



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.03.2005 Patentblatt 2005/13

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

(21) Anmeldenummer: **04019088.6**

(22) Anmeldetag: **11.08.2004**

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

(71) Anmelder: **Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH**
81543 München (DE)

(72) Erfinder: **Pilz, Axel**
74632 Neuenstein (DE)

(30) Priorität: **29.09.2003 DE 10345611**

(54) **Datenkonverter für eine Beleuchtungsanlage und Verfahren zum Betreiben einer Beleuchtungsanlage**

(57) Die Erfindung betrifft einen Datenkonverter (1) für eine Beleuchtungsanlage mit einem Dateneingang (11) zur Kommunikation des Datenkonverters (1) mit einer zentralen Steuervorrichtung (2) der Beleuchtungsanlage, einem Datenausgang (13) zur Kommunikation des Datenkonverters (1) mit Lampenbetriebsmitteln (4.1 - 4.64) und einer Auswertungseinheit zur Auswertung

der von der zentralen Steuervorrichtung (2) empfangenen Daten und zur Steuerung sowie Überwachung der Funktionen der Lampenbetriebsmittel (4.1 - 4.64). Der Datenkonverter (1) ermöglicht eine Vergrößerung der Anzahl der mittels der zentralen Steuervorrichtung (2) kontrollierbaren Lampenbetriebsmittel (3.1-3.63, 4.1-4.64) in der Beleuchtungsanlage.

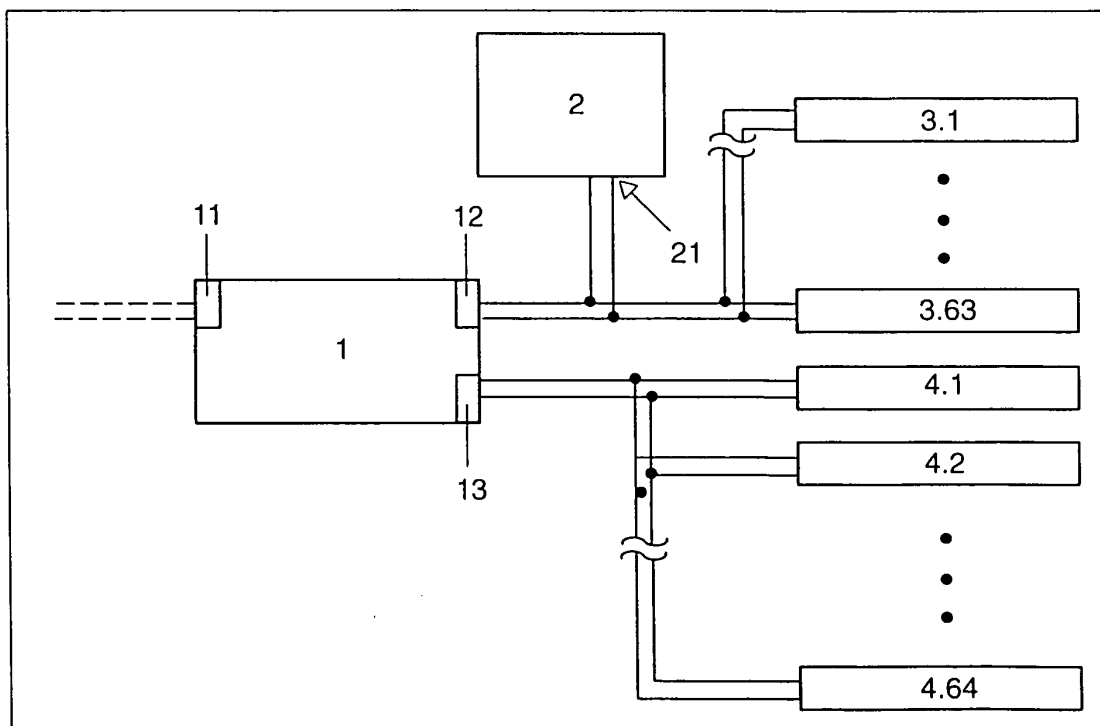


FIG. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Datenkonverter für eine Beleuchtungsanlage gemäß des Patentanspruchs 1 und ein Betriebsverfahren für eine Beleuchtungsanlage.

I. Stand der Technik

[0002] Die Offenlegungsschrift WO 02/41671 A2 beschreibt eine Beleuchtungsanlage mit mehreren Lampenbetriebsmitteln und einer zentralen Steuervorrichtung für die Lampenbetriebsmittel, wobei die Lampenbetriebsmittel über adressierbare Schnittstellen verfügen, über die digitale Daten mit der zentralen Steuervorrichtung kommuniziert werden. Diese Kommunikation erfolgt gemäß des standardisierten sogenannten DALI-Protokolls. Die Abkürzung DALI steht für Digital Addressable Lighting Interface.

[0003] Ein Nachteil der Beleuchtungsanlagen, deren zentrale Steuervorrichtungen gemäß des DALI-Protokolls mit den Lampenbetriebsmitteln kommunizieren ist, dass ihr Adressenvorrat auf vierundsechzig individuelle Adressen und sechzehn Gruppenadressen beschränkt ist. Außerdem beträgt die maximale Strombelastbarkeit der Schnittstelle der zentralen Steuervorrichtung nur 250 mA. Dadurch wird die maximale Anzahl der an die zentrale Steuervorrichtung anschließbaren Lampenbetriebsmittel entsprechend begrenzt.

II. Darstellung der Erfindung

[0004] Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung und Verfahren bereitzustellen, welche den oben genannten Nachteil der Steuervorrichtungen von Beleuchtungsanlagen, die gemäß des DALI-Protokolls mit den Lampenbetriebsmitteln kommunizieren, vermeiden.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 bzw. 4 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen beschrieben.

[0006] Die erfindungsgemäße Vorrichtung, die hier als Datenkonverter bezeichnet wird, besitzt einen Dateneingang zur Kommunikation des Datenkonverters mit einer zentralen Steuervorrichtung der Beleuchtungsanlage, einen Datenausgang zur Kommunikation des Datenkonverters mit Lampenbetriebsmitteln und eine Auswertungseinheit zur Auswertung der von der zentralen Steuervorrichtung empfangenen Daten und zur Steuerung sowie Überwachung der Funktionen der Lampenbetriebsmittel. Bei den Lampenbetriebsmitteln handelt es sich beispielsweise um Elektronische Vorschaltgeräte für Niederdruck- oder Hochdruckentladungslampen, Transformatoren zum Betrieb von Niedervolt-Halogenglühlampen oder um Treiberschaltungen für Leuchtdioden. Der Begriff Lampen wird im folgenden stellvertretend für alle Arten von elektrisch be-

triebenen Leuchtmitteln verwendet.

