

(19)



(11)

EP 2 556 727 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.11.2017 Patentblatt 2017/48

(51) Int Cl.:
H05B 37/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11716195.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/055511

(22) Anmeldetag: **08.04.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/124682 (13.10.2011 Gazette 2011/41)

(54) **BETRIEBSGERÄT FÜR LEUCHTMITTEL ZUM ERMITTELN EINES ENERGIE- ODER LEISTUNGSVERBRAUCHS UND VERFAHREN ZUM ERFASSEN DESSELBIGEN**

OPERATING DEVICE FOR LIGHT-EMITTING MEANS FOR DETERMINING AN ENERGY OR POWER CONSUMPTION AND METHOD FOR DETECTING SAME

APPAREIL D'ACTIONNEMENT POUR ÉLÉMENT LUMINEUX POUR DÉTERMINER UNE CONSOMMATION D'ÉNERGIE OU DE PUISSANCE ET SON PROCÉDÉ DE DÉTECTION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

• **NESENSOHN, Christian**
6840 Götzis (DE)

(30) Priorität: **09.04.2010 DE 102010003834**

(74) Vertreter: **Rupp, Christian**
Mitscherlich PartmbB
Patent- und Rechtsanwälte
Sonnenstraße 33
80331 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.02.2013 Patentblatt 2013/07

(73) Patentinhaber: **Tridonic GmbH & Co KG**
6851 Dornbirn (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2007/003038 WO-A2-2008/039759
WO-A2-2009/066234 US-A1- 2007 268 151
US-A1- 2009 299 527

(72) Erfinder:
• **HILBE, Thomas**
A-6850 Dornbirn (AT)

EP 2 556 727 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Betriebsgerät für ein Leuchtmittel zur Bestimmung eines Energie- oder Leistungsverbrauchs und ein Verfahren zum Erfassen einer Information über einen Energie- oder Leistungsverbrauch eines Leuchtmittels. Bei dem erfindungsgemäßen Betriebsgerät für Leuchtmittel kann es sich beispielsweise um ein elektronisches Vorschaltgerät für Leuchtmittel, wie z.B. Gasentladungslampen bzw. Leuchtstoffröhren handeln.

Für die Realisierung von Beleuchtungssystemen mit mehreren Leuchten werden Systeme mit einer zentralen Steuereinheit zur Steuerung des Betriebsverhaltens der Leuchten verwendet. Dabei spielen bei solchen Beleuchtungssystemen Eigenschaften wie Bedienkomfort, Ambiente, Funktionalität sowie Energieeinsparung und Energiemonitoring eine immer größer werdende Rolle. Die traditionelle Elektroinstallation auf Basis einer einfachen Verdrahtung von Lichtschaltern, Dimmern und lichttechnischen Verbrauchern kann diese Anforderungen nur unzureichend erfüllen. Moderne Betriebsgeräte, die in Beleuchtungssystemen eingebunden sind, können über Schnittstellen Steuerbefehle für den Betrieb des entsprechenden Leuchtmittels bzw. Lampe empfangen und das Leuchtmittel dann in entsprechend geeigneter Weise ansteuern. Die Übermittlung der Steuerbefehle kann dabei sowohl über gesonderte Daten- oder Busleitung oder aber auch im Rahmen des PLC-Verfahren (PLC = Power Line Carrier) Verfahrens über die Stromversorgungsleitung erfolgen. Ferner sind auch Betriebsgeräte für Leuchtmittel bekannt, welche eine Schnittstelle zum drahtlosen Empfangen von Steuerbefehlen aufweisen. Das Patent WO 2009/066234 offenbart ein Betriebsgerät für ein Leuchtmittel, welches einen Energieverbrauch des Leuchtmittels erfasst. Vor diesem Hintergrund hat die lichttechnische Industrie einen Standard zur digitalen Kommunikation zwischen den einzelnen Komponenten einer lichttechnischen Anlage definiert. Dieser DALI-Standard (DALI = Digital Addressable Lighting Interface) ist ein Protokoll zur Steuerung lichttechnischer Betriebsgeräte, wie z. B. Schaltnetzteilen, elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) oder auch elektronischen Leistungsdimmern. Dabei kann jedes Betriebsgerät, das über eine DALI-Schnittstelle verfügt, über DALI-Adressen einzeln angesteuert werden. Im Vergleich zu der früher oftmals verwendeten 1 - 10 Volt-Schnittstelle weist die DALI-Schnittstelle einen erhöhten Komfort für eine intelligente Lichtsteuerung in einem Beleuchtungssystem auf. Der DALI-Standard ist eine Schnittstellendefinition, die insbesondere für elektronische Vorschaltgeräte zum Betreiben und Ladungslampen eingesetzt wird. DALI kann auch über geeignete Umsetzer in ein übergeordnetes Gebäudemanagementsystem als kostengünstiges Subsystem eingebunden werden.

[0002] Ein DALI-Lichtsteuersystem kann als eigenständiges System zur Steuerung von Beleuchtungseinrichtungen verwendet werden. Ferner kann ein DALI-

Lichtsteuersystem auch als ein eigenständiges Subsystem in einem bereits existierenden Gebäudemanagementsystem eingesetzt werden. Dabei hat ein DALI-System eine Anbindung an ein übergeordnetes Gebäudemanagementsystem, ist aber auch ohne das Gebäudemanagementsystem funktionsfähig. In einer weiteren Variante kann das DALI-System als ein reines Subsystem in einem Gebäudemanagementsystem ausgebildet sein. In dieser Art der Anwendung ist das Lichtsystem nicht als Stand-Alone-Lösung ausgelegt. Die Inbetriebnahme des Lichtsteuersystems ist hier ein Bestandteil der Inbetriebnahme des Gesamtgebäudemanagementsystems.

[0003] Für die Vernetzung und den Betrieb eines DALI-Lichtsteuersystems gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten. Wie in Fig. 6 dargestellt ist, kann ein Steuergerät 20 mehrere Betriebsgeräte 2, die über einen Bus 16 miteinander verbunden sind, steuern. In dieser Betriebsart werden die angeschlossenen Betriebsgeräte 2 von dem Steuergerät 20, an das Kontrolltafeln bzw. Kontrolleinheiten 40, wie z. B. Sensoren, Taster, Dimmer oder Bewegungsschalter angeschlossen sind, gesteuert. In dieser Betriebsart geben die Betriebsgeräte 2 Informationen nur auf Anforderung durch das Steuergerät 20 weiter. Die gesamte Handhabung wird von dem Steuergerät 20 gesteuert.

[0004] Wie in Fig. 7 dargestellt ist, können aber auch mehrere Kontrolleinheiten 40 an die Schnittstellenlinie 16 angeschlossen sein und deshalb direkt mit den Betriebsgeräten 2 kommunizieren. Dabei müssen die Kontrolleinheiten 40 entsprechenden "Verkehrsregeln" im DALI-Standard folgen, um Datenkollisionen zu vermeiden und um das System korrekt laufen zu lassen. In dieser Betriebsart ist die Installation einfacher und es gibt weniger Verdrahtungsaufwand.

[0005] Die Steuergeräte 20 stellen die logische Zuordnung zwischen den Kontrolleinheiten 40, wie z. B. Sensoren, Bedienelementen und DALI-Betriebsgeräten 2 her. Prinzipiell kann es sich bei dem Steuergerät um ein eigenständiges Steuergerät oder auch um ein Schnittstellenmodul, welches seine Befehle aus einem übergeordneten System, wie z. B. einem Gebäudemanagementsystem bezieht, handeln. Als Steuergeräte 20 sind auch intelligente Sensoren oder Bedienelemente mit integriertem Steuergerät möglich. Wie in Fig. 6 dargestellt ist, können Sensoren und Bedienelemente 40 über separate Verbindungen direkt an das Steuergerät 20 angebunden sein. Über diesen Weg können dann handelsübliche Komponenten eingesetzt werden. Bei der Variante, wie sie in Fig. 7 dargestellt ist, werden Sensoren und Bedienelemente über die DALI-Leitungen 16 an das Steuergerät 20 angebunden. Bei dieser Variante müssen keine zusätzlichen Leitungen zwischen Sensoren / Bedienelementen und dem Steuergerät verlegt werden.

