



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.08.2006 Patentblatt 2006/35

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

(21) Anmeldenummer: **06003701.7**

(22) Anmeldetag: **23.02.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
 HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
 SK TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **ERCO Leuchten GmbH**
58507 Lüdenscheid (DE)

(72) Erfinder: **von der Brelie, Jens, Dipl.-Ing.**
60431 Frankfurt (DE)

(74) Vertreter: **Ostriga, Sonnet, Wirths & Roche**
Stresemannstrasse 6-8
42275 Wuppertal (DE)

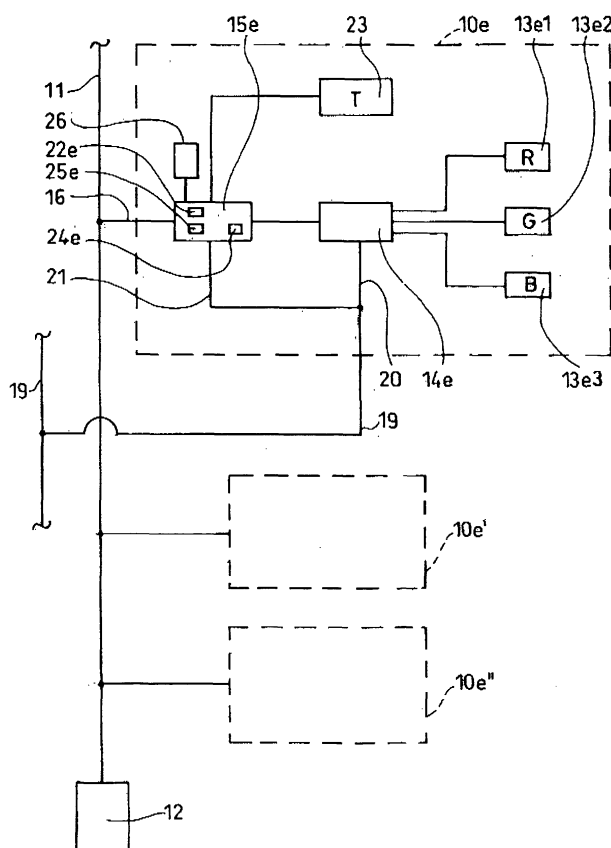
(30) Priorität: 25.02.2005 DE 202005003285 U
24.05.2005 DE 102005024449

(54) **Leuchte**

(57) Beschrieben und dargestellt ist u.a. eine Leuchte (10, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f) mit wenigstens einem Leuchtmittel (13, 13b, 13c, 13d, 13e1, 13e2, 13e3, 13f11, 13f12, 13f13, 13f21, 13f22, 13f23), das über eine Signalleitung steuerbar ansprechbar ist.

Die Besonderheit besteht u.a. darin, dass die Leuchte einen Speicher (22, 22b, 22c, 22d, 22e, 22f) aufweist, in den ein Datensatz (K) eingeschrieben ist, der wenigstens eine Eigenschaft dieses Leuchtmittels beschreibt.

Fig. 3



Beschreibung

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

[0002] Derartige Leuchten sind bekannt und weit verbreitet. Sie werden von der Anmelderin seit Jahrzehnten hergestellt.

[0003] Die Erfindung betrifft insbesondere eine Innen- oder Außenraumleuchte, die eine Gebäudeteilfläche, eine Gebäudefläche oder ein Objekt ausleuchten oder beleuchten kann oder nach Art einer Orientierungsleuchte oder Dekorleuchte eine Fläche hinterleuchten kann. Weiter insbesondere betrifft die Erfindung solche Leuchten, die bei der Herstellung, d.h. werksseitig, mit wenigstens einem Leuchtmittel bestückt werden.

[0004] Aus der deutschen Patentanmeldung DE 198 17 073 A1 der Anmelderin ist es bereits bekannt, mehrere Leuchten zu einem Netzwerk von Leuchten zusammenzufassen. Dieses, eine Vielzahl von einzeln ansteuerbaren Leuchten aufweisende System umfasst eine Steuerungseinheit, die die einzelnen Leuchten ansprechen kann und hierzu Steuerungsbefehle oder Steuerinformationen über eine gesonderte Signalübertragungsleitung sendet. Insbesondere ist bei den Leuchten des Standes der Technik vorgesehen, dass jede Leuchte ein einziges Leuchtmittel, also eine einzige Lampe aufweist, die von den über die Signalleitungen übertragenen Steuerinformationen angesprochen werden kann, beispielsweise um sich ein- oder auszuschalten, um gedimmt zu werden, um zu blinken od. dgl. Für den Fall, dass die Leuchte mehrere Leuchtmittel unterschiedlicher Farben aufweist, können die Steuerinformationen auch eine Farbänderung veranlassen bzw. die Leuchte zur Erzielung einer farblich gemischten Gesamtlichtverteilung ansteuern.

[0005] Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf eine Leuchte, die in ein System oder Netz von einzeln steuerbaren Leuchten einbindbar ist und hierzu mit anderen Leuchten und mit einer oder mehreren Steuerungen oder Steuerungseinheiten über eine Signalleitung verbindbar ist.

[0006] Insbesondere aber nicht ausschließlich ist die erfindungsgemäße Leuchte in ein Netzwerk von Leuchten einbindbar, welches nach dem DALI-Protokoll arbeitet. DALI (digital addressable lighting interface) ist ein Signalübertragungsprotokoll, das die Arbeitsgemeinschaft DALI beim Zentralverband der Elektrotechnik- und Elektronikindustrie festgelegt hat.

[0007] Aus dem vorveröffentlichten Handbuch DALI "AG DALI eine Aktivität des Betriebsausschusses im ZVEI", Richard-Pflaum-Verlag München, geht ein System zur Steuerung einer Mehrzahl von Leuchten hervor, bei dem jeder Leuchte ein eigenes DALI-Vorschaltgerät zugeordnet ist, welches einen Speicher aufweist, in den Adressdaten und Lichtszeneninformationen einschreibbar sind. Die zu einem DALI-Netzwerk zusammengeschlossenen Leuchten sind mit der gemeinsamen Steuerung über die Signalübertragungsleitung verbunden.

[0008] Eine weitere gattungsgemäße Leuchte ist in der nachveröffentlichten deutschen Patentanmeldung DE 10 2005 009 228 der Anmelderin beschrieben.

[0009] Für den Fall, dass mehrere Leuchten in unmittelbarer räumlicher Nähe, beispielsweise nebeneinander, angeordnet sind und z.B. gemeinsam eine Fläche beleuchten oder in unmittelbarer Nachbarschaft Flächen hinterleuchten, drängt sich einem Betrachter nahezu zwangsläufig das Bedürfnis auf, die von den einzelnen Leuchten emittierten Farben und Helligkeiten, das heißt Lichtströme, zu vergleichen. Wird beispielsweise eine mehrere Meter lange Wand von mehreren, als Wandfluter ausgebildeten Leuchten geflutet, so springen sowohl Farbunterschiede der einzelnen Leuchten, als auch Helligkeitsunterschiede, klar ins Auge.

[0010] Je nachdem, welches Leuchtmittel oder welche Leuchtmittel die Leuchte aufweist, können bereits herstellungsbedingt Variationen hinsichtlich des maximal möglichen Lichtstromes des Leuchtmittels, hinsichtlich der von dem Leuchtmittel generierten Lichtfarbe, aber auch alterungs- oder temperaturbedingte Farb- oder Helligkeitsunterschiede des Leuchtmittels auftreten. Diese kommen besonders zum Tragen, wenn in einer Leuchte mehrere Leuchtmittel unterschiedlicher Farbe angeordnet sind und eine Farbmischung erfolgen soll.

[0011] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Leuchte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derartig weiterzubilden, dass sie die Möglichkeit bietet, die zuvor geschilderten Nachteile zu verhindern.

[0012] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 1, insbesondere mit denen des Kennzeichenteils, und ist demgemäß dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchte einen Speicher aufweist, in den ein Datensatz eingeschrieben ist, der wenigstens eine Eigenschaft dieses Leuchtmittels beschreibt.

[0013] Das Prinzip der Erfindung besteht somit im Wesentlichen darin, der Leuchte einen Speicher zuzuordnen, in den ein Datensatz eingeschrieben wird. Der Datensatz beschreibt wenigstens eine Eigenschaft dieses Leuchtmittels. Die zu beschreibende Eigenschaft kann beispielsweise der maximale Lichtstrom dieses Leuchtmittels sein. Insbesondere im Falle eines als LED ausgebildeten Leuchtmittels ist in diesem Zusammenhang zu beachten, dass die LED-Hersteller Losgrößen von LED's anbieten, die selbst bei bester Qualität und Vorsortierung zwischen 70 % und 100 % in ihrem maximal möglichen Lichtstrom variieren. Der maximal mögliche Lichtstrom wird z.B. insbesondere bestimmt von der Wafer-Qualität. Das bedeutet, dass eine erste LED dieser Losgröße einen 100prozentigen Lichtstrom und eine andere, zweite LED dieser Losgröße einen nur 70prozentigen Lichtstrom zu generieren vermag. Werden diese beiden LED's gleicher Farbe in zwei unterschiedliche Leuchten eingebaut und würde eine Berücksichtigung der unterschiedlich hohen maximalen Lichtströme nicht erfolgen, so würde die eine Leuchte mit der ersten LED bei maximaler Ansteuerung in

nachvollziehbarer Weise eine höhere Helligkeit erzeugen als die andere LED.

[0014] Auf die erfindungsgemäße Weise ist die Eigenschaft des Leuchtmittels, also beispielsweise der maximale Lichtstrom, insbesondere der gemessene, maximal mögliche Lichtstrom dieses Leuchtmittels, unmittelbar oder als damit zusammenhängende Information, in einen Speicher der Leuchte als Datensatz eingeschrieben worden. Dieser Datensatz kann bei der späteren Ansteuerung des Leuchtmittels berücksichtigt werden, so dass, wenn die beiden Leuchten mit den beiden LED's ein Ansteuerungssignal erhalten, maximale Helligkeit auszusenden, diejenige LED, die einen höheren maximalen Lichtstrom erzeugen kann, um einen Faktor von 70 % gedimmt wird, während die zweite LED, die nur einen 70prozentigen Lichtstrom erzeugen kann, nicht gedimmt wird und ihren maximalen Lichtstrom erzeugt. Auf diese Weise können beide Leuchten eine gleiche Helligkeit erzeugen, so dass insgesamt ein gleichmäßigerer Eindruck hervorgerufen werden kann. Der Datensatz bietet daher die Möglichkeit, unter Berücksichtigung der Eigenschaft, insbesondere der gemessenen Eigenschaft des einzelnen Leuchtmittels, eine Korrektur vorzunehmen.

[0015] Der Datensatz wird vorzugsweise werksseitig in den Speicher eingeschrieben. Dies kann erfolgen, z.B. unmittelbar nachdem der maximale Lichtstrom gemessen worden ist oder z.B. wenn das Leuchtmittel in der Leuchte montiert wird. Der Speicher kann z.B. von einem gesonderten elektronischen Bauelement bereitgestellt sein, welches beispielsweise einem in der Leuchte vorhandenen Betriebsgerät vorgeschaltet ist und welches die von einer Steuerung über die Signalleitung erhaltenen Signale nach Art eines Repeaters an das Betriebsgerät und damit an das Leuchtmittel weiter-sendet, wobei selbsttätig eine Korrektur unter Berücksichtigung der Eigenschaft des Leuchtmittels vorgenommen wird.

[0016] Alternativ kann der Speicher auch von einer mit der Signalleitung verbundenen Steuerung ausgelesen werden, wobei die Steuerung nachfolgend der Auslesung die Eigenschaft des jeweiligen Leuchtmittels bei der Ansteuerung der jeweiligen Leuchte berücksichtigt. In diesem Falle kann der Speicher beispielsweise auch von einem in der Leuchte vorhandenen Betriebsgerät, z.B. von einem Lichtszenen-Speicher eines DALI-Betriebsgerätes, bereitgestellt sein.

[0017] Gleichermaßen, wie LED's unterschiedliche maximale Lichtströme aufweisen können, können LED's auch hinsichtlich ihrer Farbe variieren und beispielsweise Wellenlängendifferenzen von +/- 5 nm aufweisen. Auch dieser Parameter kann als Messwert festgestellt werden und als Eigenschaft des Leuchtmittels in Form eines Datensatzes in den Speicher eingeschrieben werden. Insbesondere, wenn mehrere Leuchtmittel unterschiedlicher Farbe vorgesehen sind, kann in Kenntnis der exakten Lichtfarbe, die das Leuchtmittel erzeugt, eine optimierte Farbmischung erfolgen, so dass mehrere Leuchten durch eine entsprechend intelligente Ansteuerung einen identischen Farbeindruck hervorrufen können.

[0018] Der in den Speicher einzuschreibende Datensatz kann eine Information über die exakte Lichtfarbe dieses Leuchtmittels enthalten. Anstelle einer Angabe, wonach die LED beispielsweise rote Farbe ausstrahlt, kann nunmehr die exakte Wellenlänge des Rotbereiches, insbesondere das Maximum des Emissionsspektrums dieser LED im Falle eines als LED ausgebildeten Leuchtmittels in den Speicher eingetragen werden. Insbesondere wird die gemessene Lichtfarbe des Leuchtmittels als Datensatz festgehalten. Neben der exakten Lichtfarbe kann auch ein Spektrum, also eine spektrale Lichtverteilung des Leuchtmittels, als Datensatz in den Speicher eingeschrieben werden. Das exakte Spektrum des Leuchtmittels kann gleichermaßen werksseitig gemessen werden, wobei die Spektren der einzelnen Leuchtmittel, insbesondere bei LED's, unterschiedlich ausfallen können.

[0019] Als Eigenschaft des Leuchtmittels wird neben einer Information über den maximalen Lichtstrom und/oder einer Information über die exakte Lichtfarbe beispielsweise auch ein temperaturabhängiges Verhalten des Leuchtmittels und/oder ein alterungsabhängiges Verhalten des Leuchtmittels angesehen. Beide Verhalten können sich sowohl auf den maximal zulässigen Lichtstrom als auch auf eine Spektrenveränderung beziehen. Die Eigenschaften von Leuchtmitteln spielen nicht nur bei LED's, sondern auch bei anderen Leuchtmitteln, beispielsweise bei OLED's oder gegebenenfalls bei Leuchtstofflampen eine Rolle. Die Erfindung bezieht sich somit auf Leuchten, unabhängig davon, welcher Art das in der Leuchte vorhandene Leuchtmittel ist.

[0020] Die Temperaturabhängigkeit des Leuchtmittels kann beispielsweise bei unterschiedlichen Umgebungstemperaturen oder unterschiedlichen Chip-Temperaturen, insbesondere bei Verwendung von LED's als Leuchtmitteln, eine Rolle spielen, wobei die Chip-Temperatur auch abhängig ist von der bis zu diesem Zeitpunkt erfolgten Einschalt-dauer dieser LED. Für den Fall, dass der Leuchte ein Sensor zugeordnet ist, der eine Temperatur erfassen kann, beispielsweise eine Umgebungstemperatur oder eine Chip-Temperatur, jedenfalls eine den Betrieb des Leuchtmittels beeinflussende Temperatur, kann infolge der Speicherung der Informationen über ein temperaturabhängiges Verhalten des Leuchtmittels eine entsprechende Korrektur oder Anpassung der über die Signalleitung erhaltenen Steuerinformationen erfolgen, insbesondere in der zuvor beschriebenen Weise, zur Anpassung eines auszusendenden Lichtstromes oder zur Anpassung einer Farbmischung.

[0021] Für den Fall, dass der Datensatz eine Information über ein alterungsabhängiges Verhalten des Leuchtmittels enthält, empfiehlt es sich, dem Speicher eine Einrichtung zuzuordnen, die die Betriebsdauer des Leuchtmittels erfasst. Dies kann beispielsweise nach Art eines Betriebsstundenzählers erfolgen, wobei beispielsweise im Falle von LED's als Leuchtmittel nicht nur die Einschaltzeit sondern auch die Einschaltströme bzw., genauer ausgedrückt, die von LED's verrichtete Arbeit eine Rolle spielt, die aber ohne Weiteres mit einer entsprechenden Elektronik erfasst werden kann. Kennt man die Gesamtbetriebsdauer des Leuchtmittels und das alterungsabhängige Verhalten des Leuchtmittels, wel-

ches einen Einfluss auf eine Spektrumsverschiebung und/oder auf einen maximalen Lichtstrom zeigen kann, kann eine entsprechende Korrektur bzw. Anpassung erfolgen.

[0022] Wenn die Leuchte eine Information über ein alterungs-abhängiges Verhalten des Leuchtmittels enthält, kann weiter vorteilhaft vorgesehen sein, eine Ansteuerung des Leuchtmittels unter Berücksichtigung von maximal zulässigen Betriebstemperaturen oder, z.B. im Falle von LED's unter Berücksichtigung von maximal zulässigen Betriebsströmen vorzunehmen. Ohne das dies z.B. Einfluß auf die farbgemischte Gesamtlichtverteilung haben muß, kann eine Kontrolleinheit die maximal zulässige Betriebstemperaturen oder den maximal zulässigen Betriebsstrom automatisch begrenzen, und so die Lebensdauer der Leuchtmittel erhöhen.

[0023] Vorzugsweise ist die Leuchte über die Signalleitung mit einer Steuerung verbindbar. Es kann sich dabei um eine oder mehrere Steuerungen handeln.

[0024] Weiter vorzugsweise kommuniziert die Steuerung mit der Leuchte über Steuersignale nach dem DALI-Protokoll. Dies ermöglicht den Rückgriff auf einen weit verbreiteten Standard.

[0025] Die Leuchte kann einen Speicher aufweisen, der einen Datensatz enthält oder einen Speicher, in dem mehrere Datensätze eingeschrieben sind oder mehrere Speicher, in denen mehrere Datensätze angeordnet sind.

[0026] Der oder die Speicher können einen oder mehrere Datensätze enthalten, die eine oder mehrere Eigenschaften eines oder mehrerer Leuchtmittel beschreiben.

[0027] Vorzugsweise weist die Leuchte ein von der Steuerung ansprechbares Betriebsgerät, insbesondere ein DALI-Betriebsgerät, auf. Dies ermöglicht den Rückgriff auf bekannte Komponenten.

