



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.10.2005 Patentblatt 2005/42

(51) Int Cl.7: **H05B 37/02**

(21) Anmeldenummer: **05007956.5**

(22) Anmeldetag: **12.04.2005**

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

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

(72) Erfinder: **Flüss, Holger, Dipl.-Phys.**
42897 Remscheid (DE)

(30) Priorität: **15.04.2004 DE 102004018804**

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

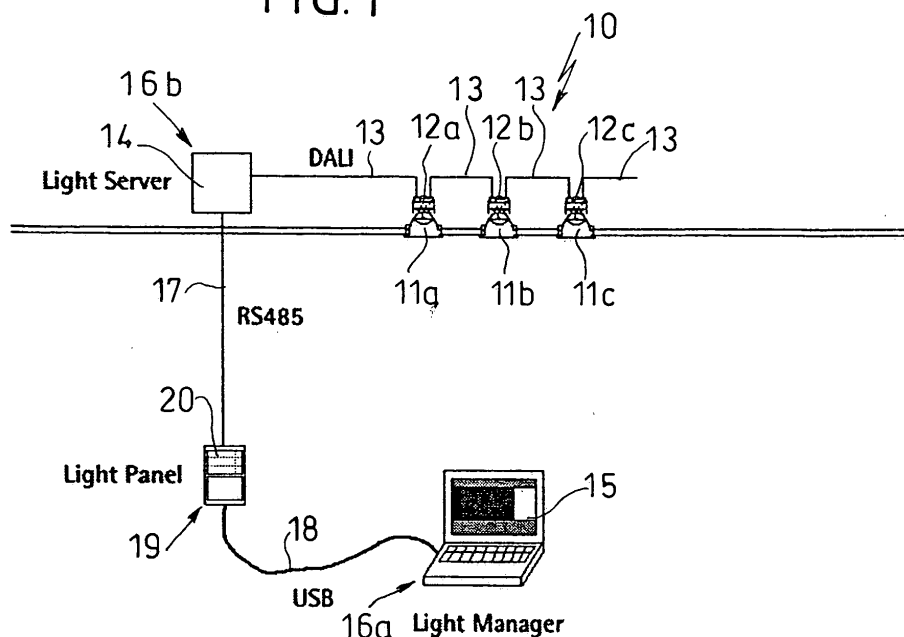
(54) **Vorrichtung zur Steuerung einer Vielzahl von Leuchten**

(57) Beschrieben und dargestellt ist eine Vorrichtung (10) zur Steuerung einer Vielzahl von Leuchten (11a, 11b, 11c), mit einer gemeinsamen Signalleitung (13), die die Leuchten miteinander verbindet, mit wenigstens einer Bedieneinheit (20), an der von einem Benutzer zumindest Steuerbefehle für die Leuchten abrufbar sind, und mit wenigstens einer mit der Signalleitung verbundenen Speichereinheit (14) für Beleuchtungsinformationen.

Die Besonderheit besteht darin, dass zumindest eine Leuchte wenigstens drei unterschiedlich farbige Leuchtmittel aufweist, z.B. eine rote Lampe, eine blaue

Lampe und eine grüne Lampe, wobei jeder der drei Lampen ein eigenes, einzeln adressierbares Vorschaltgerät zugeordnet ist, mit dem jeweils das Helligkeitsniveau der zugehörigen Lampe einstellbar ist, wobei eine Eingabeeinheit (15) vorgesehen ist, an der zumindest ein Farbwert (Z) für die Leuchte eingegbar ist, und wobei eine Rechneinheit (16a, 16b) vorgesehen ist, die den eingegebenen Farbwert in Helligkeitsniveauwerte der drei Lampen umrechnet, wobei die Rechneinheit zur Darstellung des Farbwertes durch die Leuchten zumindest die Helligkeitsniveauwerte einzeladressiert an die Vorschaltgeräte sendet.

FIG. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Steuerung einer Vielzahl von Leuchten gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine solche Vorrichtung der Anmelderin ist aus der DE 198 17 073.4 bekannt. Bei der bekannten Vorrichtung erfolgt die Adressierung der einzelnen Leuchten über einen LON-Bus. Die bekannte Vorrichtung hat sich im Einsatz bewährt.

[0003] Die bekannte Vorrichtung ist gemäß der Aufgabe der Erfindung derart weiterzuentwickeln, dass sie variabler einsetzbar ist.

[0004] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 1, insbesondere mit denen des Kennzeichenteils, und ist demgemäß dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Leuchte wenigstens drei unterschiedlich farbige Leuchtmittel aufweist, z.B. eine rote Lampe, eine blaue Lampe und eine grüne Lampe, wobei jeder der drei Lampen ein eigenes, einzeln adressierbares Vorschaltgerät zugeordnet ist, mit dem jeweils das Helligkeitsniveau der zugehörigen Lampe einstellbar ist, wobei eine Eingabeeinheit vorgesehen ist, an der zumindest ein Farbwert für die Leuchte eingegbar ist, und wobei eine Rechneinheit vorgesehen ist, die den eingegebenen Farbwert in Helligkeitsniveauwerte der drei Lampen umrechnet, wobei die Rechneinheit zur Darstellung des Farbwertes durch die Leuchten zumindest die Helligkeitsniveauwerte einzelnadressiert an die Vorschaltgeräte sendet.

[0005] Das Prinzip der Erfindung besteht zunächst darin, unterschiedlich farbiges Licht zu erzeugen. Hierzu werden Leuchten bereitgestellt, die eine Vielzahl unterschiedlich farbiger Teillampen besitzen, beispielsweise eine rote, eine grüne und eine blaue Teillampe. Als Leuchtmittel kommen beispielsweise farbige Leuchtstofflampen aber auch beliebige andere Lichtquellen, beispielsweise LED's, in Betracht.

[0006] Als unterschiedlich farbige Lampen kommen auch weiße Lampen, also farblose Lampen in Betracht, die mit einem farbgebenden Element, beispielsweise einem Farbfilter, z.B. einer Farbfolie, zusammenwirken.

[0007] Die von einer Leuchte erzeugte Farbe setzt sich aus der Summe der Einzelfarben zusammen. Je nach Helligkeitsniveau der einzelnen Lampen ergibt sich eine unterschiedliche Gesamtfarbe der Leuchte.

[0008] Die Besonderheit besteht nun darin, dass jeder einzelnen Lampe ein einzelnadressierbares Vorschaltgerät zugeordnet ist. Dabei kann es sich um ein gesondertes Bauelement für jede einzelne Lampe handeln oder alternativ um ein gemeinsames Bauelement für mehrere unterschiedliche Lampen, welches eine individuelle Adressiermöglichkeit für die drei Lampen aufweist.

[0009] Der Vorrichtung ist auch eine Eingabeeinheit zugeordnet, an der ein Farbwert für die Leuchte eingegbar ist. Der eingegebene Farbwert soll von der Leuchte durch entsprechende Berechnung der Helligkeitsni-

veaus der einzelnen Lampen und durch Übermittlung dieser Helligkeitsniveauwerte an die Vorschaltgeräte dargestellt werden. Hierzu rechnet die Rechneinheit den Farbwert in Helligkeitsniveauwerte der drei Lampen um. Die Rechneinheit sendet dann die Helligkeitsniveauwerte zur Darstellung des Farbwertes einzelnadressiert an die Vorschaltgeräte.