Bei Beleuchtungssystemen, z.B. in Gebäuden stellt das Energie- und Leistungsmonitoring einen immer wichtigeren Gesichtspunkt dar. Bei bisherigen Beleuchtungssystemen mit Betriebsgeräten für Leuchtmittel kann der En-

ergieverbrauch bisher nur abgeschätzt werden oder über den gemessenen Gesamtverbrauch ermittelt werden. Eine Abschätzung kann erfolgen, indem der durchschnittlich eingestellte Dimmwert bzw. Helligkeitswert abgeschätzt wird und die entsprechende Leistungsaufnahme der installierten Betriebsgeräte berücksichtigt wird. Die Abschätzung des Energieverbrauches ist jedoch zum einen recht umständlich und zum anderen auch ungenau, da sich beispielsweise ein realer Energieverbrauch eines Leuchtmittels bei Einstellung eines Dimmwertes, abhängig von der Betriebsdauer und damit abhängig von einer Erwärmung, ändern kann.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, ein Betriebsgerät für Leuchtmittel bereitzustellen, dass es erlaubt, in einfacher und genauer Weise den Energie- oder Leistungsverbrauch des Leuchtmittels für ein Steuergerät in einem Beleuchtungssystem bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird durch das Betriebsgerät gemäß Anspruch 1, sowie dem Verfahren gemäß Anspruch 14 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0006] Die vorliegende Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass ein Betriebsgerät für ein Leuchtmittel eine Energie- oder Leistungsmesseinrichtung zum Ermitteln eines Energie- oder Leistungsverbrauchs des Leuchtmittels aufweist. Mit Hilfe dieses Betriebsgerätes lässt sich innerhalb eines Beleuchtungssystems auf sehr einfache und sehr genaue Weise der Energie- oder Leistungsverbrauch eines solches Betriebsgerätes ermitteln. Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann ein Betriebsgerät einen Datenspeicher aufweisen, der beispielsweise über einen gewissen Zeitraum den Energie- oder Leistungsverbrauch aufzeichnet. Dieser Wert kann dann beispielsweise intermittierend oder zyklisch von einem Kontrollsystem oder Steuergerät ausgelesen oder zu diesem geschickt werden. Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung kann das Steuergerät in einem zweiten Register bzw. Speicherbank immer den aktuellen Energie- oder Leistungsverbrauch ablegen, so dass dieser immer aktuell abrufbar bzw. zu dem Steuergerät gesendet werden kann.

[0007] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.

[0008] Es zeigen:

Fig. 1 die schematische Darstellung eines Betriebsgerätes für ein Leuchtmittel mit einer Schnittstelle und einer Energie- oder Leistungsmesseinrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Betriebsgerätes für ein Leuchtmittel mit einem Datenspeicher gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3 die schematische Darstellung eines Betriebsgerätes für ein Leuchtmittel mit einer weiteren Schnittstelle, sowie zwei Speicherbänken zur Speicherung eines aktuellen Verbrauchswertes und zur Speicherung eines Energie- oder Leistungsverbrauchswertes über einen gewissen Zeitraum gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Betriebsgerätes für ein Leuchtmittel, wobei das Betriebsgerät eine drahtlose Schnittstelle zur Übertragung von Informationen zu dem Energie- oder Leistungsverbrauch bzw. von Steuerungsbefehlen gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung aufweist;

Fig. 5 ein Flussdiagramm für ein Verfahren zum Erfassen einer Information eines Energie- oder Leistungsverbrauchs eines Leuchtmittels gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 6 eine schematische Darstellung eines DALI-Lichtsteuersystems, wobei Sensoren und Bedienelemente über separate Verbindungen an ein Steuergerät angebunden sind;

Fig. 7 die schematische Darstellung eines DALI-Lichtsteuersystems, wobei Sensoren und Bedienelemente über den DALI-Bus an ein Steuergerät angebunden sind;

Fig. 8 eine Darstellung einer Leistungsfaktorkorrekturschaltung eines Betriebsgerätes für ein Leuchtmittel gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 9 eine Darstellung der Signalverläufe einer Leistungsfaktorkorrekturschaltung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0009] Bezüglich der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sollte beachtet werden, dass in den unterschiedlichen Figuren für gleichwirkende oder funktionsgleiche Elemente oder Schritte zur Vereinfachung in der gesamten Beschreibung die gleichen Bezugszeichen verwendet werden. Diese Elemente mit gleichen Bezugszeichen sind in den verschiedenen Ausführungsbeispielen untereinander austauschbar.

[0010] In Fig. 1 ist in einer schematischen Darstellung ein Betriebsgerät 10 für ein Leuchtmittel 12 mit einer Schnittstelle 15 zum bidirektionalen Datenaustausch mit einem Steuergerät 20 dargestellt. Das Betriebsgerät 10 weist eine Energie- oder Leistungsmesseinrichtung 25

zum Ermitteln eines Energie- oder Leistungsverbrauchs des Leuchtmittels 12 auf. Das Betriebsgerät 10 ist ferner ausgebildet, um eine Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch an das Steuergerät 20 zu senden, oder um die Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch für das Steuergerät 20 zugänglich zu machen.

[0011] Das Lampenbetriebsgerät 10 kann Teil eines größeren Beleuchtungssystems sein, welches, wie auch im Zusammenhang mit Fig. 6 und 7 dargestellt, mehrere weitere Lampenbetriebsgeräte aufweisen kann, die beispielsweise verteilt innerhalb eines Gebäudes oder einer zu beleuchtenden Einrichtung angeordnet sind. Die einzelnen Betriebsgeräte 10 können dabei über ein Bussystem 16 mit einem zentralen Steuergerät 20 verbunden sein. Mit Hilfe des Bussystems 16 können beispielsweise von der zentralen Steuereinheit Steuerbefehle an ein Betriebsgerät 10 gesendet werden, Statusinformationen abgefragt oder von dem Betriebsgerät 10 zu dem Steuergerät 20 gesendet werden. Gemäß Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung können beispielsweise auch über das Bussystem 16 und die Schnittstelle 15, oder aber auch über eine weitere Schnittstelle, wie dies noch später gezeigt wird, Informationen bezüglich des Energie- oder Leistungsverbrauchs des Leuchtmittels 12 an das Steuergerät 20 gesendet werden oder zugänglich gemacht werden.

[0012] Bei dem Betriebsgerät 10 kann es sich beispielsweise um ein elektronisches Vorschaltgerät für Leuchtmittel, wie z.B. Entladungslampen bzw. Gasentladungslampen handeln. Ein elektrisches Vorschaltgerät kann als separates Bauelement mit dem Leuchtmittel 12 zusammenwirken oder auch im Leuchtmittel integriert sein. Ein elektronisches Vorschaltgerät kann dazu dienen, eine Gasentladung mit einer entsprechend hohen Spannung zu zünden und einen Entladungsstrom während des Betriebes der Gasentladungslampe zu begrenzen. Da ein Betriebsgerät einen gewissen Energieeigenverbrauch aufweisen kann, kann die Energie- oder Leistungsmesseinrichtung 25 ausgebildet sein, den gesamten Energieverbrauch aus Leuchtmittel und Betriebsgerät zu ermitteln. Dementsprechend kann dann die Information über einen Energie- oder Leistungsverbrauch des Betriebsgerätes sowohl den Energie- und Leistungsverbrauch des Betriebsgerätes als auch des Leuchtmittels an sich umfassen.

[0013] In anderen Ausführungsbeispielen kann es sich bei dem Betriebsgerät 10 um ein Vorschaltgerät für Leuchtmittel, für ein Notstrommodule, für einen Dimmer, für einen Transformator etc. handeln.

[0014] Bei dem Betriebsgerät 10 kann es sich um ein Betriebsgerät für verschiedene Typen von Leuchtmitteln handeln. Die Leuchtmittel können beispielsweise Gasentladungslampen, Glühlampen, Halogenglühlampen, oder Halbleiterlichtquellen umfassen.

[0015] Bei dem in Fig. 1 dargestellten Betriebsgerät 10 kann es sich beispielsweise um ein DALI-Betriebsgerät handeln, das dann entsprechend eine DALI-Schnittstelle

15 aufweist, mit der das Betriebsgerät über einen DALI-Bus 16 an ein DALI-Steuergerät 20 oder ein DALI-Gateway 20, falls das Beleuchtungssystem ein Subsystem eines Gebäudemanagementsystems ist, angeschlossen ist.