[0007] Über seinen Dateneingang kann der erfindungsgemäße Datenkonverter von der zentralen Steuervorrichtung auf die gleiche Weise wie ein Lampenbetriebsmittel gesteuert werden. Das heißt insbesondere, dass der erfindungsgemäße Datenkonverter von der zentralen Steuervorrichtung mit denselben Steuersignalen wie die unmittelbar von der zentralen Steuervorrichtung kontrollierten Lampenbetriebsmittel beaufschlagt werden kann. Die Auswertungseinheit des Datenkonverters wandelt diese Steuersignale der zentralen Steuervorrichtung in Kommandos zur Steuerung der von dem Datenkonverter kontrollierten Lampenbetriebsmittel um. Der erfindungsgemäße Datenkonverter verhält sich gegenüber der zentralen Steuervorrichtung hinsichtlich Adressierung und Steuerung wie ein einzelnes Lampenbetriebsmittel. Andererseits ist aber der Datenausgang des erfindungsgemäßen Datenkonverters derart ausgebildet, dass über diesen Datenausgang an viele Lampenbetriebsmittel Kommandos zur Steuerung und Überwachung ihrer Funktionen weitergegeben werden können, wobei diese Kommandos von der Auswertungseinheit des erfindungsgemäßen Datenkonverters in Abhängigkeit von den Steuersignalen der zentralen Steuervorrichtung generiert werden. Dadurch kann die Anzahl der Lampenbetriebsmittel in der Beleuchtungsanlage, deren Funktion mittels der zentralen Steuervorrichtung kontrollierbar ist, vergrößert werden. Der maximal zulässige Schnittstellenstrom der zentralen Steuervorrichtung wird nicht überschritten, da sich der erfindungsgemäße Datenkonverter gegenüber der zentralen Steuervorrichtung wie ein Lampenbetriebsmittel verhält und an seinem Datenausgang den Schnittstellenstrom für die von dem Datenkonverter kontrollierten Lampenbetriebsmittel selbst bereitstellt.

[0008] Um die Speicherung eines von der zentralen Steuervorrichtung zugewiesenen Adresscodes in dem Datenkonverter zu ermöglichen, weist der Datenkonverter vorteilhafter Weise ein nicht-flüchtiges Speichermittel auf. Der Dateneingang des Datenkonverters ist vorzugsweise als multifunktionaler Eingang ausgebildet, der sowohl digitale als auch analoge Steuersignale empfangen kann, die von der Auswertungseinheit des Datenkonverters in Kommandos für die von ihm kontrollierten Lampenbetriebsmittel umgewandelt werden, wie es beispielsweise in der Offenlegungsschrift WO 01/52607 A1 beschrieben wurde. Dadurch ist der erfindungsgemäße Datenkonverter nicht nur kompatibel mit einer zentralen Steuervorrichtung, die gemäß des standardisierten DALI-Protokolls kommuniziert, sondern es kann sich bei der zentralen Steuervorrichtung im einfachsten Fall sogar um einen Taster handeln.

[0009] Um den erfindungsgemäßen Datenkonverter möglichst universell verwenden zu können, ist er vorteilhafter Weise zwischen mindestens zwei unterschiedlichen Betriebsmodi umschaltbar ausgebildet.

[0010] Gemäß des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Betreiben einer Beleuchtungsanlage, die mehrere

Lampenbetriebsmittel und eine zentrale Steuervorrichtung für die Lampenbetriebsmittel aufweist, werden wenigstens einige Lampenbetriebsmittel mittels eines Datenkonverters kontrolliert und gesteuert, der die von der zentralen Steuervorrichtung generierten Steuersignale empfängt, auswertet und in Abhängigkeit von dem Ergebnis der Auswertung in Kommandos zur Steuerung der von dem Datenkonverter kontrollierten Lampenbetriebsmittel umwandelt. Wie bereits oben erwähnt wurde, kann dadurch die Anzahl der Lampenbetriebsmittel in der Beleuchtungsanlage, deren Funktion mittels der zentralen Steuervorrichtung kontrollierbar ist, vergrößert werden.

[0011] Für den erfindungsgemäßen Datenkonverter sind vorteilhafter Weise mindestens zwei unterschiedliche Betriebsmodi vorgesehen, um ihn universell einsetzen zu können. Gemäß eines ersten bevorzugten Betriebsmodus werden die von der zentralen Steuervorrichtung empfangenen Steuersignale von der Auswertungseinheit des Datenkonverters in gleichartige Kommandos für alle von dem Datenkonverter kontrollierten Lampenbetriebsmittel umgewandelt. In diesem Betriebsmodus werden alle von dem Datenkonverter kontrollierten Lampenbetriebsmittel in derselben Weise gesteuert, das heißt, dass die dazugehörenden Lampen simultan ein- und ausgeschaltet sowie gedimmt werden können. Dadurch sind die vorgenannten Lampenbetriebsmittel und ihre Lampen automatisch zu einer Gruppe zusammengefasst. Ein besonderer Vorteil dieses Betriebsmodus besteht darin, dass anstelle einer gemäß des standardisierten DALI-Protokolls kommunizierenden zentralen Steuervorrichtung auch ein Taster als zentrale Steuervorrichtung verwendet werden kann, um den Datenkonverter und die von ihm kontrollierten Lampenbetriebsmittel zu steuern, da der erfindungsgemäße Datenkonverter vorzugsweise sowohl digitale als auch analoge Steuersignale empfangen und auswerten kann.

[0012] Gemäß eines zweiten bevorzugten Betriebsmodus des Datenkonverters werden die von der zentralen Steuervorrichtung ausgesandten Steuersignale über den Datenkonverter, entsprechend einer Gruppenzugehörigkeit der von dem Datenkonverter kontrollierten Lampenbetriebsmittel von diesen Lampenbetriebsmitteln empfangen und ausgewertet. Der zweite Betriebsmodus ermöglicht die Ausweitung der Gruppeneinteilung der Lampenbetriebsmittel auf eine größere Anzahl von Lampenbetriebsmitteln als nur allein mit Hilfe der zentralen Steuervorrichtung betrieben werden könnten.

