste Ausgang 54 und der erste weitere Ausgang 51 eingeschaltet sind und bei eingeschaltetem ersten Ausgang 54 und eingeschaltetem ersten weiteren Ausgang 51 eine Stromabgabe des zweiten weiteren Ausganges 52 oder des dritten weiteren Ausganges 53 immer, das heißt beispielsweise sowohl bei Anforderung der einen Lichtfunktion, als auch bei gleichzeitiger Anforderung der anderen Lichtfunktion unterbrochen ist, und
- bei Anforderung der anderen Lichtfunktion der zweite Ausgang 55 und der zweite weitere Ausgang 52 sowie der dritte weitere Ausgang 53 unter der Maßgabe eingeschaltet sind, dass bei gleichzeitiger Anforderung der einen Lichtfunktion einhergehend mit eingeschaltetem ersten Ausgang 54 und eingeschaltetem ersten weiteren Ausgang 51 die Stromabgabe des zweiten weiteren Ausganges 52 oder des dritten weiteren Ausganges 53 unterbrochen ist, wobei
- die Stromabgabe des zweiten weiteren Ausganges 52 oder des dritten weiteren Ausganges 53 bei eingeschaltetem ersten Ausgang 54 und eingeschaltetem ersten weiteren Ausgang 51 und gleichzeitiger Anforderung der anderen Lichtfunktion unterbrochen ist,

so dass sich die Stromabgaben durch die an die niederbestromten weiteren Ausgänge 51, 52, 53 angeschlossenen LEDs 21 bei Anforderung der anderen Lichtfunktion unabhängig davon, ob der erste 54 und erste weitere Ausgang 51 eingeschaltet ist oder nicht, zu einem der Stromabgabe des hochbestromten Ausganges (hier: des zweiten Ausganges 55) entsprechenden Gesamtstrom addieren.

[0080] Das Leuchtmittel 01 umfasst hiernach vorteilhaft wenigstens eine LED-Treiber-Anordnung 03 mit getrennten Eingängen 04 für die beiden Lichtfunktionen und mehreren jeweils voreingestellte Konstantstromquellen darstellenden schaltbaren Ausgängen 05, kurz Konstantstromausgängen oder LED-Konstantstromausgängen. Dabei sind mindestens fünf Ausgänge:

- mindestens ein niederbestromter, eine erste Stromstärke bereitstellender, erster Ausgang 54 für den LED-Strang für die als Lichtquellen verwendeten

LEDs 22 der gegebenenfalls vorhandenen einen eigenen Leuchtfläche der einen Lichtfunktion,

- mindestens ein hochbestromter, eine zweite Stromstärke, die bevorzugt doppelt so hoch ist, wie die erste Stromstärke bereitstellender zweiter Ausgang 55 für den LED-Strang für die als Lichtquellen verwendeten LEDs 23 der gegebenenfalls vorhandenen anderen eigenen Leuchtfläche der anderen Lichtfunktion, und
- mindestens drei niederbestromte, jeweils die erste Stromstärke bereitstellender weitere Ausgänge 51, 52, 53, ein erster weiterer Ausgang 51, ein zweiter weiterer Ausgang 52 und ein dritter weiterer Ausgang 53 für den LED-Strang für die als Lichtquellen verwendeten LEDs 21 der gemeinsamen Leuchtfläche

vorgesehen.

[0081] Die Ausgänge 05 sind derart angesteuert, dass bei Anforderung der ersten Lichtfunktion der erste 54 und der erste weitere Ausgang 51 Konstantstrom einer ersten, niederen Stromstärke abgeben, und eine Stromabgabe des zweiten weiteren Ausganges 52 oder des dritten weiteren Ausganges 53 bei eingeschaltetem ersten 54 und ersten weiteren Ausgang 51 immer blockiert ist.

[0082] Ferner sind die Ausgänge 05 derart angesteuert, dass bei Anforderung der zweiten Lichtfunktion der zweite Ausgang 55 Konstantstrom einer zweiten, hohen Stromstärke und der zweite 52 und der dritte weitere Ausgang 53 jeweils Konstantstrom der ersten Stromstärke abgeben, welche ersten Stromstärken sich zur zweiten Stromstärke durch den LED-Strang der gemeinsamen Leuchtfläche addieren.

[0083] Wichtig ist hervorzuheben, dass wenn gleichzeitig die erste Lichtfunktion zur zweiten Lichtfunktion angefordert ist und der erste 54 und der erste weitere Ausgang 51 eingeschaltet sind, die Stromabgabe entweder des zweiten 52 oder des dritten weiteren Ausganges 53 blockiert, also unterbrochen ist, selbst wenn durch Anforderung der anderen Lichtfunktion der zweite 52 sowie der dritte weitere Ausgang 53 eingeschaltet sind. Dies kann als Prioritätsschaltung interpretiert werden, die für eine Anforderung der ersten Lichtfunktion gilt.

[0084] Bei gleichzeitiger Anforderung der einen Lichtfunktion und der anderen Lichtfunktion hat so die in der in Fig. 1 enthaltenen Tab. 1 wiedergegebene Maßgabe Priorität, dass bei Anforderung der einen Lichtfunktion eine Stromabgabe des zweiten weiteren Ausganges 52 oder des dritten weiteren Ausganges 53 blockiert ist (der dem dritten weiteren Ausgang 53 zugeordnete Kanal 3 wird bei gleichzeitig zur angeforderten, als Bremslicht BL ausgebildeten anderen Lichtfunktion angeforderter, als Schlusslicht SL ausgebildeten, einen Lichtfunktion auf 0mA gesetzt). In diesem Fall gibt der erste weitere Ausgang 51 Konstantstrom niederer Stromstärke ab, welcher sich dann zusammen mit dem Konstantstrom niederer Stromstärke des nicht blockierten, verbleibenden dritten 53 oder zweiten weiteren Ausganges 52 wiederum

zu Konstantstrom hoher Stromstärke addiert.

[0085] Wichtig ist an dieser Stelle hervorzuheben, dass die zuvor getroffenen Aussagen über eine Unterbrechung beziehungsweise Blockade der Stromabgabe des zweiten weiteren Ausgangs 52 oder des dritten weiteren Ausgangs 53 bei eingeschaltetem ersten Ausgang 54 und eingeschaltetem ersten weiteren Ausgang 51 zunächst dahingehend interpretiert werden können, dass die Regel des Unterbrechens oder Blockierens der Stromabgabe des zweiten weiteren Ausgangs 52 oder des dritten weiteren Ausgangs 53 bei Anforderung der ersten Lichtfunktion gilt. Die spezielle Formulierung in Abhängigkeit von eingeschaltetem ersten Ausgang 54 und eingeschaltetem ersten weiteren Ausgang 51 ist jedoch im Hinblick auf eine nachfolgend noch beschriebene bevorzugte Ausführungsform der Erfindung von Bedeutung, welche in Zusammenhang mit einer LED-Ausfallerkennung und einem Diagnosekonzept beziehungsweise mit diesem einhergehender Abschaltung des ersten Ausgangs 54 und des ersten weiteren Ausgangs 51 bei Ausfall der LED 02 oder des LED-Strangs der einen eigenen Leuchtfläche 22 oder der gemeinsamen Leuchtfläche 21 steht. Diese Ausgestaltung sieht nicht nur eine Abhängigkeit von einer Anforderung der Lichtfunktionen vor, sondern schreibt für das Diagnosekonzept bei erfasstem LED-Ausfall eine Abschaltung von Ausgängen vor, die unabhängig von der Anforderung von Lichtfunktionen ist. Dies ist notwendig, um beispielsweise bei Erkennen eines Ausfalls einer LED 22 der einen eigenen Leuchtfläche der einen Lichtfunktion eine vorgeschriebene Abschaltung der einen Lichtfunktion vornehmen zu können, ohne dass hiervon die gemeinsame Leuchtfläche bei Verwirklichung der anderen Lichtfunktion betroffen wäre.