[0016] Die Energie- oder Leistungsmesseinrichtung 25 kann ausgebildet sein, um einen entsprechenden Wirkstrom, falls zwischen Strom und Spannung eine Phasenverschiebung existiert, sowie die momentan anliegende Wechselspannung zu erfassen, und daraus durch Multiplikation einen Leistungsverbrauch zu berechnen, wodurch bei einer anschließenden zeitlichen Integration ein Energieverbrauch bestimmbar ist. Beispielsweise kann bei Anwendung einer resonanten Halbbrücke zum Betrieb des Leuchtmittels der Strom und die Spannung durch das Leuchtmittel erfasst werden, wobei vorzugsweise der Wirkstrom beziehungsweise die Wirkleistung des Leuchtmittels erfasst wird. Bei Anwendung einer resonanten Halbbrücke zum Betrieb des Leuchtmittels (also beispielsweise bei einem Elektronischen Vorschaltgerät als Betriebsgerät 10) kann beispielsweise aber auch der durch die Halbbrücke fließende Strom als Kenngröße für die Leistung des Leuchtmittels erfasst werden. Die Energie- oder Leistungsmesseinrichtung 25 kann aber beispielsweise auch die von dem Betriebsgerät 10 aufgenommene Leistung an den Eingangsanschlüssen oder über eine vorhandene Leistungsfaktor-korrekturschaltung erfassen.

[0017] Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann die Energie- oder Leistungsmesseinrichtung 25 also so ausgebildet sein, dass bei einem Betrieb des Leuchtmittels 12 mittels einer resonanten Halbbrücke, ein Strom und eine Spannung durch das Leuchtmittel 12 oder durch die resonante Halbbrücke erfasst wird.

[0018] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel kann die Energie- oder Leistungsmesseinrichtung 25 ausgebildet sein, um sie in einem Erfassungsmodus die in dem Betriebsgerät 10 auftretenden Energie- oder Leistungsverluste in Abhängigkeit eines bestimmten Betriebszustandes, also z.B. eines bestimmten Dimm- oder Helligkeitswertes, zu erfassen und diese zu speichern. Diese Werte können bei der Bestimmung der aktuellen Energie- oder Leistungsverbrauchswerte verwendet werden.

Die Energie- oder Leistungsmesseinrichtung 25 kann es ermöglichen für ein Betriebsgerät 10 für ein Leuchtmittel genaue momentane Energie- oder Leistungsverbrauchswerte zu erfassen. Das Betriebsgerät 10 kann dann diese Informationen über den Energie- oder Leistungsverbrauch, die mit Hilfe der Energie- oder Leistungsmesseinrichtung 25 ermittelt bzw. erfasst worden sind, an ein Steuergerät 20 senden oder diese Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch für das Steuergerät 20 zugänglich zu machen.

[0019] Die Energie- oder Leistungsmesseinrichtung 25 kann so ausgebildet sein, dass sie die in dem Betriebsgerät 10 auftretenden Verluste ermitteln kann. Beispielsweise kann die Energie- oder Leistungsmessein-

richtung 25 in einer Art Erfassungsmodus für alle möglichen Dimmwerte bzw. Helligkeitswerte die entsprechenden Verluste aufnimmt. Diese erfassten Verluste entsprechend der Dimmwerte bzw. Helligkeitswerte können später im Betrieb bei der Bestimmung des aktuellen Energie- oder Leistungsverbrauchs berücksichtigt werden.

[0020] Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann die Energie- oder Leistungsmesseinrichtung 25 so ausgebildet sein, um die von dem Betriebsgerät 10 aufgenommene Energie- oder Leistung an zugehörigen Strom-/Spannungseingangsanschlüssen des Betriebsgerätes 10 oder über eine Leistungsfaktorkorrekturschaltung zu erfassen.

[0021] Eine Erfassung über eine Leistungsfaktorkorrekturschaltung kann beispielsweise derart ausgeführt sein, dass der von der Leistungsfaktorkorrekturschaltung aufgenommene Strom erfasst wird und zusätzlich die am Eingang der Leistungsfaktorkorrekturschaltung anliegende Spannung erfasst wird. Aus diesen erfassten Werten für den von der Leistungsfaktorkorrekturschaltung aufgenommenen Strom sowie der anliegenden Spannung kann die aufgenommene Leistung und auch Energie bestimmt werden.

[0022] Anhand der Fig. 8 soll ein mögliches Ausführungsbeispiel für eine Erfassung der aufgenommenen Energie- oder Leistung an der Leistungsfaktorkorrekturschaltung erläutert werden.

[0023] In Fig. 8 ist eine typische Leistungsfaktorkorrekturschaltung dargestellt, die hier als Hochsetzsteller ausgeführt ist. Dabei wird der Schalter S1 hochfrequent getaktet und dadurch die Spule L1 abwechselnd auf- und entmagnetisiert. Über die Diode D1 wird die Energie der Magnetisierung der Spule L1 in den Pufferkondensator C1 übertragen, der wiederum zur Speisung der Leuchtmitteltrieborschaltung (beispielsweise der resonanten Halbbrücke) dient. In Serie zum Schalter S1 kann ein Strommeßwiderstand Rshunt angeordnet sein, der beispielsweise zur Überwachung des Stromes innerhalb der Leistungsfaktorkorrekturschaltung dienen kann (anhand einer Erfassung am Punkt CS). Immer wenn der Schalter S1 eingeschaltet ist, fließt der Strom I_{mains}, welcher die Spule L1 aufmagnetisiert, auch durch den Schalter S1 und den Strommeßwiderstand Rshunt. In der Ausschaltphase des Schalters S1, wenn die Spule L1 entmagnetisiert, fließt der Strom von der Spule L1 durch die Diode D1 und nicht durch den Schalter S1. Der Zeitpunkt der Entmagnetisierung der Spule L1 kann anhand einer Messung beispielsweise mittels einer Sekundärwicklung an der Spule L1 an dem Punkt ZX festgestellt werden. Da aber sowohl der Wert des Spulenstromes I_{mains} beim Öffnen des Schalters S1 als auch die Dauer der Entmagnetisierung der Spule L1 bekannt ist, kann daraus auch der Stromfluß während der Ausschaltphase ermittelt werden.

[0024] Ein typischer Verlauf für den Stromfluß durch die Spule L1 in Abhängigkeit von der Taktung des Schalters S1 ist in der Fig. 9 symbolisch dargestellt. Die steigende Flanke des Stromes I_{mains} durch die Spule L1

entspricht auch dem Strom durch den Strommeßwiderstand Rshunt. Die fallende Flanke fließt wie bereits erläutert durch die Diode D1. Der Verlauf der fallenden Flanke kann wie bereits erläutert anhand des Wertes des Stromes I_{mains} durch die Spule L1 beim Öffnen des Schalters S1 und der Dauer der Entmagnetisierung der Spule L1 bestimmt werden. Somit kann der von der Leistungsfaktorkorrekturschaltung aufgenommene Strom ermittelt werden. Alternativ können auch andere Stromerfassungen genutzt werden, beispielsweise mittels eines Strommeßtransformators oder einem anders angeordneten Strommeßwiderstand.

[0025] Wie in Fig. 9 zu erkennen ist, folgt die Einhüllende des Stromes I_{mains} durch die Spule L1 einem Sinusverlauf. Dies ergibt sich aus der sinusförmigen Netzspannung, da die Leistungsfaktorkorrekturschaltung bestrebt ist, die Stromaufnahme an den Verlauf der Netzspannung anzupassen und somit einen hohen Leistungsfaktor sicherzustellen.

[0026] Die am Eingang der Leistungsfaktorkorrekturschaltung anliegende Spannung kann auch auf verschiedene Weisen ermittelt werden. Eine Möglichkeit wäre eine Messung über die bereits vorhandene Erfassung der Eingangsspannung, die oft bei Leistungsfaktorkorrekturschaltungen vorhanden ist (zum Beispiel die Eingangsspannungserfassung für den Multiplikator-Eingang der Leistungsfaktorkorrekturregelschaltung). Eine derartige Messung könnte beispielsweise am Eingang der Leistungsfaktorkorrekturschaltung am Punkt V_{mains} erfolgen. Es könnte aber beispielsweise auch eine Messung an einer vorhandenen Schaltung zur Unterscheidung eines AC- oder DC-Speisebetriebes genutzt werden oder eine indirekte Erfassung der Eingangsspannung beispielsweise über die Auswertung des Tastverhältnisses des Schalters S1 der Leistungsfaktorkorrekturschaltung (unter Beachtung der Ausgangsspannung am Pufferkondensator C1) erfolgen.

