



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43)

Veröffentlichungstag:
23.10.2024 Patentblatt 2024/43

(51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
H05B 45/20 (2020.01) H05B 45/395 (2020.01)
H05B 45/46 (2020.01)

(21)

Anmeldenummer: 24020062.6

(52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H05B 45/20; H05B 45/395; H05B 45/46

(22)

Anmeldetag: 20.02.2024

(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:
GE KH MA MD TN

(71)

Anmelder: Elmos Semiconductor SE
44227 Dortmund (DE)

(72)

Erfinder:
• Schmitz, Christian
44575 Castrop-Rauxel (DE)
• Geistert, Thomas
59581 Warstein (DE)

(30)

Priorität: 01.03.2023 DE 102023105079

(54)

ANSTEUERVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR EINSTELLUNG MEHRERER VERSCHIEDENER BETRIEBSSPANNUNGEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Ansteuervorrichtung (100) zur Ansteuerung wenigstens einer LED-Gruppe (200) umfassend wenigstens eine LED (201, 202, 203). Die Ansteuervorrichtung (100) umfasst einen Schaltregler (102). Die Ansteuervorrichtung (100) ist dazu eingerichtet eine Mehrzahl von Betriebsspannungen (V1, V2, V3) bereitzustellen. Insbesondere umfasst die Ansteuervorrichtung (100) eine Mehrzahl von Linearreglern (101), wobei jeder der Linearregler (101a, 101b, 101c) dazu eingerichtet ist jeweils eine Betriebsspannung (V1, V2, V3) der Mehrzahl von Betriebsspannungen (V1, V2,

V3) individuell einzustellen.

Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Einstellung mehrerer sich zumindest zum Teil voneinander unterscheidender Betriebsspannungen (V1, V2, V3) mittels der Ansteuervorrichtung (100). Ein erster Regelkreis (R1) der Ansteuervorrichtung (100) stellt dabei mittels einer Mehrzahl von Linearreglern (101a, 101b, 101c) eine Mehrzahl von Betriebsspannungen (V1, V2, V3) ein. Zugleich stellt ein zweiter Regelkreis (R2) eine Eingangsspannung (ES) für die Linearregler (101a, 101b, 101c) ein.

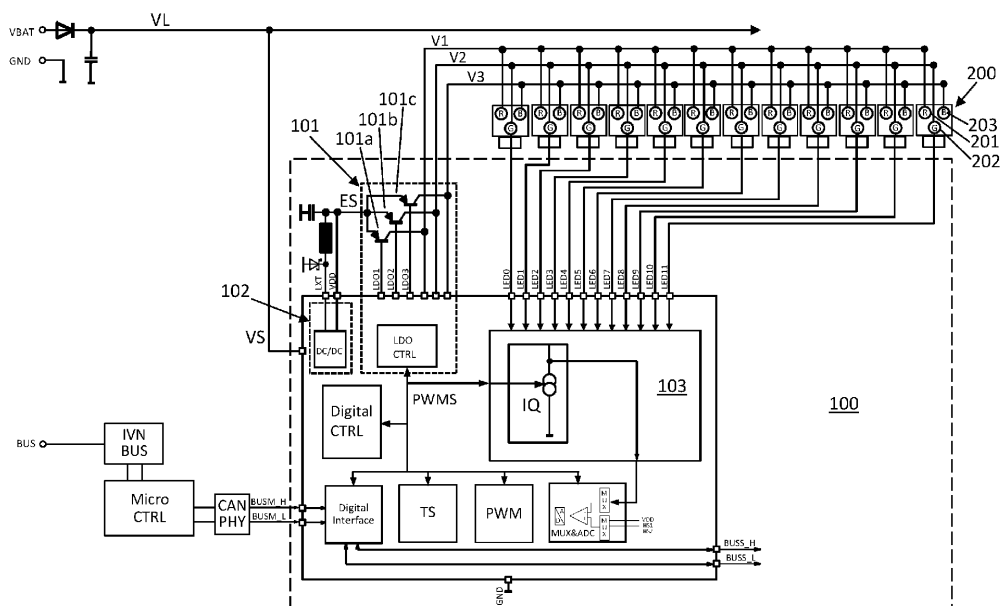


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ansteuervorrichtung zur Ansteuerung wenigstens einer LED-Gruppe umfassend wenigstens eine LED.

[0002] Weiter betrifft die Erfindung Verfahren zur Einstellung mehrerer sich zumindest zum Teil voneinander unterscheidender Betriebsspannungen.

[0003] Licht emittierende Dioden werden mit einem konstanten Strom betrieben. Für diesen Zweck werden in der Regel Linearstromquellen verwendet. Linearstromquellen können schnell an- und ausgeschaltet werden, was für ein Dimmen einer Pulsweitenmodulation (PWM) und einer Amplitudenmodulation (AM) von Strompulsen von Vorteil ist.

[0004] Linearstromquellen, die zum Betreiben von LED-Strings verwendet werden, haben jedoch nur eine begrenzte Leistungseffizienz, was hauptsächlich auf Spannungsschwankungen der LEDs zurückzuführen ist. Diese Spannungsschwankungen sind in Temperaturabhängigkeit, Streuung und Alterung begründet.

[0005] Wenn die Leuchtdioden eines Strangs mit einer festen Spannung versorgt werden, können die Stromquellen, die in Reihe zu den LED-Strängen geschaltet sind, eine hohe Spannung aufweisen. Die hohe Spannung führt zu einer hohen Verlustleistung, die aus dem System abgeführt werden muss, oder erfordert, dass die Stromquellen für hohe Temperaturen geeignet sein müssen.

[0006] Es ist somit wünschenswert den Leistungsverbrauch aufgrund von Spannungsschwankungen der lichtemittierenden Halbleitervorrichtung zu reduzieren.

[0007] Die US 8,319,449 B2 offenbart eine Ansteuervorrichtung zum Ansteuern einer Licht emittierenden Diode (LED). Die Ansteuervorrichtung umfasst einen Schaltregler, welcher eine Versorgungsspannung der LED so reduziert oder erhöht, dass die Spannung an der Stromquelle, welche die LED versorgt, auf einer Mindestspannung bleibt, die notwendig ist, um einen ordnungsgemäßen Betrieb der LED zu gewährleisten, ohne eine Überspannung an der Stromquelle zu erzeugen, die in Wärme umgewandelt werden würde. Die Versorgungsspannung wird dabei in Relation zu einem Messwert reguliert, wobei der Messwert indikativ für einen Spannungsabfall an der Stromquelle zur Ermittlung eines Stroms durch die Licht emittierende Diode ist.

[0008] Die US 8,319,449 B2 offenbart eine Anwendung mehrerer LED-Strings, wobei jeder der LED-String LEDs einer spezifischen Farbe aufweist. So umfasst ein erster LED-String ausschließlich rote LEDs, ein zweiter LED-String ausschließlich grüne LEDs und ein dritter LED-String ausschließlich blaue LEDs. Jedem LED-String ist jeweils eine Stromquelle zugeordnet. Die Stromquelle eines jeweiligen LED-Strings wird mittels einer dem jeweiligen LED-String zugeordneten PWM-Einheit geschaltet.

[0009] Dabei wird jeder der LED-Strings einer jeweiligen Farbe mit einer jeweiligen Versorgungsspannung

(Vr, Vb, Vg) versorgt, wobei die jeweiligen Versorgungsspannungen Vr, Vg und Vb so gesteuert werden, dass die Spannung an den jeweiligen Stromquellen der LED-Strings so gering wie möglich wird, wobei die für die Versorgung der LEDs notwendige Mindestspannung nicht unterschritten wird.

[0010] Die in der US 8,319,449 B2 offenbarte Schaltung zur Steuerung der verschiedenfarbigen LED-Strings weist zur Regulierung der jeweiligen Versorgungsspannung Vr, Vg, Vb für jeden entsprechenden LED-String jeweils einen separaten Schaltregler auf.

[0011] Es wird demnach für jeden einzelnen LED-String ein separater Schaltregler benötigt. Je mehr LED-Strings angesteuert werden sollen, desto mehr Schaltregler werden benötigt. Somit wird eine Großzahl von Bauteilen benötigt. Dies führt zu hohen Kosten. Zudem wird aufgrund der Vielzahl der benötigten Schaltreglern die Ansteuerschaltung größer, je mehr LED-Strings angesteuert werden.

[0012] Die DE 10 2006 055 312 A1 offenbart ebenfalls eine Ansteuervorrichtung zur Ansteuerung einer Mehrzahl von LED-Arrays farbiger LEDs, wobei eine Multikanal-Antriebseinheit eine Referenzspannung in entsprechende Durchlassspannungen V1f bis Vnf für die farbigen LED-Arrays LA1 bis LAn entsprechend einer Mehrzahl von Steuersignalen SC1 bis SCn wandelt. Hierbei stellt ein jeweiliger treibender Kanalbereich der Multikanal-Antriebseinheit eine jeweilige Durchlassspannung für ein jeweiliges dem treibenden Kanalbereich zugeordnetes LED-Array ein, wobei jedes LED-Array eine Mehrzahl LEDs einer spezifischen Farbe aufweist.

[0013] Die in der DE 10 2006 055 312 A1 offenbarte Schaltung weist zur Einstellung einer jeweiligen Durchlassspannung V1f bis Vnf für jedes entsprechende LED-Array jeweils einen separaten treibenden Kanalbereich auf.

[0014] Demnach wird auch in der in der DE 10 2006 055 312 A1 offenbarten Lösung für jedes einzelne LED-Array ein separater treibender Kanalbereich benötigt, so dass die benötigte Anzahl treibender Kanalbereiche mit der Anzahl anzusteuender LED-Arrays skaliert.

[0015] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es demnach eine Lösung für eine verbesserte Ansteuervorrichtung bereitzustellen, die eine Überspannung an einer Stromquelle verhindert, wobei die Lösung kostengünstig sein soll und eine kompakte Bauweise aufweisen soll.

[0016] Zur Lösung der Aufgabe wird eine Vorrichtung, sowie ein Verfahren gemäß dem unabhängigen Anspruch vorgeschlagen.

[0017] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung, sowie den Figuren zu entnehmen.

[0018] Die vorgeschlagene Lösung sieht eine Ansteuervorrichtung zur Ansteuerung wenigstens einer LED-Gruppe vor. Insbesondere ist die Ansteuervorrichtung dazu eingerichtet einer Mehrzahl von LED-Gruppen anzusteuern.

[0019] Insbesondere umfasst die wenigstens eine

LED-Gruppe wenigstens eine LED von wenigstens einer Farbe. Insbesondere umfasst die wenigstens eine LED-Gruppe eine Mehrzahl von LEDs von wenigstens einer Farbe. Insbesondere umfasst die Mehrzahl von LED-Gruppen jeweils wenigstens eine LED von wenigstens einer Farbe. Insbesondere umfasst die Mehrzahl von LED-Gruppen jeweils eine Mehrzahl von LEDs.

[0020] Insbesondere umfasst die Ansteuervorrichtung einen Schaltregler.

[0021] Insbesondere ist die Ansteuervorrichtung dazu eingerichtet ist eine Mehrzahl von Betriebsspannungen bereitzustellen.

[0022] Insbesondere umfasst die Ansteuervorrichtung eine Mehrzahl von Linearreglern.

[0023] Insbesondere ist jeder der Linearregler dazu eingerichtet jeweils eine Betriebsspannung der Mehrzahl von Betriebsspannungen individuell einzustellen.