[0086] Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass die Ausdrücke "eine Lichtfunktion", "andere Lichtfunktion", "eine eigene Leuchtfläche" und "andere eigene Leuchtfläche" hierbei gleichbedeutend zu den an anderen Stellen in diesem Dokument verwendeten Ausdrücken "erste Lichtfunktion", "zweite Lichtfunktion", "erste eigene Leuchtfläche" und "zweite eigene Leuchtfläche" sind.

[0087] Um eine LED-Ausfallerkennung durchführen zu können, umfasst das Leuchtmittel 01 vorteilhaft beispielsweise in die LED-Treiber-Anordnung 03 integrierte Mittel zur LED-Ausfallerkennung. In diesem Zusammenhang kann das Leuchtmittel einen LED-Ausfallsignalausgang aufweisen.

[0088] Dieser Gegenstand der Erfindung umfasst demnach ein zuvor beschriebenes Leuchtmittel 01 mit mehreren LEDs 02 als zur Erfüllung wenigstens zweier innerhalb jeweils einander innerhalb eines eine auch als Bi-Funktions-Leuchtfläche bezeichnete gemeinsame Leuchtfläche bildenden Überschneidungsbereichs überschneidender Leuchtflächen verwirklichter Lichtfunktionen einer Fahrzeugleuchte vorgesehene und/oder beiträgende Lichtquellen. Das Leuchtmittel 01 verfügt über eine LED-Treiber-Anordnung 03 mit bevorzugt in die LED-Treiber-Anordnung 03 integrierter LED-Ausfaller-

kennung für die an jeden durch jeweils eine schaltbare Konstantstromquelle bereitgestellten LED-Konstantstromausgang angeschlossenen LEDs 02, 21, 22, 23.

[0089] Vorteilhaft werden gemäß einem vorgesehenen Diagnosekonzept bei Erkennung eines Ausfalls einer LED 22 oder eines LED-Strangs der einen eigenen Leuchtfläche oder einer LED 21 oder eines LED-Strangs der gemeinsamen Leuchtfläche der erste Ausgang 54 und der erste weitere Ausgang 51 abgeschaltet.

[0090] Ebenfalls vorteilhaft werden gemäß dem vorgesehenen Diagnosekonzept bei Erkennung eines Ausfalls einer LED 23 oder eines LED-Strangs der anderen eigenen Leuchtfläche oder einer LED 21 oder eines LED-Strangs der gemeinsamen Leuchtfläche der zweite Ausgang 55 sowie der zweite weitere Ausgang 52 und der dritte weitere Ausgang 53 abgeschaltet.

[0091] Hiernach ist es ohne weitere Schaltungslogik möglich, die gemeinsame Leuchtfläche in Übereinstimmung mit dem vorgeschriebenen Diagnosekonzept zu betreiben.

[0092] Es ist ersichtlich, dass dieser Gegenstand der Erfindung durch ein in Fig. 2 dargestelltes Leuchtmittel 01 mit mehreren LEDs 02 als Lichtquellen für zweierlei Lichtfunktionen mit Überschneidung der zu deren Verwirklichung vorgesehenen Leuchtflächen in einer gemeinsamen Leuchtfläche (Bi-Funktions-Leuchtfläche) verwirklicht sein kann, umfassend der gemeinsamen Leuchtfläche und zwei nur jeweils der Verwirklichung einer der beiden Lichtfunktionen dienenden einen und anderen eigenen Leuchtflächen zugeordnete LEDs 02, 21, 22, 23 oder LED-Stränge aus mehreren in Reihe angeordneten LEDs 02, eine LED-Treiber-Anordnung 03 mit:

- getrennten Steuersignaleingängen 04 für die beiden Lichtfunktionen anfordernde Steuersignale,
- mindestens fünf den Steuersignaleingängen zugeordnete jeweils eine Konstantstromquelle bereitstellenden schaltbaren LED-Konstantstromausgängen, und
- integrierter LED-Ausfallerkennung für die an jeden durch jeweils eine schaltbare Konstantstromquelle bereitgestellten LED-Konstantstromausgang angeschlossenen LEDs 21, 22, 23.

[0093] Ein solches Leuchtmittel 01 zeichnet sich aus durch

- mindestens einen eine erste Stromstärke bereitstellenden, ersten LED-Konstantstromausgang, an den die LEDs 22 der der einen Lichtfunktion zugeordneten einen eigenen Leuchtfläche angeschlossen sind,
- mindestens einen eine zweite Stromstärke, die doppelt so hoch ist, wie die erste Stromstärke bereitstellenden zweiten LED-Konstantstromausgang, an den die LEDs 23 der der anderen Lichtfunktion zugeordneten anderen eigenen Leuchtfläche angeschlossen sind, und
- mindestens drei jeweils die erste Stromstärke bereit-

stellende weitere LED-Konstantstromausgänge, ein erster weiterer LED-Konstantstromausgang, ein zweiter weiterer LED-Konstantstromausgang und ein dritter weiterer LED-Konstantstromausgang, an welche die LEDs 21 der beiden Lichtfunktionen zugeordneten gemeinsamen Leuchtfläche alle gleichzeitig parallel angeschlossen sind,

wobei die LED-Konstantstromausgänge wie in Tab. 2 in Fig. 2 dargestellt derart angesteuert sind, dass:

- bei Anforderung der einen Lichtfunktion der erste Ausgang 54 und der erste weitere Ausgang 51 Konstantstrom der ersten Stromstärke abgeben, und bei eingeschaltetem ersten Ausgang 54 und eingeschaltetem ersten weiteren Ausgang 51 eine Stromabgabe des zweiten weiteren Ausganges 52 oder des dritten weiteren Ausganges 53 unterbrochen und dadurch blockiert ist, und
- bei Anforderung der anderen Lichtfunktion der zweite Ausgang 55 Konstantstrom der zweiten Stromstärke und der zweite weitere Ausgang 52 und der dritte weitere Ausgang 53 jeweils Konstantstrom der ersten Stromstärke abgeben, welche ersten Stromstärken sich zur zweiten Stromstärke durch die LEDs 21 der gemeinsamen Leuchtfläche addieren,
- wobei bei zusätzlicher gleichzeitiger Anforderung der einen Lichtfunktion der erste Ausgang 54 und der erste weitere Ausgang 51 eingeschaltet sind und eine Stromabgabe des zweiten weiteren Ausganges 52 oder des dritten weiteren Ausganges 53 blockiert ist und sich die ersten Stromstärken der beiden in diesem Fall aktiven weiteren Ausgänge 51, 52, 53, nämlich dem ununterbrochenen ersten weiteren Ausgang 51 und dem zweiten weiteren Ausgang 52 beziehungsweise dem ersten weiteren Ausgang 51 und dem dritten weiteren Ausgang 53 durch die an die weiteren Ausgänge 51, 52, 53 angeschlossenen LEDs 21 der gemeinsamen Leuchtfläche bei Anforderung der anderen Lichtfunktion unabhängig davon, ob die eine Lichtfunktion angefordert ist, oder nicht, zu einem der zweiten Stromstärke entsprechenden Gesamtstrom addieren, und
- wobei bei Erkennung eines Ausfalls einer LED 21, 22 der einen Lichtfunktion der erste Ausgang 54 und der erste weitere Ausgang 51 abgeschaltet sind und dadurch eine Stromabgabe des zweiten weiteren Ausganges 52 oder des dritten weiteren Ausganges 53 selbst bei Anforderung der einen Lichtfunktion ununterbrochen und nicht blockiert ist und sich die ersten Stromstärken der beiden in diesem Fall aktiven weiteren Ausgänge 52, 53, nämlich dem ununterbrochenen zweiten weiteren Ausgang 52 und dem dritten weiteren Ausgang 53 durch die parallel gleichzeitig sowohl an den zweiten weiteren Ausgang 52 als auch an den dritten weiteren Ausgang 53 angeschlossenen LEDs 21 der gemeinsamen Leuchtfläche bei Anforderung der anderen Licht-

funktion unabhängig davon, ob die eine Lichtfunktion angefordert ist, oder nicht, zu einem der zweiten Stromstärke entsprechenden Gesamtstrom addieren.