[0027] Wenn die Spannung und der Strom durch die Leistungsfaktorkorrekturschaltung bekannt sind, kann über eine Multiplikation dieser Werte die aufgenommene Leistung bestimmt werden, und im weiteren auch die aufgenommene Energie bestimmt werden.

[0028] Die Energie- oder Leistungsmesseinrichtung 25 kann auch derart ausgebildet sein, dass die von dem Betriebsgerät 10 aufgenommene Leistung an den Eingangsanschlüssen oder über eine vorhandene Leistungsfaktorkorrekturschaltung erfasst wird, und weiterhin auch die an das Leuchtmittel abgegebene Leistung zusätzlich erfasst wird. Auf diese Weise kann auch der Energieverbrauch und die Verlustleistung innerhalb des Betriebsgerätes 10 ermittelt werden. Zusätzlich kann somit der Wirkungsgrad des Betriebsgerätes 10 erfasst werden. Somit ist es möglich, den Energieverbrauch und die Verlustleistung des Betriebsgerätes 10 zu ermitteln und auch regelmäßig zu überwachen. Bei einer Verschlechterung der Verlustleistung kann beispielsweise dieser Zustand auch durch das Betriebsgerät 10 signalisiert werden. Des weiteren ist es auch möglich, dass die Energie- oder Leis-

tungsmesseinrichtung 25 sowohl den Energieverbrauch oder die Verlustleistung innerhalb des Betriebsgerät 10 ermittelt und zusätzlich auch den Energieverbrauch oder die aufgenommene Leistung des Leuchtmittels erfasst.

[0029] Die Energie- oder Leistungsmesseinrichtung 25 kann auch so ausgebildet sein, dass der Energie- oder Leistungsverbrauch über den für das Leuchtmittel eingestellten Dimmwert bzw. Helligkeitswert berechnet wird. Dies kann erfolgen, indem für jedes Betriebsgerät eines Beleuchtungssystems eine Liste bereitgestellt wird, in der pro Dimmwert bzw. eingestellten Helligkeitswert die Leistungsaufnahme des Betriebsgerätes dokumentiert ist. Neben dem Dimmwert kann dann auch die entsprechende Betriebszeit des Leuchtmittels, sowie der jeweilige Typ des Leuchtmittels gespeichert werden, um einen Energieverbrauch - also Leistung multipliziert mit der entsprechenden Zeit - zu erhalten. Solch eine Liste kann beispielsweise in einem Speicher des Betriebsgeräts hinterlegt sein.

[0030] Die Energie- oder Leistungsmesseinrichtung 25 kann also so ausgebildet sein, um den Energie- oder Leistungsverbrauch eines Leuchtmittels in einem Betriebszustand, also z.B. bei einem bestimmtem Dimm- oder Helligkeitswert, mit Hilfe einer zu dem jeweiligen Betriebszustand zugeordneten Wert in einer Liste von Energie- und Leistungsverbrauchswerten des Betriebsgerätes zu bestimmen.

[0031] Das Betriebsgerät 10 kann dabei so ausgebildet sein, dass es auf eine Anforderung durch das Steuergerät hin oder aber auch intermittierend von sich aus eine von der Energie- oder Leistungsmesseinrichtung 25 ermittelte Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch, beispielsweise über die Schnittstelle 15, an das Steuergerät 20 sendet.

[0032] Gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung kann das Steuergerät 20 über Steuerbefehle, die beispielsweise über den Bus 16 an das Betriebsgerät 10 gesendet werden, Informationen über den Energie- oder Leistungsverbrauch dieses Betriebsgerätes anfordern bzw. auslesen. In weiteren Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung kann das Betriebsgerät 10 aber auch so ausgebildet sein, diese Information bezüglich des Energie- oder Leistungsverbrauches sporadisch von sich aus, je nach Auslastung des Bussystems 16 an das Steuergerät 20 zu senden. Das Betriebsgerät 10 kann auch so ausgebildet sein, dass es die Informationen zum Energie- oder Leistungsverbrauch zu vorbestimmten Zeiten oder Zeitpunkten oder bei bestimmten Ereignissen an das Steuergerät 20 sendet oder zugänglich macht. Ein solches Ereignis könnte z. B. sein, dass ein Dimm- bzw. Helligkeitswert des Leuchtmittels geändert wird und daraufhin eine Information bezüglich des Energie- oder Leistungsverbrauchs in dieser neuen Einstellung des Leuchtmittels an das Steuergerät 20 übermittelt wird.

[0033] Wie in einem weiteren Ausführungsbeispiel in Fig. 2 dargestellt ist, kann ein Betriebsgerät 10 neben dem im Zusammenhang mit Fig. 1 bereits erwähnten

Komponenten einen Datenspeicher 30 aufweisen, der mit der Energie- oder Leistungseinrichtung gekoppelt ist, so dass die Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch in dem Datenspeicher abspeicherbar ist. Der Datenspeicher 30 kann beispielsweise über die Schnittstelle 15 durch das Steuergerät 20 auslesbar sein.

[0034] Wie in Fig. 2 weiter dargestellt ist, kann an das Bussystem 16 eine Kontrolleinheit 40 angeschlossen sein, mit der beispielsweise eine Lampe gedimmt werden kann, also die Helligkeit verändert werden kann. Solche Kontrolleinheiten 40 können auch in anderen Ausführungsbeispielen der Erfindung an das Bussystem 16 angeschlossen sein. Bei der Kontrolleinheit 40 kann es sich beispielsweise um einen Bewegungssensor, einen Helligkeitssensor, einen Taster, einen Ein- und Ausschalter, einen Dimmer, eine Kontrolltafel, ein Touch-Panel etc. zur Steuerung bzw. Betätigung der Betriebsgeräte handeln. Die Kontrolleinheit 40 kann also ein Bedienelement für ein Betriebsgerät sein. Wie im Zusammenhang mit den Fig. 6 und 7 bereits beschrieben wurde, kann gemäß weiteren Ausführungsbeispielen solch eine Kontrolleinheit 40 auch direkt an das Steuergerät 20 angeschlossen sein. Das Steuergerät 20 kann dann beispielsweise einen Steuerbefehl von einer Kontrolleinheit 40 an das Betriebsgerät 10 weitergeben. Bei dem Steuergerät 20 kann es sich um ein DALI-Steuergerät handeln, das über einen DALI-Bus 16 mit einem DALI-Betriebsgerät 10 gekoppelt ist. Dementsprechend kann das Steuergerät ausgebildet sein, in einem DALI-Beleuchtungssystem die logische Zuordnung zwischen den Kontrolleinheiten 40 und den DALI-Betriebsgeräten 10 herzustellen.

[0035] Ein Betriebsgerät 10 für ein Leuchtmittel 12 kann über einen gewissen Zeitraum Informationen über den Energie- oder Leistungsverbrauch auf einen Datenspeicher 30, wie z.B. einer Memorybank, aufzeichnen. Beispielsweise kann also ein gemittelter Energie- oder Leistungsverbrauchswert durch Integration der Energie- oder Leistungsverbrauchswerte über einen gewissen Zeitraum bestimmt bzw. erfasst werden. In Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung kann die Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch einen zeitlich gemittelten Energie- oder Leistungsverbrauch oder beispielsweise auch einen momentanen Energie- oder Leistungsverbrauch umfassen.

[0036] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel, welches schematisch in Fig. 3 dargestellt ist, kann das Betriebsgerät 10 eine weitere Schnittstelle 35 aufweisen. Über diese Schnittstelle 35, die mit einem Datenspeicher 30 oder der Energie- oder Leistungsmesseinrichtung 25 gekoppelt sein kann, kann dann eine abgespeicherte Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch auslesbar sein. Bei dieser zweiten Schnittstelle 35 kann es sich beispielsweise auch um eine drahtlose Schnittstelle handeln, bei der die Daten und Informationen per Funk, z.B. nach dem Bluetooth-Standard, übertragen werden. Informationen über den Energie- oder Leistungsverbrauch können dann beispielsweise drahtlos an ein Steuergerät 20 übermittelt werden. Denkbar ist je-

doch auch, dass es sich bei der weiteren Schnittstelle 35 um eine drahtgebundene Schnittstelle handelt, welche im Vergleich zur Schnittstelle 15 ein anderes Übertragungsprotokoll aufweist, so dass die Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch unabhängig von einem DALI-Protokoll auch an andere weitere Geräte zur Auswertung gesendet bzw. von diesen ausgelesen werden können. Die Informationen können auch über die Schnittstelle 35 an das Steuergerät 20 übermittelt werden,

[0037] Wie in Fig. 3 schematisch dargestellt ist kann gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, ein Datenspeicher 30 unterschiedliche Memorybänke 30a, 30b oder Register aufweisen, wobei beispielsweise in einem ersten Register 30a Informationen über den Energie- oder Leistungsverbrauch über einen gewissen Zeitraum abgespeichert werden, während beispielsweise in einem zweiten Register oder einer zweiten Memorybank 30b immer aktuelle Informationen über Energie- oder Leistungsverbrauch des Betriebsgerätes 10 mit Leuchtmitteln 12 abgelegt sind. Diese können dann bei Bedarf abgerufen oder gesendet werden.