[0028] Gemäß einer ersten Ausgestaltung der Erfindung ist der Speicher in dem Betriebsgerät angeordnet, d.h. von dem Betriebsgerät bereitgestellt. Dabei kann beispielsweise der Speicher von einem ohnehin in einem DALI-Betriebsgerät befindlichen Lichtszenenspeicher gebildet sein, so dass auf einen vorhandenen Speicher zurückgegriffen werden kann. Dieser Speicher wird erfindungsgemäß werkseitig mit dem Datensatz oder mit den Datensätzen beschrieben, die die Eigenschaft oder die Eigenschaften des Leuchtmittels oder der Leuchtmittel beschreiben.

[0029] Der in dem Speicher des Betriebsgerätes befindliche Datensatz ist bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Erfindung bei Auslesung des Speichers von der Steuerung über die Signalleitung übertragbar. Auch wenn der Speicher nicht in einem Betriebsgerät, sondern in einem gesonderten elektronischen Bauelement angeordnet ist, kann vorgesehen sein, dass der Speicher von der Steuerung auslesbar und der Datensatz über die Signalleitung an die Steuerung übertragbar ist. Der Datensatz kann von der Steuerung erkannt und verarbeitet werden. Die Steuerung kann dann, nach Erhalt des Datensatzes, Steuersignale an die Leuchte senden, die die Eigenschaft des Leuchtmittels berücksichtigen. Dies bedeutet, dass die Steuerung Steuerinformationen an die Leuchte, insbesondere an ein in der Leuchte enthaltenes Betriebsgerät sendet, die auf Basis der nunmehr mitgeteilten Eigenschaften der Leuchtmittel korrigiert oder angepasst sind.

[0030] Hat die Steuerung beispielsweise die Information erhalten, dass ein erstes Leuchtmittel einer ersten Leuchte einen maximal möglichen 100prozentigen Lichtstrom einer bestimmten Lichtfarbe emittieren kann und ein anderes Leuchtmittel einer anderen Leuchte der gleichen Lichtfarbe nur einen 70prozentigen maximal möglichen Lichtstrom emittieren kann, und ist gewünscht, dass beide Leuchten gleichmäßiges Licht mit der maximal möglichen Helligkeit generieren sollen, so kann die Steuerung an die erste Leuchte ein Signal senden, wonach das dort vorhandene, leistungsstärkere Leuchtmittel nur einen 70prozentigen Lichtstrom generieren soll und das in der zweiten Leuchte enthaltene, schwächere Leuchtmittel maximal angesteuert wird, so dass in Konsequenz beide Leuchten mit den beiden Leuchtmitteln jeweils den gleichen Lichtstrom generieren. Damit kann beispielsweise die gewünschte gleichmäßige Beleuchtungsstärke erreicht werden.

[0031] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung verwendet die Steuerung den Datensatz für eine Korrektur der zu sendenden Steuersignale. Dies bedeutet, dass die Eigenschaften der Leuchtmittel von der Steuerung vor dem Aussenden der Steuersignale berücksichtigt werden können und insbesondere für den Fall, dass an die Steuerung wenigstens zwei Leuchtmittel angeschlossen sind, eine anpassende Korrektur auf Basis der mitgeteilten Eigenschaft vorgenommen wird.

[0032] Der Datensatz kann nach dem Auslesen beispielsweise auch in einem anderen Speicher, der z.B. der Steuerung zugeordnet ist, abgelegt werden. Es ist dann nicht mehr unbedingt erforderlich, den Datensatz in dem Speicher in der Leuchte zu belassen, so dass dieser Speicher überschrieben werden kann.

[0033] Insbesondere kann eine Auslesung des Speichers und eine Übertragung des Datensatzes an die Steuerung im Rahmen einer Initialisierung eines Leuchten-Netzwerkes erfolgen, wobei die Steuerung in einem Erkennungsvorgang, in dem die Leuchten beispielsweise mit einzelnen Adressen versehen werden und Informationen über die Art der Leuchtmittel eingeholt werden, auch die Datensätze, die die Eigenschaft der Leuchtmittel betreffen, mit übertragen werden.

[0034] Gemäß einer alternativen zweiten Ausgestaltung der Erfindung ist der Speicher Bestandteil eines gesonderten elektronischen Bauelementes, das mit dem Betriebsgerät der Signalleitung verbunden ist. Ein solches gesondertes elektronisches Bauelement kann einem Betriebsgerät vorgeschaltet sein und somit zwischen dem Betriebsgerät und der Steuerung angeordnet sein. Es kann die von der Steuerung erhaltenen Steuersignale, die für das Betriebsgerät bestimmt sind, unter Berücksichtigung des Datensatzes korrigieren oder anpassen und die angepassten Steuersignale

an das Betriebsgerät senden. Die Steuerung merkt auf diese Weise überhaupt nicht, dass ein Bauelement vorhanden ist, welches eine Korrektur der übertragenen Steuersignale durchführt.

[0035] Es ergibt sich auch die Möglichkeit, dass das Bauelement mit mehreren Betriebsgeräten verbunden ist und von der Steuerung Steuersignale erhält, die nur für ein Betriebsgerät bestimmt sind. Bei der Durchführung einer entsprechenden Korrektur, und eine entsprechende Anschlussverdrahtung vorausgesetzt, kann das Bauelement die erhaltenen Steuersignale auch an unterschiedliche Betriebsgeräte korrigiert oder angepasst weitersenden. Das Bauelement weist hierfür vorzugsweise einen oder mehrere Speicher auf, in den unterschiedliche Datensätze unterschiedlicher Leuchtmittel eingeschrieben sind. Die unterschiedlichen Leuchtmittel sind den unterschiedlichen Betriebsgeräten zugeordnet.

[0036] Das Bauelement kann also z.B. auch die nur für ein Betriebsgerät bestimmten Steuersignale, die es von der Steuerung erhält, unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Datensätze unterschiedlich korrigieren und unterschiedlich anpassen, und die unterschiedlich angepassten Steuersignale an die mehreren Betriebsgeräte senden. Auf diese Weise kann das Bauelement mehrere Leuchten nach Art eines Sub-Systems innerhalb eines Netzwerkes von Leuchten, z.B. innerhalb eines DALI-Netzwerkes, verwalten.

[0037] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Leuchte wenigstens zwei Leuchtmittel unterschiedlicher Farbe auf, die einzeln von einer Steuerung zur Erzielung einer farblich gemischten Gesamtlichtverteilung ansprechbar sind. Weiter vorzugsweise ist jedem Leuchtmittel ein Datensatz zugeordnet, der die Eigenschaft des zugehörigen Leuchtmittels beschreibt.

[0038] Diese Ausgestaltung der Erfindung ermöglicht eine farb-mischbare Leuchte, die beispielsweise ein rotes, ein grünes und ein blaues Leuchtmittel enthält oder alternativ zusätzlich noch ein cyan-farbenes und ein amberfarbenes Leuchtmittel enthält oder alternativ auch insgesamt nur zwei unterschiedlich weiß ausgebildete Leuchtmittel enthält, zur Mischung unterschiedlicher Weißtöne. Im einfachsten Falle einer eine rote, eine grüne und eine blaue LED enthaltenden Leuchte können die drei LED's auf die zuvor beschriebene Weise bei der Herstellung der Leuchte durchgemessen werden, wobei ihre maximal möglichen Lichtströme und ihre genauen, exakten Lichtfarben in Form des in dem Speicher oder in den Speichern enthaltenen Datensatzes festgehalten werden.

[0039] Im Falle einer eine rote, eine grüne und eine blaue LED umfassenden Leuchte ist typischerweise ein so genanntes RGB-Vorschaltgerät, also ein Betriebsgerät, welches alle drei LED's gemeinsam ansteuert, vorhanden. Diesem Betriebsgerät kann nun ein Bauelement vorgeschaltet sein, welches einen Speicher enthält, in dem die Datensätze, die die Eigenschaften der unterschiedlichen drei Leuchtmittel beschreiben, gespeichert sind.

[0040] Erhält das Bauelement von der Steuerung ein Steuersignal, wonach die Leuchte eine bestimmte Farbe erzeugen soll, z.B. einen gelben Farbmischton, kann das Bauelement in Kenntnis der Eigenschaften der Leuchtmittel eine entsprechende Anpassung vornehmen und Farben hinzumischen oder Farben weniger stark zuschalten, so dass insgesamt genau der gewünschte Farbton erreicht wird.

[0041] Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Leuchte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 32.

[0042] Eine derartige Leuchte ist bekannt und wird von der Anmelderin seit geraumer Zeit hergestellt.

[0043] Wie zuvor beschrieben ist, besteht zumindest bei einigen Leuchtmitteln grundsätzlich das Problem, dass diese hinsichtlich ihrer exakten Farbwerte und ihrer maximalen Lichtströme differieren. So erzeugt eine rote LED zwar grundsätzlich rotes Licht. Die exakte Lichtfarbe kann aber durchaus um einige Nanometer variieren, was in der Regel herstellungsbedingt und praktisch nicht zu vermeiden ist. Auch bei andersfarbigen Leuchtmitteln, z.B. blauen LEDs, grünen LEDs bzw. andersartigen Leuchtmitteln, wie z.B. OLEDs (organischen LEDs) und anderen Leuchtmitteln können derartige Abweichungen der exakten Farbwerte und auch des maximalen Lumenoutputs, d.h. des maximalen Lichtstroms, auftreten,

[0044] Während die Abweichungen der exakten Farbwerte der einzelnen Leuchtmittel relativ unproblematisch sind, wenn es sich um eine monochromatische Leuchte handelt, besteht bei Leuchten, die farblich gemischtes Licht, also Lichtfarben mischen sollen, das Problem, dass der gewünschte Farbton oft nicht exakt getroffen wird. Insbesondere, wenn mehrere Leuchten unmittelbar räumlich einander zugeordnet sind und eine identische Lichtfarbe generieren sollen, können farbliche Abweichungen der Mischfarben entstehen.

[0045] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Leuchte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 32 derartig weiterzubilden, dass eine höhere Farbreinheit, d.h. eine höhere Farbwiedergabequalität erreichbar ist.

[0046] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 32 und ist demgemäß dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchte einen Speicher aufweist, in den ein Datensatz enthaltend Informationen über die exakten Farbwerte der einzelnen Leuchtmittel und/oder enthaltend Informationen über die maximalen Lichtströme der einzelnen Leuchtmittel eingeschrieben ist, wobei eine Korrekturereinrichtung vorgesehen ist, die die Steuersignale unter Berücksichtigung der exakten Farbwerte und/oder der maximalen Lichtströme korrigiert und eine Ansteuerung der einzelnen Leuchtmittel mit korrigierten Steuersignalen vornimmt.

[0047] Die exakten Farbwerte und/oder der maximale Lichtstrom können unmittelbar oder in Form eines Datensatzes, der diese Information enthält, werkseitig in den Speicher eingeschrieben werden. Dem Einschreibevorgang kann ein Messvorgang vorausgehen, der werkseitig den exakten Farbwert, also beispielsweise die exakte, von der einzelnen

LED emittierte Wellenlänge und/oder den maximalen Lichtstrom misst.

[0048] Eine Korrektureinrichtung kann in Kenntnis des Datensatzes eine Anpassung und Korrektur der Steuersignale vornehmen, so dass die Ansteuerung der einzelnen Leuchtmittel auf korrigierte Weise vorgenommen wird. Damit können exakte Mischfarben, d.h. farblich gemischte Lichtverteilungen erzeugt werden, die exakt dem Farbmischwert entsprechen, der gewünscht ist.

[0049] Als exakter Farbwert wird dabei im Sinne der Erfindung ein gemessener Farbwert angesehen, der berücksichtigt, dass eine Farbangabe, wie rot oder blau, viel zu ungenau ist. Als exakter Farbwert wird beispielsweise eine Wellenlängeangabe in Nanometern angesehen, die zwar auch selbst einer Messungsgenauigkeit, von beispielsweise +/- 1 nm bei Messung der Wellenlänge unterliegt, aber im Ergebnis eine wesentlich genauere Angabe darstellt als die bloße Farbangabe rot oder grün oder blau.

[0050] Die Korrektureinrichtung kann Bestandteil eines elektronischen Bauelementes sein, welches vorzugsweise in der Leuchte angeordnet ist. Die Korrektureinrichtung kann den Datensatz automatisch verarbeiten und auf diese Weise die Informationen über die exakten Farbwerte und die maximalen Lichtströme berücksichtigen.

[0051] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die Korrektureinrichtung auch Bestandteil eines Betriebsgerätes für wenigstens ein Leuchtmittel sein. So kann ein Betriebsgerät, beispielsweise ein elektronisches Vorschaltgerät, für das Leuchtmittel, welches gegebenenfalls auch mehrere Leuchtmittel ansteuern kann, einen entsprechenden elektrischen Baustein, beispielsweise einen μ -Prozessor, enthalten, der die Korrektureinrichtung aufweist und eine Korrektur des an der Leuchte eingehenden Steuersignales zur Ansteuerung der Leuchtmittel automatisch vornehmen kann.

[0052] Insbesondere wenn ein Betriebsgerät über einen eigenen Controller verfügt, kann dieser Controller zugleich die Korrektureinrichtung darstellen und die Korrekturfunktion mit übernehmen.

[0053] Bei einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist die Korrektureinrichtung der Steuerung zugeordnet, so dass von der Steuerung über eine Signalleitung an die Leuchte gesandte Steuersignale die Leuchte bereits in korrigierter Weise erreichen, weil die Korrektur in der Steuerung vorgenommen wird.

[0054] Die Erfindung bezieht sich des Weiteren auf eine Leuchte nach dem Oberbegriff des Anspruches 37 und geht wiederum aus von einer Leuchte gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 32, wie sie von der Anmelderin durch offenkundige Vorbenutzung bekannt geworden ist.

[0055] Dieser Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Leuchte gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 37 derartig weiterzubilden, dass auf einfache Weise exakte Mischfarben erzeugbar sind.

[0056] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruches 37, insbesondere mit denen des Kennzeichenteils, und ist demgemäß dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchte einen Speicher aufweist, in den ein Datensatz enthaltend Informationen über die exakten Farbwerte der einzelnen Leuchtmittel und/oder enthaltend Informationen über die maximalen Lichtströme der einzelnen Leuchtmittel eingeschrieben ist, wobei eine Einrichtung zur Erzeugung von farblich gemischten Lichtverteilungen vorgesehen ist, die eine bestimmte, exakte Mischfarbe durch Ansteuerung der einzelnen Leuchtmittel unter Berücksichtigung der exakten Farbwerte und/oder der maximalen Lichtströme generiert.

[0057] Das Prinzip der Erfindung besteht im Wesentlichen darin, dass eine Einrichtung zur Erzeugung von farblich gemischten Lichtverteilungen vorgesehen ist, die eine bestimmte, exakte Mischfarbe durch Ansteuerung der einzelnen Leuchtmittel generiert, wobei die exakten Farbwerte der einzelnen Leuchtmittel und/oder deren maximale Lichtströme berücksichtigt werden. Die exakten Farbwerte und die maximalen Lichtströme werden unmittelbar oder als Datensatz, der die exakten Farbwerte und/oder die Lichtströme der einzelnen Leuchtmittel beschreibt, in einen Speicher der Leuchte eingeschrieben. Hierzu werden die exakten Farbwerte und/oder die Lichtströme der einzelnen Leuchtmittel zuvor gemessen. Der Speicher wird typischerweise werkseitig beschrieben.

[0058] Die Einrichtung zur Erzeugung farblich gemischter Lichtverteilungen kann auf diesen Datensatz zurückgreifen. Damit werden exakte Mischfarben möglich.

[0059] Die Einrichtung zur Erzeugung von farblich gemischten Lichtverteilungen kann in der Leuchte angeordnet sein oder Bestandteil einer mit der Leuchte über eine Signalleitung verbundenen Steuerung sein.

[0060] Für den Fall, dass diese Einrichtung der Leuchte zugeordnet ist, besteht ein besonderer Vorteil dann, wenn die Leuchte einen Speicher aufweist, in dem ein Datensatz mit Informationen über mehrere, zur Auswahl stehende, exakte Mischfarben gespeichert ist. Diese Ausführungsform der Erfindung ermöglicht durch Anordnung dieses Speichers, der ein gesonderter Speicher sein kann oder einen gleichen Speicherraum nutzt wie der Datensatz, einen Rückgriff auf mehrere, vorher definierte exakte Mischfarben, aus denen ein oder mehrere exakte Mischfarben ausgewählt werden können und von der Einrichtung erzeugt werden können. Im einfachsten Fall weist die Leuchte einen Speicher auf, in dem neben dem Datensatz auch eine Reihe vorher definierter, d.h. werkseitig definierter exakter Mischfarben angeordnet ist, wobei eine Einstellvorrichtung vorgesehen sein kann, beispielsweise nach Art eines Drehschalters, insbesondere nach Art eines Farbpotentiometers, die eine Einstellung der vordefinierten Farben ermöglicht. Die vordefinierten Farben sind dabei erfindungsgemäß exakte Mischfarben, d.h. sie berücksichtigen die exakten Farbwerte und/oder Lichtströme der einzelnen Leuchtmittel, die zuvor durch Messung erhalten worden sind.

[0061] Die Erfindung bezieht sich des Weiteren auf eine Vorrichtung zur Steuerung wenigstens einer Leuchte gemäß

dem Oberbegriff des Anspruches 40. Insbesondere bezieht sich diese Erfindung auf eine Vorrichtung zur Steuerung wenigstens einer Leuchte gemäß den Ansprüchen 1 bis 39.

[0062] Die Erfindung geht aus von einer Steuerungsvorrichtung, wie sie durch offenkundige Vorbenutzung der Anmelderin bekannt geworden ist.

[0063] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 40 derartig weiterzubilden, dass sie eine vereinfachte Ansteuerung der Leuchten zur Erzielung einer farblich gemischten Gesamtlichtverteilung der Leuchte bietet.

[0064] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruches 40, insbesondere mit denen des Kennzeichenteils, und ist demgemäß dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung unter Berücksichtigung von Informationen über die exakten Farbwerte und/oder der maximalen Lichtströme der einzelnen Leuchtmittel einen von der Leuchte erreichbaren Farbraum anzeigt.

[0065] Das Prinzip der Erfindung besteht zunächst darin, dass die exakten Farbwerte und/oder die maximalen Lichtströme der Leuchtmittel der Leuchte festgestellt, d.h. gemessen werden, und der Vorrichtung mitgeteilt werden. Dies kann beispielsweise auf die Weise geschehen, wie oben erläutert, wonach die Leuchte einen Speicher aufweist, in den Datensätze enthaltend Informationen die exakten Farbwerte und/oder über die maximalen Lichtströme eingetragen sind. Die Vorrichtung kann, insbesondere über eine Signalleitung, die die Vorrichtung mit der Leuchte verbindet, die exakten Farbwerte und/oder die maximalen Lichtströme oder einen Datensatz, der diese Werte beschreibt, auslesen und nachfolgend berücksichtigen. Der Vorrichtung können Informationen über die exakten Farbwerte und Lichtströme aber grundsätzlich auch auf andere Weise bekannt gemacht werden.