[0094] Das Leuchtmittel 01 kann darüber hinaus vorteilhaft einen beispielsweise in die LED-Treiber-Anordnung 03 integrierten Bordnetzanschluss aufweisen oder umfassen.

[0095] Die LED-Treiber-Anordnung 03 verfügt demnach über mindestens fünf jeweils eine Konstantstromquelle bereitstellende schaltbare Ausgänge 05 und mindestens zwei den schaltbaren Ausgängen zugeordnete Eingänge 04. Die schaltbaren Ausgänge 05 sind wegen der an sie angeschlossenen LEDs 02, die zur Anpassung an das Spannungsniveau vorteilhaft zu mehr in Reihe geschaltet als LED-Stränge angeschlossen sind, auch als LED-Konstantstromausgänge bezeichnet. Die mit einem Steuergerät eines Fahrzeugs verbindbaren, den schaltbaren Ausgängen 05 zugeordneten Eingänge 04 werden auch als Steuersignaleingänge bezeichnet. Beispielsweise kann die LED-Treiber-Anordnung 03 ebenso viele, jeweils einem der schaltbaren Ausgänge 05 zugeordnete Eingänge 04 aufweisen. Ferner verfügt das Leuchtmittel 01, beispielsweise die LED-Treiber-Anordnung 03 über einen auch Bordnetzanschluss bezeichneten, zur Verbindung mit einem Bordnetz eines Fahrzeugs vorgesehenen Anschluss zur Stromversorgung und gegebenenfalls über mindestens einen LED-Ausfallsignal-
ausgang.

[0096] Die LED-Treiber-Anordnung 03 kann mehrere einzelne, auch Ein-Kanal-LED-Treiber genannte LED-Treiber umfassen. Alternativ oder zusätzlich kann sie auch einen oder mehrere Mehrkanal-LED-Treiber umfassen.

[0097] Eine in Fig. 3 dargestellte vorteilhafte Weiterbildung des Leuchtmittels 01 sieht vor, dass die LED-Treiber-Anordnung 03 des Leuchtmittels mit einer doppelten Anzahl an Ausgängen 05 für die den eigenen Leuchtflächen und der gemeinsamen Leuchtfläche zugeordneten LEDs 21, 22, 23 oder LED-Stränge, wobei die LEDs 21, 22, 23 der Leuchtflächen zusätzlich zu den ersten Ausgang 54, den zweiten Ausgang 55 und die drei weiteren Ausgänge 51, 52, 53 umfassenden einfachen Ausgängen 56, an die sie bereits angeschlossen sind, an jeweilige doppelte Ausgänge 57 angeschlossen sind, welche jeweils eine eigene, beispielsweise höhere, vorzugsweise die doppelte, oder beispielsweise schwächere, vorzugsweise die halbe Stromstärke abgeben, als die jeweiligen einfachen Ausgänge 56, um die Lichtfunktionen beispielsweise sichtweiten- und/oder umgebungs-helligkeitsabhängig mit beispielsweise jeweils drei unterschiedlichen Helligkeits-Pegeln zu betreiben.

[0098] Durch Verdopplung der Anzahl der Ausgänge 05 je LED-Strang und Hinterlegung zweier unterschiedlicher Stromstärken an die jeweiligen je einer Lichtfunktion zugeordneten Ausgänge 56, 57 können die Lichtfunktionen darüber hinaus mit jeweils drei unterschiedli-

chen Helligkeits-Pegeln betrieben werden. Ein erster schwacher Pegel am einen, beispielsweise einfachen Ausgang 56 mit der ersten, schwächsten Stromstärke, ein zweiter Pegel am anderen, beispielsweise doppelten Ausgang 57 mit der zweiten, doppelten Stromstärke, und ein dritter Pegel bei gleichzeitigem Betrieb beider Ausgänge 56, 57 dann mit einer dritten, der Summe der Stromstärken des einen und des anderen Ausgangs 56, 57 entsprechenden dreifachen Stromstärke.

[0099] Ein solches Leuchtmittel 01 weist vorteilhaft mindestens einen Helligkeitspegel-Steuersignaleingang 06 auf.

[0100] Die LED-Treiber-Anordnung 03 des Leuchtmittels 01 umfasst vorteilhaft einen oder mehrere lineare LED-Treiber. Dabei handelt es sich um kostengünstige Elektronikbaugruppen mit vertretbar hohem Wirkungsgrad, i.e. insbesondere in Heckleuchtenanwendungen vertretbarer Verlustleistung.

[0101] Die LED-Treiber-Anordnung 03 des Leuchtmittels kann alternativ oder zusätzlich einen oder mehrere PWM-Generatoren (PWM; Puls Weiten Modulation) zur Regelung und/oder Steuerung der Helligkeit bzw. Leuchtkraft der LEDs 02 durch eine pulsweitenmodulierte Taktung der Stromversorgung für einen außerhalb des für das menschliche Auge wahrnehmbaren Bereichs gepulsten Betrieb umfassen.

[0102] Vorteilhaft ist der PWM-Generator beziehungsweise sind die PWM-Generatoren bei den einander zu hoher Stromstärke addierenden, niederbestomten Ausgängen 51, 52, 53, 54, 56 im Gegentakt betrieben.

[0103] Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten, eine Hochbestromung von bei gleichzeitiger Anforderung beider Lichtfunktionen zur hellen Lichtabgabe hoch zu bestromter LEDs zu erzeugen:

- zum Einen können die Stromstärken beispielsweise zweier an ein und dieselben LEDs angeschlossener niederbestromter Ausgänge bei gleichzeitigem Einschalten der betroffenen niederbestromten Ausgänge addiert werden, sowohl mit, als auch ohne PWM-Generator.
- zum Anderen können bei vorhandenem PWM-Generator die Stromversorgungen der betroffenen niederbestromten Ausgänge derart gegenläufig getaktet werden, dass die Strompulse des einen niederbestromten Ausgangs in die Pausen zwischen aufeinanderfolgenden Strompulsen des anderen niederbestromten Ausgangs fallen.

Durch beide Maßnahmen wird die Lichtabstrahlung, i.e. Helligkeit der an beide betroffenen niederbestromten Ausgänge 51, 52, 53, 54, 56 angeschlossenen LEDs 02 erhöht.

[0104] Ein zweiter Gegenstand der Erfindung betrifft eine mit einem solchen Leuchtmittel 01 ausgestattete Fahrzeugleuchte mit mindestens zwei Lichtfunktionen, die sich in einer gemeinsamen Leuchtfläche überschneiden.

[0105] Beispielsweise handelt es sich dabei um eine Fahrzeugleuchte mit einem von einem Leuchtengehäuse mit mindestens einer Lichtöffnung und einer diese verschließenden Lichtscheibe zumindest zum Teil umschlossenen Leuchteninnenraum und mindestens einem darin beherbergten, mehrere LEDs 02 als Lichtquellen umfassenden Leuchtmittel für wenigstens zwei beim Blick von außerhalb des Leuchteninnenraums auf die Lichtscheibe oder durch diese hindurch anhand einander in mindestens einer gemeinsamen Leuchtfläche (Bi-Funktions-Leuchtfläche) überschneidender Leuchtflächen verwirklichte Lichtfunktionen der Fahrzeugleuchte, umfassend ein voranstehend beschriebenes Leuchtmittel 01.