[0024] Insbesondere entspricht die durch einen jeweiligen Linearregler eingestellte jeweilige Betriebsspannung einer jeweiligen Betriebsspannung für die wenigstens eine LED der wenigstens einen LED-Gruppe, insbesondere für die wenigstens eine LED der Mehrzahl von LED-Gruppen. Insbesondere entspricht die durch einen jeweiligen Linearregler der Mehrzahl von Linearreglern eingestellte jeweilige Betriebsspannung einer jeweiligen Betriebsspannung für die wenigstens eine LED einer jeweiligen Farbe.

[0025] Insbesondere ist wenigstens einer der jeweiligen Linearregler dazu eingerichtet die jeweilige Betriebsspannung für alle LEDs einer jeweiligen spezifischen Farbe für sämtliche einer Mehrzahl von LED-Gruppen zeitgleich einzustellen. Insbesondere wird die jeweilige Betriebsspannung für alle LEDs einer jeweiligen spezifischen Farbe für sämtliche der Mehrzahl von LED-Gruppen zeitgleich eingestellt, welche Mehrzahl von LED-Gruppen die wenigstens eine LED dieser spezifischen Farbe aufweisen. Insbesondere ist jeder der Linearregler jeweils dazu eingerichtet für sämtliche der Mehrzahl von LED-Gruppen die jeweilige Betriebsspannung für die wenigstens eine LED der jeweiligen Farbe einzustellen. Insbesondere ist wenigstens einer der jeweiligen Linearregler dazu eingerichtet eine gemeinsame jeweilige Betriebsspannung für alle LEDs einer ersten Farbe und für alle LEDs wenigstens einer zweiten Farbe einzustellen. Insbesondere sind die LEDs der ersten Farbe in wenigstens einer ersten LED-Gruppe angeordnet. Insbesondere sind die LEDs der wenigstens zweiten Farbe in wenigstens einer zweiten LED-Gruppe angeordnet. Insbesondere ist die wenigstens eine zweite LED-Gruppe von der wenigstens einen ersten LED-Gruppe verschieden.

[0026] In einer Ausgestaltung ist ein Wert für eine Mindestspannung für einen Betrieb der LEDs der ersten Farbe mit einem Wert für eine Mindestspannung für einen Betrieb der LEDs der wenigstens einen zweiten Farbe vergleichbar.

[0027] Wenn LEDs der ersten Farbe und LEDs der wenigstens einen zweiten Farbe, welche von der ersten Farbe verschieden ist, mit einer gemeinsamen Spannung

versorgt werden, entsteht eine Verlustleistung, welche in einem Temperaturanstieg in wenigstens einer Stromquelle resultiert. Dabei resultiert der Temperaturanstieg in der wenigstens einen Stromquelle, welche die LEDs der ersten Farbe und/oder die LEDs der wenigstens einen zweiten Farbe mit Strom versorgt.

[0028] Insbesondere ist der Wert für die Mindestspannung für den Betrieb der LEDs der ersten Farbe mit dem Wert für die Mindestspannung für den Betrieb der LEDs der wenigstens einen zweiten Farbe vergleichbar, wenn bei einer gleichzeitigen Spannungsversorgung der LEDs der ersten Farbe und der LEDs der zweiten Farbe mittels eines gemeinsamen Linearreglers eine Temperatur der wenigstens einen Stromquelle einen Maximaltemperaturwert nicht überschreitet. Wird die wenigstens eine Stromquelle mittels einer Kühlung gekühlt und somit die Temperatur der wenigstens einen Stromquelle reduziert, so kann der durch die entstehende Verlustleistung Temperaturanstieg einen entsprechend höheren Betrag aufweisen.

[0029] Insbesondere wird mittels eines gemeinsamen Linearreglers eine gemeinsame Betriebsspannung für die LEDs der ersten Farbe und die LEDs der zweiten Farbe eingestellt, wenn der Wert für die Mindestspannung für den Betrieb der LEDs der ersten Farbe mit dem Wert für die Mindestspannung für den Betrieb der LEDs der zweiten Farbe vergleichbar ist. Insbesondere sind die LEDs der ersten Farbe dabei in der wenigstens einen ersten LED-Gruppe angeordnet und die LEDs der zweiten Farbe in der wenigstens einen zweiten LED-Gruppe angeordnet, wobei die wenigstens eine erste LED-Gruppe von der wenigstens einen zweiten LED-Gruppe verschieden ist.

[0030] Insbesondere ist der Wert für die Mindestspannung für den Betrieb einer grünen LED mit dem Wert für die Mindestspannung für den Betrieb einer blauen LED vergleichbar.

[0031] Insbesondere ist der Wert für die Mindestspannung für den Betrieb einer blauen LED mit dem Wert für die Mindestspannung für den Betrieb einer weißen LED vergleichbar.

[0032] Insbesondere ist der Wert für die Mindestspannung für den Betrieb einer grünen LED mit dem Wert für die Mindestspannung für den Betrieb einer weißen LED vergleichbar.

[0033] In einer Ausgestaltung ist wenigstens einer der Linearregler jeweils mit jeder der Mehrzahl von LED-Gruppen elektrisch verbunden.

[0034] Insbesondere ist jeder der Linearregler jeweils mit jeder der Mehrzahl von LED-Gruppen elektrisch verbunden.

[0035] In einer Ausgestaltung umfasst die Ansteuervorrichtung einen ersten Regelkreis und einen zweiten Regelkreis.

[0036] Insbesondere reguliert der erste Regelkreis die jeweiligen Betriebsspannungen.

[0037] Insbesondere reguliert der zweite Regelkreis eine Eingangsspannung für die Linearregler.

[0038] In einer Ausgestaltung umfasst der erste Regelkreis die Linearregler. Insbesondere ist der erste Regelkreis dazu eingerichtet mittels der Linearregler die Mehrzahl von Betriebsspannungen derart einzustellen, dass die Betriebsspannungen zumindest teilweise voneinander verschieden sind. Insbesondere reguliert der erste Regelkreis die Einstellung der zumindest teilweise voneinander verschiedenen Betriebsspannungen mittels der Linearregler.

[0039] Insbesondere ist der erste Regelkreis dazu eingerichtet mittels eines ersten Linearreglers eine erste Betriebsspannung einzustellen.

[0040] Insbesondere ist der erste Regelkreis dazu eingerichtet mittels eines zweiten Linearreglers eine zweite Betriebsspannung einzustellen.

[0041] Insbesondere ist der erste Regelkreis dazu eingerichtet mittels eines dritten Linearreglers eine dritte Betriebsspannung einzustellen.

[0042] Insbesondere ist der erste Regelkreis dazu eingerichtet mittels eines vierten Linearreglers eine vierte Betriebsspannung einzustellen.

[0043] Insbesondere ist der erste Regelkreis dazu eingerichtet mittels eines n-ten Linearreglers eine n-te Betriebsspannung einzustellen.

[0044] In einer Ausgestaltung umfasst der zweite Regelkreis den Schaltregler. Insbesondere ist der zweite Regelkreis dazu eingerichtet mittels des Schaltreglers die Eingangsspannung für die Linearregler einzustellen.

[0045] Insbesondere reguliert der zweite Regelkreis die Einstellung der Eingangsspannung für den wenigstens einen Linearregler mittels des Schaltreglers.

[0046] In einer Ausgestaltung umfasst die Mehrzahl von LED-Gruppen jeweils eine Mehrzahl von LEDs. Insbesondere weist jede LED der Mehrzahl von LEDs wenigstens einer LED-Gruppe der Mehrzahl von LED-Gruppen dieselbe Farbe auf.

[0047] Insbesondere weist die Mehrzahl von LEDs wenigstens einer LED-Gruppe der Mehrzahl von LED-Gruppen wenigstens zwei verschiedene Farben auf, sodass die wenigstens eine LED-Gruppe LEDs von wenigstens zwei verschiedenen Farben umfasst.

[0048] In einer Ausgestaltung ist die Ansteuervorrichtung dazu eingerichtet LEDs unterschiedlicher Farbe mit voneinander verschiedenen Betriebsspannungen zu versorgen.

[0049] Insbesondere ist ein erster Linearregler dazu eingerichtet eine erste Betriebsspannung einzustellen. Insbesondere ist ein zweiter Linearregler dazu eingerichtet eine von der ersten Betriebsspannung verschiedene zweite Betriebsspannung einzustellen.

[0050] Insbesondere stellt ein erster Linearregler eine erste Betriebsspannung für alle LEDs einer ersten Farbe für sämtliche LED-Gruppen ein, welche wenigstens eine LED der ersten Farbe aufweisen. Insbesondere stellt ein zweiter Linearregler eine zweite Betriebsspannung für alle LEDs einer zweiten Farbe für sämtliche LED-Gruppen ein, welche wenigstens eine LED der zweiten Farbe aufweisen. Insbesondere stellt ein dritter Linearregler ei-

ne dritte Betriebsspannung für alle LEDs einer dritten Farbe für sämtliche LED-Gruppen ein, welche wenigstens eine LED der dritten Farbe aufweisen. Insbesondere stellt ein vierter Linearregler eine vierte Betriebsspannung für alle LEDs einer vierten Farbe für sämtliche LED-Gruppen ein, welche wenigstens eine LED der vierten Farbe aufweisen. Insbesondere stellt ein n-ter Linearregler eine n-te Betriebsspannung für alle LEDs einer n-ten Farbe für sämtliche LED-Gruppen ein, welche wenigstens eine LED der n-ten Farbe aufweisen. Insbesondere stellt ein erster Linearregler dazu eingerichtet eine gemeinsame erste Betriebsspannung für alle LEDs einer ersten Farbe für sämtliche LED-Gruppen ein, welche wenigstens eine LED der ersten Farbe aufweisen, und für alle LEDs einer zweiten Farbe für sämtliche LED-Gruppen ein, welche wenigstens eine LED der zweiten Farbe aufweisen. Insbesondere unterscheiden sich dabei die LED-Gruppen, in denen die LEDs der ersten Farbe angeordnet sind von den LED-Gruppen, in denen die LEDs der zweiten Farbe angeordnet sind.

[0051] In einer Ausgestaltung umfasst die Ansteuervorrichtung wenigstens eine Stromquelle. Insbesondere ist die wenigstens eine Stromquelle dazu eingerichtet die wenigstens eine LED-Gruppe mit Strom zu versorgen.

[0052] Insbesondere umfasst die Ansteuervorrichtung eine Mehrzahl von Stromquellen.

[0053] Insbesondere versorgt je eine Stromquelle jeweils eine LED-Gruppe mit Strom. Insbesondere versorgt jeweils eine Stromquelle eine jeweilige LED-Gruppe einer Mehrzahl von LED-Gruppen mit Strom.

[0054] Im Sinne dieser Erfindung kann die wenigstens eine Stromquelle auch als Stromsenke verschaltet sein.

[0055] In einer Ausgestaltung sind die Linearregler als Multiplexer ausgebildet.

[0056] Insbesondere sind die Linearregler dazu eingerichtet die Verlustleistung in den Stromquellen zu reduzieren oder die Verlustleistung im System zu verteilen.

[0057] Insbesondere dienen die Linearregler zur Reduzierung einer benötigten Anzahl von Stromquellen der Ansteuervorrichtung. Die erfindungsgemäße Schaltung der Linearregler ermöglicht, dass für eine Gruppe von LEDs unterschiedlicher Farbe, z.B. einer Kombination aus roten, grünen und blauen LEDs, nur eine einzige Stromquelle bzw. Stromsenke benötigt wird.

[0058] In einer Ausgestaltung umfasst die Ansteuervorrichtung wenigstens eine Pulsweitenmodulationseinheit.

[0059] Insbesondere ist die wenigstens eine Pulsweitenmodulationseinheit dazu eingerichtet die wenigstens eine Stromquelle zu schalten.