[0066] Da die Vorrichtung die exakten Farbwerte und Lichtströme der einzelnen Leuchtmittel kennt, kann sie einen von der Leuchte erreichbaren Farbraum anzeigen. Ein von der Leuchte erreichbarer Farbraum stellt eine Gruppe von farblich gemischten Gesamtlichtverteilungen, also mehrere unterschiedliche Farben dar, die tatsächlich von dieser Leuchte erreichbar sind. Während theoretisch durch Mischen von Licht von einem roten, einem grünen und einem blauen Leuchtmittel praktisch sämtliche Farben in unendlich feinen Graduierungen gemischt werden können, kann es bei einer realen Leuchte aufgrund der exakten Farbwerte und der maximalen Lichtströme der einzelnen Leuchtmittel nur möglich sein, eine Teilmenge aller möglichen Farben zu erreichen. Der tatsächlich erreichbare Farbraum ist somit bei einer unendlich feinen, graduellen Ansteuerung möglicherweise zwar auch unendlich groß, aber immer noch kleiner, als ein theoretisch möglicher Farbraum, der keine exakten Farbwerte und maximalen Lichtströme der Leuchtmittel berücksichtigt.

[0067] Die Vorrichtung zeigt den tatsächlich erreichbaren Farbraum an, beispielsweise in Form einer Normfarbtafel, als Farbkreis, als Farbpalette oder als sonstiges Diagramm, welches die Auswahl von Farben komfortabel ermöglicht. Von Bedeutung ist, dass einer Bedienerperson oder einem Benutzer der Vorrichtung nur die Farben angezeigt werden, die die Vorrichtung tatsächlich auch real erzeugen kann, wobei eine hohe Farbechtheit erreicht ist, da die angezeigte Farbe, die beispielsweise auf einem Bildschirm der Vorrichtung angezeigt wird, tatsächlich auch exakt und identisch der Farbe entspricht, die die Leuchte als farblich gemischte Gesamtlichtverteilung erzeugen kann.

[0068] Dadurch, dass dem Benutzer unmittelbar angezeigt wird, welche tatsächlichen Farben zur Verfügung stehen, kann die Auswahl der Farben erleichtert erfolgen.

[0069] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung enthält die Vorrichtung Informationen über einen Unterfarbraum, der eine echte Teilmenge des erreichbaren Farbraumes darstellt. Diese Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass ein Unterfarbraum, d.h. eine Untergruppe der Gruppe tatsächlich erreichbarer Farben der Leuchte gebildet wird. Dieser Unterfarbraum ist eine echte Teilmenge des erreichbaren Farbraumes und kann dem Benutzer angezeigt werden. Der Unterfarbraum enthält beispielsweise Farben, um besondere Farbstimmungen zu erzeugen. Der Benutzer kann auf diesen Unterfarbraum unmittelbar zurückgreifen. Dies macht beispielsweise Sinn, wenn ein Bediener nur ganz bestimmte Farbbereiche zulassen möchte, wie pastellfarbene Töne oder Lieblingsfarbtöne, oder solche Mischfarben, die für den Betreiber der Vorrichtung typisch sind, z.B. corporate-identity-Farben od. dgl. Auch können besondere Farben, die zu bestimmten Farbstimmungen passen, erzielt werden.

[0070] Unterfarbräume sind insbesondere dann von Vorteil, wenn in bestimmten Anwendungsgebieten bestimmte, besondere Farbtöne gewünscht sind, beispielsweise in der Shop-Beleuchtung, wo es auch auf Farbechtheit ankommt, damit ein Kunde, der ein Kleidungsstück in einer bestimmten Farbe betrachtet, nicht überrascht ist, wenn sich dieses Kleidungsstück unter Tageslicht außerhalb des Shop-Bereiches in einer anderen Farbe zeigt. Auch zur Simulation bestimmter Farbsituationen, beispielsweise im Zusammenhang mit Kosmetikberatung od. dgl., kann sich die Definition eines bestimmten Unterfarbraumes und die Anzeigemöglichkeit eines Unterfarbraumes als vorteilhaft darstellen.

[0071] Weiter vorteilhaft kann vorgesehen sein, dass der Unterfarbraum nach Art einer Schablone auf den erreichbaren Farbraum projiziert angezeigt ist. Eine derartige Schablone kann beispielsweise eine zusammenhängende Kurve oder ein flächiger Bereich sein, der von der Anzeigevorrichtung auf dem gesamten, erreichbaren Farbraum projiziert mit angezeigt wird, vorzugsweise in einer überlappenden Darstellung. Dies ermöglicht insbesondere einem Lichtplaner einen schnellen Überblick über das Verhältnis des Unterfarbraums zu dem erreichbaren Farbraum.

[0072] Weiter vorteilhaft kann die Vorrichtung einen Speicher aufweisen, der eine Gruppe mehrerer Unterfarbräume

aufweist. Aus dieser Gruppe kann von einer Bedienerperson weiter vorteilhafterweise ein bestimmter Unterfarbraum ausgewählt werden. Dies ermöglicht eine werkseitige Definition bestimmter Unterfarbräume, die eine komfortable Einstellung farblich gemischter Gesamtlichtverteilungen durch eine Bedienerperson, beispielsweise durch einen Lichtplaner, nach der Montage der Vorrichtung vor Ort ermöglichen und eine einheitliche Beleuchtungssituation, beispielsweise auch an verschiedenen Standorten eines Unternehmens, unter Erzielung identischer Farben zulassen.

[0073] Schließlich betrifft die Erfindung auch ein Leuchtmittel für eine Leuchte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 46.

[0074] Ein derartiges Leuchtmittel für eine Leuchte ist bekannt und weit verbreitet und kann beispielsweise von einer Leuchtstofflampe, einer LED oder einem beliebigen anderen Leuchtmittel gebildet sein. Das Leuchtmittel dient dem Einsatz in einer Leuchte und wird hierzu, beispielsweise innerhalb eines Leuchtengehäuses, oder an einer Leuchte montiert.

[0075] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, das bekannte Leuchtmittel gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derartig weiterzubilden, dass eine verbesserte Ansteuerung des Leuchtmittels möglich wird.

[0076] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 46, insbesondere mit denen des Kennzeichenteils, und ist demgemäß dadurch gekennzeichnet, dass dem Leuchtmittel ein Speicher zugeordnet ist, in den ein Datensatz einschreibbar ist.

[0077] Das Prinzip der Erfindung besteht somit im Wesentlichen darin, dem Leuchtmittel einen Speicher zuzuordnen. Dies bedeutet, dass der Speicher unmittelbar an dem Leuchtmittel angeordnet oder befestigt sein kann. Beispielsweise kann der Speicher an einer Baueinheit, die das Leuchtmittel trägt, angeordnet sein, z.B. an einer Montageplatte, einer Platine oder an einem Fassungskörper für das Leuchtmittel. Alternativ kann der Speicher als von dem Leuchtmittel gesonderter Datenträger auch lösbar relativ zu dem Leuchtmittel angeordnet sein. Z.B. kann ein Datenträger, wie CD-ROM, RFID (radio frequency identifying-tag) od. dgl., beim Kauf eines Leuchtmittels mit diesem mitgeliefert werden.

[0078] Der Speicher ist vorzugsweise ein elektronischer Speicher, der einen Datensatz enthält, der eine Eigenschaft des Leuchtmittels beschreibt. Vorzugsweise wird als Datensatz eine Eigenschaft des Leuchtmittels gespeichert, die einen maximal zulässigen Lichtstrom des Leuchtmittels beschreibt oder/und einen exakten Farbwert, das heißt eine genaue Bezeichnung des von dem Leuchtmittel im Betrieb ausgesandten Farbwertes oder eines Farbspektrums. Alternativ oder zusätzlich können auch Informationen über ein alterungsabhängiges Verhalten oder ein temperaturabhängiges Verhalten des Leuchtmittels in den Speicher eingeschrieben werden.

[0079] Für den Fall, dass der Speicher dem Leuchtmittel unmittelbar zugeordnet ist und beispielsweise Bestandteil einer das Leuchtmittel tragenden Baueinheit, z.B. einer Platine, ist, kann der Speicher beispielsweise nach Montage des Leuchtmittels, bzw. der Baueinheit, in der Leuchte, ausgelesen werden. Die Auslesung kann entweder durch ein in der Leuchte vorhandenes elektronisches Bauelement erfolgen oder/und durch eine Steuerung, die mit der Leuchte über eine Signalleitung verbunden ist, durchgeführt werden. Die Auslesung des Datensatzes ermöglicht der Leuchte, bzw. der Steuerung, eine Korrektur von Steuersignalen durchzuführen und die zuvor geschilderten Vorteile, die im Zusammenhang mit einer Leuchte bzw. mit einer Vorrichtung zur Steuerung von Leuchten beschrieben worden sind, gleichermaßen zu erreichen. Dem Leuchtmittel kann auch eine Korrektureinrichtung zugeordnet sein, die unter Berücksichtigung des Datensatzes eine Korrektur von erhaltenen Steuersignalen durchführt.

[0080] Im Übrigen verstehen sich die auf ein Leuchtmittel bezogenen Ansprüche 46 bis 57 am Besten unter Berücksichtigung der oben gemachten Ausführungen, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen und auch zum Zwecke der Bezugnahme auf einzelne oder mehrere Merkmale auf die entsprechenden Textpassagen verwiesen wird.

[0081] Angemerkt sei, dass der vorgeschlagene Speicher, der einem Leuchtmittel zugeordnet ist, den zuvor beschriebenen Speicher einer Leuchte bereitstellen kann oder diesen ersetzen kann oder diesen ergänzen kann. Für den Fall, dass die Leuchte einen Speicher aufweist, der gesondert von dem Speicher des Leuchtmittels angeordnet ist, bietet sich eine Übertragung des Speicherinhaltes des Leuchtmittel-Speichers auf den Speicher der Leuchte an. Für den Fall, dass der Speicher des Leuchtmittels den in der Leuchte vorhandenen Speicher darstellt oder ersetzt, ist kein über den Speicher des Leuchtmittels hinaus weiterer Speicher erforderlich.

[0082] Das erfindungsgemäße Leuchtmittel ermöglicht einerseits eine vereinfachte werkseitige Montage, da eine Messung der Eigenschaften des Leuchtmittels bei der Herstellung der Leuchte entfallen kann und bereits bei dem Leuchtmittelhersteller vorgenommen werden kann. Dadurch können Arbeitsschritte bei dem Leuchtenhersteller entfallen, da lediglich noch die Auslesung des Speichers des Leuchtmittels durchgeführt werden muss. Andererseits ermöglicht das erfindungsgemäße Leuchtmittel auch einen unproblematischen Leuchtmittelersatz defekter Leuchtmittel einer Leuchte gemäß den Ansprüchen 1 bis 39, so dass ein Ersatzleuchtmittel, dem ein Speicher zugeordnet ist, der einen Datensatz enthaltend Informationen über Eigenschaften des Leuchtmittels aufweist, diesen Datensatz für die zuvor beschriebene Farbkompensation oder Farbkorrektur zur Verfügung stellen kann.

[0083] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den nicht zitierten Unteransprüchen sowie anhand der nun folgenden Beschreibung mehrerer in den Figuren dargestellter Ausführungsbeispiele. Darin zeigen:

Fig. 1 in einer schematischen, blockschaltbildartigen Darstellung zwei an eine gemeinsame Signalleitung angeschlos-

sene Leuchten gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem ein gesondertes elektronisches Bauelement mit einem Speicher vorgesehen ist,

Fig. 2 in einer gegenüber Fig. 1 noch weiter vereinfachten, schematischen Darstellung zwei an eine gemeinsame Signalleitung angeschlossene Leuchten gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei der Speicher in einem Betriebsgerät für ein Leuchtmittel enthalten ist,

Fig. 3 in einer Darstellung vergleichbar Fig. 1 drei an eine gemeinsame Signalleitung angeschlossene Leuchten gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 4 in einer Darstellung vergleichbar Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Leuchte,

Fig. 5 in einer sehr schematischen Darstellung zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Prinzips den mit einer erfindungsgemäßen Leuchte erzielbaren realen Farbraum, dargestellt anhand einer Normfarbtafel,

Fig. 6 in einer schematischen Darstellung den realen Farbraum aus Fig. 5 sowie eine skizzenartige Darstellung eines möglichen ersten Unter-Farbraumes,

Fig. 7 in einer Darstellung gemäß Fig. 6 die Darstellung eines zweiten möglichen Unter-Farbraumes, und

Fig. 8 in einer sehr schematischen Darstellung ein beispielhaftes, erfindungsgemäßes Leuchtmittel.

[0084] Zunächst sei anhand der Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Leuchte erläutert, die in den Figuren in ihrer Gesamtheit mit 10 bezeichnet ist. Angemerkt sei, dass in der nachfolgenden Figurenbeschreibung, auch für unterschiedliche Ausführungsbeispiele, gleiche oder vergleichbare Teile oder Elemente der Übersichtlichkeit halber mit gleichen Bezugszeichen, teilweise unter Hinzufügung kleiner Buchstaben sowie teilweise unter Hinzufügung zusätzlicher arabischer Zahlen bzw. eines Apostrophs, bezeichnet worden sind.

[0085] Fig. 1 zeigt eine Signalleitung 11, an die eine erste Leuchte 10 und eine zweite Leuchte 10b angeschlossen ist. Die Signalleitung kann beispielsweise eine zweiadrige 24 V-Steuerleitung sein, die Signale gemäß dem DALI-Protokoll übertragen kann. Alternativ können allerdings auch beliebige andere Signalleitungen, je nach Art des verwendeten Protokolls, verwendet werden, wobei beispielsweise DMX-Protokolle, TCP-/IP-Ansteuerungen, EIB-(european installation bus)-Systeme, LON- (local operating network)-BUS-Systeme oder Lichtsteuerbusse anderer Leuchtenhersteller einsetzbar sind.

[0086] Die Signalleitung 11 ist mit einer Steuerung 12 verbunden, die die Steuersignale aussenden und an die einzelnen Leuchten 10, 10b senden kann. Gegebenenfalls kann die Übertragung der Steuerinformationen auch bi-direktional erfolgen.

[0087] Die Zahl der an die Steuerung 12 angeschlossenen Leuchten 10, 10b ist abhängig vom verwendeten Steuerungssystem und beträgt beispielsweise beim DALI-Steuerungssystem 64 Teilnehmer pro Steuerung 12. Gegebenenfalls können auch mehrere Steuerungen 12 vorgesehen sein.

[0088] Der Einfachheit halber wird bei der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele der Erfindung davon ausgegangen, dass es sich um ein DALI-Steuerungssystem mit einer zweiadrigen Signalleitung 11 handelt und von einer Steuerung 12, die Steuersignale gemäß dem DALI-Protokoll emittieren kann, wobei dem Leser aus den vorherigen Erläuterungen aber deutlich wird, dass auch andere Steuerungssysteme verwendet werden können.

[0089] Die Leuchte 10 weist, vorzugsweise innerhalb eines nicht dargestellten Leuchtengehäuses, ein Leuchtmittel 13, ein Betriebsgerät 14 für das Leuchtmittel 13 und ein elektronisches Bauelement 15 auf.

[0090] Die Signalleitung 11 ist über einen Abschnitt 16 mit dem gesonderten elektronischen Bauelement 15 verbunden. Das Bauelement 15 ist über einen Abschnitt 17 einer Steuerleitung mit dem Betriebsgerät 14 verbunden, und das Betriebsgerät 14 ist über eine Leitung 18 mit dem Leuchtmittel 13 verbunden.

[0091] Das Betriebsgerät 14 ist bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ein DALI-Betriebsgerät, das heißt ein die Anforderungen des DALI-Protokolls erfüllendes Betriebsgerät. Angemerkt sei, dass beliebige andere Betriebsgeräte zum Einsatz kommen können.

[0092] Eine Spannungsversorgungsleitung 19 versorgt die Leuchten mit einer Betriebsspannung von z.B. 230 V. Fig. 1 zeigt der Einfachheit halber lediglich einen Abschnitt der Spannungsversorgungsleitung 19, der die Leuchte 10 versorgt, wobei deutlich wird, dass auch die Steuerung 12, die Leuchte 10b und weitere nicht dargestellte Leuchten vorzugsweise gemeinsam an die Spannungsversorgungsleitung 19 angeschlossen sind.

[0093] Innerhalb der Leuchte 10 versorgt ein erster Abschnitt 20 der Spannungsversorgungsleitung 19 das Betriebsgerät 14 mit Betriebsspannung. Die Leitung 18, die das Betriebsgerät 14 mit dem Leuchtmittel 13 verbindet, versorgt das Leuchtmittel 13 mit Betriebsspannung, wobei die Spannungsversorgung des Leuchtmittels 13 in kontrollierter Weise

durch das Betriebsgerät 14 erfolgt.

[0094] Ein weiterer Abschnitt 21 der Spannungsversorgungsleitung kann auch das elektronische Bauelement 15 mit Betriebsspannung versorgen.

[0095] Bei einer nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung kann eine Spannungsversorgung des gesonderten elektronischen Bauelementes 15 auch über das Betriebsgerät 14 erfolgen, so dass in diesem Falle der Leitungsabschnitt 21 entfallen könnte und eine Leitung vom Betriebsgerät 14 zum Bauelement 15 verlaufen würde.

[0096] Alternativ besteht auch die Möglichkeit, das Bauelement 15 mit einer Betriebsspannung zu versorgen, die das Bauelement 15 unmittelbar aus dem über die Signalleitung 11 bzw. 16 anliegenden Steuersignal erhält. In diesem Falle empfiehlt sich die Anordnung eines Akkumulators in dem Bauelement 15, zur Speicherung der Energie.

[0097] In erfindungsgemäßer Weise weist das Bauelement 15 einen Speicher 22 auf, der in Fig. 1 lediglich schematisch dargestellt ist. Dieser Speicher 22, z.B. ein EEPROM, ist mit einem Datensatz beschrieben, der eine Eigenschaft des Leuchtmittels 13 beschreibt, insbesondere einen Messwert eines Parameters des Leuchtmittels 13 enthält.