[0106] Die Fahrzeugleuchte ist bevorzugt als eine Heckleuchte für ein Kraftfahrzeug ausgebildet.

[0107] Die Erfindung erlaubt die Verwirklichung einer Fahrzeugleuchte unter Anwendung eines Verfahrens zum Betrieb einer Fahrzeugleuchte mit LEDs als Lichtquellen einer Leuchtfläche zur Verwirklichung wenigstens zweier Lichtfunktionen gleicher Lichtfarbe, jedoch unterschiedlicher Helligkeit, mit einer der Verwirklichung einer ersten Lichtfunktion dienenden ersten Leuchtfläche mit einem mindestens eine LED umfassenden ersten LED-Strang, einer der Verwirklichung einer zweiten Lichtfunktion dienenden zweiten Leuchtfläche mit einem mindestens eine LED umfassenden zweiten LED-Strang, und mit einer der Verwirklichung sowohl der ersten, als auch der zweiten Lichtfunktion dienenden gemeinsamen Leuchtfläche mit einem mindestens eine LED umfassenden gemeinsamen LED-Strang, umfassend einen LED-Treiber mit mindestens zwei jeweils der Zufuhr eines Anforderungssignals zur Aktivierung Lichtfunktionen dienenden Eingängen sowie mehreren Konstantstromausgängen, wobei:

- der erste LED-Strang an einen eine erste Stromstärke bereitstellenden ersten Konstantstromausgang,
- der zweite LED-Strang an einen eine zweite Stromstärke, die doppelt so stark ist, wie die erste, bereitstellenden zweiten Konstantstromausgang, und
- der gemeinsame LED-Strang sowohl an einen dritten, als auch an einen vierten und an einen fünften, jeweils die erste Stromstärke bereitstellenden Konstantstromausgang

angeschlossen sind, und

- bei Anforderung der ersten Lichtfunktion durch ein an dem einem Eingang anliegendes Einschaltsignal am ersten und am dritten Ausgang,
- bei Anforderung der zweiten Lichtfunktion durch ein an dem verbleibenden Eingang anliegendes Einschaltsignal am zweiten, am vierten und am fünften Ausgang, und
- bei Anforderung beider Lichtfunktionen durch an beiden Eingängen anliegende Einschaltsignale am ersten, am zweiten, am vierten und am fünften Ausgang

jeweils Konstantstrom der jeweiligen Stromstärke abgegeben wird.

[0108] Weiter vorteilhafte Ausgestaltung eines solchen Verfahrens gehen aus der voranstehenden Beschreibung zur Ansteuerung der Ausgänge 05 der LED-Treiber-Anordnung 03 des Leuchtmittels 01 hervor. Hierdurch kann eine Lichtsignatur mit Bi-Funktion, beispielsweise Schlusslicht/Bremslicht (SUBL) kostengünstig verwirklicht werden.

[0109] Die Bi-Funktion ist hierbei ein LED-Strang, der beispielsweise auf Schlusslicht- und Bremslichtpegel betrieben werden kann.

[0110] Auf einer von eigenen Leuchtf lächen flankierte Bi-Funktions-Leuchtf läche verwirklichte Bi-Funktionen von beispielsweise Schlusslicht (SL) und Bremslicht (BL) in Kombination mit reinen SL und/oder BL LEDs 22, 23 werden zunehmend gefordert. Dabei wird insbesondere für die Umsetzung des Diagnoseverhaltens eine spezielle Logik je nach Diagnosekonzept benötigt. Um diese nicht mithilfe einer kostspieligen und unzuverlässigen analogen Beschaltung oder mithilfe eines zusätzlichen intelligenten Bausteins wie beispielsweise eines Mikrocontrollers zu verwirklichen, wird eine ganz bestimmten Kanalbelegung und Parametrisierung einer LED-Treiber-Anordnung 03 angewendet, um die benötigte Logik für das Diagnoseverhalten umzusetzen.

[0111] Ein mögliches Diagnosekonzept sieht dabei folgendermaßen aus: SL unterliegt dem sogenannten n-1 Kriterium welches besagt, falls ein SL LED Strang ausfällt, sollen die restlichen SL LED Stränge weiterhin aktiviert bleiben. BL unterliegt dem Single Lamp Mode (SLM), welches besagt, falls ein BL Strang ausfällt, sollen alle andern BL Stränge ebenfalls deaktiviert werden. Für die Bi-Funktion LED Stränge gilt dasselbe Konzept. Zudem gilt für die Bi-Funktion, falls ein BL Strang ausfällt und SL angefordert, soll die Bi-Funktion mit SL Pegel weiterhin aktiviert bleiben. Diese zusätzliche Komplexität kann mithilfe einer ganz bestimmten elektronischen Verschaltung der LED Stränge zum LED Treiber, als auch der Parametrisierung der intelligenten LED Treiber realisiert werden, worin sich schlussendlich das erfinderische Merkmal widerspiegelt.

[0112] Diese ganz bestimmte elektronische Verschaltung der LED-Treiber-Anordnung 03 besteht zum einen darin, dass für die Ansteuerung einer LED 21 oder eines LED-Strangs der Bi-Funktions-Leuchtf läche nicht nur ein LED-Treiberkanal verwendet wird, sondern je nach Diagnosekonzept zwei oder mehr Treiberkanäle parallel verwendet werden. Dabei wird die LED-Treiber-Anordnung 03 derart parametrisiert, dass die Treiberkanäle für die entsprechende Bi-Funktion je nach angeforderter Leuchtfunktion den Treiberkanal aktiviert bzw. deaktiviert werden. Die Priorisierung der Schaltsignale SL/BL sind hierbei ebenfalls relevant, wie nachfolgend noch ausgeführt.

[0113] Für die LED-Treiber-Anordnung 03 unabdingbar ist die Möglichkeit, diesen im sogenannten Stand-Alone-Modebetreiben zu können. Dies bedeutet, dass

die LED-Treiber-Anordnung 03 einen Signaleingang besitzt, um die Information "Aktivierung SL" und "Aktivierung BL" verarbeiten zu können. Idealerweise kann die Aktivierung SL oder BL priorisiert zueinander erfolgen. Vorzugsweise besitzt die LED-Treiber-Anordnung 03 intern eine oder mehrere Diagnosegruppen, um idealerweise einen frei konfigurierbaren Teil der LED-Treiberkanäle im Single-Lamp-Mode, kurz SLM, bzw. im Multi-Lamp-Mode, kurz n-1 Kriterium, betreiben zu können. Bevorzugt können die Ströme der jeweiligen LED-Treiberkanäle individuell parametrisierbar sein.

[0114] Des Weiteren ist unter Zuhilfenahme mehrerer Treiberkanäle für einen LED-Strang eine 3-Pegel-Lichtfunktion verwirklichtbar, wie zu Fig. 3 näher erläutert.

[0115] Eine entwicklungstechnische Herausforderung ist das Diagnosekonzept/Ausfallerkennungskonzept umzusetzen, insbesondere für die Bi-Funktion, da hier eine gewisse Logik/Intelligenz benötigt wird. Beispiel: Wenn bei der beispielsweise als Bremslichtfunktion BL ausgeführten anderen Lichtfunktion ein durch die der anderen Lichtfunktion gegebenenfalls weiterhin zur Verfügung stehenden, verbleibenden LEDs nicht kompensierbarer LED-Fehler erkannt wird, dann müssen alle BL LEDs deaktiviert werden (so genannte Single Lamp Mode - SLM). Damit einher geht auch die Anforderung, dass auch die Bi-Funktions-Leuchtf läche deaktiviert werden soll. Aber: Wenn die beispielsweise als Schlusslichtfunktion SL ausgeführte eine Lichtfunktion SL angefordert wird, dann soll die Bi-Funktions-Leuchtf läche doch wieder aktiviert werden, und zwar mit dem entsprechenden SL Licht- oder Helligkeitspegel.