[0010] Die Erfindung ermöglicht zunächst die Eingabe definierter Farbwerte an der Eingabeeinheit. Des Weiteren ermöglicht die Vorrichtung eine besonders einfache Weiterleitung der Helligkeitsniveauwerte an die Vorschaltgeräte. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht eine Verwendung des DALI-Protokolls für die Kommunikation zwischen Speichereinheit und den Vorschaltgeräten. Das DALI-Protokoll ist im Anhang E der für Vorschaltgeräte vorgesehenen Norm IEC 60929 beschrieben. Weitere Informationen können der Website der Arbeitsgemeinschaft DALI unter www.dali-ag.org entnommen werden. Der Inhalt des dort abrufbaren DALI Handbuch, 2. Auflage, wird hiermit in den Inhalt der vorliegenden Patentanmeldung mit eingeschlossen.

[0011] Das DALI-Protokoll ist nicht für die Ansteuerung von farbigen Leuchten vorgesehen und ausgelegt. Trotzdem ermöglicht die erfindungsgemäße Vorrichtung die Verwendung des DALI-Protokolls zur Farbänderung von Leuchten. Insbesondere ist in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, dass die Rechneinheit zur Darstellung des Farbwertes die Helligkeitsniveauwerte unmittelbar einzelnadressiert an die Vorschaltgeräte sendet. Ein Rückgriff auf die gemäß DALI-Protokoll eigentlich für den Abruf von Lichtszenen vorgesehenen Lichtszenenspeicher in den einzelnen Vorschaltgeräten ist nicht erforderlich. Die unmittelbare, einzelnadressierte Übermittlung der Helligkeitsniveauwerte erlaubt demgegenüber eine sehr hohe Variabilität.

[0012] Die Rechneinheit kann beispielsweise aus zwei Rechnerteileinheiten bestehen, die sowohl der Speichereinheit als auch der Eingabeeinheit zugeordnet sind. Insbesondere ist vorteilhaft, wenn eine an der Eingabeeinheit angeordnete Rechnerteileinheit einen Teil der Rechenarbeit übernimmt, z. B. während Eingaben vorgenommen werden, und wenn die der Speichereinheit zugeordnete zweite Rechnerteileinheit die Übermittlung der Steuerinformationen an die einzelnen Vorschaltgeräte übernimmt, insbesondere auch dann, wenn die Eingabeeinheit von der Vorrichtung getrennt ist.

[0013] Eine Einzeladressierung der Vorschaltgeräte im Sinne der Erfindung bedeutet dabei, daß die Übermittlung der Helligkeitsniveauwerte jeweils an ein bestimmtes, einzelnes Vorschaltgerät und damit an einen bestimmten Teilnehmer des Netzwerkes, insbesondere an eine bestimmte farbige Lampe erfolgt. Der Steuerbefehl, der zur Darstellung des Farbwertes durch die Leuchte von der Rechneinheit und/oder von der Speichereinheit versandt wird, enthält somit immer einen Adreßbestandteil.

[0014] Eine Vorrichtung zur Steuerung einer Vielzahl von Leuchten ist unter der Bezeichnung "LUXMA-TE-Emotion" von der Zumtobel-Staff GmbH mit Sitz in Dornbirn, Österreich bekannt. Bei der bekannten Vorrichtung sind Farbwerte an einer Bedieneinheit ein-
5 gebbar, wobei eine Umrechnung der Farbwerte in Helligkeitsniveauewerte erfolgt und die Helligkeitsniveauewerte einzelaadressiert als Lichtszenen in elektronischen Vorschaltgeräten abgespeichert werden. Die Vorrichtung verwendet insofern die von dem DALI-Protokoll bereit-
10 gestellte Möglichkeit, Lichtszenen zu speichern. Zur Darstellung des Farbwertes werden über die Signalleitung Befehle gesandt, die die gespeicherten Lichtszenen abrufen. Zur Darstellung des Farbwertes durch die Leuchte werden Helligkeitsniveauewerte somit nicht un-
15 mittelbar einzelaadressiert übermittelt. Die bekannte Vorrichtung ermöglicht keine Eingabe von mehr als zwei Farbwerten und insbesondere keine beliebig wählbare Folge von Farbstationen. Auch eine Echtzeitdarstellung, also Farbwiedergabe, eines an der Eingabeeinheit
20 angegebenen Farbwertes ist mit der bekannten Vorrichtung nicht vorgesehen. Auch ist aufgrund der durch das DALI-Protokoll vorgegebenen Befehlssätze die Zahl möglicher speicherbarer Lichtszenen, also statischer Farbstationen, auf 16 begrenzt.

[0015] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird der Farbwert ausgehend von einem der Leuchte vor Eingabe des Farbwertes zugeordneten Ausgangsfarbwertes innerhalb einer von dem Benutzer
einstellbaren Zeit (Ziel-Zeit) erreicht. In einem Echtzeit-
modus kann die Ziel-Zeit auch nahezu 0 gewählt werden. Die Eingabeeinheit sieht somit die Möglichkeit vor,
eine Ziel-Zeit durch den Benutzer einzugeben, die der Zeit zur Änderung der von der Leuchte erzeugten Farbe
auf den neuen Wert entspricht.

[0016] Die von dem Benutzer einstellbare Zielzeit kann dabei auch eine Umlaufzeit sein, die für einen Durchlauf eines Farbganges mehrerer Farbstationen benötigt wird. Die Ziel-Zeit ist in diesem Sinne be-
spielsweise die Gesamtumlaufzeit des Farbganges. Wird be-
spielsweise eine Ziel-Zeit von 500 Sekunden für einen Durchlauf durch zehn unterschiedliche Farbstationen
vorgegeben, so beträgt der zeitliche Abstand zwischen zwei Farbstationen - mittelbar einstellbar durch den Be-
nutzer - 50 Sekunden.

[0017] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung unterteilt die Rechneinheit und/oder die Speichereinheit die Ziel-Zeit in eine Vielzahl von Zeitintervallen (Fading-Zeiten). Die Rechner und/oder die Speichereinheit errechnet dabei zwischen dem Ausgangsfarbwert und dem Farbwert eine entsprechende Vielzahl an Zwischenfarbwerten und zugehörigen Zwischenhelligkeitsniveauewerten. Anschließend sendet sie die errechneten Zwischenhelligkeitsniveauewerte und die dem Farbwert entsprechenden Helligkeitsniveauewerte nachfolgend in den Zeitintervallen einzelaadressiert an die Vorschaltgeräte. Diese Ausgestaltung der Erfindung bietet besondere Vorteile hinsichtlich

einer Gestaltung des Farbüberganges. Ausgehend von einem Ausgangsfarbwert, den die Leuchte zu einem Ausgangszeitpunkt darstellt, kann der Benutzer einen Farbwert eingeben, der für die Leuchte einen Zielwert darstellt. Der Zielwert soll innerhalb einer Ziel-Zeit erreicht werden.