[0098] Insbesondere enthält der Speicher 22 eine Information über den maximalen Lichtstrom, den das Leuchtmittel 13 emittieren kann. Alternativ oder zusätzlich enthält der Speicher 22 eine Information über die exakte Farbe, die das Leuchtmittel 13 emittiert und die ebenfalls als Messwert vorliegt. Beide Messwerte werden werksseitig bei der Herstellung der Leuchte 10 in den Speicher 22 eingeschrieben. Diese Informationen stehen dem elektronischen Bauelement 15 nun als Basis für eine Korrektur oder Anpassung der Steuersignale zur Verfügung, die das Bauelement 15 von der Steuerung 12 erhält.

[0099] Hierzu ist anzumerken, dass das Bauelement 15 dem Betriebsgerät 14 vorgeschaltet ist. Die Steuerung 12, die beispielsweise gar nicht darüber informiert ist, dass die Leuchte 10 ein gesondertes Bauelement 15 aufweist, glaubt, ihre Steuerinformationen oder Steuersignale unmittelbar an das Betriebsgerät 14 zu senden.

[0100] Ist in den Speicher 22 beispielsweise die Information eingeschrieben, dass das Leuchtmittel 13 einen maximalen Lichtstrom von 70 % erzeugen kann, so kann diese Information für eine Korrektur des Signals verwendet werden, was nachfolgend beschrieben ist. Zunächst sei jedoch darauf hingewiesen, dass die zweite Leuchte 10b gemäß Fig. 1 ein zweites Leuchtmittel 13b aufweist, von dem nunmehr angenommen werden soll, dass dieses die gleiche Farbe aufweist wie das Leuchtmittel 13 in der Leuchte 10. Die beiden Leuchtmittel 13, 13b sollen des Weiteren beispielsweise blaues Licht aussenden. Das Leuchtmittel 13b kann aber einen maximalen Lichtstrom erzeugen, der 100 % beträgt. Diese Information über den maximalen Lichtstrom ist in dem Speicher 22b des elektronischen Bauelementes 15b der Leuchte 10b abgelegt.

[0101] Erhalten die beiden Leuchten 10, 10b nunmehr von der Steuerung 12 das Signal, einen maximalen Lichtstrom von 100 % zu erzeugen, so kann eine unterschiedliche Ansteuerung der beiden Leuchtmittel 13 und 13b erfolgen, obwohl die Steuerung 12 an beide Leuchten 10, 10b identische Helligkeitswerte sendet, das heißt Steuerbefehle, die die Leuchtmittel veranlassen sollen, einen maximalen Lichtstrom auszugeben.

[0102] Das elektronische Bauelement 15 der Leuchte 10 kann unter Berücksichtigung des Datensatzes des Speichers 22 nunmehr feststellen, dass das Leuchtmittel 13 nur einen maximalen Lichtstrom von 70 % liefern kann, der die untere Grenze eines Toleranzbereiches unterschiedlicher maximaler Lichtströme darstellt, also einen Mindeststrom. Das elektronische Bauelement 15 wird daher das am Eingang einliegende Steuersignal von der Steuerung 12 im einfachsten Falle unkorrigiert an das Betriebsgerät 14 weiterleiten, so dass das zugehörige Leuchtmittel 13 die Information erhält, einen maximalen Lichtstrom zu generieren, der aufgrund der technischen Eigenschaften des Leuchtmittels 13 wie beschrieben 70 % beträgt.

[0103] Das elektronische Bauelement 15b der Leuchte 10b kann durch Rückgriff auf den Datensatz in dem Speicher 22b feststellen, dass das Leuchtmittel 13b einen 100prozentigen Lichtstrom emittieren kann und weiß, dass eine Korrektur der von der Steuereinheit 12 enthaltenen Signals im Sinne einer Dämpfung oder Dimmung erfolgen muss. Gleichermaßen weiß das elektronische Bauelement 15b, dass eine Dimmung um den Faktor 0,7 oder 70 % erfolgen muss, um einen im Vergleich zu den anderen Leuchten 10 identischen Lichtstrom des Leuchtmittels 13b generieren zu können. Dementsprechend nimmt das elektronische Bauelement 15b eine Korrektur des empfangenen Steuersignals vor und sendet an das Betriebsgerät 14b ein entsprechend korrigiertes Steuersignal über den Signalleitungsabschnitt 17b, so dass das Betriebsgerät 14b das Leuchtmittel 13b nur gedimmt ansteuert und das Leuchtmittel 13b schließlich nur einen 70prozentigen Lichtstrom emittiert.

[0104] Die vorherige Beschreibung verdeutlicht, dass das elektronische Bauelement 15, 15b oder gegebenenfalls eine dort angeordnete Korrektureinrichtung 24 die von der Steuerung 12 erhaltenen Steuersignale korrigiert. Die Korrektur oder Anpassung der Steuersignale erfolgt unter Berücksichtigung des in dem Speicher 22 bzw. 22b enthaltenen Datensatzes. Unterschiedliche Bauelemente 15, 15b nehmen, da die unterschiedlichen Leuchtmittel 13, 13b unterschiedliche Eigenschaften besitzen, auch unterschiedliche Korrekturen vor.

[0105] Die Funktion des Bauelementes 15, 15b kann demnach auch als die eines Umsetzers, das heißt eines Repeaters, mit Korrekturfunktion angesehen werden. Die Datensätze bleiben in den zugehörigen Speichern 22, 22b beispielsweise dauerhaft eingeschrieben, so dass die Leuchten 10, 10b auch von der Signalleitung 11 gelöst und beispielsweise an eine andere Steuerung angeschlossen werden können, ohne dass diese Information verloren geht.

[0106] Ein wesentlicher Vorteil dieses Ausführungsbeispiels liegt darin, dass die Steuerung 12 gar nicht erkennt, dass die Datensätze zur Korrektur der Steuersignale verwendet werden. Damit können die erfindungsgemäßen Leuchten 10, 10b auch an beliebige andere Steuerungen 12, die gemäß dem gleichen Protokoll, z.B. gemäß dem DALI-Protokoll, Steuersignale auf die Signalleitung 11 aufmodulieren, angeschlossen werden und trotzdem die erfindungsgemäßen Vorteile erreicht werden.

[0107] Bei einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung kann die Steuerung 12 den Speicherinhalt der Speicher 22, 22b auslesen, wobei die entsprechenden Datensätze über die Signalleitung 11 übertragen werden können. Die Steuerung 12 kann auf diese Datensätze zurückgreifen und die Datensätze beispielsweise weiterverarbeiten, um einem Bediener anzuzeigen, welche technischen Eigenschaften die angeschlossenen Leuchten besitzen.

[0108] Schließlich besteht auch die Möglichkeit, dass die Zentrale 12 unter Berücksichtigung der übertragenen Datensätze aus den Speichern 22 und 22b selbst korrigierte Signale an die Leuchten 10, 10b sendet. In diesem Falle dürfen die elektronischen Bauelemente 15, 15b aber keine weitere Korrektur der erhaltenen Steuersignale vornehmen, da die unterschiedlichen Bauelemente 15, 15b in diesem Falle ja bereits unterschiedliche, korrigierte Steuersignale erhalten. Demgemäß besteht die Möglichkeit, die elektronischen Bauelemente 15, 15b derart zu gestalten, dass sie, wenn der Inhalt der Speicher 22, 22b von einer Steuerung 12 einmal ausgelesen worden ist, die Korrekturfunktion unterdrücken oder abstellen und die eingehenden Signale unverändert an das Betriebsgerät 14 weiterleiten.

[0109] Bei dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel der Fig. 1 wurde angenommen, dass das elektronische Bauelement 15 ein von einem in der Leuchte 10 enthaltenen Betriebsgerät 14 gesondertes Bauelement ist. Das Ausführungsbeispiel der Fig. 2 soll nun aber deutlich machen, dass der Speicher 22 nicht zwingend von einem gesonderten Bauelement 15 bereitgestellt werden muss.

[0110] Fig. 2 zeigt in einer Darstellung ähnlich Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild, mit zwei Leuchten 10c und 10d, die jeweils ein Leuchtmittel 13c bzw. 13d aufweisen, welches über einen Spannungsversorgungsleitungsabschnitt 18c bzw. 18d mit einem zugehörigen Betriebsgerät 14c bzw. 14d verbunden ist. Das jeweilige Betriebsgerät ist über einen Signalleitungsabschnitt 16c bzw. 16d mit der Signalleitung 11 verbunden, die die Leuchten 10c bzw. 10d mit einer Steuerung 12 verbindet.

[0111] Auf die Struktur der Spannungsversorgungsleitung 19 gemäß Fig. 1 wird in Fig. 2 nicht detailliert eingegangen. Dem Betrachter der Fig. 2 wird jedoch deutlich, dass eine vergleichbare Spannungsversorgung der Leuchten 10c, 10d vorgesehen ist, wobei dort der Übersichtlichkeit halber nur die Signalleitung 11 dargestellt ist.

[0112] Der Speicher, in den der Datensatz eingeschrieben ist, der eine Eigenschaft des zugehörigen Leuchtmittels 13c bzw. 13d beschreibt, ist nun ein Speicher 22c bzw. 22d des vorhandenen Betriebsgerätes 14c bzw. 14d. Das Betriebsgerät 14c, 14d ist ein DALI-Betriebsgerät, welches gemäß Definition des DALI-Protokolls einen Lichtszenenspeicher aufweist. Dieser kann beispielsweise mit dem Datensatz beschrieben werden. Auch andere, in dem Betriebsgerät 14c bzw. 14d vorhandene Speicher können mit dem Datensatz bzw. mit den Datensätzen beschrieben werden.

[0113] Im Gegensatz zu dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 findet bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 keine Korrektur der von der Steuerung 12 erhaltenen Steuerinformation in der Leuchte 10c bzw. 10d statt. Stattdessen wird nach Anschluss der Leuchten 10c bzw. 10d an die Signalleitung 11 von der Steuerung 12 im Rahmen einer Initialisierung oder in einem nachfolgenden Verfahrensschritt der Speicherinhalt der Speicher 22c bzw. 22d ausgelesen und der Datensatz oder die Datensätze an die Steuerung 12 übertragen. Die Steuerung 12 kann nachfolgend unter Berücksichtigung der Datensätze korrigierte Steuerinformationen an die einzelnen Leuchten 10c bzw. 10d senden, so dass das anhand Fig. 1 beschriebene Ziel, beispielsweise einer gleichmäßigen Helligkeit der unterschiedlichen Leuchten 10c, 10d, auf analoge Weise erreicht wird.

[0114] Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Leuchte 10e in einer schematischen, blockschaltbildartigen Darstellung, vergleichbar Fig. 1. Wiederum ist ein gesondertes elektronisches Bauelement mit 15e bezeichnet, welches einen Speicher 22e aufweist. In der Leuchte ist des Weiteren ein Betriebsgerät 14e angeordnet, an welches drei unterschiedliche Leuchtmittel 13e1, 13e2 und 13e3 angeschlossen sind, die beispielsweise von einer roten LED, einer grünen LED und einer blauen LED gebildet sind. Das Betriebsgerät 14e kann beispielsweise ein herkömmliches RGB-DALI-Betriebsgerät für drei LED's sein.

[0115] Das Betriebsgerät 14e und das elektronische Bauelement 15e werden über Abschnitte 20 und 21 einer Spannungsversorgungsleitung 19 mit Betriebsspannung versorgt. Das elektronische Bauelement 15e ist analog Fig. 1 über einen Abschnitt 16 mit der Signalleitung 11 und darüber mit einer Steuerung 12 verbunden. Vergleichbare Leuchten 10e' und 10e'' sind ebenfalls an die Signalleitung 11 angeschlossen.

[0116] In dem Speicher 22e des elektronischen Bauelementes 15e sind ein oder mehrere Datensätze gespeichert, die anstelle oder zusätzlich zu den maximalen Lichtströmen der einzelnen Leuchtmittel 13e1, 13e2, 13e3 auch die exakten Farbwerte der Leuchtmittel 13e1, 13e2 und 13e3 enthalten können, die beispielsweise in Form der tatsächlich von diesen Leuchtmitteln emittierten Wellenlänge in Nanometern gemessen werden können. Beispielsweise kann bei der Herstellung der Leuchte 10e festgestellt werden, dass das blaue Leuchtmittel 13e3 eine Wellenlänge λ_{e3} aufweist, dass das grüne Leuchtmittel 13e2 eine Wellenlänge λ_{e2} aufweist und dass rote Leuchtmittel 13e1 eine Wellenlänge λ_{e1} aufweist.

[0117] Die in Fig. 3 nicht dargestellten roten, grünen und blauen Leuchtmittel der Leuchte 10e' können beispielsweise unterschiedliche Wellenlängen emittieren, die sich von den Wellenlängen λ_3 , λ_2 und λ_1 unterscheiden können.

[0118] Beispielsweise können LED's grüner Farbe zwischen 505 nm und 515 nm variieren, wobei dieser Wert lediglich beispielhaft zu verstehen ist. Während die grüne LED 13e1 der Leuchte 10e beispielsweise grünes Licht der Wellenlänge 515 nm aussendet, könnte die entsprechende, in Fig. 3 nicht dargestellte grüne LED der Leuchte 10e' grünes Licht der Wellenlänge 505 nm aussenden. Die Leuchte 10e' und weitere Leuchten, die an die gleiche Signalleitung 11 angeschlossen sind, können wiederum leicht unterschiedliche Grünwerte erzeugen.

[0119] Gleichermaßen können auch die roten und blauen LED's unterschiedliche Werte aufweisen. Schließlich können Leuchten, die auch andere farbige Leuchtmittel, beispielsweise neben einer roten, einer grünen und einer blauen LED auch noch eine weiße oder/und eine gelbe LED oder/und eine cyanfarbene oder/und eine amberfarbene LED aufweisen, entsprechend variieren.

[0120] Während die farblichen Variationen weniger problematisch sind, wenn nur monochrome Leuchten betrachtet werden, machen sich auch derartig geringe Farbunterschiede in der Größenordnung einzelner Nanometer sowie Abweichungen in den maximalen Lichtströmen in größerem Maße dann bemerkbar, wenn Farbmischungen erfolgen, wie sie mit Leuchten gemäß Fig. 3 möglich sind.

[0121] Wird die Leuchte 10e beispielsweise von der Steuerung 12 über die Signalleitung 11 derart angesteuert, dass die Leuchte 10e einen Mischton einer bestimmten Farbe erzeugen soll, so erhält bei einer herkömmlichen Steuerung 12 die Leuchte 10e ein entsprechend zusammengesetztes Signal, welches an das Betriebsgerät 14e gesandt wird und veranlasst, dass die drei Leuchtmittel 13e1, 13e2 und 13e3 entsprechend angesteuert werden. Sollen die Leuchten 10e' und 10e" gleiche Farbe erzeugen, erhalten diese Leuchten von der Steuerung 12 ein identisches Ansteuerungssignal.

[0122] Bei der erfindungsgemäßen Leuchte 10e gemäß Fig. 3 ist in dem Speicher 22e des Bauelementes 15e ein Datensatz gespeichert, der die exakte Lichtfarbe und die maximalen Lichtströme der einzelnen Leuchtmittel 13e1, 13e2, 13e3 beschreibt. Dies kann entweder eine unmittelbare Information der tatsächlich von den einzelnen Leuchtmitteln ausgesandten Lichtfarben und Lichtströmen sein. Alternativ kann diese Information aber ausgedrückt werden als Abweichung von einem Normwert, oder in einer alternativen Weise in Form eines Korrekturfaktors.

[0123] Erhält die Leuchte 10e nunmehr beispielsweise von der Steuerung 12 das Signal, eine bestimmte Mischfarbe zu erzeugen, so kann das elektronische Bauelement 15e in Kenntnis der exakten Farbwerte und der maximalen Lichtströme der drei Leuchtmittel 13e1, 13e2, 13e3 eine Korrektur der erhaltenen Steuersignale vornehmen und die drei Leuchtmittel 13e1, 13e2, 13e3 über das Betriebsgerät 14e in einer korrigierten Weise ansteuern, so dass die Leuchtmittel 13e1, 13e2, 13e3 gemeinsam infolge der korrigierten Ansteuerung genau die Lichtfarbe erzeugen, die von der Steuerung 12 zu erzeugen beabsichtigt war.

[0124] Auf diese Weise kann es trotz unterschiedlicher Farbwerte und unterschiedlicher maximaler Lichtströme der in den drei Leuchten 10e, 10e', 10e" enthaltenen Leuchtmittel gelingen, dass die drei unterschiedlichen Leuchten tatsächlich gleichfarbiges Licht ausstrahlen.

[0125] Der genaue Mechanismus der Korrektur anhand einer Korrekturmatrix wird weiter unten erläutert. An dieser Stelle sei aber bereits angemerkt, dass die Leuchte 10e gemäß Fig. 3 ein elektronisches Bauelement 15e zeigt, in dem zusätzlich zu dem Speicher 22e ein gesonderter Baustein 24e angeordnet ist, der eine Korrektureinrichtung darstellt. Diese Korrektureinrichtung, welche die Steuersignale, die die Leuchte 10e von der Steuerung 12 erhält, so dass nachfolgend eine Weiterleitung der korrigierten Werte an das Betriebsgerät 14 erfolgen kann, kann von einem gesonderten elektronischen Bauelement gebildet sein und insbesondere einen μ -Prozessor enthalten. Alternativ können der Speicher 22e und die Korrektureinrichtung 24e aber auch von einem gemeinsamen Bauelement 15e, wie in Fig. 3 gezeigt, gebildet sein.

[0126] Ergänzend wird darauf hingewiesen, dass auch in Fig. 1 eine entsprechende Korrektureinrichtung 24 dargestellt ist, wobei dem Fachmann deutlich ist, dass eine derartige Korrektureinrichtung auch in sämtlichen anderen dargestellten und nicht dargestellten Ausführungsbeispielen Verwendung finden kann.

[0127] Angemerkt sei aber zunächst, dass eine Korrektur durch das elektronische Bauelement 15e beispielsweise auch dann erfolgen kann, wenn von der Steuerung 12 über die Signalleitung 11 an die Leuchte 10e beispielsweise auch nur das Signal übertragen wird, dass die Leuchte 10e rotes Licht erzeugen soll. Entspricht die von dem Leuchtmittel 13e1 emittierte Lichtfarbe nicht exakt dem gewünschten Licht, sondern variiert sie beispielsweise um einige Nanometer, so kann durch Hinzumischen geringfügiger Grün- oder Blaulichtanteile durch die Leuchtmittel 13e2 bzw. 13e3 auch eine Korrektur dieses Lichtes erfolgen.