[0013] Um auf einfache Weise, ohne Vergrößerung des Adressenvorrats der zentralen Steuervorrichtung, die oben genannte Ausweitung der Gruppeneinteilung auf die von dem Datenkonverter kontrollierten Lampenbetriebsmittel zu ermöglichen, wird vorteilhafter Weise während der Inbetriebnahmephase der Beleuchtungsanlage zunächst ein Inbetriebnahmeverfahren des Datenkonverters gestartet, um die von dem Datenkonver-

ter kontrollierten Lampenbetriebsmittel mit Adresscodes zu versehen, und anschließend wird ein Inbetriebnahmeverfahren der zentralen Steuervorrichtung gestartet, um den Datenkonverter und etwaige, unmittelbar von der zentralen Steuervorrichtung kontrollierte Lampenbetriebsmittel mit Adresscodes zu versehen, wobei zur Gruppeneinteilung der von dem Datenkonverter kontrollierten Lampenbetriebsmittel, der Datenkonverter von der zentralen Steuervorrichtung so oft selektiert wird bis alle von dem Datenkonverter kontrollierten Lampenbetriebsmittel in Gruppen eingeteilt sind, und wobei bei jeder Selektion des Datenkonverters sukzessiv ein von dem Datenkonverter kontrolliertes Lampenbetriebsmittel einer Lampenbetriebsmittelgruppe zugeordnet wird. Auf diese Weise kann trotz des beschränkten Adressenvorrats der zentralen Steuervorrichtung die Gruppeneinteilung der Lampenbetriebsmittel auf die von dem Datenkonverter kontrollierten Lampenbetriebsmittel erweitert werden. Insbesondere können dadurch Lampenbetriebsmittel, die unmittelbar von der zentralen Steuervorrichtung kontrolliert werden, mit Lampenbetriebsmitteln, die von dem Datenkonverter kontrolliert werden, in einer gemeinsam anzusteuernenden Lampenbetriebsmittelgruppe zusammengefasst werden.

[0014] Die Auswertungseinheit des erfindungsgemäßen Datenkonverters umfasst vorzugsweise einen Mikrocontroller, um eine programmgesteuerte Auswertung der von einer zentralen Steuervorrichtung empfangenen Steuersignale sowie eine Überwachung der an den Datenausgang des Datenkonverters angeschlossenen Lampenbetriebsmittel zu ermöglichen. Der Datenkonverter führt in vorteilhafter Weise eine selbständige Status-Überwachung der an seinen Datenausgang angeschlossenen Lampenbetriebsmittel durch. Dadurch ist gewährleistet, dass auch bei den vom Datenkonverter kontrollierten Lampenbetriebsmitteln Fehlfunktionen detektiert werden können, obwohl der Datenkonverter von der zentralen Steuervorrichtung nur dieselben Steuersignale wie jedes unmittelbar an die zentrale Steuervorrichtung angeschlossene Lampenbetriebsmittel erhält. Abfragen der zentralen Steuervorrichtung nach dem Status der Lampenbetriebsmittel werden für die an den Datenausgang des Datenkonverters angeschlossenen Lampenbetriebsmittel vorteilhaft von dem Datenkonverter beantwortet, um sicherzustellen, dass die Rückmeldung an die zentrale Steuervorrichtung innerhalb des dafür vorgesehenen zulässigen Zeitfensters erfolgt. Vorzugsweise führt der Datenkonverter die vorgenannte Status-Überwachung zyklisch, in regelmäßigen zeitlichen Abständen durch, um die entsprechenden Werte bei Abfragen der zentralen Steuervorrichtung nach dem Status der Lampenbetriebsmittel für die Rückmeldung parat zu haben.

[0015] Der erfindungsgemäße Datenkonverter ist vorzugsweise in der Lage, den Typ der an seinen Datenausgang angeschlossenen Lampenbetriebsmittel zu erkennen. Dadurch kann der Datenkonverter Abfragen

einer zentralen Steuervorrichtung nach den Eigenschaften der Lampenbetriebsmittel auswerten und für die von ihm kontrollierten Lampenbetriebsmittel beantworten. Vorzugsweise werden Abfragen einer zentralen Steuervorrichtung nach den Eigenschaften der Lampenbetriebsmittel für die an den Datenausgang des Datenkonverters angeschlossenen Lampenbetriebsmittel von dem Datenkonverter mit einem vorgegebenen Standardwert für die jeweilige abgefragte Eigenschaft der Lampenbetriebsmittel beantwortet, wenn sich die von dem Datenkonverter kontrollierten Lampenbetriebsmittel hinsichtlich der jeweiligen abgefragten Eigenschaft unterscheiden. Der Standardwert ist in vorteilhafter Weise so gewählt, dass er mit allen Typen von Lampenbetriebsmitteln verträglich ist. Dadurch ist gewährleistet, dass die zentrale Steuervorrichtung nicht mit einer Fehlermeldung aufgrund einer ausbleibenden Rückmeldung auf ihre Abfrage reagiert. Wenn aber die von dem Datenkonverter kontrollierten Lampenbetriebsmittel bezüglich der jeweiligen abgefragten Eigenschaft identisch sind, werden die vorgenannten Abfragen der zentralen Steuervorrichtung für die an dem Datenausgang des Datenkonverters angeschlossenen Lampenbetriebsmittel von dem Datenkonverter vorzugsweise mit einem Referenzwert für die jeweilige abgefragte Eigenschaft beantwortet, wobei der Datenkonverter als Referenzwert den Wert der jeweiligen abgefragten Eigenschaft eines von dem Datenkonverter ausgewählten Lampenbetriebsmittels der an seinen Datenausgang angeschlossenen Lampenbetriebsmittels verwendet. Mit anderen Worten, der Datenkonverter wählt eines der von ihm kontrollierten Lampenbetriebsmittel als Referenzgerät für eine oder mehrere Eigenschaften, beispielsweise für den maximaler Dimmbereich, aus und meldet dessen Wert für diese Eigenschaft bzw. Eigenschaften an die zentrale Steuervorrichtung zurück. In diesem Fall können die vorgenannten Abfragen der zentralen Steuervorrichtung von dem Datenkonverter für die von ihm kontrollierten Lampenbetriebsmittel korrekt beantwortet werden.

III. Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels

[0016] Nachstehend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 Eine schematische Darstellung der Funktionsblöcke des erfindungsgemäßen Datenkonverters

Figur 2 Eine schematische Darstellung einer Beleuchtungsanlage mit dem erfindungsgemäßen Datenkonverter und einer zentralen Steuervorrichtung

Figur 3 Eine schematische Darstellung einer Be-

leuchtungsanlage mit dem erfindungsgemäßen Datenkonverter und einen Taster als zentrale Steuervorrichtung

[0017] In Figur 1 sind die Funktionsblöcke des Datenkonverters schematisch abgebildet. Der Datenkonverter 10 weist eine Spannungsversorgungseinheit 11 auf, die mit der Netzspannung verbindbar ist und den Datenkonverter mit elektrischer Energie versorgt. Außerdem besitzt der Datenkonverter 10 einen Dateneingang 12, der mit einem Ausgang einer zentralen Steuervorrichtung einer Beleuchtungsanlage verbindbar ist, und einen Datenausgang 13, der mit einer Vielzahl von Lampenbetriebsmitteln verbindbar ist. Die am Dateneingang 12 empfangenen Daten werden von der nachgeschalteten Auswertungseinheit 14 des Datenkonverters 10 ausgewertet und in Kommandos für die an den Datenausgang 13 angeschlossenen Lampenbetriebsmittel umgewandelt. Die Auswertungseinheit 14 ist als programmierbarer Mikrocontroller ausgebildet. Die Spannungsversorgungseinheit 11 stellt über den Datenausgang 13 den Schnittstellenstrom für die Kommunikation mit den am Datenausgang 13 angeschlossenen Lampenbetriebsmitteln bereit. Sowohl die Kommunikation des Datenkonverters 10 mit der zentralen Steuervorrichtung über den Dateneingang 12 als auch seine Kommunikation mit den am Datenausgang 13 angeschlossenen Lampenbetriebsmitteln ist bidirektional.

[0018] Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Beleuchtungsanlage mit einer zentralen Steuervorrichtung 2, einem Datenkonverter 1, ersten Lampenbetriebsmitteln 3.1 bis 3.63 und zweiten Lampenbetriebsmitteln 4.1 bis 4.64. Der Steuerausgang 21 der zentralen Steuervorrichtung 2 ist über Leitungen mit den ersten Lampenbetriebsmitteln 3.1 bis 3.63 und mit dem Datenkonverter 1 verbunden. Die ersten Lampenbetriebsmittel 3.1 bis 3.63 und der Datenkonverter 1 sind parallel geschaltet. Die zweiten Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 sind an den Datenausgang 13 des Datenkonverters 1 angeschlossen. Sie sind ebenfalls parallel geschaltet. Die ersten Lampenbetriebsmittel 3.1 bis 3.63 werden unmittelbar von der zentralen Steuervorrichtung kontrolliert, während die zweiten Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 von dem Datenkonverter 1 kontrolliert werden, und zwar in Abhängigkeit von den Steuersignalen, die der Datenkonverter 1 an seinem Dateneingang 12 von der zentralen Steuervorrichtung 1 empfängt. Bei den Lampenbetriebsmitteln 3.1 bis 3.63 und 4.1 bis 4.64 handelt es sich um Vorschaltgeräte für Entladungslampen, Transformatoren für Niedervolt-Halogenglühlampen und Treiberschaltungen für Leuchtdioden. Dementsprechend werden unter dem Begriff Lampe die Leuchtmittel Entladungslampe, Glühlampe und Leuchtdiode subsummiert. Die zentrale Steuervorrichtung 2 kommuniziert Steuersignale gemäß des standardisierten DALI-Protokolls über ihren Steuerausgang 21 mit den daran angeschlossenen dreiundsechzig Lampenbetriebsmitteln 3.1 bis 3.63 und dem Datenkon-

verter 1. Jedes der dreiundsechzig Lampenbetriebsmittel 3.1 bis 3.63 und der Datenkonverter 1 besitzt einen Adressencode aus dem vierundsechzig individuelle Adressen umfassenden Adressenvorrat der zentralen Steuervorrichtung 2. Außerdem können diesen Lampenbetriebsmitteln 3.1 bis 3.63 und dem Datenkonverter 1 Gruppenadressencodes aus dem sechzehn Gruppenadressen umfassenden Gruppenadressenvorrat der zentralen Steuervorrichtung 2 zugewiesen sein, um die einzelnen Lampenbetriebsmittel 3.1 bis 3.63 und gegebenenfalls den Datenkonverter 1 zu gemeinsam anzusteuern den Gruppen zusammenzufassen. Die gruppenweise zusammengefassten Lampenbetriebsmittel bzw. deren Leuchtmittel werden simultan ein-, ausgeschaltet und gedimmt.

[0019] Nachstehend werden zwei unterschiedliche Betriebsverfahren der in Figur 2 schematisch abgebildeten Beleuchtungsanlage beschrieben, die zwei unterschiedlichen Betriebsmodi des Datenkonverters 1 entsprechen.

[0020] Gemäß des ersten Betriebsmodus des Datenkonverters 1 kommuniziert die zentrale Steuervorrichtung 2 mit dem Datenkonverter 1 auf die gleiche Weise wie mit den ersten Lampenbetriebsmitteln 3.1 bis 3.63. Digitale Steuersignale, die der Datenkonverter 1 an seinem Dateneingang 13 von der zentralen Steuervorrichtung 2 empfängt, werden von der Auswertungseinheit 14 des Datenkonverters 1 ausgewertet und in digitale Kommandos umgewandelt, die über den Datenausgang 13 an alle daran angeschlossenen vierundsechzig zweiten Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 kommuniziert werden. Das heißt, alle zweiten Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 erhalten dieselben Kommandos und deren Leuchtmittel können daher nur simultan ein-, ausgeschaltet und gedimmt werden. Die zweiten Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 sind nicht einzeln, sondern nur als Gruppe ansprechbar und steuerbar. Dementsprechend kann der Datenkonverter 1 eine Statusabfrage der zentralen Steuervorrichtung 2 für die Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 nur gruppenübergreifend beantworten. Im Falle einer defekten Lampe oder eines defekten zweiten Lampenbetriebsmittels 4.1 bis 4.64 wird der Datenkonverter 1 nur das Vorliegen eines Defektes an die zentrale Steuervorrichtung 2 melden, ohne aber die Anzahl der defekten Lampen bzw. Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 feststellen zu können sowie die defekten Lampen bzw. Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 lokalisieren zu können. Individuell ansprechbar und steuerbar sind nur die unmittelbar an die zentrale Steuervorrichtung 2 angeschlossenen ersten Lampenbetriebsmittel 3.1 bis 3.63.

[0021] Der Vorteil des ersten Betriebsmodus ist, dass keine spezielle Inbetriebnahme des Datenkonverters und seiner nachgeschalteten Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 erforderlich ist und der Datenkonverter 1 kompatibel zu allen zentralen Steuervorrichtungen mit DALI-Schnittstelle 21 ist. Nachteilig ist, dass dieser Betriebsmodus keine Gruppeneinteilung der Lampenbe-

triebsgeräte 4.1 bis 4.64 erlaubt.