[0018] Würde man an die Vorschaltgeräte lediglich die dem Farbwert entsprechenden Helligkeitsniveauewerte senden und würde man einen Übergang von dem Ausgangsfarbwert zu dem Farbwert allmählich innerhalb der Ziel-Zeit stattfinden lassen, könnte man unter Verwendung des DALI-Protokolls an die Vorschaltgeräte lediglich den Zielfarbwert senden und die im Vorschaltgerät gespeicherte Fading-Zeit verwenden. Problematisch ist dabei jedoch, dass in unterschiedlichen Vorschaltgeräten unterschiedliche Dimmkurven bezogen auf den zu emittierenden Lichtstrom gespeichert sind. Dies bedeutet, dass innerhalb bestimmter, gewählter Fading-Zeiten die Ansteuerungskurven zur Schaltung der Dimmzustände der Lampen in unterschiedlichen Vorschaltgeräten unterschiedlich sind. Um
saubere, klare und präzise Farbübergänge zu erreichen, können mit diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung eine Vielzahl von Zwischenwerten und Zwischenstufen errechnet und angesteuert werden, welche innerhalb von jeweils kurzen Zeitintervallen angesteuert werden. Die Schritte können auf diese Weise derartig verkürzt werden, dass es zur Erzielung eines Farbüberganges auf die in den einzelnen Vorschaltgeräten gespeicherte Dimmkurve gar nicht mehr ankommt. Die Dimmkurve ist in diesem Sinne gar nicht mehr auflösbar.

[0019] Besonders vorteilhaft ist, wenn die Zeitintervalle kürzer als 10 Sekunden, vorteilhaft kürzer als 5 Sekunden, und insbesondere kürzer als 2 Sekunden gewählt sind. Farbübergänge von derart kurzen Zeitintervallen kann das menschliche Auge - entsprechend geringe Farbabstände vorausgesetzt - praktisch nicht mehr auflösen.

[0020] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Eingabeeinheit von einem von der Bedieneinheit gesonderten Gerät bereitgestellt. Dies ermöglicht eine Bedieneinheit, die praktisch nur die wesentlichen, für einen Endbenutzer erforderlichen Steuerbefehle abrufen kann. Die wesentlich kompliziertere, beispielsweise von einem Lichtplaner zu bedienende Eingabeeinheit, kann eine gesonderte Baueinheit, beispielsweise Bestandteil eines Computers sein. Die Bedieneinheit kann auf diese Weise sehr einfach ausgestaltet sein und ist somit preiswert herstellbar. Die wesentlichen Voraussetzungen für Speicherkapazität und Performance werden von der Speichereinheit bereitgestellt.

[0021] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Eingabeeinheit eine Farbwertanzeige für (nahezu) alle darstellbaren Farbwerte zugeordnet, wobei der Farbwert aus der Farbwertanzeige auswählbar ist. Die Farbwertanzeige kann beispielsweise ein Farbkreis oder eine Farbnormtafel sein, die

im Wesentlichen sämtliche von der Leuchte erzeugbaren Farben darstellt. Eine besondere Problematik besteht in diesem Zusammenhang darin, dass die auf einem Bildschirm dargestellten Farben nicht unbedingt der Farbe entsprechen, die die Leuchte in dem Raum erzeugt. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann die Darstellung des Farbwertes durch die Leuchte im installierten Zustand kontrolliert werden.

[0022] Hierzu ist gemäß einer Ausführung der Erfindung der Farbwertanzeige ein Cursor zugeordnet, der mittels einer Positioniereinrichtung, z.B. einer Maus, entlang der Farbwertanzeige durch Veränderung des Cursorortes steuerbar ist. Dem Cursorort ordnet die Rechneinheit und/oder die Speichereinheit einen Farbwert zu. Auf diese Weise besteht die Möglichkeit, den auf der Farbwertanzeige eingestellten Farbwert unmittelbar, das heißt nahezu in Echtzeit, beziehungsweise Online, von der Leuchte darstellen zu lassen.

[0023] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird der Farbwert aus dem Cursorort in Echtzeit errechnet und durch die Leuchte dargestellt. Auf diese Weise genügt eine Verlagerung des Cursors, beispielsweise durch Verschieben der Maus, um die Farbe zu ändern. Ein Mausklick ist bei dieser Ausgestaltung der Erfindung nicht mehr erforderlich.

[0024] Gemäß einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist zur Errechnung des Farbwertes aus dem Cursorort die Betätigung eines Betätigungselementes erforderlich, beispielsweise einer linken Maustaste. Dies ermöglicht eine definiertere, sicherere Bedienung der Eingabeeinheit zur Wahl eines Farbwertes.

[0025] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist an einer Eingabeeinheit eine Vielzahl von Farbwerten (Farbstationen) einbaubar. Die mehreren Farbwerte können von dem Benutzer in einer beliebigen Reihenfolge kombiniert werden. Möglich ist beispielsweise ein Farbgang, der durch die Farbstationen rot-grün-rotblau-rot-gelb-rot-grün-rot-orange-rotblau-rot-violett-rot-blau-rot-grünrot-orange usw. gebildet ist. Vorteilhafterweise fragt die Eingabeeinheit in einem entsprechenden Modus nacheinander die Vielzahl von Farbwerten von dem Benutzer ab. Die Kombination der Farbwerte führt zu einem Farbgang. Dieser kann auch endlos umlaufend ausgebildet sein, so dass zur Erzeugung entsprechender dynamischer Beleuchtung eine Endlosschleife programmierbar ist.

[0026] Vorzugsweise sind die Informationen (Helligkeitsniveauwerte) über den Farbgang in der Speichereinheit abrufbar abgespeichert. Eine Abrufbarkeit ist durch die Bedieneinheit möglich. Die einmalig von einem Lichtplaner an der Eingabeeinheit eingegebenen Farbstationen beziehungsweise Farbgänge können auf diese Weise sehr komfortabel abgerufen werden.

[0027] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sendet die Speichereinheit und/oder die Rechneinheit zur Darstellung des Farbanges die entsprechenden Helligkeitsniveauwerte nacheinander einzeladressiert an die Vorschaltgeräte. Ein

derartiger Sendevorgang kann während des Normalbetriebes der Vorrichtung erfolgen, beispielsweise wenn eine entsprechende Auswahl aus einem Menüpunkt an dem Bediengerät stattgefunden hat. Alternativ kann der Sendevorgang aber auch während einer Programmierphase der Vorrichtung durchgeführt werden, zu einem Zeitpunkt also, zu dem die Eingabevorrichtung mit der Vorrichtung verbunden ist. Dieses Ausführungsbeispiel ermöglicht die Eingabe einer beliebigen Anzahl von Farbstationen eines Farbanges, da auf die in dem DALI-Protokoll vorgesehenen Speicherplätze für Lichtszenen, die auf 16 begrenzt sind, nicht zurückgegriffen werden muss.