[0128] Angemerkt sei, dass Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel zeigt, welches mit einem gesonderten elektronischen Bauelement 15e nach Art des in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels mit einem elektronischen Bauelement 15 arbeitet. In Analogie zu Fig. 2 kann aber auch bei einer Leuchte 10e mit mehreren Leuchtmitteln 13e1, 13e2, 13e3 unterschiedlicher Farbe die Funktion des Speichers 22e in das Betriebsgerät 14e mit inkorporiert werden. Ein solches Ausführungsbeispiel ist aber aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

[0129] Gleichermaßen kann der Speicher 22e des elektronischen Bauelementes 15e auch von der Steuerung 12

auslesbar ausgebildet sein, wobei im Falle einer Auslesung und Übertragung des Datensatzes wiederum die Korrekturfunktion des elektronischen Bauelementes 15e ausgeschaltet werden sollte.

[0130] Fig. 3 zeigt darüber hinaus einen Sensor 23 zur Erfassung einer Temperatur. Beispielsweise kann die Umgebungstemperatur der Leuchte 10e, alternativ aber beispielsweise auch eine Chip-Temperatur des LED-Chips gemessen werden. Schließlich ist es auch möglich, unterschiedliche Temperaturen der einzelnen Leuchtmittel 13e1, 13e2, 13e3 zu messen.

[0131] Da bekannt ist, dass die Umgebungs- bzw. Betriebstemperatur der einzelnen Leuchtmittel, insbesondere im Falle von LED's als Leuchtmittel den Betrieb der LED selbst beeinflusst, kann in Kenntnis der vorhandenen Temperatur des Leuchtmittels auch eine Korrektur oder Anpassung der Ansteuerung dieses Leuchtmittels erfolgen. Hierzu kann in dem Speicher 22e auch ein Datensatz abgelegt sein, der das temperaturabhängige Verhalten der einzelnen Leuchtmittel 13e1, 13e2, 13e3 beschreibt. Da oftmals die genaue Betriebstemperatur nicht ermittelt werden kann, sich diese Temperatur aber in einer gewissen Näherung auch aus der vor dem Messzeitpunkt durch die LED hindurchfließenden Ströme bzw. durch die aktuelle Beanspruchung in Kombination mit der Umgebungstemperatur ergibt, kann dem elektronischen Bauelement 15e auch eine Einrichtung zugeordnet sein, die die momentane oder die zuvor in den letzten Augenblicken, z.B. in den letzten 30 s oder 60 s erfolgte Ansteuerung der unterschiedlichen Leuchtmittel 13e1, 13e2, 13e3 berücksichtigt, wobei in Kenntnis der momentanen oder der vergangenen Ansteuerung auf die aktuelle Temperatur geschlossen werden kann und das in dem Speicher 22e abgelegte temperaturabhängige Verhalten der einzelnen Leuchtmittel bei einer Korrektur der Steuersignale in optimierter Weise berücksichtigt werden kann.

[0132] Ein oder mehrere Temperatursensoren 23 können auch bei den anderen Ausführungsbeispielen in gleicher Weise verwendet werden.

[0133] Schließlich ist auch möglich, einen Betriebsstundenzähler in dem elektronischen Bauelement 15e vorzusehen, der sich sozusagen merkt, welches Leuchtmittel der zugehörigen Leuchte (z.B. 10e) in welcher Weise belastet ist. Der Speicher 22e kann hierzu einen weiteren Datensatz enthalten, der das alterungsabhängige Verhalten der einzelnen Leuchtmittel kennt. Eine Korrektur durch das Bauelement 15e kann nun wiederum in der Weise erfolgen, dass in Kenntnis der geleisteten Betriebsstunden der einzelnen Leuchtmittel eine Anpassung der von der Steuerung 12 über die Signalleitung 11 erhaltenen Signale erfolgt und korrigierte Steuersignale von dem elektronischen Bauelement 15e an das Betriebsgerät 14e weitergesandt werden.

[0134] In Kenntnis des temperaturabhängigen Verhaltens der Leuchtmittel und/oder in Kenntnis des alterungsbedingten Verhaltens der Leuchtmittel kann auch über unterschiedliche Temperaturbereiche und/oder über eine sehr lange Zeitdauer eine hohe Farblichkeit der Leuchte gewährleistet werden.

[0135] Gleichermaßen kann bei nicht dargestellten Ausführungsbeispielen auch vorgesehen sein, dass auch die Datensätze betreffend das temperaturabhängige und alterungsabhängige Verhalten der Leuchtmittel über die Signalleitung 11 an die Steuerung 12 übertragen werden und hierzu der Speicher 22e ausgelesen wird.

[0136] Weiter kann vorgesehen sein, dass in der Steuerung 12 bereits ein Datensatz über das temperaturabhängige oder das alterungsabhängige Verhalten der Leuchtmittel enthalten ist und, beispielsweise im Rahmen eines Initialisierungsprozesses, der Steuerung 12 von den Leuchten (z.B. 10e) nur mitgeteilt wird, welche Leuchtmittel in der Leuchte enthalten sind.

[0137] Fig. 3 lässt des Weiteren erkennen, dass in dem elektronischen Bauelement 15e ein weiterer Speicher 25e angeordnet ist. Dieser Speicher 25e dient zur Aufnahme eines Misch-Datensatzes, d.h. einer Information über mehrere, zur Auswahl stehende, exakte Mischfarben. Als exakte Mischfarbe wird eine solche Farbe bezeichnet, die sich durch Mischung der von den einzelnen Leuchtmitteln generierten Farben ergibt, wobei diese Mischung unter Berücksichtigung der exakten Farbwerte und/oder der maximalen Lichtströme der einzelnen Leuchtmittel 13e1, 13e2, 13e3 erfolgt. Exakte Mischfarben, bzw. ein Misch-Datensatz, der mehrere dieser exakten Mischfarben enthält, wird werkseitig in den Speicher 25e eingeschrieben. Eine Auswahl kann beispielsweise über eine schematische, in Fig. 3 mit 26 bezeichnete Vorrichtung erfolgen, die beispielsweise nach Art eines Farbpotentiometers ausgebildet sein kann und beispielsweise 12 einstellbare Farben vorsehen kann. Auch Tastschalter od. dgl. können vorgesehen sein.

[0138] Der Vorteil einer derartigen Vorrichtung 26 zur Einstellung einer exakten Mischfarbe liegt darin, dass mehrere unterschiedliche Leuchten gleiche Misch-Datensätze enthalten können, so dass unter Berücksichtigung der unterschiedlichen exakten Farbwerte und der unterschiedlichen maximalen Lichtströme der unterschiedlichen Leuchtmittel der unterschiedlichen Leuchten ein Benutzer auf einfache Weise die Möglichkeit erhält, mehrere Leuchten eine identische exakte Lichtfarbe erzeugen zu lassen.

[0139] Dem Fachmann wird deutlich, dass der Speicher 25e und der Speicher 22e auch von einem gemeinsamen Speicher gebildet sein kann.

[0140] Gleichermaßen wird deutlich, dass die Vorrichtung 26 zur Einstellung einer Mischfarbe gemeinsam mit den Speichern 22e und 25e sowie gegebenenfalls gemeinsam mit der Korrekturereinrichtung 24e und eventuellen weiteren, nicht dargestellten Vorrichtungen des Bauelementes 15e eine Einrichtung zur Erzeugung von farblich gemischten Lichtverteilungen darstellt.

[0141] Die Vorrichtung 26 kann unter Umständen von der Steuerung 12 angesprochen werden, alternativ, aber zu-

sätzlich auch manuell einstellbar sein und die gewünschte, exakte Mischfarbe erzeugen, ohne dass es dazu eines Steuersignals einer Steuerung 12 bedarf.

[0142] Vorteilhafterweise enthält der in dem Speicher 22, 22b, 22c, 22e eingeschriebene Datensatz eine Information sowohl über den maximalen Lichtstrom als auch über den exakten Farbwert. Je nach Art des in der Leuchte 10 angeordneten Leuchtmittels kann es aber auch genügen, in den Speicher eine Information über lediglich eine der beiden Angaben einzuschreiben. So genügt beispielsweise eine Angabe über den exakten Farbwert, wenn das betreffende Leuchtmittel hinsichtlich des Farbwertes stark variiert, hinsichtlich des maximalen Lichtstromes aber nur sehr geringfügig variiert.

[0143] Im umgekehrten Falle, also dann, wenn eine starke Variation des Lichtstromes an den unterschiedlichen LED's vorliegt, diese aber hinsichtlich ihres Farbwertes praktisch nicht variieren, kann es genügen, in den Speicher einen Datensatz einzuschreiben, der nur eine Information über den maximal möglichen Lichtstrom enthält.

[0144] Schließlich kann es bei verschiedenen Leuchtmitteln, abhängig von ihrer Art, auch unterschiedliche alterungsabhängige und temperaturabhängige Verhalten geben. Dann, wenn sich dieses Verhalten stark auf den Lichtstrom oder auf den exakten Farbwert auswirkt, empfiehlt sich, in den Datensatz eine Information über dieses Verhalten aufzunehmen bzw. dieses Verhalten bei einer Korrektur der Ansteuerungssignale zu berücksichtigen. Ist das temperaturabhängige oder alterungsabhängige Verhalten praktisch ohne Auswirkung auf Lichtstrom und Farbwert, kann von einer Berücksichtigung dieses Verhalten abgesehen werden.

[0145] Anhand der Darstellung gemäß Fig. 4 soll nunmehr ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Leuchte 10f erläutert werden:

[0146] Fig. 4 zeigt eine Leuchte 10f, die in herkömmlicher Weise an eine gemeinsame Signalleitung 11 angeschlossen ist, wobei vergleichbar einer Darstellung gemäß Fig. 2 die zugehörige Spannungsversorgungsleitung der Übersichtlichkeit halber weggelassen ist. Die Leuchte 10f besteht aus zwei Teilleuchten 10f1 und 10f2, die jeweils drei farbige Leuchtmittel aufweisen. Die Teilleuchte 10f1 hält ein rotes Leuchtmittel 13f11, ein grünes Leuchtmittel 13f12 und ein blaues Leuchtmittel 13f13. Die Leuchtmittel können gleichermaßen wie die drei Leuchtmittel 13f21, 13f22 und 13f23 der zweiten Teilleuchte 10f2 von LED's gebildet sein.

[0147] Jede Teilleuchte 10f1, 10f2 enthält ein eigenes Betriebsgerät 14f1 bzw. 14f2, welches beispielsweise ein DALI-RGB-Vorschaltgerät sein kann.

[0148] Die Besonderheit dieser Leuchte 10f besteht nunmehr darin, dass für beide Teilleuchten 10f1, 10f2, die auch gesondert, d.h. z.B. distanziert voneinander angeordnet sein können, ein gemeinsames elektronisches Bauelement 15f vorgesehen ist, welches einen Speicher 22f aufweist. In dem Speicher 22f ist ein Datensatz enthalten, der die Eigenschaften der unterschiedlichen Leuchtmittel 13f11, 13f12, 13f13, 13f21, 13f22, 13f23 der unterschiedlichen Teilleuchten 10f1 und 10f2 enthält und beispielsweise die exakten Farbwerte und/oder die maximalen Lichtströme der einzelnen Leuchtmittel enthält. Das elektronische Bauelement 15f kann darüber hinaus eine eigene DALI-Adresse besitzen und so von der Steuerung 12 als eigener Teilnehmer erkannt werden. Dabei kann das Bauelement 15f wie ein herkömmliches DALI-Betriebsgerät von der Steuerung 12 ansprechbar sein. Das elektronische Bauelement 15f hat aber die Besonderheit, dass es die von der Steuerung 12 enthaltenen Steuersignale nicht einfach weiterleitet, sondern korrigiert an beide Betriebsgeräte 14f1 und 14f2 der beiden Teilleuchten 10f1 und 10f2 weitersendet. Die Korrektur erfolgt dabei leuchtmittelabhängig und ist typischerweise unterschiedlich für die beiden Sätze von Leuchtmitteln in den beiden Teilleuchten 10f1 und 10f2.

[0149] Erhält das elektronische Bauelement 15f von der Steuerung 12 beispielsweise ein Steuersignal, wonach eine bestimmte Lichtfarbe generiert werden soll, so kann infolge einer individuellen Korrektur und Anpassung an die tatsächlichen exakten Farbwerte und maximalen Lichtströme der einzelnen Leuchtmittel der beiden Teilleuchten 10f1 und 10f2 eine entsprechende Weiterleitung der korrigierten Steuersignale an die Betriebsgeräte 14f1 und 14f2 erfolgen, so dass die beiden unterschiedlichen Teilleuchten 10f1 und 10f2 tatsächlich exakt die gleiche Lichtfarbe erzeugen. Das elektronische Bauelement 15f kann dabei auch mehrere Betriebsgeräte 14f1, 14f2 ansprechen bzw. verwalten, so dass sich ausgangseitig des Bauelements 15f praktisch ein Sub-System eines DALI-Netzwerkes anschließen kann. Da das elektronische Bauelement 15f im DALI-Netzwerk lediglich eine Adresse aufweist, kann auf diese Weise eine sehr große Anzahl von Leuchten, die ohne ein Bauelement 15f auf nur 64 Teilnehmer beschränkt wäre, in dem DALI-Netzwerk erreicht werden.

[0150] Eine derartige Anordnung, wonach ein elektronisches Bauelement 15f unter Einsparung von DALI-Adressen im Gesamt-DALI-Netzwerk und zur Versorgung mehrerer Betriebsgeräte 14f1, 14f2 dient, ist aber insbesondere dann vorteilhaft, wenn das elektronische Bauelement 15f dafür sorgt, dass die Leuchtmittel der einzelnen Teilleuchten 10f1 und 10f2 im Wesentlichen die gleiche Lichtfarbe generieren sollen.

[0151] Fig. 4 zeigt außerdem, dass das Bauelement 15f mit zwei oder mehreren unterschiedlichen Temperatursensoren 23f1 und 23f2 ausgestattet sein kann, die die unterschiedlichen Temperaturen messen und im Einzelnen berücksichtigen. Insofern kann auch eine Korrektur aufgrund des temperaturabhängigen Verhaltens der einzelnen Leuchtmittel in der zuvor beschriebenen Weise erfolgen.

[0152] Fig. 5 zeigt zunächst eine Normfarbtafel, wie sie dem Fachmann auf dem Gebiet der Lichttechnik bekannt ist

und wie sie beispielsweise in dem Handbuch für Beleuchtung, Lange, Herausgeber; Deutsche lichttechnische Gesellschaft, 4. Auflage, 1996, I. Seite 16 dargestellt und erläutert ist.

[0153] Ohne dass an dieser Stelle das Grundprinzip einer Normfarbtafel, das als bekannt vorausgesetzt wird, erläutert werden soll, sei angedeutet, dass die Normfarbtafel eine im Wesentlichen dreieckförmige Fläche darstellt, die etwa im rechten Eckbereich 27 rote Farbe, im linken unteren Randbereich 28 blaue Farbe und in einem oberen Randbereich 29 grüne Farbe aufweist. Ein zentraler Bereich 30 enthält im Wesentlichen weißes Licht. Die nicht näher spezifizierten Zwischenbereiche enthalten Mischfarben, die sich durch Mischung der einzelnen Primärfarben ergeben.

[0154] Die Normfarbtafel zeigt sämtliche theoretisch möglichen Farben einer idealen Leuchte mit drei idealen Leuchtmitteln.

[0155] Ein reales blaues Leuchtmittel, beispielsweise eine blaue LED einer Leuchte, emittiert, wie oben ausgeführt, unterschiedliche exakte Farbwerte. Die im Bereich 28 der Fig. 5 angedeuteten Kreuze 31 stellen einer Gruppe von Messpunkten dar, die an unterschiedlichen blauen LED's, wie sie vom LED-Hersteller typischerweise an einen Leuchtenhersteller geliefert werden, gemessen worden sind. Da diese Messwerte an unterschiedlichen Orten in dem Farbdreieck der Normfarbtafel liegen, kann auch durch Mischung mit Licht einer roten, einer grünen LED, die ebenfalls in der gleichen Leuchte vorhanden sind und die gleichermaßen differieren, nicht der gesamte Farbraum der Farbtafel gemäß dem Flächeninhalt 32 erreicht werden, sondern nur ein eingeschränkter, in Fig. 5 beispielhaft dreieckig angelegter erreichbarer Farbraum 33. Der erreichbare Farbraum ist demgemäß gegenüber dem theoretisch möglichen Farbraum deutlich eingeschränkt. Dieser erreichbare Farbraum 33 ist für jede Leuchte aufgrund der unterschiedlichen Farbwerte der einzelnen Leuchte unterschiedlich und stellt die Gesamtheit der tatsächlich von der Leuchte erreichbaren farblich gemischten Gesamtlichtverteilungen dar.

[0156] Die Vorrichtung 12 zur Steuerung insbesondere einer Mehrzahl von Leuchten 10e gemäß Fig. 3 oder anderer Leuchten weist nunmehr bei einem Ausführungsbeispiel eine Anzeigeeinrichtung auf, die in den Fig. 6 und 7 in ihrer Gesamtheit mit 34 bezeichnet ist. Dargestellt ist in den Fig. 6 und 7 jeweils nur der Inhalt der Anzeige. Gewählt wurde hier beispielhaft wieder die Anzeige nach Art einer Normfarbtafel, wobei auch andere Farbraumdarstellungen, beispielsweise Farbkreise, Farbpaletten od. dgl., möglich sind.

[0157] Fig. 6 zeigt, dass die Anzeigevorrichtung, beispielsweise in Form eines Computerbildschirms, den tatsächlich erreichbaren Farbraum 33 der zugehörigen Leuchte darstellt. Für den Fall, dass an die Vorrichtung 12 zur Steuerung einer Mehrzahl von Leuchten unterschiedliche Leuchten angeschlossen sind, kann die Vorrichtung 12 unter Umständen auch eine vergleichende Betrachtung der unterschiedlichen erreichbaren Farbräume der einzelnen Leuchten anstellen, und den kleinsten gemeinsamen Nenner finden, d.h. den tatsächlich erreichbaren Farbraum 33, den sämtliche an die Steuerung 12 angeschlossenen Leuchten erreichen können. Dieser Farbraum 33 zeigt gemäß dem Anzeigeninhalt gemäß Fig. 6 der Bedienperson somit in Form eines Dreiecks alle möglichen, tatsächlich von den Leuchten erreichbaren Mischfarben auf.

[0158] Fig. 6 zeigt aber zusätzlich fünf Kreise 35a, 35b, 35c, 35d, 35e, die nach Art einer Schablone auf den tatsächlich erreichbaren Farbraum 33 projiziert sind. Die fünf, diskreten, d.h. voneinander beabstandeten Kreise bilden in der Summe einen Unterfarbraum 35, der eine echte Teilmenge des erreichbaren Farbraumes 33 darstellt.