[0116] Diese Wenn-Fehler-Logik "dann aus, aber wenn SL angefordert dann doch an (IF-Else)" kann bisher entweder mit einem teuren Mikrocontroller verwirklicht werden, oder mit einer umfangreichen, mehrere Transistoren und/oder Dioden umfassenden analogen Schaltung und einem somit teuren und wenig robusten Konzept umgesetzt werden.

[0117] Die Erfindung stellt eine überraschende und zugleich kostengünstige Lösung für die Verwirklichung dieser Wenn-Fehler-Logik bereit.

[0118] In Fig. 1 und der in Zusammenhang mit Fig. 1 wiedergegebenen Tab. 1 ist eine Bi-Funktion mit so genanntem n-1 Kriterium für eine als Schlusslichtfunktion, kurz Schlusslicht SL ausgebildete eine Lichtfunktion und n-1 Kriterium für eine als Bremslichtfunktion, kurz Bremslicht BL ausgebildete andere Lichtfunktion erfüllendes Leuchtmittel 01 dargestellt.

[0119] Beispielsweise soll reines SL mit 10mA betrieben werden und reines BL mit 20mA. Des Weiteren soll der Bi-Funktions-Leuchtf läche LED-Strang bei angeforderter SL 10mA, bei BL 20mA und bei SL&BL ebenfalls 20mA betragen. Beide Funktionen unterliegen dem n-1 Kriterium. Somit bleiben bei Ausfall eines LED-Strangs die anderen LED-Stränge der Funktion aktiv.

[0120] Zur Verwirklichung der Bi-Funktion werden in diesem Ausführungsbeispiel drei durch die weiteren Ausgänge 51, 52, 53 bereitgestellte Treiberkanäle je Bi-

Funktions-Leuchfläche benötigt. Für reines SL bzw. reines BL wird jeweils nur ein jeweils durch den ersten Ausgang 54 beziehungsweise durch den zweiten Ausgang 55 bereitgestellter Treiberkanal benötigt, vgl. Fig. 1.

[0121] Eingangsseitig werden die Schaltsignale von SL und BL über die Eingänge 04 IN 0 bzw. IN 1 schematisch dargestellt. Dabei besitzt IN 0 eine höhere Priorität als IN 1.

[0122] Die Parametrisierung der LED-Treiber-Anordnung 03 erfolgt derart, dass bei einer Aktivierung des SL über IN 0 über Treiberkanal 1 und 4, entsprechend dem ersten weiteren Ausgang 51 und dem ersten Ausgang 54 beispielsweise 10mA fließen. Somit besitzt reines SL und Bi-Funktion den geforderten SL Strompegel.

[0123] Wird nur BL angefordert, so fließen über Treiberkanal 2 und Treiberkanal 3, entsprechend dem zweiten weiteren Ausgang 52 und dem dritten weiteren Ausgang 53 jeweils 10mA und über den Treiberkanal 5 entsprechend dem zweiten Ausgang 55 20mA. Reines BL hat somit 20mA und Bi-Funktion in Summe ebenfalls 20mA. BL Pegel wird erreicht.

[0124] Werden SL und BL angefordert, so fließt über Treiberkanal 1 und Treiberkanal 3 und Treiberkanal 4, entsprechend dem ersten weiteren Ausgang 51, dem dritten weiteren Ausgang 53 und dem ersten Ausgang 54 jeweils 10mA und über Treiberkanal 5, entsprechend dem zweiten Ausgang 55 20mA. Für die LED 21 beziehungsweise den LED-Strang der Bi-Funktions-Leuchfläche ergeben sich in Summe 20mA. Für SL 10mA, für BL 20mA. Da SL angefordert und höhere Priorität als BL hat, fließt über Treiberkanal 2, entsprechend dem zweiten weiteren Ausgang 52 0mA. Dies Stromabgabe des zweiten weiteren Ausgangs 52 ist hiernach unterbrochen, wenn gleichzeitig zum BL SL angefordert wird.

[0125] Bezüglich Ausfallverhalten werden beim n-1 Kriterium kein SLM definiert. Im Falle eines LED-Fehlers bleiben die restlichen LED-Stränge der jeweiligen Lichtfunktion an.

[0126] In Fig. 2 und der in Zusammenhang mit Fig. 2 wiedergegebenen Tab. 2 ist eine Bi-Funktion mit so genanntem n-1 Kriterium für eine als Schlusslichtfunktion, kurz Schlusslicht SL ausgebildete eine Lichtfunktion und SLM für eine als Bremslichtfunktion, kurz Bremslicht BL ausgebildete andere Lichtfunktion erfüllendes Leuchtmittel 01 dargestellt.

[0127] Dieses Ausführungsbeispiel verhält sich bezüglich Treiberkanalzuordnung und Stromeinstellung wie das vorige Ausführungsbeispiel. Der Unterschied ist in der Diagnoseeinstellung der LED-Treiber-Anordnung 03 zu finden. Dabei werden die entsprechenden BL Treiberkanäle in einer Diagnosegruppe zusammengefasst und im SLM betrieben.

[0128] Wie in Tab. 2 dargestellt sind die Treiberkanäle 2, 3, 5, entsprechend der zweite weitere Ausgang 52, der dritte weitere Ausgang 53 und der zweite Ausgang 55 in der Diagnose-Gruppe (Diag. Gruppe) BL zusammengeführt. Beim Ausfall eines BL LED-Stranges werden die restlichen BL LED-Stränge deaktiviert. Insbeson-

dere die LED 21 beziehungsweise der LED-Strang der Bi-Funktions-Leuchfläche verhält sich wie gefordert, indem die BL relevanten Treiberkanäle deaktiviert werden. Ist jedoch SL ebenfalls angefordert, dann wird der SL Pegel von 10mA trotzdem erreicht. Dasselbe korrekte Verhalten wird erreicht, auch wenn ein Bi-Funktionsstrang einen Fehler aufweisen würde.

[0129] In Fig. 3 und der in Zusammenhang mit Fig. 3 wiedergegebenen Tab. 3 ist eine 3-Pegel-Lichtfunktion erfüllendes Leuchtmittel 01 dargestellt.

[0130] In Fig. 3 ist eine mögliche Konfiguration einer 3-Pegel-Lichtfunktion dargestellt. Die drei Pegel beziehen sich dabei auf die drei einstellbaren Helligkeits- oder Lichtpegel, um beispielsweise die Lichtstärke an Tag/Dämmerung/Nacht anzupassen. Hierfür werden bevorzugt zwei Treiberkanäle, entsprechend ein einfacher Ausgang 56 und ein doppelter Ausgang 57 verwendet. Ein Treiberkanal, entsprechend dem einfachen Ausgang 56 treibt einen geringen Strom für den Nachtpegel. Der andere Treiberkanal, entsprechend dem doppelten Ausgang 57 treibt einen mittleren Strom für den Dämmerungspegel. Werden beide Treiberkanäle, entsprechend sowohl der einfache Ausgang 56, als auch der doppelte Ausgang 57 gleichzeitig aktiviert, werden die Ströme addiert und der Tagpegel erreicht. Optional können die Treiberkanäle einer Diagnosegruppe zugeordnet werden, um im SLM betrieben zu werden.

[0131] Die 3-Pegel-Lichtfunktion wird bevorzugt mit einem LED-Treiber, besonders bevorzugt innerhalb der LED-Treiber-Anordnung 03 verwirklicht. Es wäre aber auch denkbar, die 3-Pegel-Lichtfunktion oder generell eine Mehrpegellichtfunktion mit zwei oder mehr LED-Treibern oder unter Verwendung eines oder mehrerer Mehrkanal-LED-Treiber umzusetzen.