[0028] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kommunizieren die Vorschaltgeräte mit der Speichereinheit und/oder mit zumindest einem Teil der Rechneinheit nach dem DALI-Protokoll. Dies ermöglicht eine Kompatibilität unterschiedlicher Vorschaltgeräte miteinander. Außerdem kann auf bekannte Standards zurückgegriffen werden.

[0029] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Signalleitung eine insbesondere als USB-Schnittstelle ausgebildete Schnittstelle zugeordnet. Mittels dieser ist ein Computer, insbesondere ein Laptop, an die Vorrichtung auf einfache Weise anschließbar. Die Schnittstelle ist gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung an einem Gehäuse der Bedieneinheit angeordnet. Dies ermöglicht eine besonders leichte Zugänglichkeit.

[0030] Hierzu ist die Schnittstelle in einem montierten Zustand der Bedieneinheit, insbesondere in einem wandmontierten Zustand der Bedieneinheit, frei zugänglich an dem Gehäuse angeordnet, insbesondere an dessen Unterseite.

[0031] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den nicht zitierten Unteransprüchen sowie anhand der nun folgenden Beschreibung eines in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels. Darin zeigen:

Fig. 1 in schematischer Blockdarstellung die Struktur der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 in perspektivischer Ansicht die Bedieneinheit,

Fig. 3 in Unteransicht gemäß Ansichtspfeil III in Fig. 2 die Bedieneinheit der Fig. 2, und

Fig. 4 eine Farbwertanzeige sowie weitere Eingabemöglichkeiten auf dem Bildschirm einer Eingabeeinheit.

[0032] Die in ihrer Gesamtheit in Fig. 1 mit 10 bezeichnete Vorrichtung ist lediglich beispielhaft in den Figuren dargestellt. Gemäß Fig. 1 umfasst die Vorrichtung drei Leuchten 11a, 11b, 11c, die an einem Einbaort in einem Gebäude, z.B. deckenseitig, befestigt angebracht sind. Jede einzelne Leuchte, z.B. die Leuchte 11a, umfasst nicht dargestellte, unterschiedlich farbige, einzelne

Lampen, beispielsweise eine rote Lampe, eine grüne Lampe und eine blaue Lampe. Jeder einzelnen Lampe einer Leuchte ist jeweils ein eigenes, einzeln adressierbares, elektronisches Vorschaltgerät zugeordnet. Demzufolge weist die Leuchte 11a, die drei einzelne Lampen umfaßt, eine Gruppe 12a von drei einzelnen, einzeln adressierbaren Vorschaltgeräten auf. Es ist vorstellbar, dass jedes Vorschaltgerät für jede einzelne Lampe ein eigenes Gehäuse aufweist. Hierfür kommen beispielsweise DALI-Vorschaltgeräte der Firmen Osram, Tridonic oder Philips in Frage, die kommerziell erhältlich sind. Alternativ besteht auch die Möglichkeit, dass mehrere einzeln adressierbare Vorschaltgeräte zu einem gemeinsamen Bauelement zusammengefasst sind. Entscheidend ist, dass jede einzelne Lampe der jeweiligen Leuchte 11a, 11b, 11c über das entsprechende Vorschaltgerät einzelnadressierbar ist.

[0033] Die dargestellten drei Leuchten sind beispielhaft zu verstehen. Die maximale Anzahl von Teilnehmern eines Netzes ist durch das DALI-Protokoll auf 64 begrenzt, wobei eine farbige Licht ausstrahlende Leuchte drei Lampen und somit drei Teilnehmer aufweist. Das Netzwerk kann neben farbigen Leuchten selbstverständlich zusätzlich auch noch herkömmliche, einfarbige Leuchten aufweisen.

[0034] Die einzelnen Vorschaltgeräte sind über eine gemeinsame Signalleitung 13 mit einer Speichereinheit 14 verbunden. Die Speichereinheit 14 ist eine Steuerung für das Netzwerk und kann an die Vorschaltgeräte Befehle gemäß dem DALI-Protokoll versenden. Die einzelnen Vorschaltgeräte, die in Fig. 1 lediglich schematisch angedeutet sind, verstehen die von der Speichereinheit 14 über die Signalleitung 13 gesandten Steuerbefehle gemäß dem DALI-Protokoll und setzen die empfangenen Informationen in Steuerinformationen für die einzelnen Lampen um. Insbesondere erzeugen die elektrischen Vorschaltgeräte unterschiedliche Steuerungsspannungen für die einzelnen Lampen, um unterschiedliche Dimmwerte und damit unterschiedliche Helligkeitsniveaue der einzelnen zu erzielen. Für den Fall, dass beispielsweise der Leuchte 11a eine rote, eine grüne und eine blaue Leuchtstofflampe zugeordnet ist, kann durch Änderung der Helligkeitsniveaus einzelner Lampen eine Änderung der Gesamtlichtfarbe, also des Farbwertes dieser Leuchte 11a, erreicht werden.

[0035] Die Speichereinheit 14 ist über eine Leitung 17 mit einer Bedieneinheit 20 verbunden. Die Bedieneinheit 20 kommuniziert mit der Speichereinheit 14 über ein von dem DALI-Protokoll unterschiedliches Protokoll gemäß dem RS485-Standard. Über die Bedieneinheit 20 sind in der Speichereinheit 14 gespeicherte Steuerbefehle und Informationen abrufbar. Für den Fall, dass in der Speichereinheit 14 beispielsweise eine bestimmte Lichtszene abgespeichert ist, kann diese von der Bedieneinheit 20 abgerufen werden. Die Lichtszene kann beispielsweise eine statische Lichtszene sein, so dass eine konstante Farbe erzeugt wird. Es kann aber auch eine dynamische Lichtszene in der Speichereinheit 14

abgespeichert sein, beispielsweise in Form eines endlos umlaufenden Farbganges, der über eine Vielzahl von Farbstationen führt.

[0036] Die Bedieneinheit 20 ist in Fig. 2 in schematischer, perspektivischer Ansicht dargestellt. Es wird deutlich, dass die Bedieneinheit 20 einen im Wesentlichen umlaufenden Rahmen 21 aufweist, der ein Display 22, also eine Bildschirmanzeige, umgrenzt. Das Display 22 ist als Touch-Screen-Display ausgebildet, so dass durch Berührung des Displays eine Schaltung zum Abruf von Steuerbefehlen der Speichereinheit 14 vorgenommen werden kann.

[0037] An der Unterseite 23 des Rahmens 21 der Bedieneinheit 20 ist eine Steckbuchse vorgesehen. Es handelt sich hierbei um eine USB-Schnittstelle 19, die dem Anschluss eines in Fig. 1 mit 18 bezeichneten Kabels dient. Die auf der Rückseite der Bedieneinheit 20 angeordneten, in Fig. 3 schematisch angedeuteten Montage der Bedieneinheit 20, beispielsweise im Bereich einer Unterputzsteckdose. Im wandmontierten Zustand der Bedieneinheit 20 ist die USB-Schnittstelle 19 ohne Weiteres zugänglich.