[0060] Insbesondere ist die wenigstens eine Pulsweitenmodulationseinheit dazu eingerichtet eine Mehrzahl von Stromquellen zu schalten.

[0061] Insbesondere schaltet je eine Pulsweitenmodulationseinheit je eine Stromquelle.

[0062] In einer Ausgestaltung ist die wenigstens eine Pulsweitenmodulationseinheit dazu eingerichtet die Linearregler einzeln und separat voneinander mit einem

PWM-Tastverhältnis zu belegen. Insbesondere werden die Linearregler mittels des Schaltreglers entsprechend der entsprechenden zu erreichenden Betriebsspannung aufgesteuert und zusätzlich mit einem jeweiligen PWM-Tastverhältnis belegt.

[0063] Insbesondere wird infolge des PWM-Tastverhältnisses nur die wenigstens eine LED der wenigstens einen LED-Gruppe mit Spannung versorgt, welche wenigstens eine LED eine erste Farbe, und/oder eine zweite Farbe, und/oder eine dritte Farbe, und/oder eine vierte Farbe aufweist.

[0064] Insbesondere wird infolge des PWM-Tastverhältnisses jeweils die wenigstens eine LED einer Mehrzahl von LED-Gruppen mit Spannung versorgt, welche wenigstens eine LED die erste Farbe, und/oder die zweite Farbe, und/oder die dritte Farbe, und/oder die vierte Farbe aufweist.

[0065] Insbesondere belegt eine jeweilige Pulsweitenmodulationseinheit die Linearregler mit dem PWM-Tastverhältnis, welche jeweilige Pulsweitenmodulationseinheit eine jeweilige Stromquelle einer jeweiligen LED-Gruppe steuert.

[0066] Auf diese Weise können die LEDs einer jeweiligen Farbe für jede LED-Gruppe einzeln in Abhängigkeit eines PWM-Tastverhältnisses gedimmt werden.

[0067] Anstelle von LEDs kann die oben beschriebene Ansteuervorrichtung auch zur Ansteuerung anderer Verbraucher verwendet werden, welche mit zumindest teilweise voneinander verschiedenen Betriebsspannungen betrieben werden.

[0068] Weiter sieht die vorgeschlagene Lösung ein Verfahren zur Einstellung mehrerer sich zumindest zum Teil voneinander unterscheidender Betriebsspannungen mittels der Ansteuervorrichtung vor. Insbesondere stellt der erste Regelkreis der Ansteuervorrichtung mittels der Mehrzahl von Linearreglern die Mehrzahl von Betriebsspannungen ein.

[0069] Insbesondere stellt der zweite Regelkreis die Eingangsspannung für die Linearregler ein.

[0070] In einer Ausgestaltung umfasst der erste Regelkreis folgende Verfahrensschritte:

- a. Erfassen eines ersten Messwerts für einen Spannungsabfall über zumindest eine Stromquelle;
- b. Vergleichen des ersten Messwerts mit einem vorgegebenen Maximalwert für den Spannungsabfall über die zumindest eine Stromquelle;
- c. Senden eines ersten ersten Komparator-Signals;
- d. Einstellen einer jeweiligen Betriebsspannung für jede der Mehrzahl von Betriebsspannungen entsprechend des ersten ersten Komparator-Signals;
- e. Vergleichen der jeweiligen Betriebsspannung mit einem jeweiligen vorgegebenen Mindestwert für die jeweiligen Betriebsspannungen;
- f. Vergleichen der jeweiligen Betriebsspannung mit einem jeweiligen vorgegebenen Maximalwert für die jeweiligen Betriebsspannungen;
- g. Senden eines zweiten ersten Komparator-Sig-

nals; und

h. Einstellen einer jeweiligen Betriebsspannung für jede der Mehrzahl von Betriebsspannungen entsprechend des zweiten ersten Komparator-Signals,

wobei das Verfahren iterativ durchgeführt wird.

[0071] Insbesondere umfasst die Ansteuervorrichtung einen ersten Detektor. Insbesondere erfasst der erste Detektor den ersten Messwert für den Spannungsabfall über die zumindest eine Stromquelle.

[0072] Insbesondere umfasst die Ansteuervorrichtung einen ersten Komparator. Insbesondere vergleicht der erste Komparator den ersten Messwert mit dem vorgegebenen Maximalwert für den Spannungsabfall über die zumindest eine Stromquelle.

[0073] Insbesondere sendet der erste Komparator das erste erste Komparator-Signal. Insbesondere sendet der erste Komparator das erste erste Komparator-Signal an die Linearregler. Insbesondere sendet der erste Komparator das erste erste Komparator-Signal, wenn der erste Messwert größer ist als der vorgegebene Maximalwert für den Spannungsabfall über die zumindest eine Stromquelle. Insbesondere stellen die Linearregler der Ansteuervorrichtung eine jeweilige Betriebsspannung für jede der Mehrzahl von Betriebsspannungen entsprechend des ersten ersten Komparator-Signals ein. Insbesondere stellt der erste Linearregler die erste Betriebsspannung entsprechend des ersten ersten Komparator-Signals ein. Insbesondere stellt der zweite Linearregler die zweite Betriebsspannung entsprechend des ersten ersten Komparator-Signals ein. Insbesondere stellt der dritte Linearregler die dritte Betriebsspannung entsprechend des ersten ersten Komparator-Signals ein. Insbesondere stellt der vierte Linearregler die vierte Betriebsspannung entsprechend des ersten ersten Komparator-Signals ein.

[0074] Insbesondere verringert der jeweilige Linearregler die jeweilige Betriebsspannung, wenn der erste Messwert größer ist als der vorgegebene Maximalwert für den Spannungsabfall über die zumindest eine Stromquelle.

[0075] Insbesondere vergleicht der erste Komparator die jeweiligen Betriebsspannungen mit einem jeweiligen vorgegebenen Mindestwert für die jeweiligen Betriebsspannungen.

[0076] Insbesondere vergleicht der erste Komparator die jeweiligen Betriebsspannungen mit einem jeweiligen vorgegebenen Maximalwert für die jeweiligen Betriebsspannungen.

[0077] Insbesondere sendet der erste Komparator das zweite erste Komparator-Signal. Insbesondere sendet der erste Komparator das zweite erste Komparator-Signal an die Linearregler. Insbesondere sendet der erste Komparator das zweite erste Komparator-Signal, wenn eine jeweilige Betriebsspannung kleiner oder gleich dem jeweiligen vorgegebenen Mindestwert ist. Insbesondere sendet der erste Komparator das zweite erste Komparator-Signal, wenn eine jeweilige Betriebsspannung größer oder gleich dem jeweiligen vorgegebenen Maximal-

wert ist.

[0078] Insbesondere stellen die jeweiligen Linearregler die jeweiligen Betriebsspannungen entsprechend des zweiten ersten Komparator-Signals ein. Insbesondere stellt der erste Linearregler die erste Betriebsspannung entsprechend des zweiten ersten Komparator-Signals ein. Insbesondere stellt der zweite Linearregler die zweite Betriebsspannung entsprechend des zweiten ersten Komparator-Signals ein. Insbesondere stellt der dritte Linearregler die dritte Betriebsspannung entsprechend des zweiten ersten Komparator-Signals ein. Insbesondere stellt der vierte Linearregler die vierte Betriebsspannung entsprechend des zweiten ersten Komparator-Signals ein.

[0079] Insbesondere erhöhen die jeweiligen Linearregler die jeweiligen Betriebsspannungen, wenn die jeweilige Betriebsspannung kleiner oder gleich dem jeweiligen vorgegebenen Mindestwert ist. Insbesondere erhöht der erste Linearregler die erste Betriebsspannung, wenn die erste Betriebsspannung kleiner oder gleich dem vorgegebenen Mindestwert der ersten Betriebsspannung ist. Insbesondere erhöht der zweite Linearregler die zweite Betriebsspannung, wenn die zweite Betriebsspannung kleiner oder gleich dem vorgegebenen Mindestwert der zweiten Betriebsspannung ist. Insbesondere erhöht der dritte Linearregler die dritte Betriebsspannung, wenn die dritte Betriebsspannung kleiner oder gleich dem vorgegebenen Mindestwert der dritten Betriebsspannung ist. Insbesondere erhöht der vierte Linearregler die vierte Betriebsspannung, wenn die vierte Betriebsspannung kleiner oder gleich dem vorgegebenen Mindestwert der vierten Betriebsspannung ist.

[0080] Insbesondere verringern die jeweiligen Linearregler die jeweiligen Betriebsspannungen, wenn die jeweilige Betriebsspannung größer oder gleich dem jeweiligen vorgegebenen Maximalwert ist. Insbesondere verringert der erste Linearregler die erste Betriebsspannung, wenn die erste Betriebsspannung größer oder gleich dem vorgegebenen Maximalwert der ersten Betriebsspannung ist. Insbesondere verringert der zweite Linearregler die zweite Betriebsspannung, wenn die zweite Betriebsspannung größer oder gleich dem vorgegebenen Maximalwert der zweiten Betriebsspannung ist. Insbesondere verringert der dritte Linearregler die dritte Betriebsspannung, wenn die dritte Betriebsspannung größer oder gleich dem vorgegebenen Maximalwert der dritten Betriebsspannung ist. Insbesondere verringert der vierte Linearregler die vierte Betriebsspannung, wenn die vierte Betriebsspannung größer oder gleich dem vorgegebenen Maximalwert der vierten Betriebsspannung ist.

[0081] In einer Ausgestaltung umfasst der erste Regelkreis zusätzlich oder alternativ die folgenden Verfahrensschritte:

- a. Erfassen eines Temperaturwerts der zumindest einen Stromquelle;
- b. Vergleichen des Temperaturwerts mit einem vor-

gegebenen Temperaturmaximalwert;

- c. Senden eines zweiten Komparator-Signals, und
- d. Einstellen der der jeweiligen Betriebsspannungen entsprechend des zweiten Komparator-Signals,

wobei das Verfahren iterativ durchgeführt wird.

[0082] Insbesondere erfasst ein Temperatursensor den Temperaturwert. Insbesondere umfasst die Ansteuerung den Temperatursensor. Insbesondere ist der Temperatursensor separat angeordnet.

[0083] Insbesondere vergleicht ein zweiter Komparator den Temperaturwert mit dem vorgegebenen Temperaturmaximalwert.

[0084] Insbesondere sendet der zweite Komparator das zweite Komparator-Signal. Insbesondere sendet der zweite Komparator das zweite Komparator-Signal an die Linearregler. Insbesondere sendet der zweite Komparator das zweite Komparator-Signal, wenn der Temperaturwert größer oder gleich dem vorgegebenen Temperaturmaximalwert ist.

[0085] Insbesondere stellen die jeweiligen Linearregler die jeweiligen Betriebsspannungen entsprechend des zweiten Komparator-Signals ein.

[0086] Insbesondere verringern die jeweiligen Linearregler die jeweiligen Betriebsspannungen, wenn der Temperaturwert größer oder gleich dem vorgegebenen Temperaturmaximalwert ist.

[0087] In einer Ausgestaltung umfasst der zweite Regelkreis folgende Verfahrensschritte:

- a. Erfassen eines jeweiligen zweiten Messwerts für einen jeweiligen Spannungsabfall über die jeweiligen Linearregler der Mehrzahl von Linearreglern;
- b. Bilden eines jeweiligen Differenzwerts aus der Eingangsspannung der Linearregler und dem jeweiligen zweiten Messwert;
- c. Vergleichen der jeweiligen Differenzwerte mit den jeweiligen vorgegebenen Mindestwerten für die jeweiligen Betriebsspannungen;
- d. Vergleichen der jeweiligen Differenzwerte mit den jeweiligen vorgegebenen Maximalwerten für die jeweiligen Betriebsspannungen;
- e. Senden eines dritten Komparator-Signals, und
- f. Einstellen der Eingangsspannung entsprechend des dritten Komparator-Signals,

wobei das Verfahren iterativ durchgeführt wird.