[0038] Wie bereits oben angegebene wurde, kann gemäß Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung das Betriebsgerät 10 so ausgebildet sein, um eine Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch an das Steuergerät 20 intermittierend, kontinuierlich, in periodischen Zeitintervallen, zu vorbestimmten Zeitpunkten, bei einem vorbestimmten Energie- oder Leistungsverbrauchswert oder auf einen Befehl hin zur Änderung einer Helligkeit des Leuchtmittels gesendet wird, oder für das Steuergerät 20 zugänglich gemacht wird. Das Auslesen kann dabei z.B. über eine drahtlose weitere Schnittstelle 35 erfolgen oder über die Schnittstelle 15, die beispielsweise gemäß dem DALI-Protokoll arbeiten kann.

[0039] Bei den Schnittstellen 15 und 35 kann es sich um Schnittstellen zum bidirektionalen Datenaustausch handeln, das heißt, über diese Schnittstellen kann sowohl gesendet als auch empfangen werden. Somit können beispielsweise Steuerbefehle empfangen werden und Statusangaben oder Daten, wie z. B. eine Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch, vom Betriebsgerät 10 gesendet werden. Die Schnittstelle 15 zum bidirektionalen Datenaustausch kann so ausgebildet sein, um externe Steuerbefehle für den Betrieb des Leuchtmittels 12 gemäß dem DALI-Protokoll zu empfangen und Statusinformationen bzw. Dateninformationen gemäß dem DALI-Protokoll zu senden.

[0040] Wie in Fig. 4, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel dargestellt ist, kann das Betriebsgerät 10 auch eine weitere Schnittstelle 35 aufweisen, über die per Funk bzw. drahtlos die Informationen zum Energie- oder Leistungsverbrauch an das Steuergerät 20 oder ein anderes Gerät, zur Auswertung dieser Informationen, übermittelt werden können oder ausgelesen werden können. Das Betriebsgerät 10 kann gemäß einigen Ausführungsbeispielen auch über eine Fernbedienung 45 Steuer-

erbefehle zur Steuerung des Betriebsverhaltens des Leuchtmittels 12 empfangen. Ferner ist es auch denkbar, dass die Kontrolleinheiten 40 per Funk mit dem Steuergerät 20 kommunizieren können, um dann Steuerbefehle über die Busleitung 16 an ein Betriebsgerät 10 zu übermitteln. Das Betriebsgerät 10 kann also ferner ausgebildet sein, von einer Kontrolleinheit 40 über eine Schnittstelle 15 oder 35, Steuerbefehle für den Betrieb des Leuchtmittels zu empfangen. Beispielsweise kann also über eine Kontrolleinheit 40 ein Dimm- bzw. Helligkeitswert eingestellt werden, woraufhin eine Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch des Betriebsgerätes 10 für Leuchtmittel 12 in diesem eingestellten Dimmwert einem Steuergerät 20 zugesendet wird oder zugänglich gemacht wird.

[0041] Wie in Fig. 4 schematisch dargestellt, kann die weitere Schnittstelle mit dem Datenspeicher 30 verbunden sein, wobei bei alternativen Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung die Schnittstelle 35 nicht direkt mit dem Datenspeicher gekoppelt sein braucht.

[0042] Allgemein kann über die Busleitung 16 auch eine Strom- und Spannungsversorgung für das Betriebsgerät mit dem Leuchtmittel 12 enthalten sein. Alternativ kann jedoch auch eine separate Strom- und Spannungsversorgung für das Betriebsgerät über andere Zuleitungen erfolgen.

[0043] Das Steuergerät 20 kann ein DALI-Steuergerät sein oder beispielsweise auch ein DALI-Gateway, das heißt, ein Verbindungselement zwischen unterschiedlichen Bussystemen oder Busnetzen, wie z. B. dem DALI-Bus und anderen Bus-Systemen, wie z. B. den Hausbussystemen EIB (EIB = Europäischer Installations-Bus), LON (LON = Local Operating Network) oder dem C-Bus sein.

[0044] Durch den Einbau der Energie- oder Leistungsmesseinrichtung in ein Betriebsgerät 10 kann eine genaue Energiebilanz für ein jedes entsprechend ausgestattetes Betriebsgerät erstellt werden und von einem Steuergerät 20 zur Verfügung gestellt werden. Ein Steuergerät 20 kann beispielsweise an einem Computer angeschlossen sein, so dass über Software Anweisungen an das Steuergerät von bestimmten Betriebsgeräten u.a. Informationen über den Energie- oder Leistungsverbrauch angefordert oder empfangen werden können.

[0045] Mit Hilfe der integrierten Energie- oder Leistungsmesseinrichtung 25 kann also ein genauer tatsächlicher Energie- oder Leistungsverbrauchswert ermittelt werden. Dabei braucht nicht auf Listen oder hinterlegten Verbrauchswerten bei bestimmten Dimmeinstellungen zurückgegriffen werden. In einem Beleuchtungssystem mit Steuergerät 20 und integriertem Betriebsgerät 10 können unterschiedliche Betriebsgeräte mit unterschiedlichen Leuchtmitteln eingebaut werden, so dass jedes Betriebsgerät eine unterschiedliche Energie- oder Leistungsaufnahme aufweisen kann. Durch die Integration der Energie- oder Leistungsmesseinrichtung 25 in Betriebsgeräten 10 kann dann auf eine einfache, aber trotzdem äußerst genaue Weise für jedes dieser unterschied-

lichen Betriebsgeräte für die zugeordneten Leuchtmittel die Energie- oder Leistungsaufnahme ermittelt werden und an das zentrale Steuergerät 20 gesendet oder von diesem ausgelesen werden. Ferner kann auch die Energie- oder Leistungsaufnahme von einer Gruppe von zusammen geschalteten Leuchtmitteln, die einem erfindungsgemäßen Betriebsgerät zugeordnet sind, mit Hilfe der Energie- oder Leistungsmesseinrichtung 25 ermittelt werden und eine entsprechende Information zum Energie- oder Leistungsverbrauch an ein Steuergerät 20 gesendet oder diesem zugänglich gemacht werden.

[0046] Wie in dem Flussdiagramm in Fig. 5 dargestellt ist, umfasst somit die Erfindung auch ein Verfahren zum Erfassen einer Information eines Energie- oder Leistungsverbrauchs eines Leuchtmittels mit einem Betriebsgerät. Das Betriebsgerät weist eine Schnittstelle zum bidirektionalen Datenaustausch mit einem Steuergerät auf und ferner eine Energie- oder Leistungsmesseinrichtung zum Ermitteln eines Energie- oder Leistungsverbrauchs. Das Verfahren umfasst gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung einen Schritt des Ermitteln 100 einer Information über den Energie- und Leistungsverbrauch mit Hilfe der Energie- oder Leistungsmesseinrichtung. Ferner weist das Verfahren ein Senden 110 der Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch an ein Steuergerät oder ein Zugänglichmachen 120 der Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch für das Steuergerät auf.