[0022] Auch gemäß des zweiten Betriebsmodus des Datenkonverters 1 kommuniziert die zentrale Steuervorrichtung 2 mit dem Datenkonverter 1 auf die gleiche Weise wie mit den ersten Lampenbetriebsmitteln 3.1 bis 3.63. Digitale Steuersignale, die der Datenkonverter 1 an seinem Dateneingang 13 von der zentralen Steuervorrichtung 2 empfängt, werden von der Auswertungseinheit 14 des Datenkonverters 1 ausgewertet und in digitale Kommandos umgewandelt, die über den Datenausgang 13 aber in der Regel nicht an alle daran angeschlossenen vierundsechzig zweiten Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64, sondern selektiv nur an einige vorbestimmte der vierundsechzig zweiten Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 kommuniziert werden. Das heißt, die zweiten Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 werden, im Gegensatz zu dem oben beschriebenen ersten Betriebsmodus, entsprechend ihrer Gruppenzugehörigkeit von der zentralen Steuervorrichtung 2 und dem Datenkonverter 1 gesteuert.

[0023] Voraussetzung für die Einteilung der zweiten Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 in Gruppen ist, dass zunächst während einer Inbetriebnahmephase die zweiten Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 mit einem Adressencode versehen werden, um sie für den Datenkonverter 1 und die Steuervorrichtung 2 unterscheidbar zu machen. Idealerweise wird die Inbetriebnahme ohne externen Eingriff vom Datenkonverter 1 automatisch gestartet und durchgeführt, sobald der Datenkonverter 1 Lampenbetriebsmittel ohne Adresse erkennt, die an seinen Datenausgang 13 angeschlossen sind. Alternativ kann diese Inbetriebnahme aber auch über einen am Datenkonverter 1 befindlichen Taster oder über ein spezielles Kommando der zentralen Steuervorrichtung gestartet werden. Der Datenkonverter 1 weist während seiner Inbetriebnahme jedem der Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 einen individuellen Adressencode aus seinem Adressenvorrat zu, den jedes Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 dauerhaft speichert. Durch diesen Adressencode sind die zweiten Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 für den Datenkonverter 1 unterscheidbar. Anschließend wird die Inbetriebnahme der zentralen Steuervorrichtung 2 und der an ihren Steuerausgang 21 angeschlossenen Lampenbetriebsmittel 3.1 bis 3.63 sowie des Datenkonverters 1 gestartet. Die Lampenbetriebsmittel 3.1 bis 3.63 sowie der Datenkonverter 1 werden in maximal sechzehn Gruppen eingeteilt, entsprechend dem verfügbaren Gruppenadressenvorrat der zentralen Steuervorrichtung 2, indem jedem Lampenbetriebsmittel 3.1 bis 3.63 und dem Datenkonverter 1 von der zentralen Steuervorrichtung 2 jeweils mindestens eine der sechzehn Gruppenadressen zugewiesen wird. Die Übernahme des jeweiligen Gruppenadressencodes durch die Lampenbetriebsmittel 3.1 bis 3.63 und 4.1 bis 4.64 kann beispielsweise durch sukzessives Bestücken der Lampenbetriebsmittel 3.1 bis 3.63 und 4.1 bis 4.64 entsprechend ihrer Gruppenzugehörigkeit erreicht werden, wie beispielsweise in der Offenlegungsschrift EP 0

639 938 A 1 beschrieben ist. Eine andere, bevorzugte Möglichkeit der Gruppenzuordnung besteht darin, die Gruppenadressen den einzelnen Lampenbetriebsmitteln 3.1. bis 3.63 und dem Datenkonverter 1 über die Bedienungselemente der zentralen Steuervorrichtung 2 zuzuweisen. Dabei wird jedes Lampenbetriebsmittel 3.1 bis 3.63 genau einmal von der zentralen Steuervorrichtung 2 ausgewählt und ihm mit Hilfe der Bedienungselemente mindestens eine Gruppenadresse zugewiesen. Der Datenkonverter 1 wird während der Gruppenzuordnung vierundsechzig mal von der zentralen Steuervorrichtung 2 ausgewählt oder aufgerufen, entsprechend der Anzahl der an seinem Datenausgang 13 angeschlossenen Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64. Bei jedem Aufruf des Datenkonverters 1 durch die zentrale Steuervorrichtung 2 wird sukzessiv einem der an dem Datenausgang 13 des Datenkonverters 1 angeschlossenen Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 mindestens eine Gruppenadresse zugewiesen. Das heißt, bei dem ersten Aufruf des Datenkonverters 1 wird dem Lampenbetriebsmittel 4.1 mindestens eine Gruppenadresse zugewiesen und bei dem zweiten Aufruf des Datenkonverters 1 wird dem Lampenbetriebsmittel 4.2 mindestens eine Gruppenadresse zugewiesen und so weiter bis alle viersechzig Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 mit Gruppenadressen versehen sind. Der Datenkonverter 1 reicht dabei die von der zentralen Steuervorrichtung 2 an ihn vergebenen Gruppenadressen gemäß der obigen Vorschrift an die zweiten Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 weiter. Die einzelnen Lampenbetriebsmittel 3.1 bis 3.63 und 4.1 bis 4.64 speichern die ihnen zugewiesenen Gruppenadressen in einem nichtflüchtigen Speichermittel, beispielsweise in einem EEPROM. Auf diese Weise können auch die an den Datenausgang 13 des Datenkonverters 1 angeschlossenen Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 in Gruppen eingeteilt werden. Es ist sogar möglich, erste Lampenbetriebsmittel 3.1 bis 3.63 und zweite Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 in derselben Gruppe zusammenzufassen.

Besteht beispielsweise die erste Lampenbetriebsmittelgruppe aus den Lampenbetriebsmitteln 3.1, 4.1 und 4.2, so wird ein für diese Lampenbetriebsmittelgruppe bestimmter Steuerbefehl, von der zentralen Steuervorrichtung 2 über den Steuerausgang 21 an alle erste Lampenbetriebsmittel 3.1 bis 3.63 und über den Datenkonverter 1 an alle zweite Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 gesandt. Allerdings werden nur die Lampenbetriebsmittel 3.1, 4.1 und 4.2 diesen Steuerbefehl ausführen, da nur die von diesen Lampenbetriebsmitteln 3.1, 4.1 und 4.2 gespeicherte Gruppenadresse mit der im Steuerbefehl angegebenen Gruppenadresse übereinstimmt. Der Datenkonverter 1 arbeitet in diesem Fall wie ein Slave, das heißt, er gibt den Steuerbefehl an die an seinem Datenausgang 13 angeschlossenen Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 weiter.