[0088] Insbesondere erfasst ein zweiter Detektor den jeweiligen zweiten Messwert für den jeweiligen Spannungsabfall über die jeweiligen Linearregler. Insbesondere erfasst der zweite Detektor einen ersten zweiten Messwert für einen ersten Linearregler. Insbesondere erfasst der zweite Detektor einen zweiten zweiten Messwert für einen zweiten Linearregler. Insbesondere erfasst der zweite Detektor einen dritten zweiten Messwert für einen dritten Linearregler. Insbesondere erfasst der zweite Detektor einen vierten zweiten Messwert für einen vierten Linearregler.

[0089] Insbesondere bildet ein dritter Komparator den jeweiligen Differenzwert aus der Eingangsspannung der Linearregler und dem jeweiligen zweiten Messwert. Insbesondere bildet der dritte Komparator einen ersten Differenzwert aus der Eingangsspannung der Linearregler und dem ersten zweiten Messwert. Insbesondere bildet der dritte Komparator einen zweiten Differenzwert aus der Eingangsspannung der Linearregler und dem zweiten zweiten Messwert. Insbesondere bildet der dritte Komparator einen dritten Differenzwert aus der Eingangsspannung der Linearregler und dem dritten zweiten Messwert. Insbesondere bildet der dritte Komparator einen vierten Differenzwert aus der Eingangsspannung der Linearregler und dem vierten zweiten Messwert.

[0090] Insbesondere vergleicht der dritte Komparator die jeweiligen Differenzwerte mit den jeweiligen vorgegebenen Mindestwerten für die jeweiligen Betriebsspannungen.

[0091] Insbesondere vergleicht der dritte Komparator den ersten Differenzwert mit dem vorgegebenen Mindestwert für die erste Betriebsspannung. Insbesondere vergleicht der dritte Komparator den zweiten Differenzwert mit dem vorgegebenen Mindestwert für die zweite Betriebsspannung. Insbesondere vergleicht der dritte Komparator den dritten Differenzwert mit dem vorgegebenen Mindestwert für die dritte Betriebsspannung. Insbesondere vergleicht der dritte Komparator den vierten Differenzwert mit dem vorgegebenen Mindestwert für die vierte Betriebsspannung.

[0092] Insbesondere vergleicht der dritte Komparator die jeweiligen Differenzwerte mit den jeweiligen vorgegebenen Maximalwerten für die jeweiligen Betriebsspannungen.

[0093] Insbesondere vergleicht der dritte Komparator den ersten Differenzwert mit dem vorgegebenen Maximalwert für die erste Betriebsspannung. Insbesondere vergleicht der dritte Komparator den zweiten Differenzwert mit dem vorgegebenen Maximalwert für die zweite Betriebsspannung. Insbesondere vergleicht der dritte Komparator den dritten Differenzwert mit dem vorgegebenen Maximalwert für die dritte Betriebsspannung. Insbesondere vergleicht der dritte Komparator den vierten Differenzwert mit dem vorgegebenen Maximalwert für die vierte Betriebsspannung.

[0094] Insbesondere sendet der dritte Komparator das dritte Komparator-Signal an den Schaltregler. Insbesondere sendet der dritte Komparator das dritte Komparator-Signal, wenn der jeweilige Differenzwert kleiner oder gleich dem jeweiligen vorgegebenen Mindestwert für die jeweilige Betriebsspannung ist. Insbesondere sendet der dritte Komparator das dritte Komparator-Signal, wenn der erste Differenzwert kleiner oder gleich dem vorgegebenen Mindestwert für die erste Betriebsspannung ist. Insbesondere sendet der dritte Komparator das dritte Komparator-Signal, wenn der zweite Differenzwert kleiner oder gleich dem vorgegebenen Mindestwert für die zweite Betriebsspannung ist. Insbesondere sendet der dritte Komparator das dritte Komparator-Signal, wenn

der dritte Differenzwert kleiner oder gleich dem vorgegebenen Mindestwert für die dritte Betriebsspannung ist. Insbesondere sendet der dritte Komparator das dritte Komparator-Signal, wenn der vierte Differenzwert kleiner oder gleich dem vorgegebenen Mindestwert für die vierte Betriebsspannung ist.

[0095] Insbesondere sendet der dritte Komparator das dritte Komparator-Signal, wenn der jeweilige Differenzwert größer oder gleich dem jeweiligen vorgegebenen Maximalwert für die jeweilige Betriebsspannung ist. Insbesondere sendet der dritte Komparator das dritte Komparator-Signal, wenn der erste Differenzwert größer oder gleich dem vorgegebenen Maximalwert für die erste Betriebsspannung ist. Insbesondere sendet der dritte Komparator das dritte Komparator-Signal, wenn der zweite Differenzwert größer oder gleich dem vorgegebenen Maximalwert für die zweite Betriebsspannung ist. Insbesondere sendet der dritte Komparator das dritte Komparator-Signal, wenn der dritte Differenzwert größer oder gleich dem vorgegebenen Maximalwert für die dritte Betriebsspannung ist. Insbesondere sendet der dritte Komparator das dritte Komparator-Signal, wenn der vierte Differenzwert größer oder gleich dem vorgegebenen Maximalwert für die vierte Betriebsspannung ist.

[0096] Insbesondere stellt der Schaltregler die Eingangsspannung für die Linearregler entsprechend des dritten Komparator-Signals ein.

[0097] Insbesondere erhöht der Schaltregler die Eingangsspannung für die Linearregler, wenn wenigstens einer der jeweiligen Differenzwerte kleiner oder gleich dem vorgegebenen Mindestwert für die jeweilige Betriebsspannung ist. Insbesondere erhöht der Schaltregler die Eingangsspannung für die Linearregler, wenn der erste Differenzwert kleiner oder gleich dem vorgegebenen Mindestwert für die erste Betriebsspannung ist. Insbesondere erhöht der Schaltregler die Eingangsspannung für die Linearregler, wenn der zweite Differenzwert kleiner oder gleich dem vorgegebenen Mindestwert für die zweite Betriebsspannung ist. Insbesondere erhöht der Schaltregler die Eingangsspannung für die Linearregler, wenn der dritte Differenzwert kleiner oder gleich dem vorgegebenen Mindestwert für die dritte Betriebsspannung ist. Insbesondere erhöht der Schaltregler die Eingangsspannung für die Linearregler, wenn der vierte Differenzwert kleiner oder gleich dem vorgegebenen Mindestwert für die vierte Betriebsspannung ist.

[0098] Insbesondere verringert der Schaltregler die Eingangsspannung für die Linearregler, wenn wenigstens einer der jeweiligen Differenzwerte größer oder gleich dem vorgegebenen Maximalwert für die jeweilige Betriebsspannung ist. Insbesondere verringert der Schaltregler die Eingangsspannung für die Linearregler, wenn der erste Differenzwert größer oder gleich dem vorgegebenen Maximalwert für die erste Betriebsspannung ist. Insbesondere verringert der Schaltregler die Eingangsspannung für die Linearregler, wenn der zweite Differenzwert größer oder gleich dem vorgegebenen Mindestwert für die zweite Betriebsspannung ist. Insbesondere

dere verringert der Schaltregler die Eingangsspannung für die Linearregler, wenn der dritte Differenzwert größer oder gleich dem vorgegebenen Maximalwert für die dritte Betriebsspannung ist. Insbesondere verringert der Schaltregler die Eingangsspannung für die Linearregler, wenn der vierte Differenzwert größer oder gleich dem vorgegebenen Maximalwert für die vierte Betriebsspannung ist.

[0099] Die erfindungsgemäße Ansteuervorrichtung ermöglicht somit eine gleichzeitige Bereitstellung einer Mehrzahl unterschiedlicher Betriebsspannungen unter Verwendung eines einzigen Schaltreglers.

[0100] Die verschiedenen Betriebsspannungen werden dabei durch eine Mehrzahl von Linearreglern eingestellt, wobei jeweils einer der Linearregler einen Spannungswert für jeweils eine der Mehrzahl von Betriebsspannungen einstellt.

[0101] Mittels der erfindungsgemäßen Ansteuervorrichtung wird durch eine individuelle Regulierung der Mehrzahl von unterschiedlichen Betriebsspannungen eine Verlustleistung an den Stromquellen, welche die LED-Gruppen mit Strom versorgen, reduziert und somit eine Erhitzung reduziert, wodurch eine Überhitzung verhindert wird.

[0102] Insbesondere wird durch die Linearregler eine DC/DC-Versorgungswelligkeit reduziert, und damit auch EMI-Effekte und LED-Strom-Interferenzen, welche ein Farbflimmern bedingen.

[0103] Die Linearregler können zudem gleichzeitig dazu genutzt werden, um ein Multiplexen der LEDs zu erlauben, so dass zur Versorgung einer LED-Gruppe nur eine Stromquelle genutzt wird um mehrere LEDs einer LED-Gruppe zu betreiben, wobei die LEDs dieser LED-Gruppe zumindest teilweise voneinander verschiedene Farben aufweisen. Durch passendes Ein- und Ausschalten der Linearregler und entsprechende PWM-Tastverhältnisse an der Stromquelle kann jede LED (R, G, B) der LED-Gruppe einzeln gedimmt werden. Für LED-Gruppen mit LEDs dreier unterschiedlicher Farben können somit für jede LED-Gruppe jeweils zwei Stromquellen eingespart werden.

[0104] Besonderer Vorteil der Erfindung ist, dass durch die Kombination mehrerer Linearregler mit einem Schaltregler die Ausmaße der Ansteuervorrichtung gegenüber dem Stand der Technik deutlich reduziert werden können. Somit ergibt sich eine kompakt und kostengünstige Bauweise.

[0105] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen, Merkmale und Funktionen der Erfindung sind in Zusammenhang mit den in den Figuren gezeigten Beispielen erklärt.

[0106] Hierbei zeigt:

Fig. 1 schematische Darstellung einer Ausführung der erfindungsgemäßen Ansteuervorrichtung;

Fig. 2 schematische Darstellung einer weiteren Ausführung der erfindungsgemäßen Ansteuervorrichtung; und

Fig. 3 vereinfachte schematische Darstellung eines Verfahrens zur Reduzierung einer Verlustleistung.

[0107] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ansteuervorrichtung 100.

[0108] Die Ansteuervorrichtung 100 ist dazu eingerichtet wenigstens eine LED-Gruppe 200 anzusteuern. Jede LED-Gruppe 200 umfasst wenigstens eine LED 201, 202, 203.

[0109] In dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst jede der LED-Gruppen 200 eine Mehrzahl von LEDs 201, 202, 203, wobei jede der LEDs 201, 202, 203 Licht einer jeweils anderen Farbe emittiert. In dem in Fig. 1 dargestellten Beispiel umfasst jede der LED-Gruppen 200 jeweils eine erste LED 201, welche rotes Licht emittiert, eine zweite LED 202, welche grünes Licht emittiert, und eine dritte LED 203, welche blaues Licht emittiert.

[0110] Es ist aber auch möglich, dass eine LED-Gruppe 200 alternativ oder zusätzlich wenigstens eine weiße LED umfasst.

[0111] Ebenso ist es möglich, dass die LED-Gruppen 200 eine voneinander verschiedene Anzahl von LEDs 201, 202, 203 aufweisen.