[0132] Das Leuchtmittel 01 kann ebenso wie die Fahrzeugleuchte alternativ oder zusätzlich einzelne oder eine Kombination mehrerer einleitend in Verbindung mit dem Stand der Technik und/oder in einem oder mehreren der zum Stand der Technik erwähnten Dokumente und/oder in der noch folgenden Beschreibung erwähnte Merkmale aufweisen.

[0133] Die Erfindung kann alternativ oder zusätzlich durch oder in Zusammenhang mit einem Verfahren verwirklicht sein, welches einzelne oder Kombinationen der zum Leuchtmittel 01 und/oder der Fahrzeugleuchte beschriebenen Merkmale und/oder diese verwirklichende und/oder durch diese verwirklichte Verfahrensschritte aufweisen kann.

[0134] Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Ansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Ansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

[0135] Die Erfindung ist insbesondere im Bereich der Herstellung von Fahrzeugleuchten, insbesondere Kraft-

fahrzeugleuchten gewerblich anwendbar.

[0136] Die Erfindung wurde unter Bezugnahme auf bevorzugte Ausführungsformen beschrieben. Es ist jedoch für einen Fachmann vorstellbar, dass Abwandlungen oder Änderungen der Erfindung gemacht werden können, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Ansprüche zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0137]

01	Leuchtmittel	
02	LED	
03	LED-Treiber-Anordnung	15
04	Eingang	
05	Ausgang	
06	Helligkeitspegel-Steuersignaleingang	
21	LED der gemeinsamen Leuchtfläche	20
22	LED der einen eigenen Leuchtfläche	
23	LED der anderen eigenen Leuchtfläche	
51	erster weiterer Ausgang	
52	zweiter weiterer Ausgang	25
53	dritter weiterer Ausgang	
54	erster Ausgang	
55	zweiter Ausgang	
56	einfacher Ausgang	
57	doppelter Ausgang	30

Patentansprüche

1. Leuchtmittel (01) mit mehreren LEDs (02) als Lichtquellen für zweierlei Lichtfunktionen mit Überschneidung der zu deren Verwirklichung vorgesehenen Leuchtflächen in einer gemeinsamen Leuchtfläche (Bi-Funktions-Leuchtfläche), umfassend wenigstens eine LED-Treiber-Anordnung (03) mit getrennten Eingängen (04) für Steuersignale zur Anforderung der beiden Lichtfunktionen und mehreren jeweils voreingestellte Konstantstromquellen darstellenden schaltbaren Ausgängen (05), an welche die LEDs (02) oder LED-Stränge aus mehreren in Reihe angeordneten LEDs (02) angeschlossen sind, wobei zumindest die LEDs (21) der gemeinsamen Leuchtfläche parallel an mehrere Ausgänge (51, 52, 53) angeschlossen sind.
2. Leuchtmittel nach Anspruch 1, wobei jede der Lichtfunktionen durch eine Leuchtfläche verwirklicht wird, die sich aus der gemeinsamen Leuchtfläche und jeweils einer eigenen Leuchtfläche zusammensetzt.
3. Leuchtmittel nach Anspruch 1 oder 2, wobei:
 - an einen ersten Ausgang (54) die mindestens

eine LED (22) einer einen eigenen Leuchtfläche der einen Lichtfunktion angeschlossen ist,

- an einen zweiten Ausgang (55) die mindestens eine LED (23) einer anderen eigenen Leuchtfläche der anderen Lichtfunktion angeschlossen ist,
- an drei weitere Ausgänge (51, 52, 53) die mindestens eine LED (21) der gemeinsamen Leuchtfläche angeschlossen ist,
- der erste Ausgang (54) und die drei weiteren Ausgänge (51, 52, 53) jeweils als niederbestromte Konstantstromausgänge, und der zweite Ausgang (55) als hochbestromter Konstantstromausgang ausgelegt sind,
- bei Anforderung der einen Lichtfunktion der erste (54) und der erste weitere Ausgang (51) eingeschaltet sind und bei eingeschaltetem ersten (54) und ersten weiteren Ausgang (51) eine Stromabgabe des zweiten weiteren Ausganges (52) oder des dritten weiteren Ausganges (53) immer unterbrochen ist, und
- bei Anforderung der anderen Lichtfunktion der zweite Ausgang (55) und der zweite (52) sowie der dritte weitere Ausgang (53) eingeschaltet sind.

4. Leuchtmittel nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei es Mittel zur LED-Ausfallerkennung umfasst.
5. Leuchtmittel nach Anspruch 4, wobei bei Erkennung eines Ausfalls einer LED (22, 21) der einen eigenen Leuchtfläche oder der gemeinsamen Leuchtfläche der erste (54) und der erste weitere Ausgang (51) abgeschaltet werden und bei Erkennung eines Ausfalls einer LED (23, 21) der anderen eigenen Leuchtfläche oder der gemeinsamen Leuchtfläche der zweite sowie der zweite und der dritte weitere Ausgang abgeschaltet werden.
6. Leuchtmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei es einen Bordnetzanschluss umfasst.
7. Leuchtmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die LED-Treiber-Anordnung (03) mehrere Ein-Kanal-LED-Treiber umfasst.
8. Leuchtmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die LED-Treiber-Anordnung (03) einen oder mehrere Mehrkanal-LED-Treiber umfasst.
9. Leuchtmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche mit einer doppelten Anzahl an Ausgängen (05) für die den eigenen Leuchtflächen und der gemeinsamen Leuchtfläche zugeordneten LEDs (02) oder LED-Stränge, wobei die LEDs (02, 21, 22, 23) der Leuchtflächen zusätzlich zu den ersten Ausgang (54), den zweiten Ausgang (55) und die drei weiteren

Ausgänge (51, 52, 53) umfassenden einfachen Ausgänge (56), an die sie bereits angeschlossen sind, an jeweilige doppelte Ausgänge (57) angeschlossen sind, welche jeweils eine eigene Stromstärke abgeben, als die jeweiligen einfachen Ausgänge, um die Lichtfunktionen mit unterschiedlichen Helligkeitspegeln zu betreiben.

10. Leuchtmittel nach Anspruch 9, wobei es mindestens einen Helligkeitspegel-Steuersignaleingang (06) aufweist. 10
11. Leuchtmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die LED-Treiber-Anordnung (03) einen oder mehrere lineare LED-Treiber umfasst. 15
12. Leuchtmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die LED-Treiber-Anordnung (03) einen oder mehrere PWM-Generatoren (PWM: Pulsweitenmodulation) umfasst. 20
13. Leuchtmittel nach Anspruch 12, wobei bei den einander zu hoher Stromstärke addierenden, niederbestromten Ausgängen (51, 52, 53, 54, 56) der PWM-Generator im Gegentakt betrieben ist. 25
14. Fahrzeugleuchte mit einem von einem Leuchtengehäuse mit mindestens einer Lichtöffnung und einer diese verschließenden Lichtscheibe zumindest zum Teil umschlossenen Leuchteninnenraum und mindestens einem darin beherbergten, mehrere LEDs (02, 21, 22, 23) als Lichtquellen umfassenden Leuchtmittel (01) für wenigstens zwei anhand einander in mindestens einer gemeinsamen Leuchtfläche (Bi-Funktions-Leuchtfläche) überschneidender Leuchtflächen verwirklichte Lichtfunktionen der Fahrzeugleuchte, umfassend ein Leuchtmittel (01) nach einem der voranstehenden Ansprüche. 30
35
15. Fahrzeugleuchte nach Anspruch 14, wobei sie als eine Heckleuchte für ein Kraftfahrzeug ausgebildet ist. 40

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ. 45

1. Leuchtmittel (01) mit mehreren LEDs (02) als Lichtquellen für zweierlei Lichtfunktionen mit Überschneidung der zu deren Verwirklichung vorgesehenen Leuchtflächen in einer gemeinsamen Leuchtfläche (Bi-Funktions-Leuchtfläche), umfassend wenigstens eine LED-Treiber-Anordnung (03) mit getrennten Eingängen (04) für Steuersignale zur Anforderung der beiden Lichtfunktionen und mehreren jeweils voreingestellte Konstantstromquellen darstellenden schaltbaren Ausgängen (05), an welche die LEDs (02) oder LED-Stränge aus mehreren in Reihe

angeordneten LEDs (02) angeschlossen sind, wobei zumindest die LEDs (21) der gemeinsamen Leuchtfläche parallel an mehrere Ausgänge (51, 52, 53) angeschlossen sind, wobei jede der Lichtfunktionen durch eine Leuchtfläche verwirklicht wird, die sich aus der gemeinsamen Leuchtfläche und jeweils einer eigenen Leuchtfläche zusammensetzt.