[0047] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung kann das Verfahren nach dem Schritt des Ermitteln 100 auch einen Schritt des Speicherns der Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch auf einen Datenspeicher des Betriebsgerätes für Leuchtmittel aufweisen. Das heißt also, die Daten, welche von der Energie- oder Leistungsmesseinrichtung ermittelt oder gemessen wurden, können auf einen in dem Betriebsgerät vorhandenen Speicher für digitale Daten abgespeichert werden. Von dort können sie zu dem Steuergerät gesendet werden, oder von diesem ausgelesen werden. Gemäß Ausführungsbeispielen kann der Schritt des Sendens 110 der Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch oder das Zugänglichmachen 120 dieser Information auf eine Anforderung durch ein Steuerungsgerät hin oder intermittierend von sich aus durchgeführt werden. Das Senden einer Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch kann also so durchgeführt werden, dass aufgrund eines externen Steuerungsbefehles die entsprechende Information an das Steuergerät gesendet wird. Denkbar ist auch, dass auch zu vorbestimmten Zeiten oder vorbestimmten Zeitintervallen oder aufgrund von bestimmten Ereignissen die Information ausgelesen werden kann, von einem Steuergerät oder zu diesem gesendet werden kann. Solch ein Ereignis kann beispielsweise das Ein- oder Ausschalten des Betriebsgerätes für Leuchtmittel sein oder beispielsweise auch eine Änderung des Helligkeits- oder Dimmwertes für solch ein Betriebsgerät.

[0048] Der Schritt des Sendens 110 der Information

über den Energie- oder Leistungsverbrauch oder der Schritt 120 des Zugänglichmachens derselben Information kann in Ausführungsbeispielen beispielsweise intermittierend bzw. zeitweilig aussetzend, in periodischen Zeitintervallen, zu vorbestimmten Zeitpunkten oder Zeiten, bei einem vorbestimmten Energie- oder Leistungsverbrauchswert oder auf einen Befehl hin zur Änderung einer Helligkeit des Leuchtmittels durchgeführt werden.

[0049] Insbesondere wird auch darauf hingewiesen, dass abhängig von den Gegebenheiten das erfindungsgemäße Verfahren bzw. Schema auch in Software implementiert sein kann. Die Implementation kann auch einem digitalen Speichermedium, insbesondere einer Diskette, einer CD oder DVD mit elektronisch auslesbaren Steuersignalen erfolgen, die so mit einem programmierbaren Computersystem zusammenwirken können, dass das entsprechende Verfahren ausgeführt wird. Allgemein besteht die Erfindung somit auch in einem Computerprogrammprodukt mit auf einem maschinenlesbaren Träger gespeicherten Programmcode zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, wenn das Computerprogrammprodukt auf einem Rechner oder Mikroprozessor abläuft. In anderen Worten ausgedrückt, kann die Erfindung somit als ein Computerprogramm mit einem Programmcode zur Durchführung des Verfahrens realisiert werden, wenn das Computerprogramm auf einem Computer abläuft.

30 Patentansprüche

1. Betriebsgerät (10) für ein Leuchtmittel (12), mit einer Schnittstelle (15) zum bidirektionalen Datenaustausch mit einem Steuergerät (20), wobei das Betriebsgerät (10) eine Energie- oder Leistungsmesseinrichtung (25) zum Ermitteln eines Energie- oder Leistungsverbrauchs des Leuchtmittels aufweist, und wobei das Betriebsgerät (10) so ausgebildet ist, um eine Information, über den Energie- oder Leistungsverbrauch an das Steuergerät (20) zu senden, oder so ausgebildet ist, dass die Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch für das Steuergerät (20) zugänglich ist, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Energie- oder Leistungsmesseinrichtung (25) dazu ausgebildet ist, die von dem Betriebsgerät (10) aufgenommene Energie oder Leistung an zugehörigen Strom-/Spannungseingangsanschlüssen des Betriebsgerätes (10) oder über eine Leistungsfaktorkorrekturschaltung des Betriebsgerätes (10) zu erfassen.
2. Betriebsgerät (10) gemäß Anspruch 1, wobei das Betriebsgerät (10) ausgebildet ist, auf Anforderung durch das Steuergerät (20) hin oder intermittierend von sich aus eine von der Energie- oder Leistungsmesseinrichtung (25) ermittelte Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch über die Schnittstelle (15) an das Steuergerät (20) zu senden.

3. Betriebsgerät (10) gemäß Anspruch 1 oder 2, das ferner einen Datenspeicher (30) aufweist, der mit der Energie- oder Leistungsmesseinrichtung (25) gekoppelt ist, so dass die Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch in dem Datenspeicher (30) abspeicherbar ist.
4. Betriebsgerät (10) gemäß Anspruch 3, das ferner eine weitere Schnittstelle (35) aufweist, die mit dem Datenspeicher (30) gekoppelt ist, so dass eine abgespeicherte Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch über die weitere Schnittstelle (35) auslesbar oder sendbar ist.
5. Betriebsgerät (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch ein zeitlich gemittelter Energie- oder Leistungsverbrauch oder ein momentaner Energie- oder Leistungsverbrauch ist.
6. Betriebsgerät (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Betriebsgerät (10) so ausgebildet ist, um die Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch an das Steuergerät (20) intermittierend, kontinuierlich, in periodischen Zeitintervallen, zu vorbestimmten Zeitpunkten, bei einem vorbestimmten Energie- oder Leistungsverbrauch oder auf einem Befehl hin zur Änderung einer Helligkeit des Leuchtmittels an das Steuergerät (20) zu senden oder für das Steuergerät (20) zugänglich zu machen.
7. Betriebsgerät (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Betriebsgerät (10) ferner ausgebildet ist, von einer Kontrolleinheit (40) über die Schnittstelle (15) Steuerbefehle für den Betrieb des Leuchtmittels zu empfangen.
8. Betriebsgerät (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der bidirektionale Datenaustausch Steuerbefehle, Statusmeldungen oder Informationen zum Energie- oder Leistungsverbrauch umfasst.
9. Betriebsgerät (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Betriebsgerät (10) als ein DALI - Steuergerät (DALI = Digital Adressable Lighting Interface) und eine DALI-Schnittstelle (15) ausgebildet ist, welches mit einem Steuergerät (20) gemäß einem DALI-Protokoll bidirektional Daten austauscht.
10. Betriebsgerät (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das Betriebsgerät (10) als ein elektronisches Vorschaltgerät (10) für Entladungslampen (12) ausgebildet ist.
11. Betriebsgerät (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Energie- oder Leistungsmesseinrichtung (25) ausgebildet ist, um in einem Erfassungsmodus die in dem Betriebsgerät (10) auftretenden Energie- oder Leistungsverluste in Abhängigkeit eines Betriebszustandes des Betriebsgerätes (10) zu erfassen und zu speichern.
12. Betriebsgerät (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Energie- oder Leistungsmesseinrichtung (25) ausgebildet ist, um den Energie- oder Leistungsverbrauch des Leuchtmittels (12) in einem Betriebszustand mit Hilfe einer zu dem jeweiligen Betriebszustand zugeordneten Wert in einer Liste von Energie- und Leistungsverbrauchswerten zu ermitteln.
13. Betriebsgerät (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Energie- oder Leistungsmesseinrichtung (25) ausgebildet ist, um, bei einem Betrieb des Leuchtmittels (12) mittels einer resonanten Halbbrücke, einen Strom und eine Spannung durch das Leuchtmittel oder durch die resonante Halbbrücke zu erfassen.
14. Verfahren zum Erfassen eines Energie- oder Leistungsverbrauchs eines Leuchtmittels, mit einem Betriebsgerät (10), wobei das Betriebsgerät (10) eine Schnittstelle zum bidirektionalen Datenaustausch mit einem Steuergerät aufweist, und wobei das Betriebsgerät (10) eine Energie- oder Leistungsmesseinrichtung zum Ermitteln eines Energie- oder Leistungsverbrauchs aufweist, wobei die Energie- oder Leistungsmesseinrichtung (25) dazu ausgebildet ist, die von dem Betriebsgerät (10) aufgenommene Energie oder Leistung an zugehörigen Strom-/Spannungseingangsanschlüssen des Betriebsgeräts (10) oder über eine Leistungsfaktorkorrekturschaltung des Betriebsgeräts (10) zu erfassen, mit folgenden Schritten:
 - Ermitteln (100) einer Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch mit Hilfe der Energie- oder Leistungsmesseinrichtung; und
 - Senden (110) der Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch an das Steuergerät, oder
 - Zugänglichmachen (120) der Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch für das Steuergerät.
15. Verfahren gemäß Anspruch 14, das ferner einen Schritt des Speicherns der mit Hilfe der Energie- oder Leistungsmesseinrichtung erfassten Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch auf einen Datenspeicher des Betriebsgerätes (10) aufweist.
16. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 14 bis 15, wobei der Schritt des Sendens (110) der Information oder der Schritt des Zugänglichmachens (120) der Information über den Energie- oder Leistungsver-

brauch auf eine Anforderung durch das Steuergerät hin durchgeführt wird oder das Betriebsgerät (10) intermittierend, von sich aus, die Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch auf eine Anforderung durch das Steuergerät hin an das Steuergerät 20 sendet..

17. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 14 bis 16, wobei der Schritt des Sendens (110) der Informationen über den Energie- oder Leistungsverbrauch oder der Schritt des Zugänglichmachens (120) der Information über den Energie- oder Leistungsverbrauch, intermittierend, kontinuierlich, in periodischen Zeitintervallen, zu vorbestimmten Zeitpunkten, bei einem vorbestimmten Energie- oder Leistungsverbrauch oder auf einem Steuerungsbefehl hin zur Änderung einer Helligkeit des Leuchtmittels hin durchgeführt wird.
18. Computerprogramm zur Durchführung des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 14 bis 17, wenn das Computerprogramm in einem Computer ausgeführt wird.

Claims

1. An operating device (10) for a lighting means (12), with an interface (15) for bidirectional data exchange with a control device (20), wherein the operating device (10) has an energy or power measuring device (25) for determining an energy or power consumption of the lighting means, and wherein the operating device (10) is designed in order to send information about the energy or power consumption to the control device (20), or is designed such that the information about the energy or power consumption is accessible to the control device (20), **characterized in that** the energy or power measuring device (25) is designed to detect energy or power received by the operating device (10) at related current/voltage input connections of the operating device (10) or via a power factor correction circuit of the operating device (10).
2. An operating device (10) according to Claim 1, wherein the operating device (10) is designed to send information on demand by the control device (20) or intermittently by itself about the energy or power consumption determined by the energy or power measuring device (25) via the interface (15) to the control device (20).
3. An operating device (10) according to Claim 1 or 2, which also has a data storage device (30), which is coupled with the energy or power measuring device (25), so that the information about the energy or power consumption can be stored in the data storage

device (30).

4. An operating device (10) according to Claim 3, which also has a further interface (35), which is coupled with the data storage device (30), so that stored information about the energy or power consumption can be read or sent via the further interface (35).
5. An operating device (10) according to any one of Claims 1 to 4, wherein the information about the energy or power consumption is a time-averaged energy or power consumption or a current energy or power consumption.
6. An operating device (10) according to any one of Claims 1 to 5, wherein the operating device (10) is designed in order to send the information about the energy or power consumption to the control device (20) intermittently, continuously, at periodic time intervals, at predetermined times, at a predetermined energy or power consumption or upon a command to alter the brightness of the lighting means to the control device (20) or to make the information accessible to the control device (20).
7. An operating device (10) according to any one of Claims 1 to 6, wherein the operating device (10) is also designed to receive control commands for the operation of the lighting means from a control unit (40) via the interface (15).
8. An operating device (10) according to any one of Claims 1 to 7, wherein the bidirectional data exchange comprises control commands, status reports or information on the energy or power consumption.
9. An operating device (10) according to any one of Claims 1 to 8, wherein the operating device (10) is designed as a DALI control device (DALI = Digital Addressable Lighting Interface) and a DALI interface (15), which exchanges bidirectional data with a control device (20) according to a DALI protocol.
10. An operating device (10) according to any one of Claims 1 to 9, wherein the operating device (10) is designed as an electronic ballast (10) for discharge lamps (12).
11. An operating device (10) according to any one of Claims 1 to 10, wherein the energy or power measuring device (25) is designed in order to detect and to store in a detection mode the energy or power losses occurring in the operating device (10) in dependence on an operating state of the operating device (10).
12. An operating device according to any one of Claims 1 to 11, wherein the energy or power measuring de-

vice (25) is designed in order to determine the energy or power consumption of the lighting means (12) in an operating state by means of a value assigned to the respective operating state in a list of energy and power consumption values.

13. An operating device (10) according to any one of Claims 1 to 12, wherein the energy or power measuring device (25) is designed in order to detect a current and a voltage through the lighting means or through the resonant half bridge during an operation of the lighting means (12) by means of a resonant half bridge.

14. A method for detecting an energy or power consumption of a lighting means, with an operating device (10), wherein the operating device (10) has an interface for the bidirectional data exchange with a control device, and wherein the operating device (10) has an energy or power measuring device for determining an energy or power consumption, wherein the energy or power measuring device (25) is designed to detect the energy or power received by the operating device (10) at related current/voltage input connections of the operating device (10) or via a power correction factor circuit of the operating device (10), with the following steps:

- Determination (100) of information about the energy or power consumption by means of the energy or power measuring device; and sending (110) the information about the energy or power consumption to the control device

or

- Making accessible (120) the information about the energy or power consumption to the control device.

15. A method according to Claim 14, which also has a step of storing the information about the energy or power consumption detected by means of the energy or power measuring device on a data storage device of the operating device (10).

16. A method according to any one of Claims 14 to 15, wherein the step of sending (110) the information or the step of making accessible (120) the information about the energy or power consumption is carried out upon a request by the control device or the control device (10) intermittently, by itself, sends the information about the energy or power consumption upon a request by the control device to the control device (20).

17. A method according to any one of Claims 14 to 16, wherein the step of sending (110) the information about the energy or power consumption or the step of making accessible (120) the information about the

energy or power consumption, is carried out intermittently, continuously, at periodic time intervals, at predetermined times, at a predetermined energy or power consumption or upon a control command to change a brightness of the lighting means.

18. A computer program for implementing the method according to any one of Claims 14 to 17, if the computer program is carried out in a computer.

Revendications

1. Appareil d'actionnement (10) pour un moyen d'éclairage (12), avec une interface (15) pour un échange de données bidirectionnel avec un appareil de commande (20), l'appareil d'actionnement (10) comprenant un dispositif de mesure d'énergie ou de puissance (25) pour la détermination d'une consommation d'énergie ou de puissance du moyen d'éclairage et l'appareil d'actionnement (10) étant conçu pour envoyer une information concernant la consommation d'énergie ou de puissance à l'appareil de commande (20) ou est conçu de façon à ce que l'information concernant la consommation d'énergie ou de puissance soit accessible pour l'appareil de commande (20),

caractérisé en ce que

le dispositif de mesure d'énergie ou de puissance (25) est conçu pour mesurer l'énergie ou la puissance absorbée par l'appareil d'actionnement (10) au niveau de connexions d'entrée de courant/tension correspondants de l'appareil d'actionnement (10) ou par un circuit de correction de facteur de puissance de l'appareil d'actionnement (10).

2. Appareil d'actionnement (10) selon la revendication 1, l'appareil d'actionnement (10) étant conçu pour envoyer, sur demande, par l'intermédiaire de l'appareil de commande (20) ou par intermittence de lui-même, une information, déterminée par le dispositif de mesure d'énergie ou de puissance (25), concernant la consommation d'énergie ou de puissance par l'intermédiaire de l'interface (15) à l'appareil de commande (20).

3. Appareil d'actionnement (10) selon la revendication 1 ou 2, qui comprend en outre une mémoire de données (30) qui est couplée avec le dispositif de mesure d'énergie ou de puissance (25) de façon à ce que l'information concernant la consommation d'énergie ou de puissance puisse être stockée dans la mémoire de données (30).

4. Appareil d'actionnement (10) selon la revendication 3, qui comprend en outre une interface supplémentaire (35) qui est couplée avec la mémoire de données (30) de façon à ce qu'une information stockée

concernant la consommation d'énergie ou de puissance puisse être lue ou envoyée par l'intermédiaire de l'interface supplémentaire (35).