[0112] Ebenso ist es möglich, dass eine LED-Gruppe 200 mehrere LEDs 201, 202, 203 von derselben Farbe aufweist, d.h. mehrere rote LEDs, und/oder mehrere grüne LEDs und/oder mehrere blaue LEDs und/oder mehrere weiße LEDs.

[0113] Die Ansteuervorrichtung 100 umfasst eine Mehrzahl von Linearreglern 101 und einen Schaltregler 102. In dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine Stromversorgung 103 in die Ansteuervorrichtung 100 integriert. Bei der Ansteuervorrichtung 100 und der Stromversorgung 103 kann es sich aber auch um zwei voneinander separierte Baueinheiten handeln.

[0114] Die Stromversorgung 103 umfasst eine Mehrzahl von Stromquellen IQ, welche durch eine Mehrzahl von Pulsweitenmodulationseinheiten PWM geschaltet werden. Dabei schaltet jede der Pulsweitenmodulationseinheiten PWM jeweils eine der Stromquellen IQ durch Senden eines PWM-Signals PWMS.

[0115] Jede der Stromquellen IQ versorgt entsprechend dem empfangenen PWM-Signal PWMS jeweils eine ihr zugeordneten LED-Gruppe 200 mit Strom.

[0116] Entsprechend der auf die LEDs 201, 202, 203 der jeweiligen LED-Gruppe 200 gegebene mittlere Stromstärke wird eine jeweilige Farbtemperatur der entsprechenden LED-Gruppe 200, sowie eine Intensität eingestellt.

[0117] In der in Fig. 1 dargestellten Ausführung sind die Stromquellen IQ gegen Masse, und damit als Stromsenken geschaltet.

[0118] Über eine Versorgungsleitung VL werden die LED-Gruppen 200 mit einer Versorgungsspannung VS versorgt.

[0119] Der Schaltregler 102 reguliert die Versorgungs-

spannung VS auf einen konstanten Spannungswert, welcher als Eingangsspannung ES für die Linearregler 101 dient.

[0120] Für den Betrieb verschiedenfarbiger LEDs 201, 202, 203 sind unterschiedliche Mindestspannungen für die jeweiligen Betriebsspannungen V1, V2, V3 notwendig. So benötigen rote LEDs eine deutlich geringere Spannung als grüne LEDs und blaue LEDs. Weiße LEDs hingegen benötigen eine Mindestspannung, welche mit der Mindestspannung für blaue LEDs vergleichbar ist.

[0121] Zur Einstellung einer farbspezifischen individuellen Betriebsspannung V1, V2, V3 umfasst die Ansteuervorrichtung 100 eine Mehrzahl von Linearreglern 101a, 101b, 101c. Jeder der Linearregler 101a, 101b, 101c stellt jeweils einen Spannungswert für eine jeweilige Betriebsspannung V1, V2, V3 der LEDs 201, 202, 203 einer jeweiligen Farbe ein. Dabei stellt ein erster Linearregler 101a eine erste Betriebsspannung V1 für die ersten LEDs 201 (in diesem Beispiel für alle roten LEDs) jeder der LED-Gruppen 200 ein. Ein zweiter Linearregler 101b stellt eine zweite Betriebsspannung V2 für die zweiten LEDs 202 (in diesem Beispiel alle grünen LEDs) jeder der LED-Gruppen 200 ein. Ein dritter Linearregler 101c stellt eine dritte Betriebsspannung V3 für die dritten LEDs 203 (in diesem Beispiel alle blauen LEDs) jeder der LED-Gruppen 200 ein.

[0122] Mittels der Linearregler 101a, 101b, 101c werden somit drei verschiedene Betriebsspannungen V1, V2, V3 zur Verfügung gestellt.

[0123] In einer nicht dargestellten Ausführung umfasst die Ansteuervorrichtung einen vierten Linearregler, welcher eine vierte Betriebsspannung für vierte LEDs einer vierten Farbe, insbesondere für weiße LEDs, einstellt.

[0124] Die Linearregler 101a, 101b, 101c können zudem als Multiplexer fungieren.

[0125] Die Linearregler 101 und die Stromquellen IQ werden jeweils durch Pulsweitenmodulationseinheiten PWM so ein- und ausgeschaltet, dass jede LED 201, 202, 203 (R, G, B) einzeln gedimmt werden kann.

[0126] Um einen Betrieb der LEDs 201, 202, 203 zu gewährleisten, muss die Eingangsspannung ES der Linearregler 101 ausreichend hoch sein.

[0127] Der Schaltregler 102 reguliert einen Wert für die Eingangsspannung ES derart, dass die Eingangsspannung ES abzüglich eines Spannungsabfalls über die jeweiligen Linearregler 101a, 101b, 101c mindestens der jeweiligen Mindestspannung für die jeweilige Betriebsspannung V1, V2, V3 entspricht.

[0128] Insbesondere stellt der Schaltregler 102 einen Spannungswert für die Eingangsspannung ES ein, welcher abzüglich des Spannungsabfalls über die Linearregler 101a, 101b, 101c mindestens der größten der Mindestspannungen für die Betriebsspannungen V1, V2, V3 entspricht.

[0129] Die über die Stromquellen IQ abfallende Spannung erzeugt eine Verlustleistung, welche in Wärme umgewandelt wird.

[0130] Um eine Überhitzung zu verhindern, muss der

Spannungsabfall über die Stromquellen IQ geringgehalten werden.

[0131] Insbesondere soll der Spannungsabfall über die Stromquellen IQ einen vorgegebenen Wert nicht überschreiten. Insbesondere beträgt der vorgegebene Wert für den Spannungsabfall über die Stromquellen IQ einem Wert von ca. 0,5V.

[0132] Zusätzlich kann eine Einstellung der Betriebsspannungen V1, V2, V3 in Abhängigkeit eines von einem Temperatursensor TS gesendeten Temperaturwerts erfolgen.

[0133] Der Temperatursensor TS kann in der Ansteuervorrichtung 100 integriert sein.

[0134] Der Temperatursensor TS überwacht eine Temperaturerhöhung, welche von einem Spannungsabfall über die Stromquellen IQ herrührt.

[0135] Um eine Funktionsfähigkeit der Ansteuervorrichtung 100 zu gewährleisten, darf eine bestimmte Temperatur nicht überschritten werden.

[0136] Die Linearregler 101a, 101b, 101c regulieren somit die Betriebsspannungen V1, V2, V3 für die entsprechenden LEDs 201, 202, 203 in Abhängigkeit eines gemessenen Werts für den Spannungsabfall an den Stromquellen und/oder in Abhängigkeit eines gemessenen Werts für eine Temperatur.

[0137] Dies wird über zwei miteinander verknüpften Regelkreisen bewerkstelligt, wie in Fig. 2 vereinfacht dargestellt.

[0138] Es ist möglich eine Vielzahl von Ansteuervorrichtungen 100, wie in Fig. 1 dargestellt, hintereinander zu schalten.

[0139] Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Ansteuervorrichtung 100.

[0140] Die in der Fig. 2 gezeigte Ausführungsform unterscheidet sich von der in der Fig. 1 dargestellten Vorrichtung dadurch, dass die Ansteuervorrichtung 100 eine Mehrzahl von ersten LED-Gruppen 200a und eine Mehrzahl von zweiten LED-Gruppen 200b ansteuert, wobei die ersten LED-Gruppen eine Mehrzahl von LEDs 201, 202, 203 aufweist und die zweiten LED-Gruppen wenigstens eine LED 204 aufweist.

[0141] Jeder LED-Gruppe 200a, 200b ist jeweils eine jeweilige Stromquelle IQ zugeordnet, wobei jede Stromquelle IQ jeweils die ihr zugeordnete LED-Gruppe 200a, 200b mit Strom versorgt.

[0142] Weiße LEDs benötigen eine Mindestspannung, welche mit der Mindestspannung für blaue LEDs vergleichbar ist.

[0143] Aus diesem Grund können weiße LEDs und blaue LEDs mit einer gemeinsamen Betriebsspannung angesteuert werden.

[0144] In dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst eine erste LED-Gruppe 200a eine erste LED 201, eine zweite LED 202 und eine dritte LED 203, und eine zweite LED-Gruppe 200b eine vierte LED 204.

[0145] In Fig. 2 entspricht die erste LED 201 einer roten LED, die zweite LED 202 einer grünen LED, die dritte LED 203 einer blauen LED und die vierte LED 204 einer

weißen LED.

[0146] Ein erster Linearregler 101a stellt eine erste Betriebsspannung V1 ein, ein zweiter Linearregler 101b stellt eine zweite Betriebsspannung V2 bereit und ein dritter Linearregler 101c stellt eine dritte Betriebsspannung V3 bereit.

[0147] In dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel stellt der erste Linearregler 101a eine erste Betriebsspannung V1 für alle ersten LEDs 201 für alle ersten LED-Gruppen 200a ein, der zweite Linearregler 101b eine zweite Betriebsspannung V2 für alle zweiten LEDs 202 für alle ersten LED-Gruppen 200a ein, und der dritte Linearregler 101c eine dritte Betriebsspannung V3 sowohl für alle dritten LEDs 203 für alle ersten LED-Gruppen 200a, als auch für alle vierten LEDs 204 für alle zweiten LED-Gruppen 200b.

[0148] Somit regelt der dritte Linearregler 101c in dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel eine gemeinsame dritte Betriebsspannung V3 für alle blauen LEDs und alle weißen LEDs.

[0149] Ebenso wie blaue LEDs und weiße LEDs, weisen auch die benötigten Mindestspannungen für grüne LEDs und blaue LEDs ähnliche Werte auf.

[0150] In einer nicht dargestellten Ausführungsform wird für alle grünen LEDs und alle blauen LEDs eine gemeinsame Betriebsspannung mittels eines gemeinsamen Linearreglers reguliert.

[0151] In diesem Fall sind die grünen LEDs und die blauen LEDs, für die mittels eines gemeinsamen Linearreglers eine gemeinsame Betriebsspannung eingestellt wird, in voneinander verschiedenen LED-Gruppen angeordnet, sodass diese grünen LEDs mittels Stromquellen mit Strom versorgt werden, welche sich von den Stromquellen unterscheiden, die die blauen LEDs, für welche mittels des gemeinsamen Linearreglers die gemeinsame Betriebsspannung eingestellt wird, mit Strom versorgen. Insbesondere sind die grünen LEDs in den ersten LED-Gruppen angeordnet und die blauen LEDs in den zweiten LED-Gruppen angeordnet, wobei ein gemeinsamer Linearregler eine Betriebsspannung für alle grünen LEDs sämtlicher ersten LED-Gruppen und für alle blauen LEDs sämtlicher zweiten LED-Gruppen einstellt. Dabei wird jede LED-Gruppe von einer separaten Stromquelle mit Strom versorgt.

[0152] In dieser Ausführungsform können die ersten LED-Gruppen und die zweiten LED-Gruppen jeweils auch rote LEDs und/oder weiße LEDs umfassen. Dabei reguliert ein separater Linearregler eine Betriebsspannung für sämtliche roten LEDs für alle LED-Gruppen, welche rote LEDs aufweisen. Weiter reguliert und ein weiterer separater Linearregler eine Betriebsspannung für sämtliche weißen LEDs für alle LED-Gruppen, welche weiße LEDs aufweisen.

[0153] In einer weiteren nicht dargestellten Ausführungsform wird für alle grünen LEDs, alle blauen LEDs und alle weißen LEDs eine gemeinsame Betriebsspannung mittels eines gemeinsamen Linearreglers reguliert.