[0159] Fig. 7 zeigt in einer Darstellung vergleichbar Fig. 6 den tatsächlich erreichbaren Farbraum 33 und einen anderen Unterfarbraum 36, der sich von dem Unterfarbraum 35 gemäß Fig. 6 unterscheidet. Der Unterfarbraum 36 ist ein im Wesentlichen geschlossenes Flächengebilde einer vorherbestimmten Kontur K, welches wiederum eine echte Teilmenge des tatsächlich erreichbaren Farbraumes 33 ist. Auch der Unterfarbraum 36 ist auf den tatsächlich erreichbaren Farbraum nach Art einer Schablone projiziert.

[0160] Eine Bedienperson kann nun vorteilhafterweise aus mehreren möglichen Unterfarbräumen (z.B. 35 und 36), die vorzugsweise im Speicher der Vorrichtung 12 abgelegt sind, einen gewünschten Unterfarbraum auswählen.

[0161] Die Bedienperson hat somit auf sehr komfortable Weise eine Möglichkeit, vorherbestimmte, exakte Mischfarben zu erzeugen.

[0162] Lediglich ergänzend sei darauf hingewiesen, dass die erfindungsgemäße Leuchte in allen Ausführungsbeispielen mit einer Übersteuerungsleitung 37 versehen sein kann, wie dies die Leuchte 10b der Fig. 1 darstellt. Die Übersteuerungsleitung 37 ermöglicht einen Rückgriff auf das Betriebsgerät in der herkömmlichen, nicht korrigierten Weise, unter Umgehung des elektronischen Bauelementes 15b. Ein solcher Übersteuerungs- oder Direktzugriff kann beispielsweise gewünscht sein, wenn ein Benutzer den maximal möglichen Lichtstrom der zugehörigen Leuchte 10b generieren will, unabhängig von der damit erzeugten Lichtfarbe, oder für den Fall, dass der Benutzer keinen Wert auf die Kompensations- und Korrekturmöglichkeiten legt.

[0163] Weiterhin sei ergänzend angemerkt, dass die erfindungsgemäße Leuchte, soweit sie ein gesondertes elektronisches Bauelement 15 mit einem entsprechenden Speicher und insbesondere unter Gewährleistung einer Korrekturfunktion bietet, nach Art eines Umsetzers fungieren kann, und insbesondere DALI-Steuersignale in korrigierte DALI-Steuersignale für ein nachgeschaltetes Betriebsgerät umsetzen kann. Alternativ können aber auch Umsetzungen vorgenommen werden, die eine Protokollübersetzung vornehmen, nach Art eines Gateways, z.B. von DMX auf DALI oder von DALI auf DMX oder von DALI auf pulsbreitenmodulierte Signale oder von DALI auf einen LON-BUS oder einen EIB-

BUS oder umgekehrt. Diese Umsetzungsfunktion wird vorzugsweise unmittelbar in das gesonderte elektronische Bauelement 15, 15b, 15e, 15f integriert.

[0164] Im Folgenden soll noch erläutert werden, wie das elektronische Bauelement 15e einer Leuchte 10e gemäß Fig. 3, insbesondere wie die Korrektereinrichtung 24e des Bauelementes 15e der Leuchte 10e, eine Korrektur der von der Steuerung 12 erhaltenen Steuersignale vornehmen kann:

[0165] Das von der Steuerung 12 ausgesandte und an dem Bauelement 15e ankommende Signal kann beispielsweise die Form eines Stromvektors der Form

$$I = \begin{pmatrix} I_r \\ I_g \\ I_b \end{pmatrix}$$

besitzen, wobei die einzelnen Anteile I_r , I_g und I_b jeweils die Stromanteile andeuten, die die drei Leuchtmittel 13e1, 13e2 und 13e3 aussenden sollen. So kann der Stromanteil I_r den Lichtstrom bezeichnen, den das rote Leuchtmittel 13e1 aussenden soll. Es wird deutlich, dass die Stromanteile I_r , I_g und I_b jeweils zwischen 0 und 100 % liegen können, wobei es sich anbieten könnte, und wobei dies auch von dem DALI-Protokoll vorgesehen ist, jeden der drei Werte I_r , I_g und I_b mit acht Bit zu belegen, so dass 256 unterschiedliche graduelle Unterteilungen möglich sind.

[0166] Der Stromvektor I mit den Stromanteilen I_r , I_g und I_b liegt somit als Eingangssignal oder Input an dem Bauelement 15e an. Von dem Bauelement 15e soll ein Ausgangssignal (Output) ausgegeben werden und an das zugehörige Betriebsgerät 14e weitergeleitet werden, welches sich gleichermaßen als Vektor der Form

$$O = \begin{pmatrix} O_r \\ O_g \\ O_b \end{pmatrix}$$

darstellen lässt, wobei die drei Variablen O_r , O_g und O_b jeweils den Lichtstrom bezeichnen, den die drei Leuchtmittel 13e1, 13e2 und 13e3 nach Durchführung der Korrekturen tatsächlich emittieren sollen. Die Variable O_r bezeichnet den von dem roten Leuchtmittel 13e1 zu emittierenden Lichtstrom. Wiederum können die Werte O_r , O_g und O_b zwischen 0 und 100 % liegen und entsprechend einer 8-Bit-Auflösung 256 Lichtstromwerte umfassen.

[0167] Das elektronische Bauelement 15e nimmt nun automatisch eine Korrektur des Input-Signals I zu einem Output-Signal O vor, wobei der Einfachheit halber eine Korrektur der Form $O = K * I$ vorgenommen wird und K eine Matrix darstellt. Die Matrix oder die Einträge dieser Matrix entsprechen dem zuvor erwähnten Datensatz und enthalten die Informationen über die Eigenschaften der Leuchtmittel. Die Matrix bildet beispielsweise die Form:

$$K = \begin{pmatrix} r_r & r_g & r_b \\ g_r & g_g & g_b \\ b_r & b_g & b_b \end{pmatrix}$$

und enthält somit neun Einträge, für die sich z.B. die folgenden typischen Werte ergeben könnten:

[0168] Die Werte für r_r , g_g und b_b liegen $\geq 70\%$ und $\leq 100\%$ liegen, wenn es sich bei den verwendeten Leuchtmitteln um farbige LEDs handelt. Gleichermaßen liegen dann die Werte r_g , r_b , g_r , g_b , b_r und $b_g \geq 0$ und $\leq 5\%$.

[0169] Weiterhin gilt: Mindestoutput (z.B. 70%) $< (rr+rg+rb) \leq 100\%$

[0170] Der Mindestoutput ist beispielsweise der denkbar geringste maximale Lichtstrom eines Leuchtmittels.

[0171] Zur Verdeutlichung soll angenommen werden, dass das Input-Signal die Form

$$I = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

aufweist. Dies bedeutet, dass von der Steuerung 12 das Signal ausgesandt wird, wonach lediglich das rote Leuchtmittel 13e1 angesteuert werden soll.

[0172] Da das rote Leuchtmittel 13e₁ einen exakten Farbwert besitzt, einen sogenannten Ist-Farbwert, der von einem Soll-Farbwert, also von einem idealen Rot um einige Nanometer abweichen kann, ergibt sich gegebenenfalls das Erfordernis, geringe Lichtanteile grünen oder blauen Lichtes durch die Leuchtmittel 13e2 und 13e3 hinzuzumischen, um den gewünschten Rotton, d.h. die gewünschte farblichtgemischte Gesamtlichtverteilung zu erreichen.

[0173] Der Output ergibt sich demnach gemäß der Formel

$$O = I * K = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} * K,$$

so dass deutlich wird, dass für den Fall, dass die Variablen gr und br von Null verschieden sind, ein Output-Vektor

$$O = \begin{pmatrix} rr \\ gr \\ br \end{pmatrix}$$

entsteht, mithin ein Steuersignal als Output an das Betriebsgerät 14e gesandt wird, welches auch Lichtanteile grünen und blauen Lichtes enthält, wenn gr und br ungleich Null sind.

[0174] Aus dem Vorstehenden wird deutlich, dass die Variablen gr und br zusätzliche Lichtanteile angeben, die zu dem Licht des roten Leuchtmittels 13e1 hinzugemischt werden sollen, um einen bestimmten, vordefinierten, exakten Rotton zu erzeugen.

[0175] Anders dargestellt berücksichtigt das elektronische Bauelement 15e einen exakten Farbwert des roten Leuchtmittels 13e1, also einen Istwert, der von einem Sollwert des roten Leuchtmittels 13e1 abweichen kann. Die Korrektur-einrichtung 24e bzw. das Bauelement 15e kann durch Anwendung der KorrekturmatriK K die gewünschte Korrektur vornehmen und eine exakte Mischfarbe erzeugen.

[0176] Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass die Matrix K neun Konstanten enthält, die typischerweise jeweils ein Byte, d.h. 8 Bit groß, gewählt werden können.

[0177] Die Korrekturmatrix wird komplizierter, wenn neben der Berücksichtigung fertigungsbedingter Farbunterschiede und maximal möglicher Lichtstromunterschiede auch noch eine Temperaturabhängigkeit berücksichtigt wird. Hierzu ergibt sich der Output O aus einer temperaturabhängigen Korrekturmatrix K (T) und dem Inputsignal I nach der Formel :

$$O = K (T) * I, \text{ wobei}$$

$$K (T) = \begin{pmatrix} rr(T_r) & rg(T_g) & rb(T_b) \\ gr(T_r) & gg(T_g) & gb(T_b) \\ br(T_r) & bg(T_g) & bb(T_b) \end{pmatrix}$$

[0178] Diese Matrix zeigt, dass die einzelnen neun Inhalte der Matrix K (T) temperaturabhängig sind. Das temperaturabhängige Verhalten dieser Werte sollte daher bekannt sein, zumindest annähernd bekannt sein.

[0179] Die Temperatur T_r ist beispielsweise die Temperatur des roten Leuchtmittels, die Temperatur T_g ist die Temperatur des grünen Leuchtmittels und die Temperatur T_b ist die Temperatur des blauen Leuchtmittels.

[0180] Unter Umständen genügt es, eine gemeinsame Umgebungstemperatur, beispielsweise eine Platinentemperatur, zu messen, wobei lediglich ein einziger Temperaturmesswert M zur Verfügung steht. In Kenntnis des Kanaloutputs O und des Temperaturmesswertes M kann auf die tatsächliche Temperatur der einzelnen Leuchtmittel (rot, grün, blau) geschlossen werden.

[0181] Schließlich kann die Korrekturmatrix K zusätzlich auch noch eine Korrekturfunktion enthalten, die die Alterungsabhängigkeit der Lichterzeugung der einzelnen Leuchtmittel berücksichtigt. Demnach ergibt sich eine Korrekturmatrix, die das alterungsabhängige Verhalten berücksichtigt zu

$$K (A) = \begin{pmatrix} rr(A_r) & rg(A_g) & rb(A_b) \\ gr(A_r) & gg(A_g) & gb(A_b) \\ br(A_r) & bg(A_g) & bb(A_b) \end{pmatrix},$$

wobei

$$O = K (A) * I.$$

Die Werte A_r , A_g und A_b , d.h. die Alterungen eines Leuchtmittels, ergeben sich aus einer Integration des zugehörigen leuchtmittelabhängigen Output-Signals über die Zeit. Insofern erfolgt eine Zwischenspeicherung der einzelnen Outputs integriert über die Zeit.

[0182] Die Berücksichtigung der fertigungsbedingten Farb- und Lichtstromunterschiede und der temperatur- und alterungsabhängigen Unterschiede führt schließlich zu einer temperatur- und alterungsabhängigen Korrekturmatrix

$$K(T,A) = \begin{pmatrix} rr(Tr,Ar) & rg(Tr,Ar) & rb(Tr,Ar) \\ gr(Tg,Ag) & gg(Tg,Ag) & gb(Tg,Ag) \\ br(Tb,Ab) & bg(Tb,Ab) & bb(Tb,Ab) \end{pmatrix}$$

[0183] Vorzugsweise berücksichtigt die Korrekturereinrichtung 24e diese Korrekturmatrix, und setzt die von der Steuerung 12 erhaltenen Steuersignale gemäß dem Inputvektor 1 durch Multiplikation mit der Matrix von K (T, A) in ein Output-Signal O um, welches an das Betriebsgerät 14e gesendet wird.

[0184] Wie zuvor beschrieben, kann eine Anwendung der Matrix auch unmittelbar in der Steuerung 12 erfolgen, wenn z.B. die Matrixwerte der fertigungsbedingten Matrix K, d.h. einer nicht temperatur- und nicht alterungsabhängigen Matrix, infolge eines Auslesevorgangs von dem Speicher der Leuchte an die Steuerung übertragen worden sind.

[0185] Alternativ kann auch nur ein Teil der Matrixkorrektur, beispielsweise lediglich die Korrektur auf Basis des alterungsbedingten Verhaltens oder nur auf Basis des temperaturbedingten Verhaltens, durch die Steuerung erfolgen, wohingegen eine Korrektur unter Berücksichtigung der maximalen Lichtströme und der exakten Farbwerte erst in der Leuchte erfolgt.

[0186] Fig. 8 zeigt in einer schematischen, abgebrochenen, teilgeschnittenen Seitenansicht ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Leuchtmittels 13g, das beispielsweise von einer LED, gemäß Fig. 8 schematisch skizziert von einer SMD (= surface mounted diode)-LED, gebildet ist. Das Leuchtmittel 13g ist an einer Platine 38 befestigt. Auf der Platine 38 befindet sich ein Speicher 22g, in den ein Datensatz, z.B. eine Matrix, die Einträge enthält, die Eigenschaften dieses Leuchtmittels 13g beschreiben, eingeschrieben ist. Die Lichtausbreitung der LED zeigt Fig. 8 nur angedeutet mit schematischen Pfeilen.

[0187] Dem Betrachter wird deutlich, dass das Leuchtmittel 13g gemeinsam mit der Platine 38 und mit dem Speicher 22g eine handhabbare Baueinheit bildet, die in einer Leuchte befestigt werden kann. Der Speicher 22g kann über nicht dargestellte Leiterbahnen auf der Platine 38 elektrisch mit dem Leuchtmittel 13g verbunden sein. In diesem Falle kann dem Speicher 22g, der typischerweise von einem elektrischen Bauelement, weiter vorzugsweise enthaltend einen μ -Prozessor, gebildet ist, auch eine Ansteuerungseinheit für das Leuchtmittel 13g zugeordnet sein.

[0188] Das Leuchtmittel 13g kann eine einfarbige LED sein oder auch von einer Mehrzahl, gegebenenfalls auch unterschiedlich farbiger LED's, bereitgestellt sein.

[0189] Wenn der Speicher 22g elektrisch mit dem Leuchtmittel 13g verbunden ist, genügt es, die in Fig. 1 insgesamt mit 39 bezeichnete Baueinheit mit einem Paar von nicht gezeigten Anschlussleitungen zu versehen, die mit einer in Fig. 8 nicht dargestellten Leuchte, beispielsweise einer Leuchte 10 gemäß Fig. 1, verbunden werden können.

[0190] Für den Fall, dass der Speicher 22g mit dem Leuchtmittel 13g nicht elektrisch verbunden ist, können gesonderte Anschlüsse oder Zuleitungen vorgesehen sein, die den Speicher 22g und, gesondert davon, das Leuchtmittel 13g, mit Elementen der Leuchte 10 verbinden.

[0191] In den Speicher 22g wird in einer zuvor beschriebenen Weise gemäß der Ausführungsbeispiele der Figuren 1 bis 4 oder in einer ähnlichen Weise ein Datensatz eingeschrieben, der gleichermaßen eine Korrektur von Steuersignalen ermöglicht. Der Unterschied besteht nunmehr darin, dass der Speicher 22g dem Leuchtmittel 13g zugeordnet ist. Der Speicherinhalt 22g kann entweder ausgelesen werden, so dass die Korrekturfunktion von einer Korrekturereinrichtung vorgenommen wird, die in der Leuchte, aber gesondert von der Baueinheit 39 angeordnet ist. Alternativ kann auch die Steuerung 12, z.B. gemäß Fig. 1, die Korrekturfunktion übernehmen. Schließlich besteht auch die Möglichkeit, eine Korrekturereinrichtung 24g gemäß Fig. 8 dem Leuchtmittel 13g zuzuordnen und diese Korrekturereinrichtung 24g unmittelbar an der Baueinheit 39, die das Leuchtmittel 13g trägt, anzuordnen. Korrekturereinrichtung 24g und Speicher 22g können bei dem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel auch Bestandteil eines einzigen elektronischen Bauelementes sein, das beispielsweise einen μ -Prozessor und einen EEPROM-Speicher aufweisen kann.

[0192] Der Speicher 22g, der dem Leuchtmittel 13g zugeordnet ist, kann auch baulich getrennt von dem Leuchtmittel 13g und von der Baueinheit 39 angeordnet sein und beispielsweise als ein dem Leuchtmittel 13g beiliegender Datenträger, z.B. in Form einer CD-ROM oder in Form einer SD-Card, mit dem Leuchtmittel 13g oder mit der Baueinheit 39 mitgeliefert werden. In diesem Falle bilden das Leuchtmittel 13g und der Speicher 22g eine Zuordnungseinheit, die aber nicht zwingend eine bauliche Verbindung miteinander erfordert. Sind Speicher 22g und Leuchtmittel 13g voneinander baulich getrennt, ist auch eine dezentrale Auslesung des Inhaltes des Speichers 22g möglich, wobei beispielsweise das Leuchtmittel 13g mit der Leuchte 10 verbindbar ist und der Speicher 22g gesondert von diesem Verbindungsvorgang

mit der Steuerung 12 verbindbar ist und ausgelesen werden kann.

[0193] Sowohl eine baulich getrennte Anordnung von Speicher 22g und Leuchtmittel 13g als auch eine Speicher 22g und Leuchtmittel 13g umfassende Baueinheit 39 können bei einer Ausführungsform der Erfindung eine Auslesung des Speichers 22g durch ein Bauelement der Leuchte zulassen, wenn das Leuchtmittel 13g in der Leuchte montiert wird oder montiert ist.

[0194] Obwohl Fig. 8 eine LED andeutet, können auch beliebige andere Arten von Leuchtmitteln mit einem vergleichbaren Speicher 22g versehen sein. Beispielsweise kann ein das Leuchtmittel tragender Fassungskörper, eine Art Lampensockel oder eine Tragstruktur für das Leuchtmittel mit dem Speicher 22g versehen sein. Für den Fall, dass das Leuchtmittel gemeinsam mit einem Betriebsgerät für das Leuchtmittel eine Baueinheit bildet, ist der Speicher 22g auch auf dieser Baueinheit anordenbar.