[0038] Fig. 1 zeigt, dass eine Eingabeeinheit 15, insbesondere ein tragbarer Computer (Laptop) über das Kabel 18 mit der Bedieneinheit 20 verbunden werden kann. Die Funktion und Arbeitsweise der Eingabeeinheit 15 wird später beschrieben. Zunächst sei darauf hingewiesen, dass auch an der Speichereinheit 14 eine in Fig. 1 nicht dargestellte USB-Schnittstelle 19 zur Verbindung mit der Eingabeeinheit 15 angeordnet sein kann.

[0039] Alternativ zu der Verwendung einer USB-Schnittstelle kommen auch andere Schnittstellen in Betracht. Eine USB-Schnittstelle ermöglicht jedoch einen besonders hohen Bedienkomfort.

[0040] Fig. 4 zeigt beispielhaft eine erste Farbwertanzeige 25a in Form eines Farbkreises und eine zweite Farbwertanzeige 25b in Form einer Farbpalette. Mittels eines in der Farbwertanzeige 25b dargestellten Cursors 26 in Form einer stilisierten Hand mit ausgestrecktem Zeigefinger, wie sie als Cursor bei Windows-Programmen üblicherweise Verwendung findet, kann aus dem Farbspektrum ein Farbwert ausgewählt werden. Die Funktionsweise der Vorrichtung ist wie folgt:

[0041] Die Speichereinheit 14, die Leuchten 11a, 11b, 11c, die einzelnen elektronischen Vorschaltgeräte (z.B. die Gruppen 12a, 12b, 12c von Vorschaltgeräten) und die Bedieneinheit 20 sind in einem Gebäude fest montiert. Über die USB-Schnittstelle 19 kann die Vorrichtung 10 mit einer Eingabeeinheit 15 verbunden werden. Die Eingabeeinheit 15 weist eine Farbwertanzeige für alle, zumindest für im Wesentlichen alle, darstellbaren Farbwerte auf. Beispielhaft ist in Fig. 4 ein Farbkreis 25a dargestellt, der das gesamte Farbspektrum darstellt.

[0042] Ein in der Farbtabelle 25a nicht dargestellter Cursor kann nun entlang dem Farbkreis bewegt werden. Die auf der Eingabeeinheit 15 laufende oder aufrufbare

Software oder alternativ auch eine fest Verdrahtung ordnen dem jeweils aktuellen Ort des Cursors in dem Farbkreis einen Farbwert zu. Der Farbwert kann beispielsweise, wie dies die Felder 27a, 27b und 27c in Fig. 4 zeigen, auch in Form von Skalenanteilen eines Rotwertes, eines Grünwertes und eines Blauwertes dargestellt werden. Beispielsweise sind für jede der drei Farben 256 Skaleneinteilungen vorgesehen, wobei der Skalenwert 0 z.B. einem ausgeschalteten Zustand der roten Lampe und der Skalenwert 255 einem maximal eingeschalteten Zustand der roten Lampe entspricht. Die dazwischenliegenden Werte entsprechen den Dimmzuständen. Entscheidend ist, dass die Eingabeeinheit 15 mittels einer Rechneinheit 16a dem aktuellen Cursorort einen Farbwert zuordnet. Die Rechneinheit 16a sendet diesen Farbwert über das Kabel 18, die Bedieneinheit 20 und das Kabel 17 an die Speichereinheit 14 beziehungsweise an eine der Speichereinheit 14 zugeordnete Rechneinheit 16b. Die Rechneinheit 16a und die Rechneinheit 16b bilden auf diese Weise eine gemeinsame Rechneinheit.

[0043] Der von der Rechneinheit 16b empfangene Farbwert wird von dieser in Helligkeitsniveauwerte für die einzelnen Teillampen der Leuchten umgerechnet und unmittelbar an die einzelnen Vorschaltgeräte gesandt. Eine Darstellung des einem Cursorort in der Farbwertanzeige zugeordneten Farbwertes ist damit nahezu in Echtzeit durch sämtliche an die Vorrichtung 10 angeschlossene Leuchten 11a, 11 b, 11 c möglich. Auf diese Weise kann im Rahmen einer Lichtplanung die an der Eingabeeinheit 15 ausgewählte Farbe hinsichtlich ihrer Raumwirkung unmittelbar überprüft werden. Eine Darstellung des Farbwertes, der an der Eingabeeinheit 15 ausgewählt wird, ist praktisch in Echtzeit, also "online" möglich. Zu berücksichtigen ist dabei, dass an die Vorrichtung 10 unter Verwendung des DALI-Protokolls maximal 64 Teilnehmer angeschlossen werden können. Im Falle farbiger Leuchten sind dies maximal 21 Leuchten mit jeweils drei einzelnen, unterschiedlich farbigen Lampen.

[0044] Wollte man sämtliche einzeladressierte Lampen ansprechen, erfordert dies bei der nach dem DALI-Protokoll zur Verfügung stehenden Übertragungsrate eine Gesamtansprechzeit von 1,6 Sekunden. Eine Darstellung des Farbwertes nach dessen Auswahl in der Farbwertanzeige in Echtzeit bedeutet in diesem Sinne eine Verzögerung von ca. 1,6 Sekunden.

[0045] Die soeben beschriebene Möglichkeit einer Onlinebeziehungsweise Echtzeitüberprüfung einer eingestellten Farbe ermöglicht eine an die tatsächlichen architektonischen Verhältnisse angepasste Licht- und Farbplanung.

[0046] Die erfindungsgemäße Vorrichtung 10 ermöglicht darüber hinaus auch die Einstellung einer Vielzahl unterschiedlicher Farbstationen und deren Verknüpfung zu einem Farbgang. Die Zahl unterschiedlicher Farbstationen ist dabei unbegrenzt. Die Farbstationen bilden einen Farbgang, der endlos umläuft. Auch die

Gesamt-Umlaufzeit ist von dem Benutzer einstellbar, wie dies beispielsweise das Feld 28 in Fig. 4 andeutet. Die Zahl der Farbstationen kann im Vorhinein beispielsweise in dem Feld 29 eingestellt werden.

[0047] Zur Eingabe eines Farbanges kann beispielsweise nach Einstellung der Anzahl der von dem Benutzer gewünschten Farbstationen von der Eingabevorrichtung 15 nacheinander abgefragt werden, welche einzelnen Farbwerte den Farbstationen zugeordnet werden sollen. So kann beispielsweise ein Farbgang rot-grün-rot-blau-rot-orange-rot-blau-rot-gelb-rot-violett etc. eingegeben werden, der sich anschließend beliebig wiederholt. Die Gesamtumlaufzeit beträgt beispielsweise bei einem Farbgang mit 16 Stationen 320 Sekunden. Dies bedeutet, dass zwischen zwei Farbstationen ein Zeitintervall von 20 Sekunden liegt.