[0154] Hierbei umfassen die ersten LED-Gruppen die

grünen LEDs, die zweiten LED-Gruppen die blauen LEDs und die dritten LED-Gruppen die weißen LEDs, wobei ein gemeinsamer Linearregler eine Betriebsspannung für alle grünen LEDs aller ersten LED-Gruppen, für alle blauen LEDs aller zweiten LED-Gruppen und für alle weißen LEDs aller dritten LED-Gruppen einstellt.

[0155] Dabei wird jede LED-Gruppe der ersten LED-Gruppen, der zweiten LED-Gruppen und der dritten LED-Gruppen mittels einer jeweiligen separaten Stromquelle mit Strom versorgt.

[0156] Die oben beschriebenen Ausführungsformen können miteinander kombiniert werden.

[0157] Fig. 3 zeigt eine vereinfachte schematische Darstellung eines Verfahrens zur Reduzierung einer Verlustleistung mittels der in Fig. 1 bzw. Fig. 2 dargestellten Ansteuervorrichtung.

[0158] Bei diesem Verfahren kommen ein erster Regelkreis R1 und ein zweiter Regelkreis R2 zu Tragen.

[0159] In dem ersten Regelkreis R1 erfasst ein erster Detektor D1 einen ersten Messwert M1 für den Spannungsabfall über jede der Stromquellen.

[0160] Ein erster Komparator K1 vergleicht den ersten Messwert M1 mit einem vorgegebenen Maximalwert für den Spannungsabfall.

[0161] Überschreitet der erste Messwert M1 den vorgegebenen Maximalwert, sendet der erste Komparator K1 ein entsprechendes erstes Komparator-Signal KS1a an die Linearregler 101.

[0162] Bei Empfang des ersten Komparator-Signals KS1a verringert der jeweilige Linearregler 101a, 101b, 101c die jeweilige Betriebsspannung V1, V2, V3.

[0163] Insbesondere verringert der erste Linearregler 101a die erste Betriebsspannung V1, wenn der erste Messwert M1 bei einer Ansteuerung der ersten LEDs 201 den vorgegebenen Maximalwert überschreitet.

[0164] Insbesondere verringert der zweite Linearregler 101b die zweite Betriebsspannung V2, wenn der erste Messwert M1 bei einer Ansteuerung der zweiten LEDs 202 den vorgegebenen Maximalwert überschreitet.

[0165] Insbesondere verringert der dritte Linearregler 101c die dritte Betriebsspannung V3, wenn der erste Messwert M1 bei einer Ansteuerung der dritten LEDs 203 den vorgegebenen Maximalwert überschreitet.

[0166] Weiter vergleicht der erste Komparator K1 die jeweiligen Betriebsspannungen V1, V2, V3 mit einem jeweiligen vorgegebenen Mindestwert für die Betriebsspannungen V1, V2, V3, welcher notwendig ist, um den Betrieb der jeweiligen LEDs zu gewährleisten.

[0167] Entspricht oder unterschreitet eine oder mehrere der Betriebsspannungen V1, V2, V3 den jeweiligen vorgegebenen Mindestwert für die jeweilige Betriebsspannungen V1, V2, V3, sendet der erste Komparator K1 ein entsprechendes zweites Komparator-Signal KS1b an die Linearregler 101. Weiter vergleicht der erste Komparator K1 die jeweiligen Betriebsspannungen V1, V2, V3 mit einem jeweiligen vorgegebenen Maximalwert für die Betriebsspannungen V1, V2, V3.

[0168] Entspricht oder überschreitet eine oder mehrere

re der Betriebsspannungen V1, V2, V3 den jeweiligen vorgegebenen Maximalwert für die jeweilige Betriebsspannungen V1, V2, V3, sendet der erste Komparator K1 ein entsprechendes zweites erstes Komparator-Signal KS1b an die Linearregler 101. Bei Empfang des zweiten ersten Komparator-Signals KS1b erhöht oder verringert der jeweilige Linearregler 101a, 101b, 101c entsprechend des zweiten ersten Komparator-Signals KS1b die jeweilige Betriebsspannung V1, V2, V3.

[0169] Hierbei erhöht der erste Linearregler 101a die erste Betriebsspannung V1, wenn die erste Betriebsspannung V1 kleiner oder gleich dem vorgegebenen Mindestwert für die erste Betriebsspannung V1 ist. Ist die erste Betriebsspannung V1 größer oder gleich dem vorgegebenen Maximalwert für die erste Betriebsspannung V1, verringert der erste Linearregler 101a die erste Betriebsspannung V1.

[0170] Äquivalent erhöht der zweite Linearregler 101b die zweite Betriebsspannung V2, wenn die zweite Betriebsspannung V2 kleiner oder gleich dem vorgegebenen Mindestwert für die zweite Betriebsspannung V2 ist. Ist die zweite Betriebsspannung V2 größer oder gleich dem vorgegebenen Maximalwert für die zweite Betriebsspannung V2, verringert der zweite Linearregler 101b die zweite Betriebsspannung V2.

[0171] Ebenso erhöht der dritte Linearregler 101c die dritte Betriebsspannung V3, wenn die dritte Betriebsspannung V3 kleiner oder gleich dem vorgegebenen Minimalwert ist. Ist die dritte Betriebsspannung V3 größer oder gleich dem vorgegebenen Maximalwert für die dritte Betriebsspannung V3, verringert der dritte Linearregler 101c die dritte Betriebsspannung V3.

[0172] Zusätzlich oder alternativ können die Betriebsspannungen V1, V2, V3 in Abhängigkeit eines Temperaturwerts TW angepasst werden.

[0173] Hierzu erfasst ein Temperatursensor TS einen Temperaturwert TW der Stromquellen.

[0174] Ein zweiter Komparator K2 vergleicht den vom Temperatursensor TS übermittelten Temperaturwert TW mit einem vorgegebenen Temperaturmaximalwert.

[0175] Ist der Temperaturwert TW größer oder gleich dem vorgegebenen Temperaturmaximalwert, sendet der zweite Komparator K2 ein zweites Komparator-Signal KS2 an die Linearregler 101.

[0176] Wenn die Linearregler 101 das zweite Komparator-Signal KS2 empfangen, reduzieren die Linearregler 101 die Betriebsspannungen V1, V2, V3.

[0177] In einer weiteren Ausgestaltung ist der zweite Komparator K2 in dem ersten Komparator K1 integriert, sodass der erste Komparator K1 den Temperaturwert TW mit dem vorgegebenen Temperaturmaximalwert vergleicht und der erste Komparator K1 das zweite Komparator-Signal KS2 an die Linearregler 101 sendet, wenn der Temperaturwert TW größer oder gleich dem Temperaturmaximalwert ist.

[0178] In dem zweiten Regelkreis R2 detektiert ein zweiter Detektor D2 einen zweiten Messwert M2 für einen jeweiligen Spannungsabfall über die Linearregler

101.

[0179] Hierbei detektiert der zweite Detektor D2 einen ersten zweiten Messwert M2a für den Spannungsabfall über den ersten Linearregler 101a, einen zweiten zweiten Messwert M2b für den Spannungsabfall über den zweiten Linearregler 101b und einen dritten zweiten Messwert M2c für den Spannungsabfall über den dritten Linearregler 101c.

[0180] Ein dritter Komparator K3 bildet eine Differenz des zweiten Messwerts M2 von der Eingangsspannung ES.

[0181] Der dritte Komparator K3 vergleicht die sich somit ergebenden Differenzwerte für die jeweiligen Linearregler 101a, 101b, 101c mit einem jeweiligen vorgegebenen Mindestwert für die jeweilige Betriebsspannungen V1, V2, V3.

[0182] In dem Fall, dass der jeweilige Differenzwert kleiner oder gleich dem jeweiligen vorgegebenen Mindestwert für die jeweilige Betriebsspannung V1, V2, V3 ist, sendet der dritte Komparator K3 ein entsprechendes drittes Komparator-Signal KS3 an den Schaltregler 102.

[0183] Weiter vergleicht der dritte Komparator K3 die Differenzwerte für die jeweiligen Linearregler 101a, 101b, 101c mit einem jeweiligen vorgegebenen Maximalwert für die jeweilige Betriebsspannungen V1, V2, V3.

[0184] In dem Fall, dass der jeweilige Differenzwert größer oder gleich dem jeweiligen vorgegebenen Maximalwert für die jeweilige Betriebsspannung V1, V2, V3 ist, sendet der dritte Komparator K3 ein entsprechendes drittes Komparator-Signal KS3 an den Schaltregler 102.

[0185] In einer nicht dargestellten Ausgestaltung kann der dritte Komparator auch im ersten Komparator oder im zweiten Komparator integriert sein, sodass der erste Komparator bzw. zweite Komparator die Differenz des zweiten Messwerts von der Eingangsspannung bildet und das dritte Komparator-Signal sendet.

[0186] Empfängt der Schaltregler 102 das dritte Komparator-Signal KS3, so erhöht oder verringert der Schaltregler 102 entsprechend dem dritten Komparator-Signal KS3 die Eingangsspannung ES bis jeder der Differenzwerte größer oder gleich dem jeweiligen entsprechenden vorgegebenen Mindestwert und zugleich kleiner oder gleich dem jeweiligen entsprechenden vorgegebenen Maximalwert für die jeweilige Betriebsspannung V1, V2, V3 ist.

[0187] Der Schaltregler 102 stellt somit entsprechend einen Spannungswert für die Eingangsspannung ES an den Linearreglern 101 ein, welcher abzüglich des Spannungsabfalls über die Linearregler 101a, 101b, 101c mindestens dem größten für die Betriebsspannungen V1, V2, V3 der LEDs 201, 202, 203 notwendigen Spannungswert entspricht, jedoch zugleich einem Maximalwert für diese Betriebsspannung V1, V2, V3 nicht überschreitet.

[0188] Auf diese Weise wird mittels des zweiten Regelkreises R2 gewährleistet, dass die jeweiligen Betriebsspannungen V1, V2, V3 zu jeder Zeit ausreichend hoch sind, um den Betrieb der LEDs 201, 202, 203 der jeweiligen Farbe noch mit ausreichend viel Spannung zu

versorgen.

[0189] Die erfindungsgemäße Ansteuervorrichtung ermöglicht somit eine gleichzeitige Bereitstellung einer Mehrzahl unterschiedlicher Betriebsspannungen unter Verwendung eines einzigen Schaltreglers.

[0190] Die verschiedenen Betriebsspannungen werden dabei durch eine Mehrzahl von Linearreglern eingestellt, wobei jeweils einer der Linearregler einen Spannungswert für jeweils eine der Mehrzahl von Betriebsspannungen einstellt.

[0191] Mittels der erfindungsgemäßen Ansteuervorrichtung wird durch eine individuelle Regulierung der Mehrzahl von unterschiedlichen Betriebsspannungen eine Verlustleistung an den Stromquellen, welche die LED-Gruppen mit Strom versorgen, reduziert. Auf diese Weise wird ein Erhitzen reduziert und ein Überhitzen der Ansteuervorrichtung und der anzusteuern den LED-Vorrichtung verhindert.

[0192] Durch die Kombination mehrerer Linearregler mit einem Schaltregler können die geometrischen Ausmaße der Ansteuervorrichtung gegenüber dem Stand der Technik deutlich reduziert werden. Zudem werden durch die erfindungsgemäße Schaltung der Linearregler eine benötigte Anzahl der Stromquellen bzw. Stromsenken reduziert, wodurch Kosten eingespart werden.

[0193] Insbesondere wird durch die Linearregler eine DC/DC-Versorgungswelligkeit reduziert, und damit auch EMI-Effekte und LED-Strom-Interferenzen, welche ein Farbflimmern bedingen.