[0024] Bezüglich der an seinen Datenausgang 13 angeschlossenen Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 arbeitet der Datenkonverter 1 hingegen wie ein Master,

das heißt beispielsweise, Rückmeldungen der zweiten Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 zu ihrem aktuellen Status auf entsprechende Anfragen der zentralen Steuervorrichtung 2 werden von dem Datenkonverter 1 und nicht von der zentralen Steuervorrichtung 2 ausgewertet. Die zentrale Steuervorrichtung 2 wertet entsprechende Rückmeldungen der ersten Lampenbetriebsmittel 3.1 bis 3.63 aus. Der Datenkonverter 1 führt selbstständig durch zyklisches Abfragen der ihm nachgeschalteten Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 eine Statusüberwachung dieser Lampenbetriebsmittel durch. Anhand dieses Statusabbildes kann der Datenkonverter 1 Abfragen der zentralen Steuervorrichtung 2 unmittelbar, ohne Zeitverzögerung beantworten. Ein Durchreichen von Abfragen der zentralen Steuervorrichtung 2 an die dem Datenkonverter 1 nachgeschalteten Lampenbetriebsmittel ist nicht möglich, weil der zeitliche Abstand zwischen einer Abfrage von der zentralen Steuervorrichtung 2 und der Erzeugung einer entsprechenden Rückmeldung der Lampenbetriebsmittel 4.1 bis 4.64 so groß ist, dass der gemäß des DALI-Standards zulässige maximale zeitliche Abstand zwischen der Abfrage und dem Eintreffen der Rückmeldung nicht eingehalten werden kann.

[0025] Der Datenkonverter 1 ist auf den ersten Betriebsmodus voreingestellt. Um ihn in den zweiten Betriebsmodus zu versetzen, muss er durch Betätigen eines am Gehäuse des Datenkonverters 1 angeordneten Schalters oder mittels eines speziellen Kommandos der zentralen Steuervorrichtung 2 in diesen umgeschaltet werden. Das Betätigen dieses Schalters oder das vorgenannte Kommando initiiert das oben erläuterte Inbetriebnahmeverfahren.

[0026] Der Datenkonverter 1 ist derart konfiguriert, dass er an seinem Dateneingang 12 sowohl digitale als auch analoge Steuersignale empfangen und auswerten kann. Anstelle der in Figur 2 schematisch dargestellten, gemäß des standardisierten DALI-Protokolls arbeitenden zentralen Steuervorrichtung 2, die den Dateneingang 12 des Datenkonverters 1 mit digitalen Steuerbefehlen beaufschlagt, kann auch eine mit analogen Steuerbefehlen arbeitende zentrale Steuervorrichtung, beispielsweise ein Taster 5 gemäß der schematischen Darstellung in Figur 3 verwendet werden.

[0027] Der Dateneingang 12 des Datenkonverters 1 ist über den Taster 5 mit der Netzwechselspannung N, L verbunden. An den Datenausgang 13 des Datenkonverters 1 sind insgesamt vierundsechzig parallel geschaltete Lampenbetriebsmittel 6.1 bis 6.64 angeschlossen. Durch Betätigen des Tasters 5 wird die Verbindung des Dateneingangs 12 zur Netzwechselspannung hergestellt bzw. unterbrochen. Die Auswertungs-einheit 14 generiert in Abhängigkeit von der Betätigung des Tasters 5, der Dauer der Tasterbetätigung und dem momentanen Betriebszustand der Lampenbetriebsmittel 6.1 bis 6.64 Steuerbefehle für die an den Datenausgang 13 angeschlossenen Lampenbetriebsmittel 6.1 bis 6.64. Mittels des Tasters 5 werden alle Lampenbe-

triebsmittel 6.1 bis 6.64 simultan in gleicher Weise gesteuert. Das heißt, die von den Lampenbetriebsmitteln 6.1 bis 6.64 betriebenen Leuchtmittel werden simultan ein- ausgeschaltet und gedimmt. Die Einzelheiten der Steuerung der Lampenbetriebsmittel 6.1 bis 6.64 mittels eines Tasters 5 ist ausführlich in der WO 01/52607 A1 beschrieben und soll daher hier nicht weiter erläutert werden. Ebenso beschreibt die WO 01/52607 A1 auch auf welche Weise zwischen analogen und digitalen Steuersignalen unterscheiden wird. Der Datenkonverter 1 unterscheidet digitale und analoge Steuersignale an seinem Dateneingang 12 auf dieselbe Weise wie in der oben zitierten Offenlegungsschrift.

Patentansprüche

1. Datenkonverter für eine Beleuchtungsanlage mit einem Dateneingang (12) zur Kommunikation des Datenkonverters (1) mit einer zentralen Steuervorrichtung (2) der Beleuchtungsanlage, einem Datenausgang (13) zur Kommunikation des Datenkonverters (1) mit Lampenbetriebsmitteln (4.1 - 4.64) und einer Auswertungseinheit (14) zur Auswertung der von der zentralen Steuervorrichtung (2) empfangenen Daten und zur Steuerung sowie Überwachung der Funktionen der Lampenbetriebsmittel (4.1 - 4.64).
2. Datenkonverter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datenkonverter ein nicht-flüchtiges Speichermittel zur Speicherung eines von der zentralen Steuervorrichtung zugewiesenen Adresscodes aufweist.
3. Datenkonverter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datenkonverter (1) umschaltbar zwischen mindestens zwei unterschiedlichen Betriebsmodi des Datenkonverters (1) ist.
4. Verfahren zum Betreiben einer Beleuchtungsanlage, die mehrere Lampenbetriebsmittel (3.1 - 3.63, 4.1 - 4.64) und eine zentrale Steuervorrichtung (2) für die Lampenbetriebsmittel (3.1 - 3.63, 4.1 - 4.64) aufweist, wobei wenigstens einige Lampenbetriebsmittel (4.1 - 4.64) mittels eines Datenkonverters (1) kontrolliert und gesteuert werden, indem die von der zentralen Steuervorrichtung (2) generierten Steuersignale von dem Datenkonverter (1) empfangen, ausgewertet und in Abhängigkeit von dem Ergebnis der Auswertung in Kommandos zur Steuerung der von dem Datenkonverter (1) kontrollierten Lampenbetriebsmittel (4.1 - 4.64) umgewandelt werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei unterschiedliche Betriebsmodi des Datenkonverters (1) vorgesehen