[0195] Der Datensatz kann in den Speicher 22g eingeschrieben werden, wenn das Leuchtmittel 13g oder die Baueinheit 39, die das Leuchtmittel 13g trägt, hergestellt wird. Die werksseitige Einschreibung des Datensatzes erfolgt daher vorzugsweise beim Leuchtmittelhersteller.

[0196] Im Rahmen der Erfindung liegt jede mögliche Kombination sämtlicher vorliegend offenbarter Merkmale miteinander, auch wenn sie bei unterschiedlichen Ausführungsbeispielen beschrieben sind.

Patentansprüche

1. Leuchte (10, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f) mit wenigstens einem Leuchtmittel (13, 13b, 13c, 13d, 13e1, 13e2, 13e3, 13f11, 13f12, 13f13, 13f21, 13f22, 13f23), das über eine Signalleitung steuerbar ansprechbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchte einen Speicher (22, 22b, 22c, 22d, 22e, 22f) aufweist, in den ein Datensatz (K) eingeschrieben ist, der wenigstens eine Eigenschaft dieses Leuchtmittels beschreibt.
2. Leuchte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datensatz (K) einen Messwert eines Parameters dieses Leuchtmittels enthält.
3. Leuchte nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datensatz (K) eine Information über den maximalen, insbesondere gemessenen, Lichtstrom dieses Leuchtmittels enthält.
4. Leuchte nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datensatz (K) eine Information über die exakte Lichtfarbe, insbesondere die gemessene Lichtfarbe und/oder die Wellenlänge, und/oder über das exakte Spektrum, insbesondere über das gemessene Spektrum, dieses Leuchtmittels enthält.
5. Leuchte nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datensatz (K) eine Information über ein Temperatur-abhängiges Verhalten des Leuchtmittels enthält.
6. Leuchte nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leuchte ein Sensor (23, 23f1, 23f2) zugeordnet ist, der eine den Betrieb des Leuchtmittels beeinflussende Temperatur erfassen kann.
7. Leuchte nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datensatz (K) eine Information über ein alterungs-abhängiges Verhalten des Leuchtmittels enthält.
8. Leuchte nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Speicher (22, 22b, 22c, 22d, 22e, 22f) eine Einrichtung zugeordnet ist, die die Betriebsdauer des Leuchtmittels erfasst.
9. Leuchte nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datensatz (K) werkseitig in den Speicher eingeschrieben ist.
10. Leuchte nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchte (10, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f) über die Signalleitung (11) mit einer Steuerung (12) verbindbar ist.
11. Leuchte nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchte (10, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f) mit einer Spannungsversorgungsleitung (19) verbindbar ist.
12. Leuchte nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (12) mit der Leuchte (10, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f) über Steuersignale nach dem DALI-Protokoll kommuniziert.

13. Leuchte nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchte ein von der Steuerung (12) ansprechbares Betriebsgerät (14, 14b, 14c, 14d, 14e, 14f1, 14f2), insbesondere eine DALI-Betriebsgerät, aufweist.
- 5 14. Leuchte nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betriebsgerät (14, 14b, 14c, 14d, 14e, 14f1, 14f2) mit einer Spannungsversorgungsleitung (19) und mit der Signalleitung (11) verbunden ist.
- 10 15. Leuchte nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betriebsgerät (14, 14b, 14c, 14d, 14e, 14f1, 14f2) mit dem Leuchtmittel (13, 13b, 13c, 13d, 13e1, 13e2, 13e3, 13f11, 13f12, 13f13, 13f21, 13f22, 13f23) verbunden ist.
16. Leuchte nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicher (22c, 22d) in dem Betriebsgerät (14c, 14d) angeordnet ist.
- 15 17. Leuchte nach Anspruch 10, insbesondere nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicher (22, 22b, 22c, 22d, 22e, 22f) von der Steuerung (12) auslesbar ist.
18. Leuchte nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datensatz (K) über die Signalleitung (11) übertragbar ist.
- 20 19. Leuchte nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (12) nach Erhalt des Datensatzes (K) Steuersignale an die Leuchte (10, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f) sendet, die die Eigenschaft des Leuchtmittels (13, 13b, 13c, 13d, 13e1, 13e2, 13e3, 13f11, 13f12, 13f13, 13f21, 13f22, 13f23) berücksichtigen.
- 25 20. Leuchte nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (12) den Datensatz (K) für eine Korrektur der zu sendenden Steuersignale verwendet.
21. Leuchte nach einem der Ansprüche 18 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicher (22, 22b, 22c, 22d, 22e, 22f), nachdem er ausgelesen worden ist, überschreibbar ist.
- 30 22. Leuchte nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicher (22c, 22d) von einem Lichtszenenspeicher eines DALI-Betriebsgerätes (14c, 14d) bereitgestellt ist.
23. Leuchte nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicher (22, 22b, 22e, 22f) Bestandteil eines gesonderten elektronischen Bauelementes (15, 15b, 15e, 15f) ist, das mit dem Betriebsgerät und der Signalleitung verbunden ist.
- 35 24. Leuchte nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauelement (15, 15b, 15e, 15f) in einem Gehäuse der Leuchte (10, 10b, 10e, 10f) angeordnet ist.
- 40 25. Leuchte nach Anspruch 23 oder 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauelement (15, 15b, 15e, 15f) dem Betriebsgerät (14, 14b, 14e, 14f1, 14f2) vorgeschaltet ist.
26. Leuchte nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauelement (15, 15b, 15e, 15f) die von der Steuerung (12) erhaltenen Steuersignale unter Berücksichtigung des Datensatzes (K) korrigiert oder anpasst und die angepassten Steuersignale an das Betriebsgerät (14, 14b, 14e, 14f1, 14f2) sendet.
- 45 27. Leuchte nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchte (10, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f) wenigstens zwei Leuchtmittel (13e1, 13e2, 13e3, 13f11, 13f12, 13f13, 13f21, 13f22, 13f23) unterschiedlicher Farbe aufweist, die einzeln von einer Steuerung (12) zur Erzeugung einer farblich gemischten Gesamtlichtverteilung ansprechbar sind.
- 50 28. Leuchte nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Speicher (22e, 22f) ein Datensatz eingeschrieben ist, der wenigstens jeweils eine Eigenschaft jedes der wenigstens zwei Leuchtmittel beschreibt.
- 55 29. Leuchte nach einem der Ansprüche 23 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauelement (15, 15b, 15e, 15f) mit mehreren Betriebsgeräten (14, 14b, 14e, 14f1, 14f2) verbunden ist
30. Leuchte nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Speicher (22e, 22f)

unterschiedliche Datensätze (K) enthaltend Eigenschaften unterschiedlicher Leuchtmittel (13e1, 13e2, 13e3, 13f11, 13f12, 13f13, 13f21, 13f22, 13f23) eingeschrieben sind.

- 5 31. Leuchte nach Anspruch 30, soweit dieser auf Anspruch 29 rückbezogen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauelement (15, 15b, 15e, 15f) die von der Steuerung (12) erhaltenen Steuersignale (I) unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Datensätze (K) korrigiert oder anpasst und die angepassten Steuersignale (O) an die mehreren Betriebsgeräte (14, 14b, 14e, 14f1, 14f2) sendet.
- 10 32. Leuchte (10e), mit wenigstens zwei unterschiedlich farbigen Leuchtmitteln, insbesondere mit wenigstens einem roten, einem grünen und einem blauen Leuchtmittel (13e1, 13e2, 13e3), die über Steuersignale, die die Leuchte insbesondere über eine Signalleitung (11) von einer Steuerung (12) erhält, einzeln ansprechbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchte einen Speicher (22e) aufweist, in den ein Datensatz enthaltend Informationen über die exakten Farbwerte der einzelnen Leuchtmittel (13e1, 13e2, 13e3, 13f11, 13f12, 13f13, 13f21, 13f22, 13f23) und/oder enthaltend Informationen über die maximalen Lichtströme der einzelnen Leuchtmittel eingeschrieben ist, wobei eine Korrekturereinrichtung (24e) vorgesehen ist, die die Steuersignale (I) unter Berücksichtigung der exakten Farbwerte und/oder der maximalen Lichtströme korrigiert und eine Ansteuerung der einzelnen Leuchtmittel (13e1, 13e2, 13e3, 13f11, 13f12, 13f13, 13f21, 13f22, 13f23) mit korrigierten Steuersignalen (O) vornimmt.
- 15 33. Leuchte nach Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Korrekturereinrichtung (24e) der Leuchte (10e) zugeordnet ist, und insbesondere Bestandteil der Leuchte ist.
- 20 34. Leuchte nach Anspruch 33, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Korrekturereinrichtung (24e) Bestandteil eines elektronischen Bauelementes (15e) der Leuchte ist.
- 25 35. Leuchte nach Anspruch 32 oder 33, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Korrekturereinrichtung Bestandteil eines Betriebsgerätes (14c, 14d) für wenigstens ein Leuchtmittel (13c, 13d) ist.
- 30 36. Leuchte nach Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Korrekturereinrichtung der Steuerung (12) zugeordnet ist.
- 35 37. Leuchte (10e) mit wenigstens zwei unterschiedlich farbigen Leuchtmitteln, insbesondere mit wenigstens einem roten, einem grünen und einem blauen Leuchtmittel (13e1, 13e2, 13e3), die über Steuersignale (I) einzeln ansprechbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchte einen Speicher (22e) aufweist, in den ein Datensatz enthaltend Informationen über die exakten Farbwerte der einzelnen Leuchtmittel (13e1, 13e2, 13e3, 13f11, 13f12, 13f13, 13f21, 13f22, 13f23) und/oder enthaltend Informationen über die maximalen Lichtströme der einzelnen Leuchtmittel eingeschrieben ist, wobei eine Einrichtung (15e, 26) zur Erzeugung von farblich gemischten Lichtverteilungen vorgesehen ist, die eine bestimmte, exakte Mischfarbe (O) durch Ansteuerung der einzelnen Leuchtmittel (13e1, 13e2, 13e3, 13f11, 13f12, 13f13, 13f21, 13f22, 13f23) unter Berücksichtigung der exakten Farbwerte und/oder der maximalen Lichtströme generiert.
- 40 38. Leuchte nach Anspruch 37, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchte einen Speicher (25e) aufweist, in dem ein Misch-Datensatz mit Informationen über mehrere, zur Auswahl stehende exakte Mischfarben gespeichert ist.
- 45 39. Leuchte nach Anspruch 38, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchte eine Vorrichtung (26) zum Einstellen einer exakten Mischfarbe aufweist, die auf den Misch-Datensatz zurückgreift.
- 50 40. Vorrichtung (12) zur Steuerung wenigstens einer Leuchte (10e) mit wenigstens zwei unterschiedlich farbigen Leuchtmitteln, insbesondere mit wenigstens einem roten, wenigstens einem grünen und wenigstens einem blauen Leuchtmittel (13e1, 13e2, 13e3), die zur Erzeugung einer farblich gemischten Gesamtlichtverteilung der Leuchte jeweils einzeln ansprechbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung unter Berücksichtigung von Informationen über die exakten Farbwerte und/oder der maximalen Lichtströme der einzelnen Leuchtmittel einen von der Leuchte erreichbaren Farbraum (33) anzeigt.
- 55 41. Vorrichtung nach Anspruch 40, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung Informationen über einen Unterfarbraum (35, 36) enthält, der eine echte Teilmenge des erreichbaren Farbraums darstellt.
42. Vorrichtung nach Anspruch 41, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung einen Unterfarbraum (35, 36) anzeigt.

43. Vorrichtung nach Anspruch 42, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Unterfarbraum (35, 36) nach Art einer Schablone (Fig. 6, Fig. 7) auf den erreichbaren Farbraum (33) projiziert angezeigt ist.
- 5 44. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 41 bis 43, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (12) einen Speicher aufweist, der eine Gruppe mehrerer Unterfarbräume aufweist.
45. Vorrichtung nach Anspruch 44, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung eine Auswahl eines Unterfarbraumes (35, 36) aus der Gruppe ermöglicht.
- 10 46. Leuchtmittel für eine Leuchte, insbesondere für eine Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 39, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Leuchtmittel (13g) ein Speicher (22g) zugeordnet ist, in den ein Datensatz einschreibbar ist.
- 15 47. Leuchtmittel nach Anspruch 46, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datensatz eine Eigenschaft dieses Leuchtmittels (13g) beschreibt.
48. Leuchtmittel nach Anspruch 46 oder 47, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datensatz eine Information über den maximalen, insbesondere gemessenen, Lichtstrom dieses Leuchtmittels (13g) enthält.
- 20 49. Leuchtmittel nach einem der Ansprüche 46 bis 48, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datensatz eine Information über die exakte Lichtfarbe, insbesondere die gemessene Lichtfarbe und/oder die Wellenlänge, und/oder über das exakte Spektrum, insbesondere über das gemessene Spektrum, dieses Leuchtmittels (13g) enthält.
- 25 50. Leuchtmittel nach einem der Ansprüche 46 bis 49, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datensatz eine Information über ein Temperaturabhängiges Verhalten des Leuchtmittel (13g) enthält.
51. Leuchtmittel nach einem der Ansprüche 46 bis 50, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datensatz eine Information über ein alterungsabhängiges Verhalten des Leuchtmittels (13g) enthält.
- 30 52. Leuchtmittel nach einem der Ansprüche 46 bis 51, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datensatz werksseitig in den Speicher (22g) eingeschrieben ist.
53. Leuchtmittel nach einem der Ansprüche 46 bis 52, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leuchtmittel (13g) in einem in der Leuchte (10, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f) montierten Zustand mittelbar oder unmittelbar über eine Signalleitung (11) von einer Steuerung (12) ansprechbar ist.
- 35 54. Leuchtmittel nach einem der Ansprüche 46 bis 53, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicher (22g) von einem Bauelement der Leuchte (10, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f) und/oder von der Steuerung (12) auslesbar ist.
- 40 55. Leuchtmittel nach einem der Ansprüche 46 bis 54, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leuchtmittel (13g) von einer LED gebildet ist, die auf einer Platine (38) oder Montageplatte oder Leuchtmittelfassung befestigt ist, und dass der Speicher (22g) auf der Platine oder Montageplatte oder Leuchtmittelfassung angeordnet ist.
- 45 56. Leuchtmittel nach einem der Ansprüche 46 bis 55, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Leuchtmittel (13g) eine Korrektureinrichtung (24g) zugeordnet ist, die Steuersignale (I), die das Leuchtmittel erhält, unter Berücksichtigung des Datensatzes, insbesondere unter Berücksichtigung des exakten Farbwertes und/oder des maximalen Lichtstromes des Leuchtmittels, korrigiert und eine Ansteuerung des Leuchtmittels mit korrigierten Steuersignalen (O) vornimmt.
- 50 57. Leuchtmittel nach einem der Ansprüche 46 bis 56, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach erfolgter Montage des Leuchtmittels (13g) in oder an der Leuchte (10, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f) der Datensatz an ein anderes elektronisches Bauelement der Leuchte übertragbar ist.