Bezugszeichenliste

[0194]

100	Ansteuervorrichtung
101	Linearregler
	101a erster Linearregler
	101b zweiter Linearregler
	101c dritter Linearregler
102	Schaltregler
103	Stromversorgung
200	LED-Gruppe
	200a erste LED-Gruppe
	200b zweite LED-Gruppe
201	erste LED
202	zweite LED
203	dritte LED
204	vierte LED
VL	Versorgungsleitung
VS	Versorgungsspannung
V1	erste Betriebsspannung
V2	zweite Betriebsspannung
V3	dritte Betriebsspannung
IQ	Stromquelle
PWM	Pulsweitenmodulationseinheit

PWMS PWM-Signal

R1	erster Regelkreis
R2	zweiter Regelkreis
5	
D1	erster Detektor
D2	zweiter Detektor
M1	erster Messwert
M2	zweiter Messwert
10	
	M2a erster zweiter Messwert
	M2b zweiter zweiter Messwert
	M2c dritter zweiter Messwert
TS	Temperatursensor
TW	Temperaturwert
15	
K1	erster Komparator
K2	zweiter Komparator
K3	dritter Komparator
KS1	erstes Komparator-Signal
	KS1a erstes erstes Komparator-Signal
20	
	KS1b zweites erstes Komparator-Signal
KS2	zweites Komparator-Signal
KS3	drittes Komparator-Signal

25 Patentansprüche

1. Ansteuervorrichtung (100) zur Ansteuerung einer Mehrzahl von LED-Gruppen (200) umfassend jeweils wenigstens eine LED (201, 202, 203, 204) von wenigstens einer Farbe,

wobei die Ansteuervorrichtung (100) einen Schaltregler (102) umfasst, und
wobei die Ansteuervorrichtung (100) dazu eingerichtet ist eine Mehrzahl von Betriebsspannungen (V1, V2, V3) bereitzustellen, wobei die Ansteuervorrichtung (100) eine Mehrzahl von Linearreglern (101) umfasst, und wobei jeder der Linearregler (101a, 101b, 101c) dazu eingerichtet ist jeweils eine jeweilige Betriebsspannung (V1, V2, V3) der Mehrzahl von Betriebsspannungen (V1, V2, V3) individuell einzustellen,
wobei die jeweilige Betriebsspannung (V1, V2, V3) einer jeweiligen Betriebsspannung (V1, V2, V3) für die wenigstens eine LED entspricht,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens einer der jeweiligen Linearregler (101) dazu eingerichtet ist die jeweilige Betriebsspannung (V1, V2, V3) für alle LEDs einer jeweiligen spezifischen Farbe für sämtliche der Mehrzahl von LED-Gruppen (200), welche die wenigstens eine LED dieser spezifischen Farbe aufweisen, zeitgleich einzustellen, und/oder wenigstens einer der jeweiligen Linearregler (101) dazu eingerichtet ist eine gemeinsame jeweilige Betriebsspannung (V1, V2, V3) für alle LEDs einer ersten Farbe und für alle LEDs we-

- nigstens einer zweiten Farbe einzustellen, wobei die LEDs der ersten Farbe in wenigstens einer ersten LED-Gruppe (200a) angeordnet sind und die LEDs der wenigstens einen zweiten Farbe in wenigstens einer von der wenigstens einen ersten LED-Gruppe (200a) verschiedenen zweiten LED-Gruppe (200b) angeordnet ist.
2. Ansteuervorrichtung (100) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wert für eine Mindestspannung für einen Betrieb der LEDs der ersten Farbe mit einem Wert für eine Mindestspannung für einen Betrieb der LEDs der wenigstens einen zweiten Farbe vergleichbar ist. 10
 3. Ansteuervorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einer der Linearregler (101a, 101b, 101c) jeweils mit jeder der Mehrzahl von LED-Gruppen (200) elektrisch verbunden ist. 20
 4. Ansteuervorrichtung (100) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansteuervorrichtung (100) einen ersten Regelkreis (R1) und einen zweiten Regelkreis (R2) umfasst. 25
 5. Ansteuervorrichtung (100) gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Regelkreis (R1) die Linearregler (101a, 101b, 101c) umfasst, wobei der erste Regelkreis (R1) dazu eingerichtet ist mittels der Linearregler (101a, 101b, 101c) die Mehrzahl von Betriebsspannungen (V1, V2, V3) derart einzustellen, dass die Betriebsspannungen (V1, V2, V3) zumindest teilweise voneinander verschieden sind. 30 35
 6. Ansteuervorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 4 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Regelkreis (R2) den Schaltregler (102) umfasst, wobei der zweite Regelkreis (R2) dazu eingerichtet ist mittels des Schaltreglers (102) eine Eingangsspannung (ES) für die Linearregler (101) einzustellen. 40 45
 7. Ansteuervorrichtung (100) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mehrzahl von LED-Gruppen (200) jeweils eine Mehrzahl von LEDs (201, 202, 203, 204) umfasst. 50
 8. Ansteuervorrichtung (100) gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede LED (201, 202, 203, 204) der Mehrzahl von LEDs (201, 202, 203, 204) wenigstens einer LED-Gruppe (200) der Mehrzahl von LED-Gruppen (200) dieselbe Farbe aufweist. 55
 9. Ansteuervorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 7 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mehrzahl von LEDs (201, 202, 203, 204) wenigstens einer LED-Gruppe (200) der Mehrzahl von LED-Gruppen (200) wenigstens zwei verschiedene Farben aufweisen. 10
 10. Ansteuervorrichtung (100) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansteuervorrichtung (100) dazu eingerichtet ist LEDs (201, 202, 203, 204) unterschiedlicher Farbe mit voneinander verschiedenen Betriebsspannungen (V1, V2, V3) zu versorgen, wobei ein erster Linearregler (101a) dazu eingerichtet ist eine erste Betriebsspannung (V1) einzustellen, und wobei ein zweiter Linearregler (101b) dazu eingerichtet ist eine von der ersten Betriebsspannung (V1) verschiedene zweite Betriebsspannung (V2) einzustellen. 15 20 25 30
 11. Ansteuervorrichtung (100) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansteuervorrichtung (100) eine Mehrzahl von Stromquellen (IQ) umfasst, wobei jeweils eine der Mehrzahl von Stromquellen (IQ) dazu eingerichtet ist jeweils eine LED-Gruppe (200) der Mehrzahl von LED-Gruppen (200) mit Strom zu versorgen. 35 40
 12. Ansteuervorrichtung (100) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Linearregler (101) als Multiplexer ausgebildet sind. 45
 13. Ansteuervorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansteuervorrichtung (100) wenigstens eine Pulsweitenmodulationseinheit (PWM) umfasst, wobei die wenigstens eine Pulsweitenmodulationseinheit (PWM) dazu eingerichtet ist die Mehrzahl von Stromquellen (IQ) zu schalten, und/oder wobei die wenigstens eine Pulsweitenmodulationseinheit (PWM) dazu eingerichtet ist die Linearregler (101a, 101b, 101c) der Mehrzahl von Linearreglern (101) einzeln und separat zueinander mit einem PWM-Tastverhältnis zu belegen. 50 55

14. Verfahren zur Einstellung mehrerer sich zumindest zum Teil voneinander unterscheidender Betriebsspannungen (V1, V2, V3) mittels einer Ansteuervorrichtung (100) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche,

5

wobei ein erster Regelkreis (R1) der Ansteuervorrichtung (100) mittels einer Mehrzahl von Linearreglern (101a, 101b, 101c) eine Mehrzahl von Betriebsspannungen (V1, V2, V3) einstellt, und

10

wobei ein zweiter Regelkreis (R2) eine Eingangsspannung (ES) für die Linearregler (101a, 101b, 101c) einstellt.

15. Verfahren gemäß Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**,

15

dass der erste Regelkreis (R1) folgende Verfahrensschritte umfasst:

20

- Erfassen eines ersten Messwerts (M1) für einen Spannungsabfall über zumindest eine Stromquelle (IQ);
- Vergleichen des ersten Messwerts (M1) mit einem vorgegebenen Maximalwert für den Spannungsabfall über die zumindest eine Stromquelle (IQ);
- Senden eines ersten Komparator-Signals (KS1a);
- Einstellen einer jeweiligen Betriebsspannung (V1, V2, V3) für jede der Mehrzahl von Betriebsspannungen (V1, V2, V3) entsprechend des ersten Komparator-Signals (KS1a);
- Vergleichen der jeweiligen Betriebsspannung (V1, V2, V3) mit einem vorgegebenen Mindestwert für die jeweiligen Betriebsspannungen (V1, V2, V3);
- Vergleichen der jeweiligen Betriebsspannungen (V1, V2, V3) mit einem vorgegebenen Maximalwert für die jeweiligen Betriebsspannungen (V1, V2, V3);
- Senden eines zweiten Komparator-Signals (KS1b); und
- Einstellen einer jeweiligen Betriebsspannung (V1, V2, V3) für jede der Mehrzahl von Betriebsspannungen (V1, V2, V3) entsprechend des zweiten Komparator-Signals (KS1b),

25

30

35

40

45

50

wobei das Verfahren iterativ durchgeführt wird.

16. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 14 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**,

55

dass der erste Regelkreis (R1) folgende Verfahrensschritte umfasst:

- Erfassen eines Temperaturwerts (TW) der zumindest einen Stromquelle (IQ);
- Vergleichen des Temperaturwerts (TW) mit einem vorgegebenen Temperaturmaximalwert;
- Senden eines zweiten Komparator-Signals (KS2), und
- Einstellen der jeweiligen Betriebsspannungen (V1, V2, V3) entsprechend des zweiten Komparator-Signals (KS2),

wobei das Verfahren iterativ durchgeführt wird.

17. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**,

dass der zweite Regelkreis (R2) folgende Verfahrensschritte umfasst:

- Erfassen eines jeweiligen zweiten Messwerts (M2a, M2b, M2c) für einen jeweiligen Spannungsabfall über die jeweiligen Linearregler (101a, 101b, 101c) der Mehrzahl von Linearreglern (101);
- Bilden eines jeweiligen Differenzwerts aus der Eingangsspannung (ES) der Linearregler (101) und dem jeweiligen zweiten Messwert (M2a, M2b, M2c);
- Vergleichen der jeweiligen Differenzwerte mit den jeweiligen vorgegebenen Mindestwerten für die jeweiligen Betriebsspannungen (V1, V2, V3);
- Vergleichen der jeweiligen Differenzwerte mit den jeweiligen vorgegebenen Maximalwerten für die jeweiligen Betriebsspannungen (V1, V2, V3);
- Senden eines dritten Komparator-Signals (KS3), und
- Einstellen der Eingangsspannung (ES) entsprechend des dritten Komparator-Signals (KS3),

wobei das Verfahren iterativ durchgeführt wird.