sind.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** gemäß eines ersten Betriebsmodus der Datenkonverter (1) die von der zentralen Steuervorrichtung (2) empfangenen Steuersignale in gleichartige Kommandos für alle von dem Datenkonverter (1) kontrollierten Lampenbetriebsmittel (4.1 - 4.64) umwandelt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datenkonverter (1) sowohl digitale Daten als auch analoge Steuersignale der zentralen Steuervorrichtung (2) auswertet und in gleichartige Kommandos für die von dem Datenkonverter kontrollierten Lampenbetriebsmittel (4.1 - 4.64) umwandelt.
8. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** gemäß eines zweiten Betriebsmodus des Datenkonverters (1) die von der zentralen Steuervorrichtung (2) ausgesandten Steuersignale über den Datenkonverter (1), entsprechend einer Gruppenzugehörigkeit der von dem Datenkonverter (1) kontrollierten Lampenbetriebsmittel (4.1 - 4.64) von diesen Lampenbetriebsmitteln (4.1 - 4.64) empfangen und ausgewertet werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gruppenzugehörigkeit der Lampenbetriebsmittel (4.1 - 4.64) während einer Inbetriebnahmephase der Beleuchtungsanlage festgelegt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** während der Inbetriebnahmephase zunächst ein Inbetriebnahmeverfahren des Datenkonverters (1) gestartet wird, um die von dem Datenkonverter (1) kontrollierten Lampenbetriebsmittel (4.1 - 4.64) mit Adresscodes zu versehen, und anschließend ein Inbetriebnahmeverfahren der zentralen Steuervorrichtung (2) gestartet wird, um den Datenkonverter (1) und etwaige, unmittelbar von der zentralen Steuervorrichtung (2) kontrollierte Lampenbetriebsmittel (3.1 - 3.63) mit Adresscodes zu versehen, wobei zur Gruppeneinteilung der von dem Datenkonverter (1) kontrollierten Lampenbetriebsmittel (4.1 - 4.64), der Datenkonverter (1) von der zentralen Steuervorrichtung (2) so oft selektiert wird bis alle von dem Datenkonverter (1) kontrollierten Lampenbetriebsmittel (4.1 - 4.64) in Gruppen eingeteilt sind, und wobei bei jeder Selektion des Datenkonverters (1) sukzessiv ein von dem Datenkonverter (1) kontrolliertes Lampenbetriebsmittel (4.1 - 4.64) einer Lampenbetriebsmittelgruppe zugeordnet wird.
11. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass der Datenkonverter (1) selbständig eine Status-Überwachung der an seinen Datenausgang (13) angeschlossenen Lampenbetriebsmittel (4.1 bis 4.64) durchführt.

5

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Status-Überwachung der Lampenbetriebsmittel (4.1 bis 4.64) zyklisch, in regelmäßigen zeitlichen Abständen durchgeführt wird.

10

13. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** Abfragen der zentralen Steuervorrichtung (2) nach dem Status der Lampenbetriebsmittel (3.1 bis 3.63, 4.1 bis 4.64) für die an den Datenausgang (13) angeschlossenen Lampenbetriebsmittel (4.1 bis 4.64) von dem Datenkonverter (1) beantwortet werden.

15

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** Abfragen der zentralen Steuervorrichtung (2) nach den Eigenschaften der Lampenbetriebsmittel (3.1 bis 3.63, 4.1 bis 4.64) für die an den Datenausgang (13) angeschlossenen Lampenbetriebsmittel (4.1 bis 4.64) von dem Datenkonverter (1) mit einem vorgegebenen Standardwert für die jeweilige abgefragte Eigenschaft der Lampenbetriebsmittel (4.1 bis 4.64) beantwortet werden, wenn sich die Lampenbetriebsmittel (4.1 bis 4.64) bezüglich der jeweiligen abgefragten Eigenschaft unterscheiden.

20

25

30

15. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** Abfragen der zentralen Steuervorrichtung (2) nach den Eigenschaften der Lampenbetriebsmittel (3.1 bis 3.63, 4.1 bis 4.64) für die an den Datenausgang (13) angeschlossenen Lampenbetriebsmittel (4.1 bis 4.64) von dem Datenkonverter (1) mit einem Referenzwert für die jeweilige abgefragte Eigenschaft beantwortet werden, wenn die Lampenbetriebsmittel (4.1 bis 4.64) bezüglich der jeweiligen abgefragten Eigenschaft identisch sind, wobei der Datenkonverter (1) als Referenzwert den Wert der jeweiligen abgefragten Eigenschaft eines von dem Datenkonverter (1) ausgewählten Lampenbetriebsmittels der an den Datenausgang (13) angeschlossenen Lampenbetriebsmittel (4.1 bis 4.64) verwendet.