Fig.1

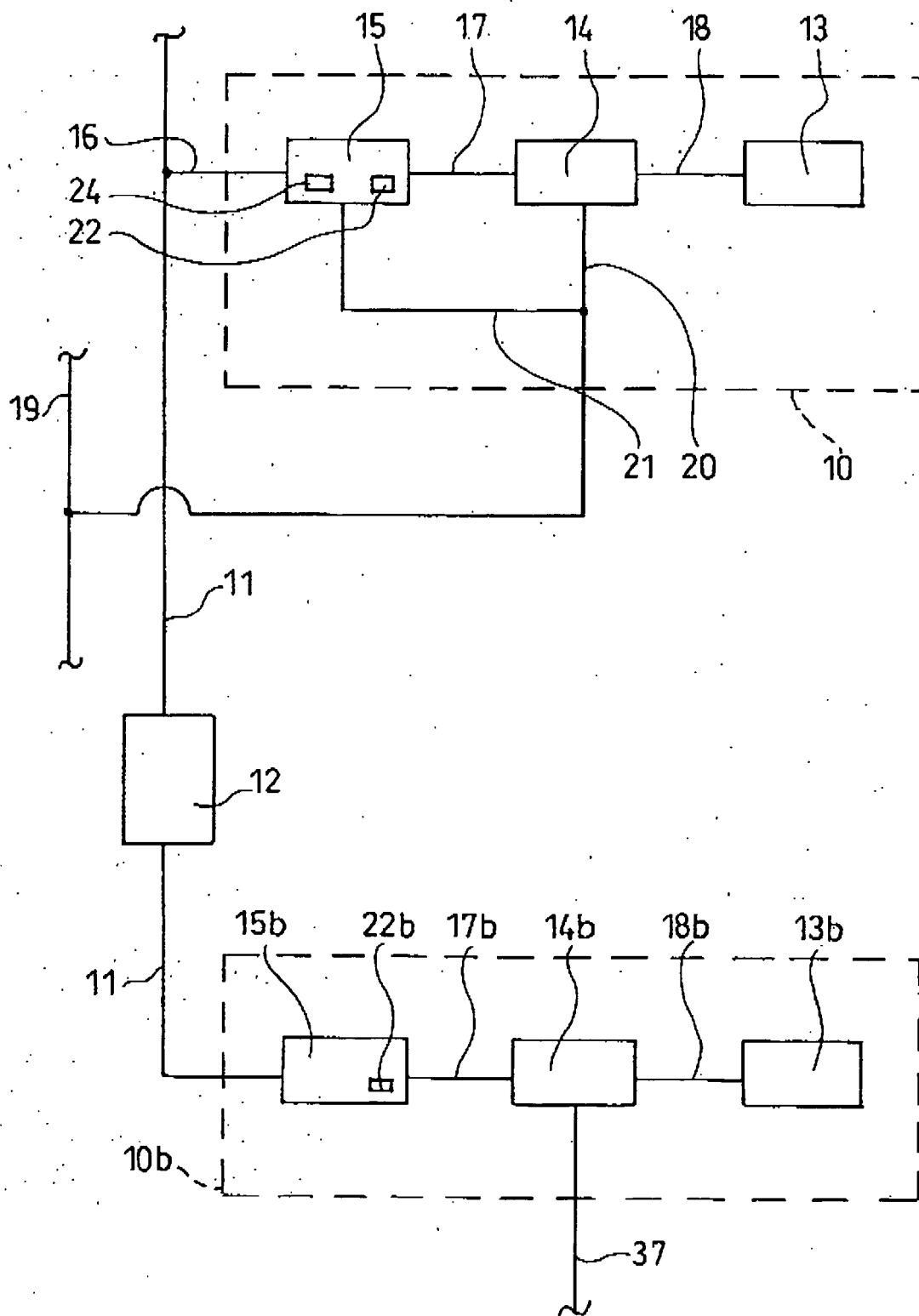


Fig. 2

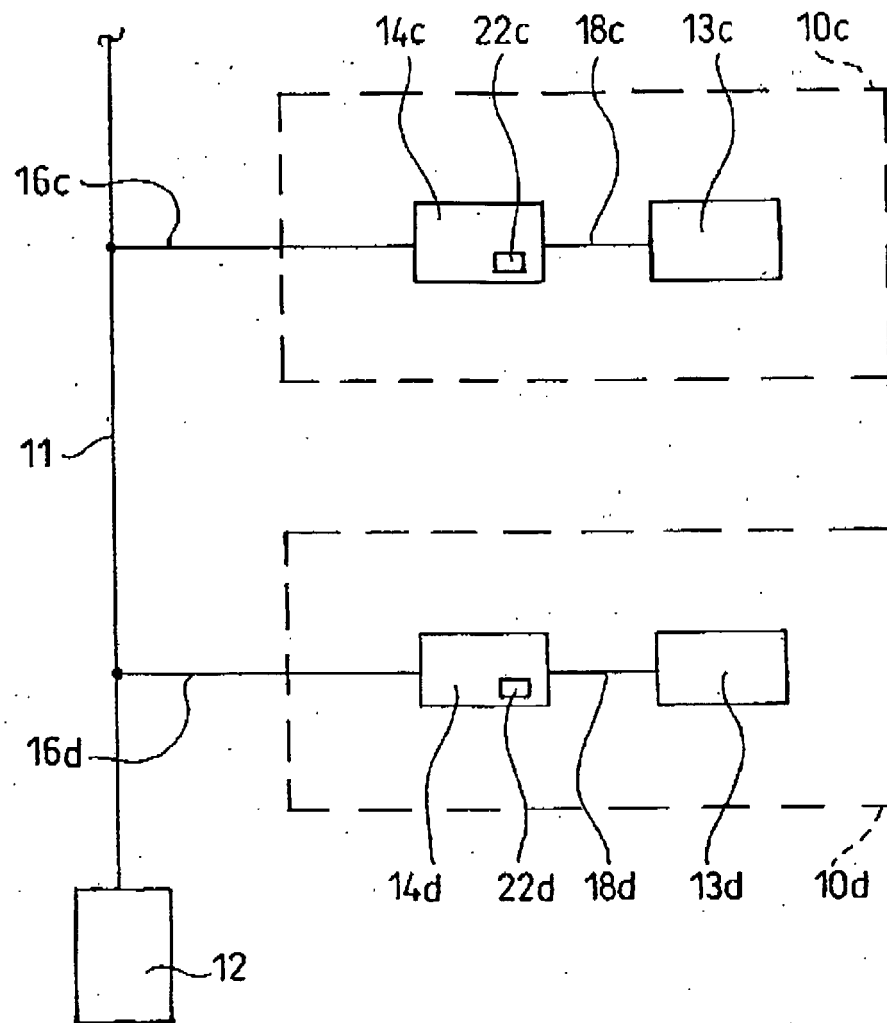


Fig. 8

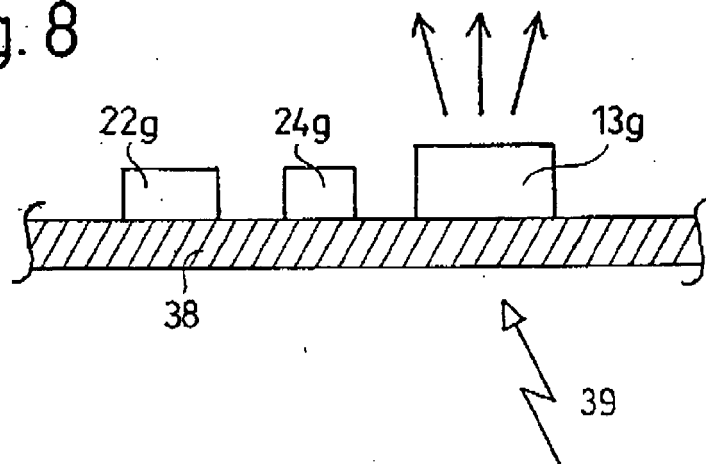


Fig. 3

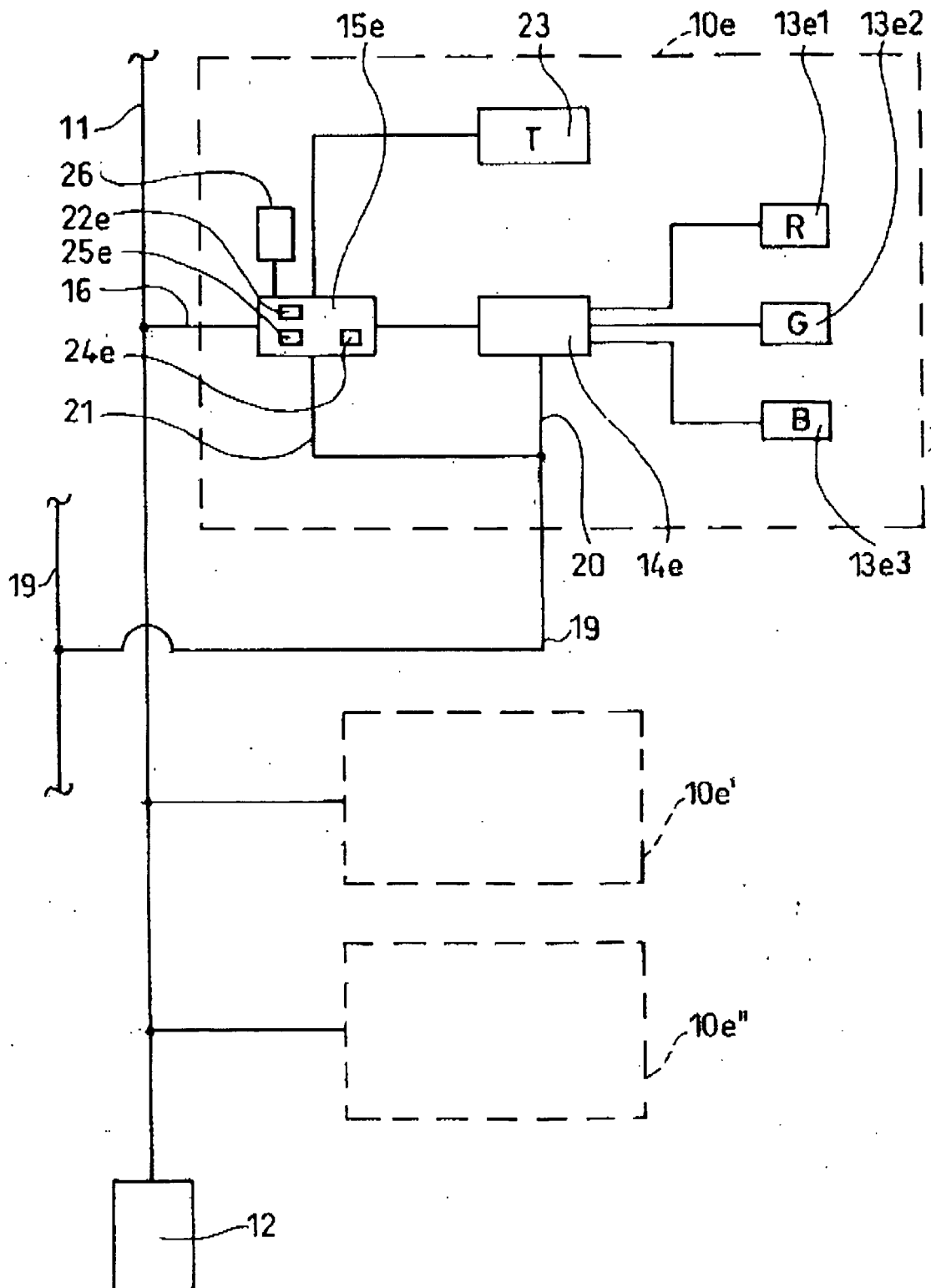


Fig. 4

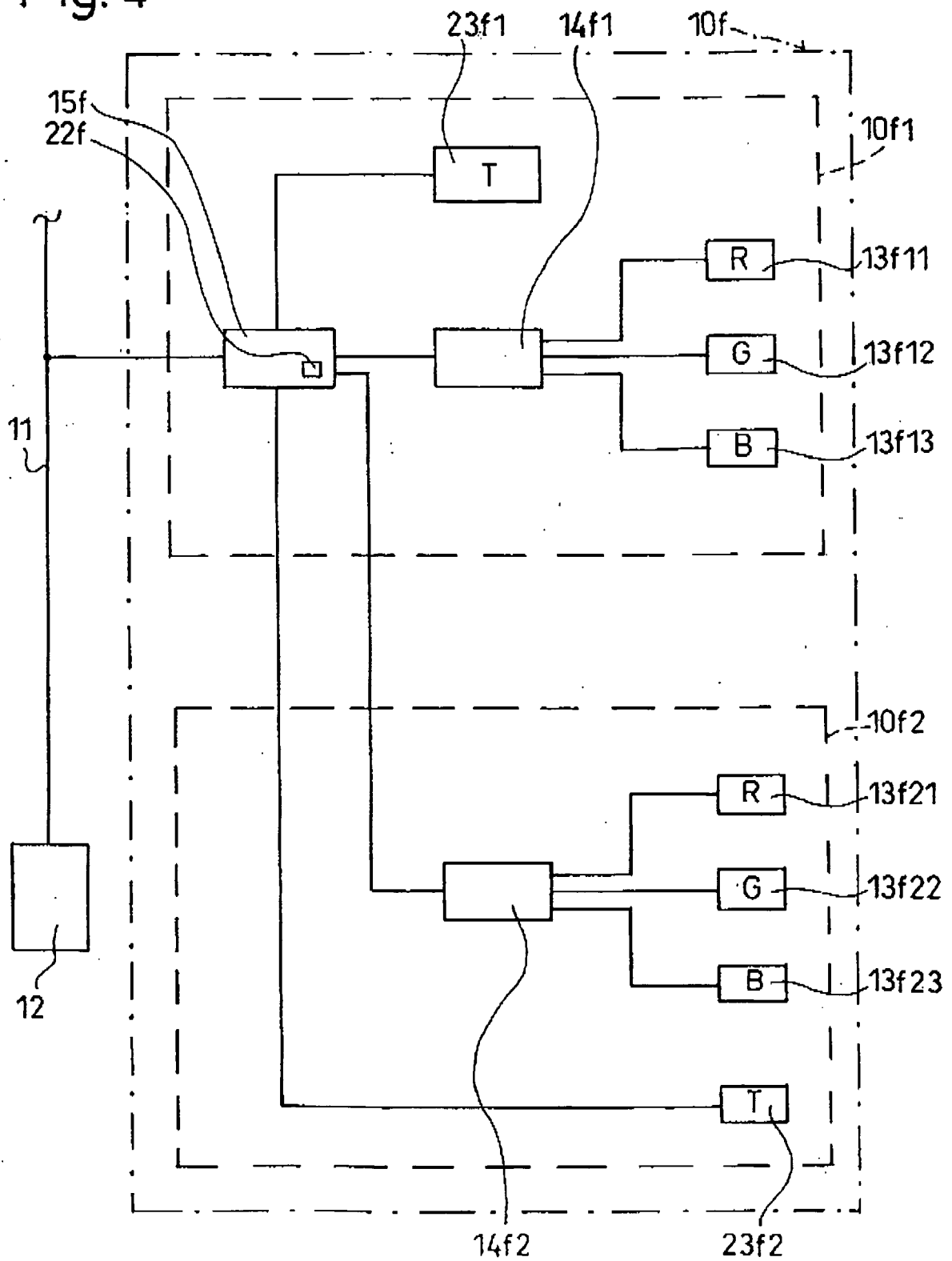


Fig.5

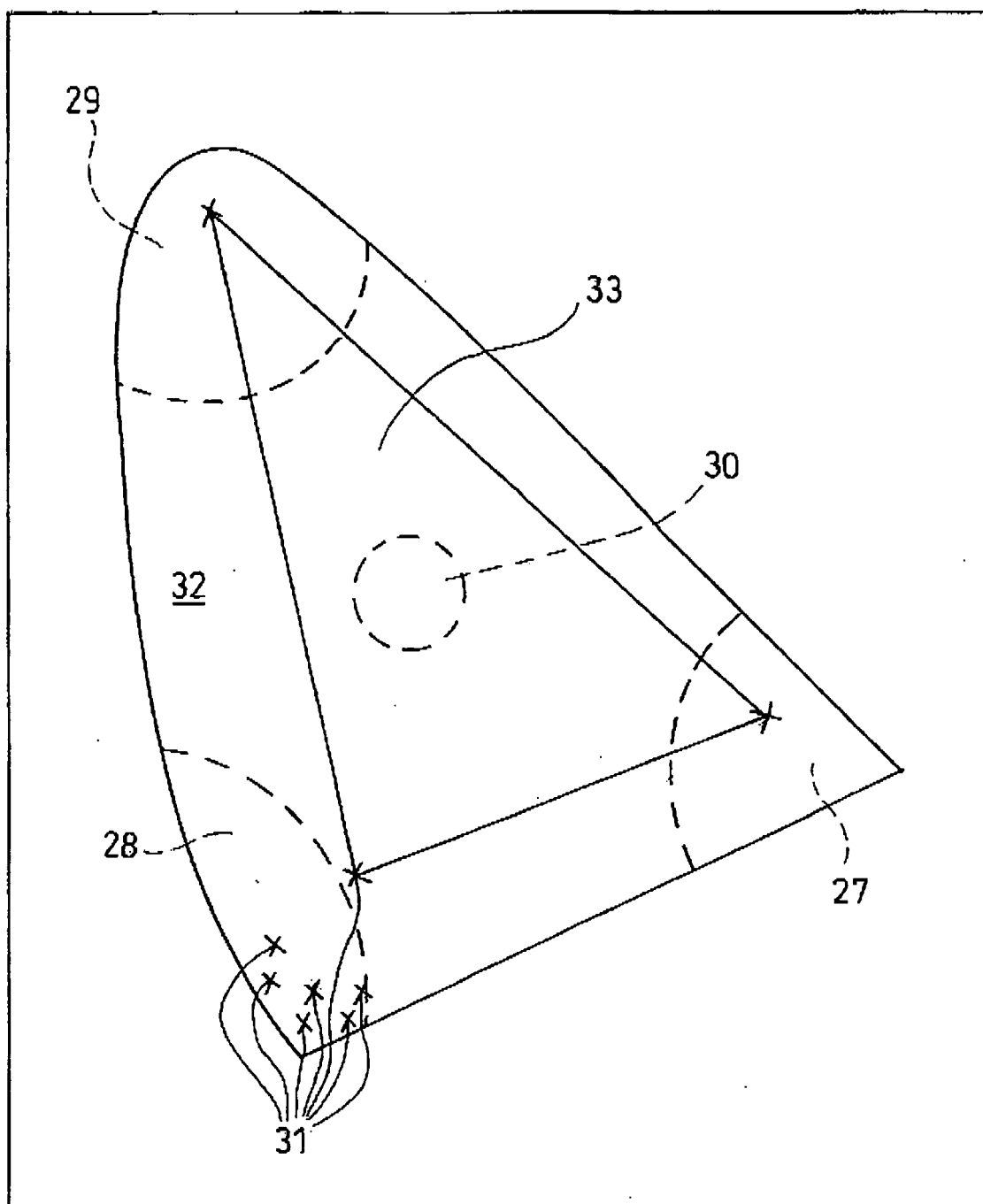


Fig. 6

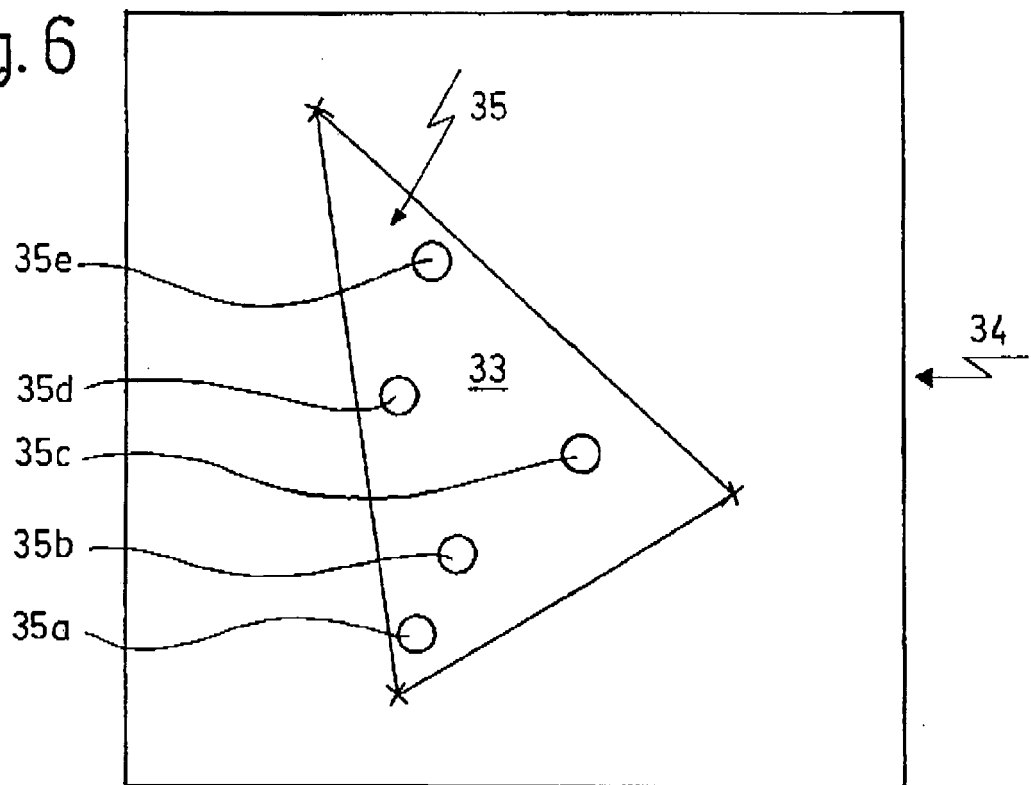


Fig. 7