2. Leuchtmittel nach Anspruch 1, wobei:
 - an einen ersten Ausgang (54) die mindestens eine LED (22) einer eigenen Leuchtfläche der einen Lichtfunktion angeschlossen ist,
 - an einen zweiten Ausgang (55) die mindestens eine LED (23) einer anderen eigenen Leuchtfläche der anderen Lichtfunktion angeschlossen ist,
 - an drei weitere Ausgänge (51, 52, 53) die mindestens eine LED (21) der gemeinsamen Leuchtfläche angeschlossen ist,
 - der erste Ausgang (54) und die drei weiteren Ausgänge (51, 52, 53) jeweils als niederbestromte Konstantstromausgänge, und der zweite Ausgang (55) als hochbestromter Konstantstromausgang ausgelegt sind,
 - bei Anforderung der einen Lichtfunktion der erste (54) und der erste weitere Ausgang (51) eingeschaltet sind und bei eingeschaltetem ersten (54) und ersten weiteren Ausgang (51) eine Stromabgabe des zweiten weiteren Ausganges (52) oder des dritten weiteren Ausganges (53) immer unterbrochen ist, und
 - bei Anforderung der anderen Lichtfunktion der zweite Ausgang (55) und der zweite (52) sowie der dritte weitere Ausgang (53) eingeschaltet sind.
3. Leuchtmittel nach Anspruch 1 oder 2, wobei es Mittel zur LED-Ausfallerkennung umfasst.
4. Leuchtmittel nach Anspruch 3, wobei bei Erkennung eines Ausfalls einer LED (22, 21) der einen eigenen Leuchtfläche oder der gemeinsamen Leuchtfläche der erste (54) und der erste weitere Ausgang (51) abgeschaltet werden und bei Erkennung eines Ausfalls einer LED (23, 21) der anderen eigenen Leuchtfläche oder der gemeinsamen Leuchtfläche der zweite sowie der zweite und der dritte weitere Ausgang abgeschaltet werden.
5. Leuchtmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei es einen Bordnetzanschluss umfasst.
6. Leuchtmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die LED-Treiber-Anordnung (03) mehrere Ein-Kanal-LED-Treiber umfasst.

7. Leuchtmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die LED-Treiber-Anordnung (03) einen oder mehrere Mehrkanal-LED-Treiber umfasst.

8. Leuchtmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche mit einer doppelten Anzahl an Ausgängen (05) für die den eigenen Leuchtflächen und der gemeinsamen Leuchtfläche zugeordneten LEDs (02) oder LED-Stränge, wobei die LEDs (02, 21, 22, 23) der Leuchtflächen zusätzlich zu den ersten Ausgang (54), den zweiten Ausgang (55) und die drei weiteren Ausgänge (51, 52, 53) umfassenden einfachen Ausgänge (56), an die sie bereits angeschlossen sind, an jeweilige doppelte Ausgänge (57) angeschlossen sind, welche jeweils eine eigene Stromstärke abgeben, als die jeweiligen einfachen Ausgänge, um die Lichtfunktionen mit unterschiedlichen Helligkeitspegeln zu betreiben. 5
10
15

9. Leuchtmittel nach Anspruch 8, wobei es mindestens einen Helligkeitspegel-Steuersignaleingang (06) aufweist. 20

10. Leuchtmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die LED-Treiber-Anordnung (03) einen oder mehrere lineare LED-Treiber umfasst. 25

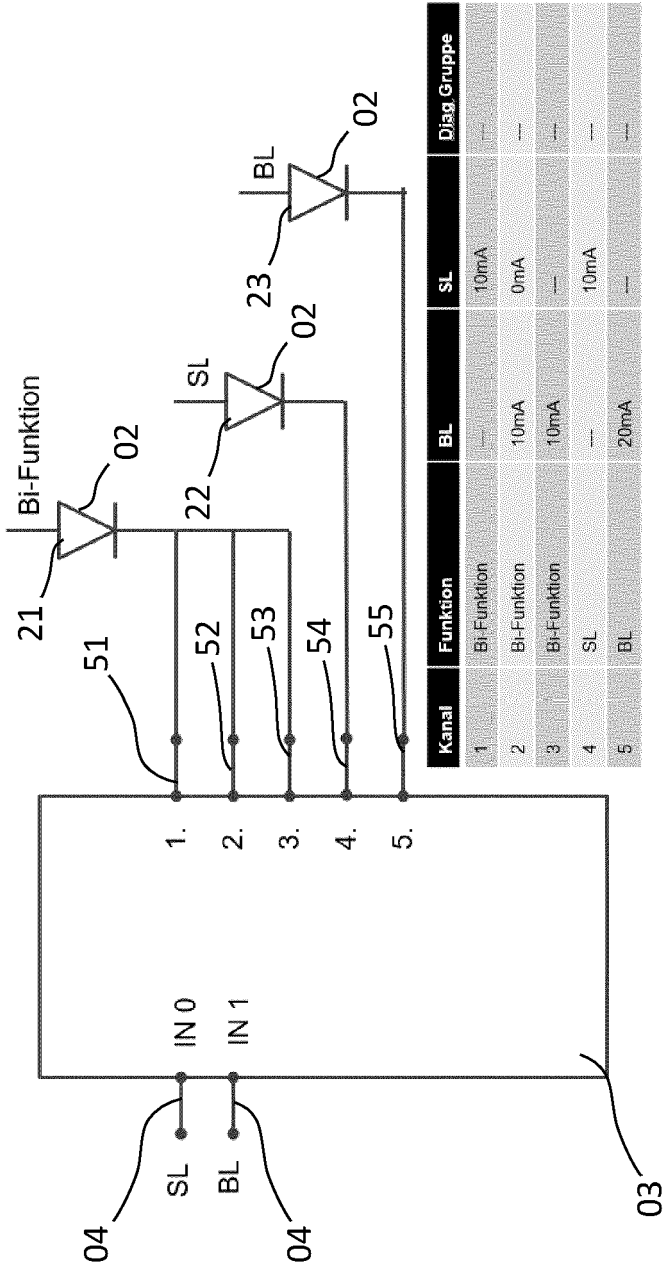
11. Leuchtmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die LED-Treiber-Anordnung (03) einen oder mehrere PWM-Generatoren (PWM: Pulsweitenmodulation) umfasst. 30

12. Leuchtmittel nach Anspruch 11, wobei bei den einander zu hoher Stromstärke addierenden, niederbestomten Ausgängen (51, 52, 53, 54, 56) der PWM-Generator im Gegentakt betrieben ist. 35

13. Fahrzeugleuchte mit einem von einem Leuchtengehäuse mit mindestens einer Lichtöffnung und einer diese verschließenden Lichtscheibe zumindest zum Teil umschlossenen Leuchteninnenraum und mindestens einem darin beherbergten, mehrere LEDs (02, 21, 22, 23) als Lichtquellen umfassenden Leuchtmittel (01) für wenigstens zwei anhand einander in mindestens einer gemeinsamen Leuchtfläche (Bi-Funktions-Leuchtfläche) überschneidender Leuchtflächen verwirklichte Lichtfunktionen der Fahrzeugleuchte, umfassend ein Leuchtmittel (01) nach einem der voranstehenden Ansprüche. 40
45
50