[0048] Die erfindungsgemäße Vorrichtung 10 errechnet nun mit Hilfe der Rechneinheit 16a und/oder mit Hilfe der Rechneinheit 16b zwischen jeweils zwei benachbarten Farbstationen eine Vielzahl von Zwischenfarbstationen, bei dem vorgenannten Beispiel beispielsweise neun Zwischenstationen. Auf diese Weise werden ca. alle 2 Sekunden zur Erzeugung eines Farbanges von den Rechneinheiten 16b und 16a beziehungsweise von der Speichereinheit 14 Steuerinformationen über die Signalleitung 13 einzeladressiert an alle Vorschaltgeräte gesendet. Die Vorrichtung 10 ermöglicht somit eine Feinabstufung und ein nahezu ständiges Senden neuer Helligkeitswerte innerhalb kurzer Zeitabstände. Dies ermöglicht einen präzisen, vorhersehbaren Farbübergang ohne dass auf die in den Vorschaltgeräten gespeicherten Fading-Zeiten zurückgegriffen werden muss. In diesem Zusammenhang ist anzumerken, dass DALI-Endgeräte, also nach dem DALI-Protokoll arbeitende Vorschaltgeräte, typischerweise einen Speicherplatz für eine sogenannte "Fading-Zeit" aufweisen, der dafür sorgt, dass die an das elektronische Vorschaltgerät gesandten Ziel-Helligkeitsniveauwerte innerhalb der eingestellten Fading-Zeit erreicht werden. Da die einzelnen Vorschaltgeräte jedoch unterschiedliche, abgespeicherte Dimmkurven aufweisen, ist ein präziser, vorhersehbarer Farbgang unter Verwendung der in den Vorschaltgeräten gespeicherten, individuellen Dimmkurven nicht erzielbar.

[0049] Die erfindungsgemäße Vorrichtung 10 ermöglicht somit auch die Verwendung unterschiedlicher Vorschaltgeräte, beispielsweise auch unterschiedlicher Hersteller, ohne dass Ungenauigkeiten im Farbübergang entstehen.

[0050] Die erfindungsgemäße Vorrichtung sendet für den Fall, dass Farbänderungen gewünscht sind, von der Rechneinheit 16b bzw. von der Speichereinheit 14 Informationen über neue, zu erreichende Helligkeitswerte an die Vorschaltgeräte spätestens alle 10 Sekunden, vorzugsweise spätestens alle 5 Sekunden und weiter vorzugsweise spätestens alle 2 Sekunden. Auf diese Weise können die Farbänderungen von einem menschlichen Auge innerhalb dieses Zeitintervalles praktisch

nicht mehr aufgelöst werden. Eine weitere Feinabstimmung ist nicht mehr erforderlich.

[0051] Anzumerken ist in diesem Zusammenhang, daß die Rechneinheit 16b und die Speichereinheit 14 ein bei dem Ausführungsbeispiel eine gemeinsame Baueinheit, insbesondere einen kleinen Computer darstellen.

[0052] Die erfindungsgemäße Vorrichtung bietet darüber hinaus die Möglichkeit, dass ein Farbgang, also eine dynamische Lichtszene, hinsichtlich ihres gesamten Verlaufes individuell einstellbar ist. Ein Benutzer kann jede einzelne Farbstation individuell auswählen und auf diese Weise einen Farbgang beliebiger Reihenfolge und Abfolge zusammenstellen.

[0053] Hervorzuheben ist, dass die Eingabeeinheit 15 nach Eingabe der einzelnen Farbwerte und der Farbgänge von der Vorrichtung 10 durch Lösen der USB-Schnittstellenverbindung 18/19 getrennt werden kann. Die Beleuchtungsinformationen, beispielsweise ein bestimmter Farbgang, sind auf der Speichereinheit 14 abgespeichert und können von der Bedieneinheit 20 aufgerufen werden. Insbesondere besteht die Möglichkeit, über die Eingabeeinheit 15 einem bestimmten Farbgang einen bestimmten Titel zuzuordnen, der nach Speicherung des Farbanges in der Speichereinheit 14 auf einer Anzeige der Bedieneinheit 20 ersichtlich ist und dort ohne Weiteres abgerufen werden kann.

[0054] Im Folgenden soll verdeutlicht werden, wie eine Änderung der Farbwerte tatsächlich erreicht wird:

[0055] Ausgehend von einem Ausgangs-Farbwert, also einem Ist-Zustand, den die Leuchten zu einem bestimmten Zeitpunkt einnehmen, wird dieser Ausgangs-Farbwert mit A bezeichnet und weist beispielsweise die Farbtripelwerte (255, 0,0) stellvertretend für die Helligkeitsniveauewerte einer roten, einer grünen und einer blauen Lampe auf. Gemäß dem Ausgangs-Farbwert A strahlt die Leuchte somit rotes Licht ab.

[0056] Ausgehend von dem Ausgangs-Farbwert A soll ein Ziel-Farbwert Z erreicht werden, der die Farbtripelwerte 0, 255, 0 aufweist. Der Ziel-Farbwert entspricht grünem Licht, da nur die grüne Lampe leuchtet.

[0057] Für den Fall, dass ein Benutzer den Ziel-Farbwert Z auswählt und die Vorrichtung 10 ausgehend von einem Ausgangs-Farbwert A den Ziel-Farbwert Z erreichen soll, ist hierfür eine Ziel-Zeit t_z von beispielsweise 500 Sekunden vorgesehen. Die Vorrichtung 10 hat somit 500 Sekunden Zeit, die von den Leuchten emittierte Farbe vom Ausgangswert A in den Ziel-Farbwert Z zu überführen. Hierzu errechnet die Vorrichtung 10, insbesondere die Rechneinheiten 16a beziehungsweise 16b, selbstständig eine Vielzahl von ZwischenFarbwerten, vorzugsweise 254 Zwischen-Farbwerte. Die Vorrichtung sendet dann alle 2 Sekunden einen neuen Farbwert an die einzelnen, den Lampen zugeordneten Vorschaltgeräten.

[0058] Ausgehend von dem Ausgangs-Farbwert A wird innerhalb der ersten 2 Sekunden beispielsweise an das der roten Lampe zugehörige Vorschaltgerät ziel-

adressiert der neue Helligkeitsniveauewert 254 übermittelt. Zugleich wird innerhalb der ersten 2 Sekunden, ebenfalls zieladressiert an das der grünen Lampe zugeordnete Vorschaltgerät der Helligkeitsniveauewert 1 übermittelt.

[0059] Innerhalb der nachfolgenden 2 Sekunden wird anschließend an das der roten Lampe zugehörige Vorschaltgerät der Helligkeitsniveauewert 253 einzeladressiert übermittelt und an das der grünen Lampe zugeordnete Vorschaltgerät der Helligkeitsniveauewert 2 zugeordnet. Auf diese Weise wird innerhalb der 500 Sekunden 250 mal jedes einzelne Vorschaltgerät angesprochen und mit einem neuen Helligkeitsniveauewert konfrontiert.