35

40

45

50

55

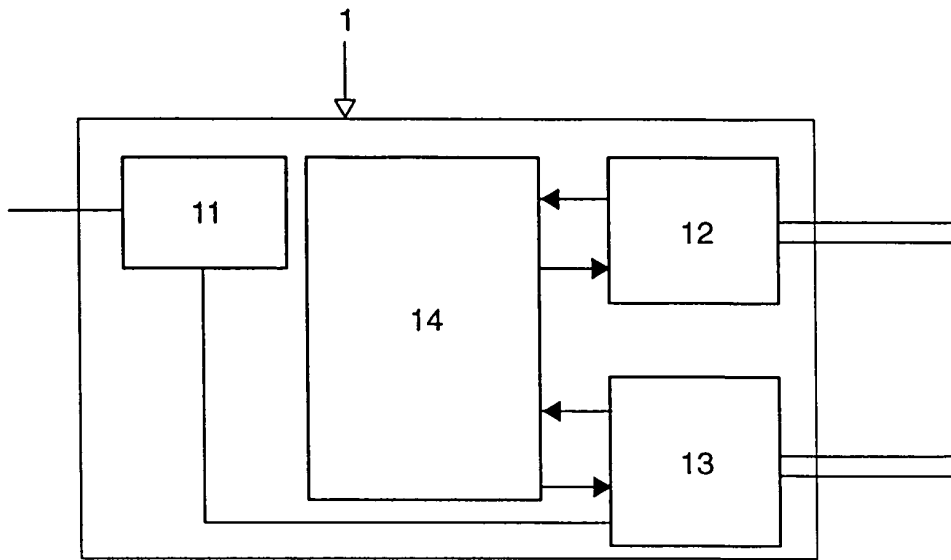


FIG. 1

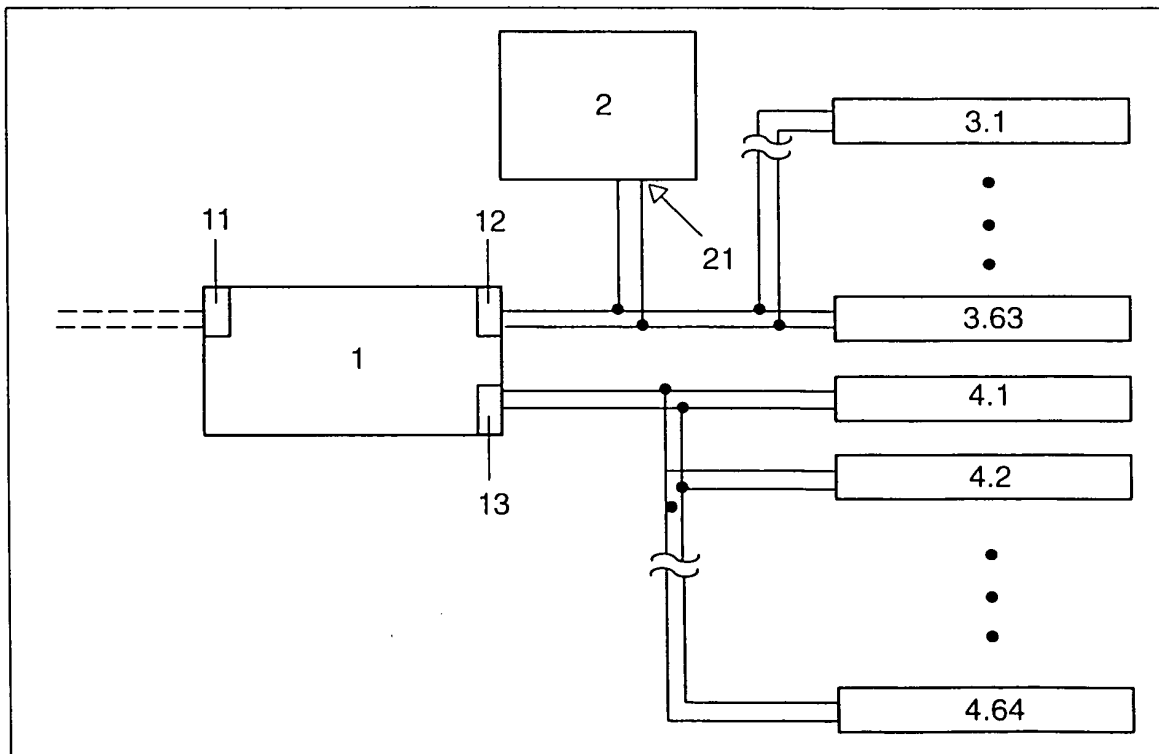


FIG. 2

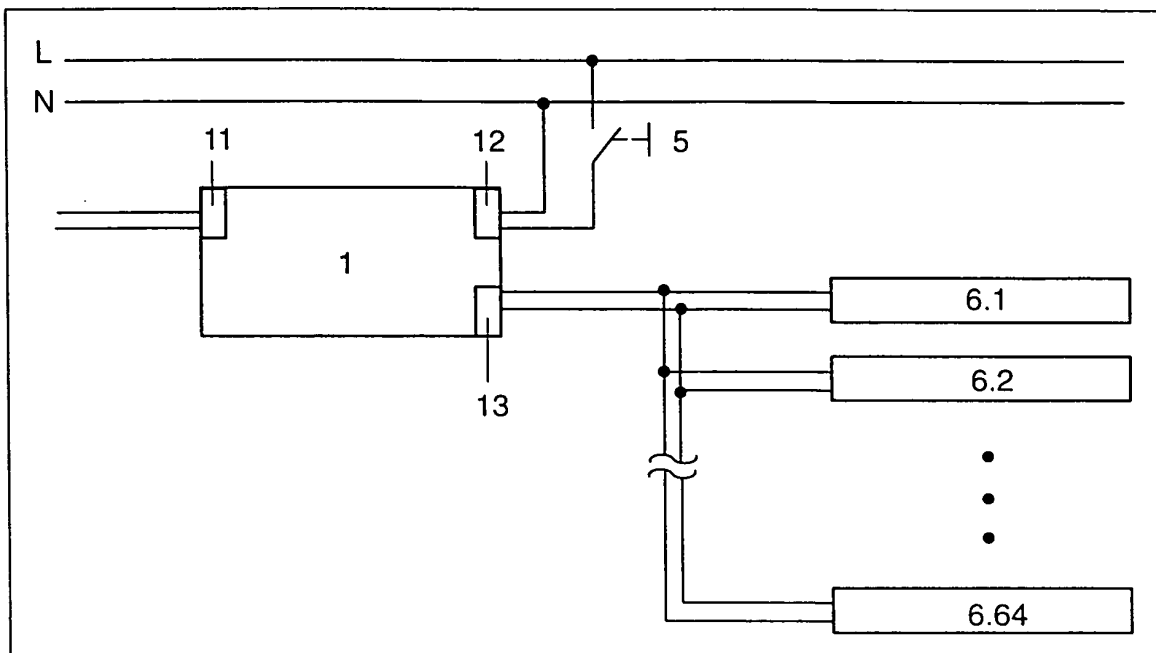


FIG. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 01 9088

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2003/036807 A1 (FOSLER ROSS M) 20. Februar 2003 (2003-02-20)	1,4	H05B37/02
Y	* Seite 2, Spalte 2, Absatz 28 - Seite 3, Spalte 2, Absatz 33; Abbildungen 1,3 *	2,3,5-8, 11-13	
X	WO 03/077610 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV) 18. September 2003 (2003-09-18)	1,4	
Y	* Seite 1 - Seite 8; Abbildung 1 *	2,11-13	
Y	"DALI BASIC lighting control system" OPERATING INSTRUCTIONS OSRAM, XX, XX, 24. Mai 2001 (2001-05-24), Seiten 1-16, XP002224998 * Seite 6, Zeilen 1-10 *	3,5,6,8	
Y	US 2003/030384 A1 (HUBER ANDREAS ET AL) 13. Februar 2003 (2003-02-13) * Zusammenfassung *	7	
A	CONTENTI C ED - INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS: "Digitally addressable DALI dimming ballast" APEC 2002. 17TH. ANNUAL IEEE APPLIED POWER ELECTRONICS CONFERENCE AND EXPOSITION. DALLAS, TX, MARCH 10 - 14, 2002, ANNUAL APPLIED POWER ELECTRONICS CONFERENCE, NEW YORK, NY : IEEE, US, Bd. VOL. 2 OF 2. CONF. 17, 10. März 2002 (2002-03-10), Seiten 936-942, XP010583030 ISBN: 0-7803-7404-5 * das ganze Dokument *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) H05B
A	US 6 175 771 B1 (HUNT MARK A ET AL) 16. Januar 2001 (2001-01-16) * Spalte 3 - Spalte 5 *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. September 2004	Prüfer Morrish, I
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03 82 (P04003)

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

EP 04 01 9088

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-09-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003036807 A1	20-02-2003	EP 1417868 A1	12-05-2004
		WO 03017733 A1	27-02-2003
WO 03077610 A	18-09-2003	WO 03077610 A1	18-09-2003
US 2003030384 A1	13-02-2003	CA 2397163 A1	19-07-2001
		WO 0152607 A1	19-07-2001
		EP 1247431 A1	09-10-2002
		JP 2003519895 T	24-06-2003
US 6175771 B1	16-01-2001	KEINE	

EPO FORM P0461

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