14. Fahrzeugleuchte nach Anspruch 13, wobei sie als eine Heckleuchte für ein Kraftfahrzeug ausgebildet ist. 55

01



Tab. 1

Fig. 1

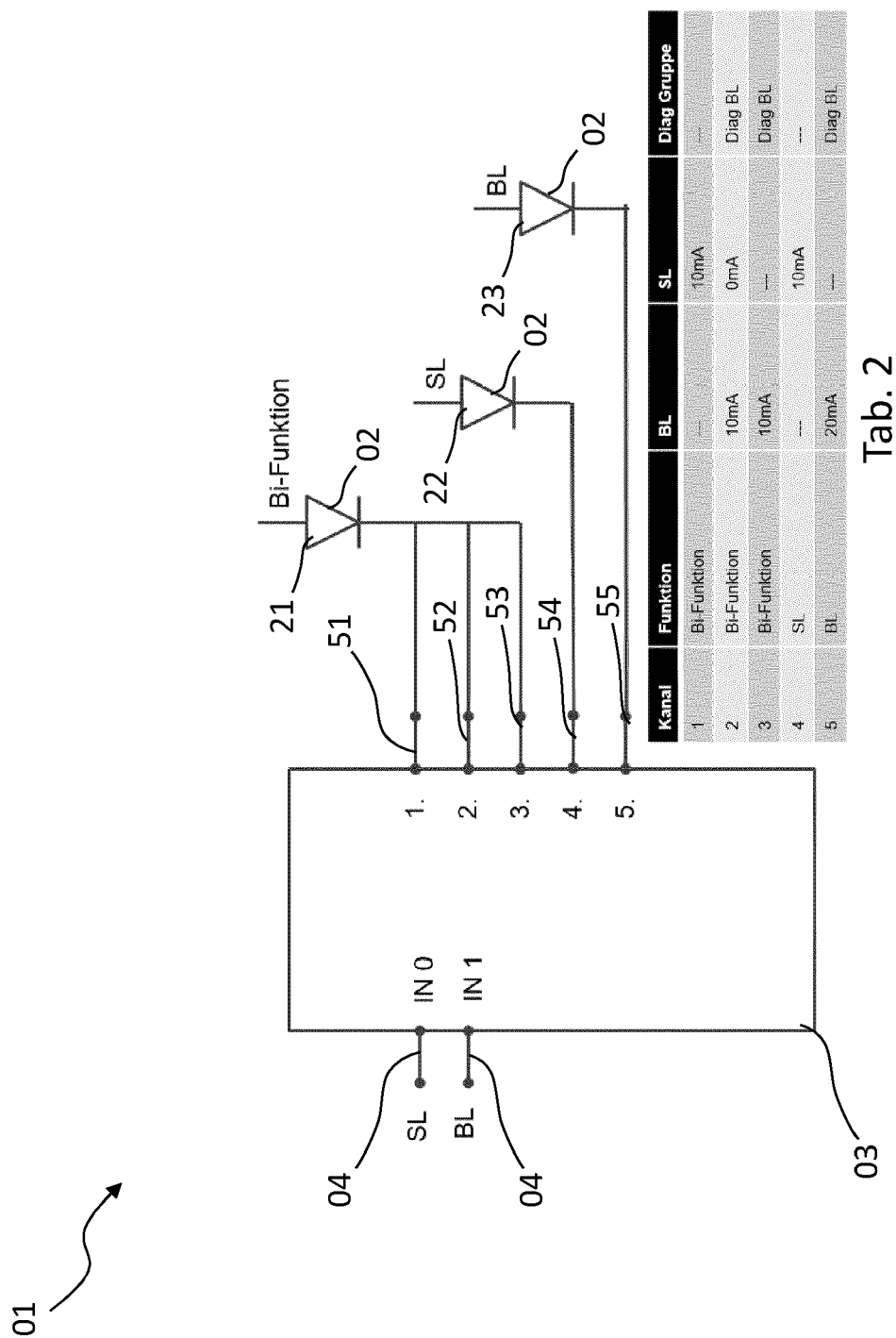
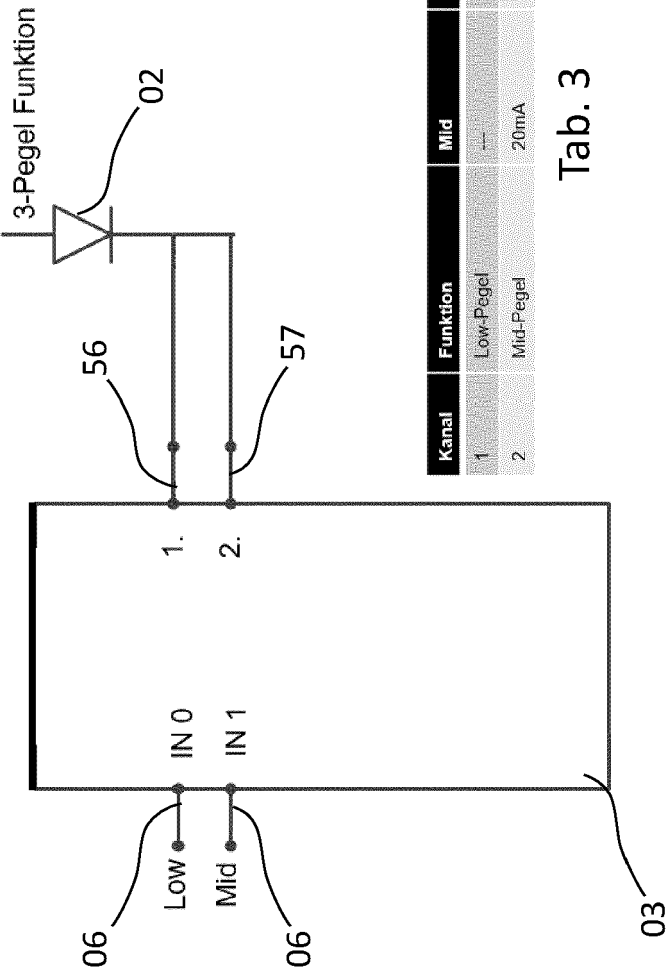


Fig. 2

01



Kanal	Funktion	Mid	Low	Diag Gruppe
1	Low-Pegel	---	10mA	Diag 0
2	Mid-Pegel	20mA	---	Diag 0

Tab. 3

Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 15 5340

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2004 036137 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 23. März 2006 (2006-03-23)	1, 2, 5-15	INV. H05B45/10
Y	* Absätze [0021] - [0031]; Abbildung 1 *	4	
A	-----	3	
X	WO 2021/186467 A1 (TVS MOTOR CO LTD [IN]) 23. September 2021 (2021-09-23)	1	
Y	* Absätze [0033] - [0034]; Abbildung 5 *	4	
X	DE 10 2004 050655 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 1. Juni 2006 (2006-06-01)	1	
	* Absätze [0022] - [0024]; Abbildung 1 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H05B
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. Juli 2023	Prüfer Morrish, Ian
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 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	

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

EP 23 15 5340

5 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.

04-07-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004036137 A1	23-03-2006	KEINE	
WO 2021186467 A1	23-09-2021	CO 2022013265 A2 WO 2021186467 A1	20-12-2022 23-09-2021
DE 102004050655 A1	01-06-2006	AT 399452 T DE 102004050655 A1 EP 1648204 A1 JP 5043324 B2 JP 2006111265 A US 2006083011 A1	15-07-2008 01-06-2006 19-04-2006 10-10-2012 27-04-2006 20-04-2006

EPO FORM P0461

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