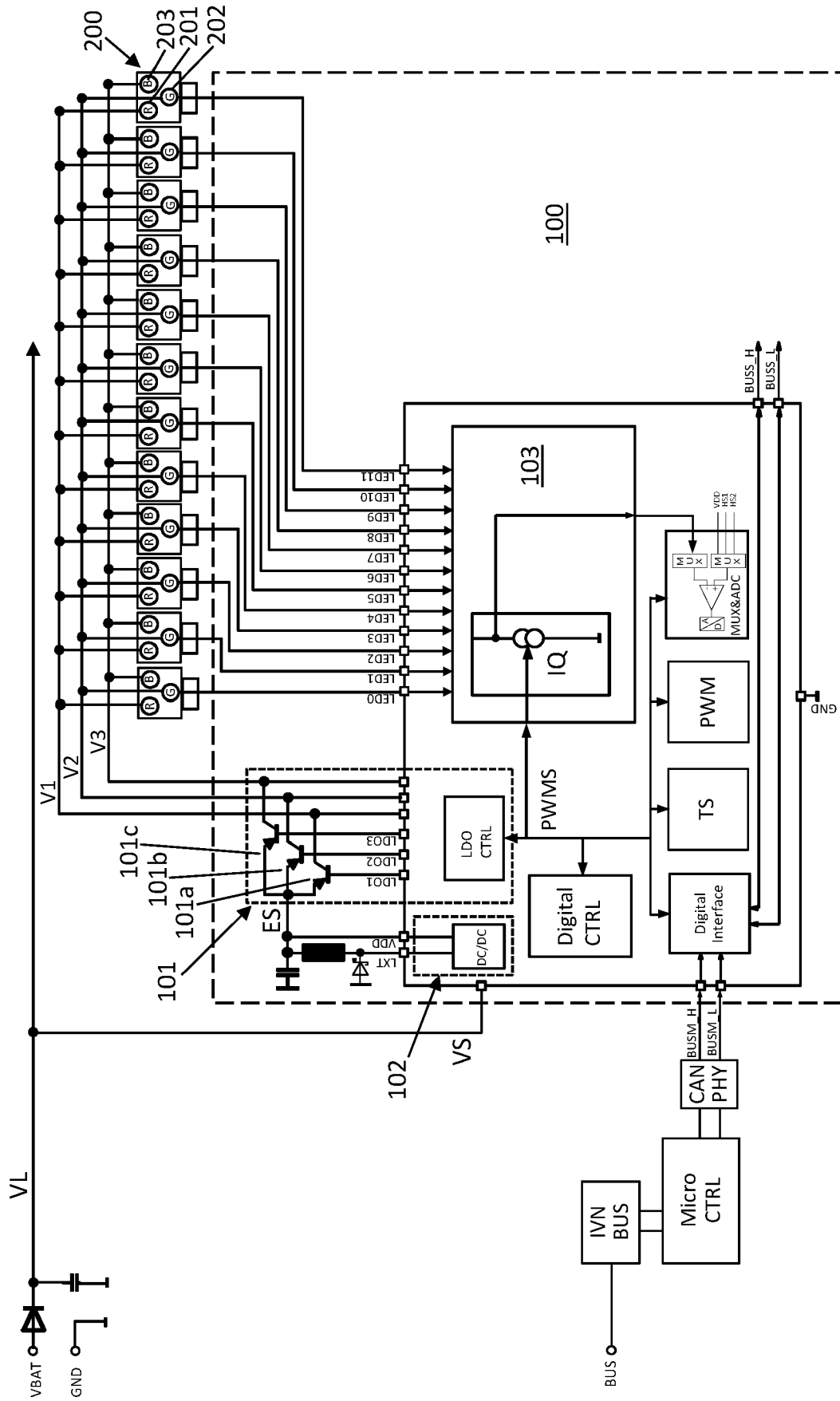


Fig. 1

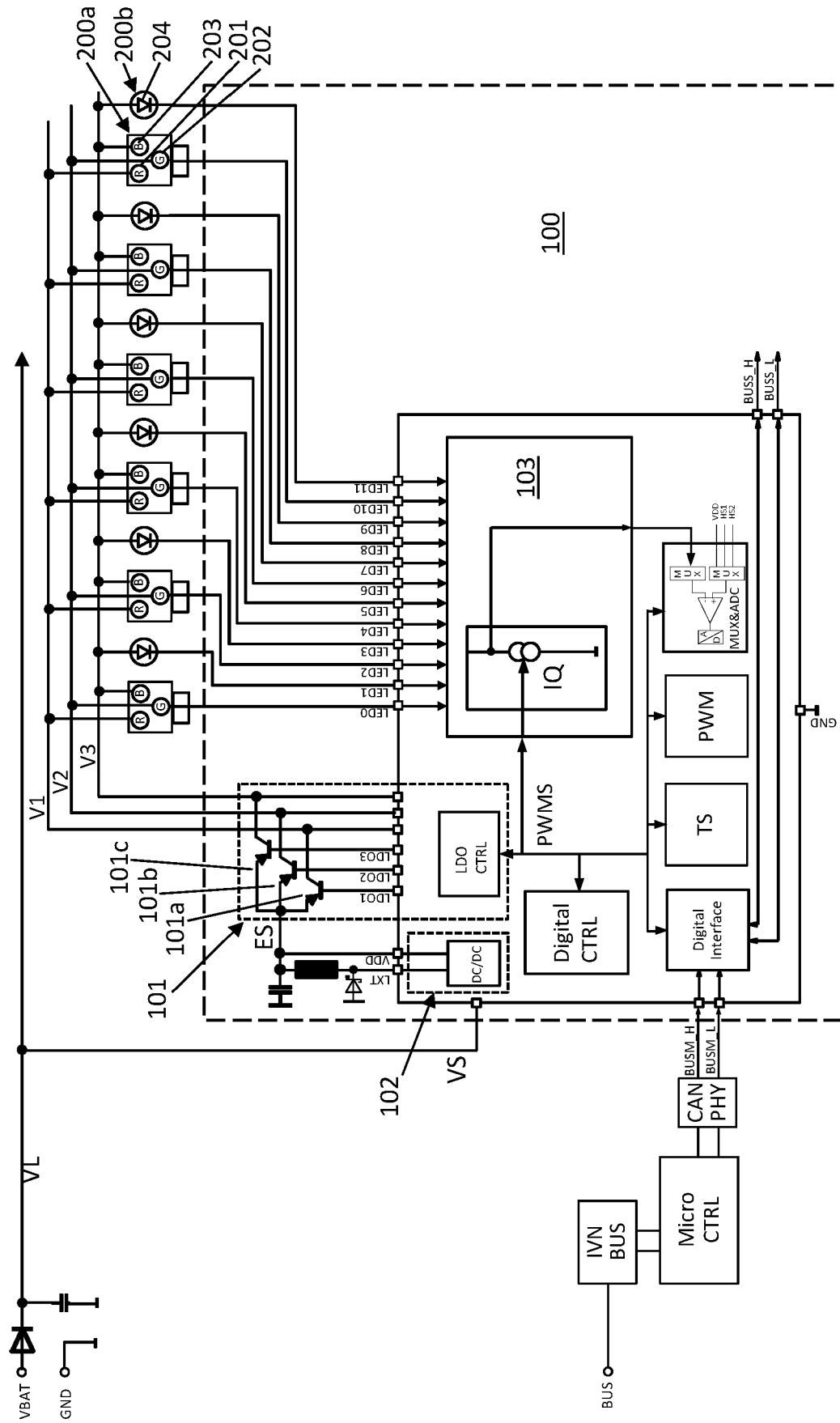


Fig. 2

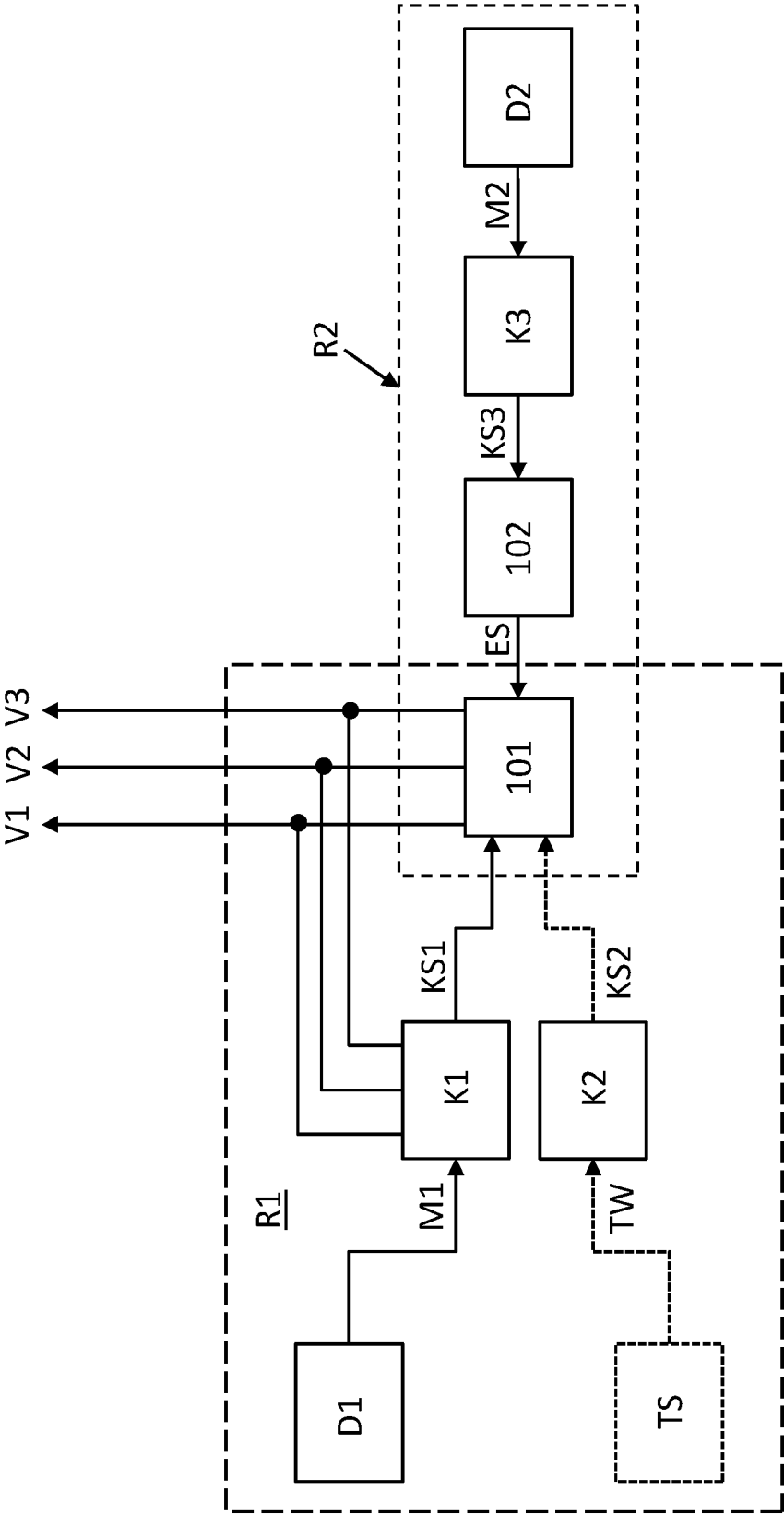


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 02 0062

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

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	WO 2009/012817 A1 (OSRAM GMBH [DE]; HYING RALF [DE]; NIEDERMEIER PETER [DE]) 29. Januar 2009 (2009-01-29) * Absatz [0015] - Absatz [0018]; Abbildungen 3-5 *	1-17	INV. H05B45/20 ADD. H05B45/395 H05B45/46
X	WO 2013/028632 A1 (MARVELL SEMICONDUCTOR INC [US]; SUTARDJA SEHAT [US] ET AL.) 28. Februar 2013 (2013-02-28) * Absatz [0040] - Absatz [0043]; Abbildung 2B *	1,14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. Juli 2024	Prüfer Plamann, Tobias
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 24 02 0062

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.

15-07-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
	WO 2009012817	A1	29-01-2009	KEINE			

15	WO 2013028632	A1	28-02-2013	US	2013057163	A1	07-03-2013
				WO	2013028632	A1	28-02-2013

20							
25							
30							
35							
40							
45							
50							
55							

EPO FORM P0461

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

- US 8319449 B2 [0007] [0008] [0010]
- DE 102006055312 A1 [0012] [0013] [0014]