[0060] Von Bedeutung ist noch, daß die Leuchten bzw. Teilnehmer des Netzwerkes in beliebiger Weise zu Gruppen zusammenfassbar sind. So ist z.B. eine erste dynamische Lichtszene in Form eines Farbanges definierbar, die eine erste Gruppe von Leuchten oder Teilnehmern des Netzwerkes anspricht, und eine zweite dynamische Lichtszene in Form eines Farbanges definierbar, die eine zweite Gruppe von Leuchten oder Teilnehmern des Netzwerkes anspricht.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zur Steuerung einer Vielzahl von Leuchten (11a, 11b, 11c), mit einer gemeinsamen Signalleitung (13), die die Leuchten miteinander verbindet, mit wenigstens einer Bedieneinheit (20), an der von einem Benutzer zumindest Steuerbefehle für die Leuchten abrufbar sind, und mit wenigstens einer mit der Signalleitung verbundenen Speichereinheit (14) für Beleuchtungsinformationen, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Leuchte wenigstens drei unterschiedlich farbige Leuchtmittel aufweist, z.B. eine rote Lampe, eine blaue Lampe und eine grüne Lampe, wobei jeder der drei Lampen ein eigenes, einzeln adressierbares Vorschaltgerät zugeordnet ist, mit dem jeweils das Helligkeitsniveau der zugehörigen Lampe einstellbar ist, wobei eine Eingabeeinheit (15) vorgesehen ist, an der zumindest ein Farbwert (Z) für die Leuchte eingebbar ist, und wobei eine Rechneinheit (16a, 16b) vorgesehen ist, die den eingegebenen Farbwert in Helligkeitsniveauewerte der drei Lampen umrechnet, wobei die Rechneinheit zur Darstellung des Farbwertes (Z) durch die Leuchten zumindest die Helligkeitsniveauewerte einzeladressiert an die Vorschaltgeräte sendet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Farbwert (Z) ausgehend von einem der Leuchte insbesondere vor Eingabe des Farbwertes (Z) zugeordneten Ausgangs-Farbwert (A) innerhalb einer von dem Benutzer einstellbaren Zeit (Ziel-Zeit (t_z)) erreicht wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rechneinheit und/oder die Speichereinheit die Ziel-Zeit in eine Vielzahl von Zeitintervallen (Fading-Zeiten ($t_1, t_2, t_3, \dots$)) unterteilt, und zwischen dem Ausgangs-Farbwert (A) und dem Farbwert (Z) eine entsprechende Vielzahl an Zwischenfarbwerten und/oder zugehörigen Zwischen-Helligkeitsniveauewerten errechnet, und die errechneten Zwischen-Helligkeitsniveauewerte und die dem Farbwert entsprechenden Helligkeitsniveauewerte nachfolgend innerhalb der Zeitintervalle einzeladressiert an die Vorschaltgeräte sendet.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zeitintervall kürzer als 10 Sekunden ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zeitintervall kürzer als 5 Sekunden ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zeitintervall kürzer als 2 Sekunden ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eingabeeinheit (15) von einem von der Bedieneinheit (20) gesonderten Gerät bereitgestellt wird.
8. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eingabeeinheit (15) eine Farbwertanzeige (25a, 25b) für eine Vielzahl, insbesondere für alle darstellbaren Farbwerte zugeordnet ist, wobei der Farbwert (Z) aus der Farbwertanzeige auswählbar ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Farbwertanzeige ein Farbkreis (25a), eine Farbpalette (25b) oder eine Farbnormtafel ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Farbwertanzeige ein Cursor (26) zugeordnet ist, der mittels einer Positioniereinrichtung, z.B. einer Maus, entlang der Farbwertanzeige unter Veränderung seines Cursorortes steuerbar ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rechneinheit (16a, 16b) und/oder die Speichereinheit (14) dem Cursorort einen Farbwert zuordnet.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rechneinheit und/oder die Speichereinheit den aus dem Cursorort ermittelten Farbwert unmittelbar, nahezu in Echtzeit, in Helligkeitsniveauewerte umrechnet und diese unmittelbar, nahezu in Echtzeit, einzeladressiert an die Vorschaltgeräte sendet.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Farbwert aus dem Cursorort in Echtzeit errechnet wird.
14. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Farbwert aus dem Cursorort erst nach Betätigung eines Betätigungselementes, beispielsweise einer linken Maustaste, errechnet wird.
15. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Eingabeeinheit (15) eine Vielzahl von Farbwerten (Farbstationen) eingegbar ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eingabeeinheit (15) eine gewünschte Anzahl einzugebender Farbwerte (Z) und / oder nacheinander die Vielzahl von Farbwerten (Z) von dem Benutzer abfragt.
17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vielzahl von Farbwerten (Farbstationen) in einer von dem Benutzer wählbaren Reihenfolge zu einem Farbgang kombinierbar sind.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Farbgang endlos umlaufend ausgebildet ist und die Umlaufdauer vom Benutzer wählbar ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Informationen (Helligkeitsniveauewerte) über den Farbgang in der Speichereinheit (14) abspeicherbar sind.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Speichereinheit (14) und/oder die Rechneinheit (16a, 16b) zur Darstellung des Farbanges durch die Leuchte die entsprechenden Helligkeitsniveauewerte nacheinander einzeladressiert an die Vorschaltgeräte sendet.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Speichereinheit und/oder die Rechneinheit zwischen jeweils zwei Farbstationen (A, Z) eines Farbanges eine Vielzahl von Zwischen-Helligkeitswerten errechnet und die Zwischen-Helligkeitsniveauewerte nacheinander, insbesondere in kurzen Zeitintervallen, zur Darstellung von Zwischenfarbwerten durch die Leuchte einzeladressiert an die Vorschaltgeräte sendet.

22. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorschaltgeräte mit der Speichereinheit und/oder mit der Rechneinheit (16a, 16b) nach dem DALI-Protokoll kommunizieren. 5
23. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Leuchtmittel der Leuchten zu Gruppen zusammenfassbar sind. 10
24. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Signalleitung eine Schnittstelle (19) zugeordnet ist, mit der eine Verbindung mit einem Computer (15) bewerkstelligbar ist. 15
25. Vorrichtung nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eingabeeinheit (15) von dem Computer bereitgestellt ist. 20
26. Vorrichtung nach Anspruch 24 oder 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein (Teil 16a) der Rechneinheit von dem Computer (15) bereitgestellt ist. 25
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittstelle (19) an einem Gehäuse der Bedieneinheit (20) angeordnet ist. 30
28. Vorrichtung nach Anspruch 26 oder 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittstelle (19) in einem montierten Zustand der Bedieneinheit (20), insbesondere in einem wandmontierten Zustand der Bedieneinheit, frei zugänglich ist. 35
29. Vorrichtung nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittstelle (19) in einem montierten Zustand der Bedieneinheit an deren Unterseite (23) angeordnet ist. 40
30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittstelle eine USB-Schnittstelle ist. 45
31. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil (16b) der Rechneinheit und die Speichereinheit (14) eine Baueinheit bilden. 50

FIG. 1

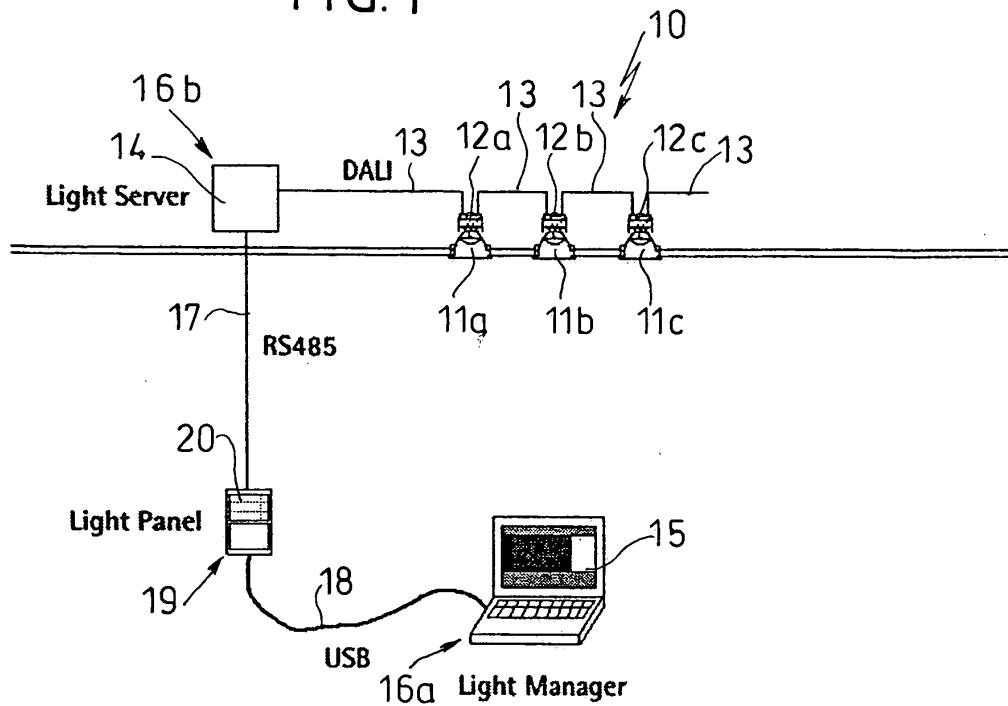


FIG. 4

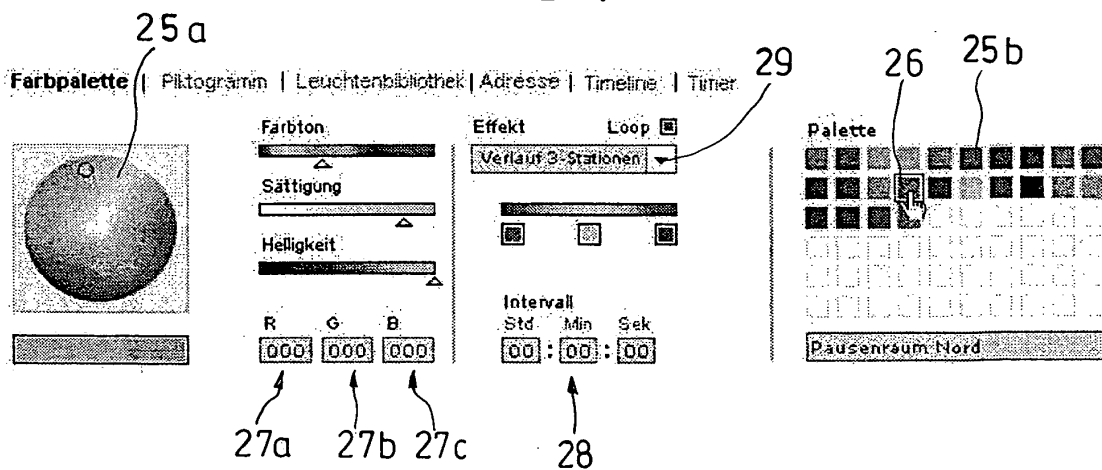


FIG. 2

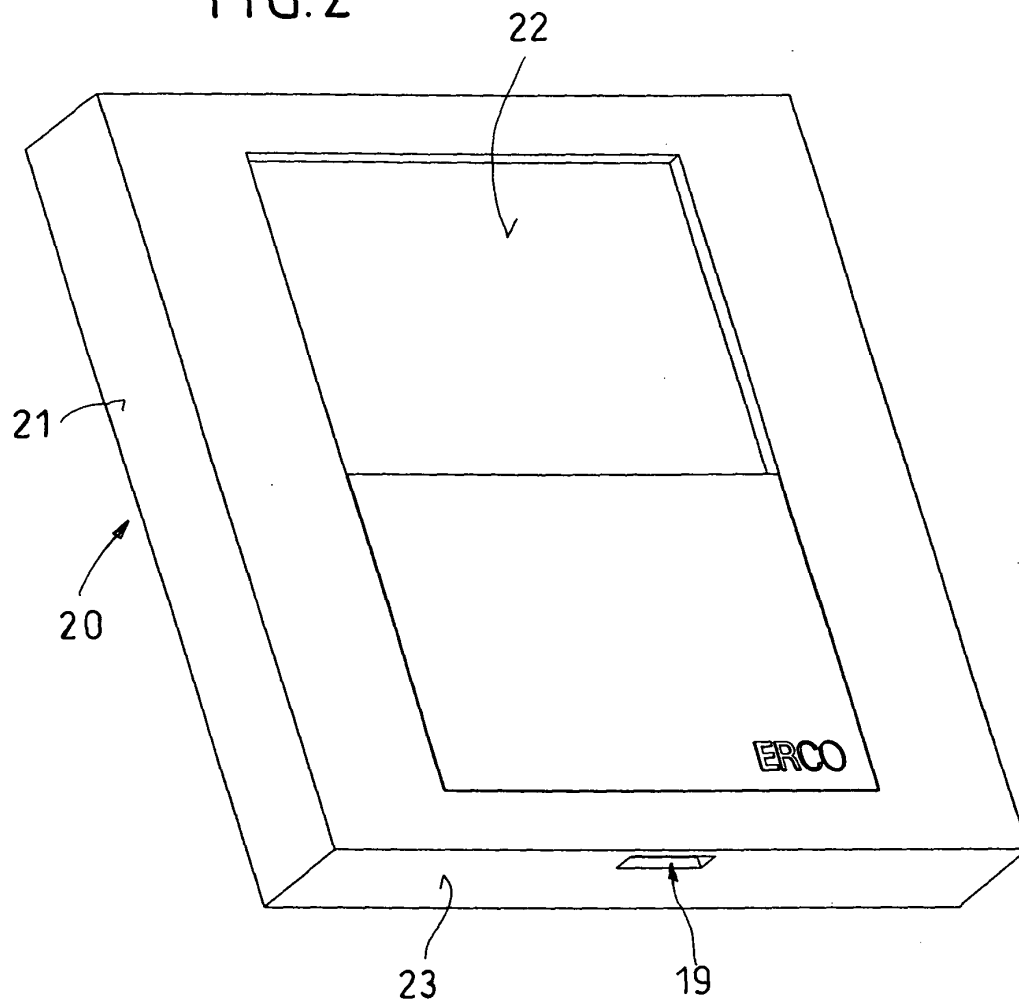


FIG. 3