5. Appareil d'actionnement (10) selon l'une des revendications 1 à 4, l'information concernant la consommation d'énergie ou de puissance étant une consommation d'énergie ou de puissance moyennée dans le temps ou une consommation d'énergie ou de puissance instantanée. 5
6. Appareil d'actionnement (10) selon l'une des revendications 1 à 5, l'appareil d'actionnement (10) étant conçu pour envoyer l'information concernant la consommation d'énergie ou de puissance à l'appareil de commande (20) ou pour la rendre accessible à l'appareil de commande (20) par intermittence, en continu, pendant des intervalles de temps périodiques, à des moments prédéterminés, lors d'une consommation d'énergie ou de puissance prédéterminée ou dans le cas d'une instruction concernant la modification d'une luminosité du moyen d'éclairage à l'appareil de commande (20). 10
7. Appareil d'actionnement (10) selon l'une des revendications 1 à 6, l'appareil d'actionnement (10) étant en outre conçu pour recevoir, de la part d'une unité de contrôle (40), par l'intermédiaire de l'interface (15) des instructions de commande pour l'actionnement du moyen d'éclairage. 15
8. Appareil d'actionnement (10) selon l'une des revendications 1 à 7, l'échange de données bidirectionnel comprenant des instructions de commande, des messages d'état ou des informations concernant la consommation d'énergie ou de puissance. 20
9. Appareil d'actionnement (10) selon l'une des revendications 1 à 8, l'appareil d'actionnement (10) étant conçu comme un appareil de commande DALI (DALI = Digital Adressable Lighting Interface) et une interface DALI (15) qui échange avec un appareil de commande (20) des données de manière bidirectionnelle selon un protocole DALI. 25
10. Appareil d'actionnement (10) selon l'une des revendications 1 à 9, l'appareil d'actionnement (10) étant conçu comme un ballast électronique (10) pour des lampes à décharge (12). 30
11. Appareil d'actionnement (10) selon l'une des revendications 1 à 10, le dispositif de mesure d'énergie ou de puissance (25) étant conçu pour mesurer et stocker, dans un mode de mesure, les pertes d'énergie ou de puissance survenant dans l'appareil d'actionnement (10) en fonction d'un état d'actionnement de l'appareil d'actionnement (10). 35

12. Appareil d'actionnement (10) selon l'une des revendications 1 à 11, le dispositif de mesure d'énergie ou de puissance (25) étant conçu pour déterminer la consommation d'énergie ou de puissance du moyen d'éclairage (12), dans un état d'actionnement, à l'aide d'une valeur attribuée à l'état d'actionnement correspondant dans une liste de valeurs de consommation d'énergie ou de puissance. 40

13. Appareil d'actionnement (10) selon l'une des revendications 1 à 12, le dispositif de mesure d'énergie ou de puissance (25) étant conçu pour mesurer, lors d'un fonctionnement du moyen d'éclairage (12) au moyen d'un demi-pont résonant, un courant et une tension au niveau du moyen d'éclairage ou du demi-pont résonant. 45

14. Procédé de mesure d'une consommation d'énergie ou de puissance d'un moyen d'éclairage, avec un appareil d'actionnement (10), l'appareil d'actionnement (10) comprenant une interface pour l'échange bidirectionnel de données avec un appareil de commande, et l'appareil d'actionnement (10) comprenant un dispositif de mesure d'énergie ou de puissance pour la détermination d'une consommation d'énergie ou de puissance, le dispositif de mesure d'énergie ou de puissance (25) étant conçu pour mesurer l'énergie ou la puissance absorbée par l'appareil d'actionnement (10) au niveau de certaines connexions d'entrée de courant/tension de l'appareil d'actionnement (10) ou par l'intermédiaire d'un circuit de correction de facteur de puissance de l'appareil d'actionnement (10), avec les étapes suivantes : 50

- détermination (100) d'une information concernant la consommation d'énergie ou de puissance à l'aide du dispositif de mesure d'énergie ou de puissance ; et
- envoi (110) de l'information concernant la consommation d'énergie ou de puissance à l'appareil de commande ou
- rendre accessible (120) l'information concernant la consommation d'énergie ou de puissance pour l'appareil de commande. 55

15. Procédé selon la revendication 14, qui comprend en outre une étape de stockage de l'information concernant la consommation d'énergie ou de puissance mesurée à l'aide du dispositif de mesure d'énergie ou de puissance sur une mémoire de données de l'appareil d'actionnement (10). 60

16. Procédé selon l'une des revendications 14 à 15, l'étape d'envoi (110) de l'information ou l'étape consistant à rendre accessible (120) l'information concernant la consommation d'énergie ou de puissance étant effectuée sur demande par l'appareil de com- 65

mande ou l'appareil d'actionnement (10) envoie l'information concernant la consommation d'énergie ou de puissance par intermittence, de lui-même, à l'appareil de commande 20, à la demande de l'appareil de commande.

5

17. Procédé selon l'une des revendications 14 à 16, l'étape d'envoi (110) de l'information ou l'étape consistant à rendre accessible (120) l'information concernant la consommation d'énergie ou de puissance étant effectuée par intermittence, en continu, à des intervalles de temps périodiques, à des moments prédéterminés, lors d'une consommation d'énergie ou de puissance prédéterminée ou dans le cas d'une instruction concernant la modification d'une luminosité du moyen d'éclairage.
18. Programme informatique pour l'exécution du procédé selon l'une des revendications 14 à 17, lorsque le programme informatique est exécuté sur un ordinateur.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

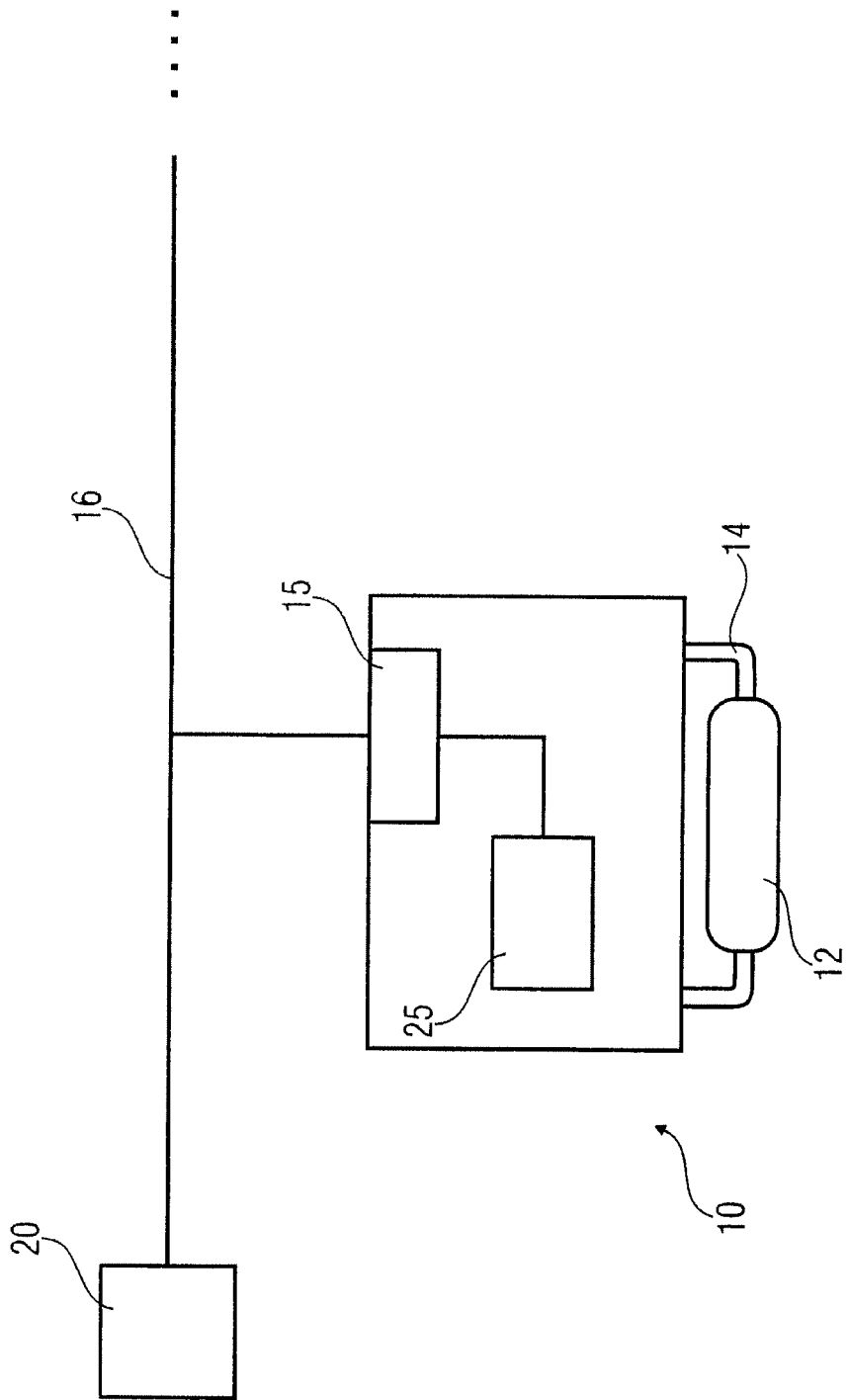


FIG 1

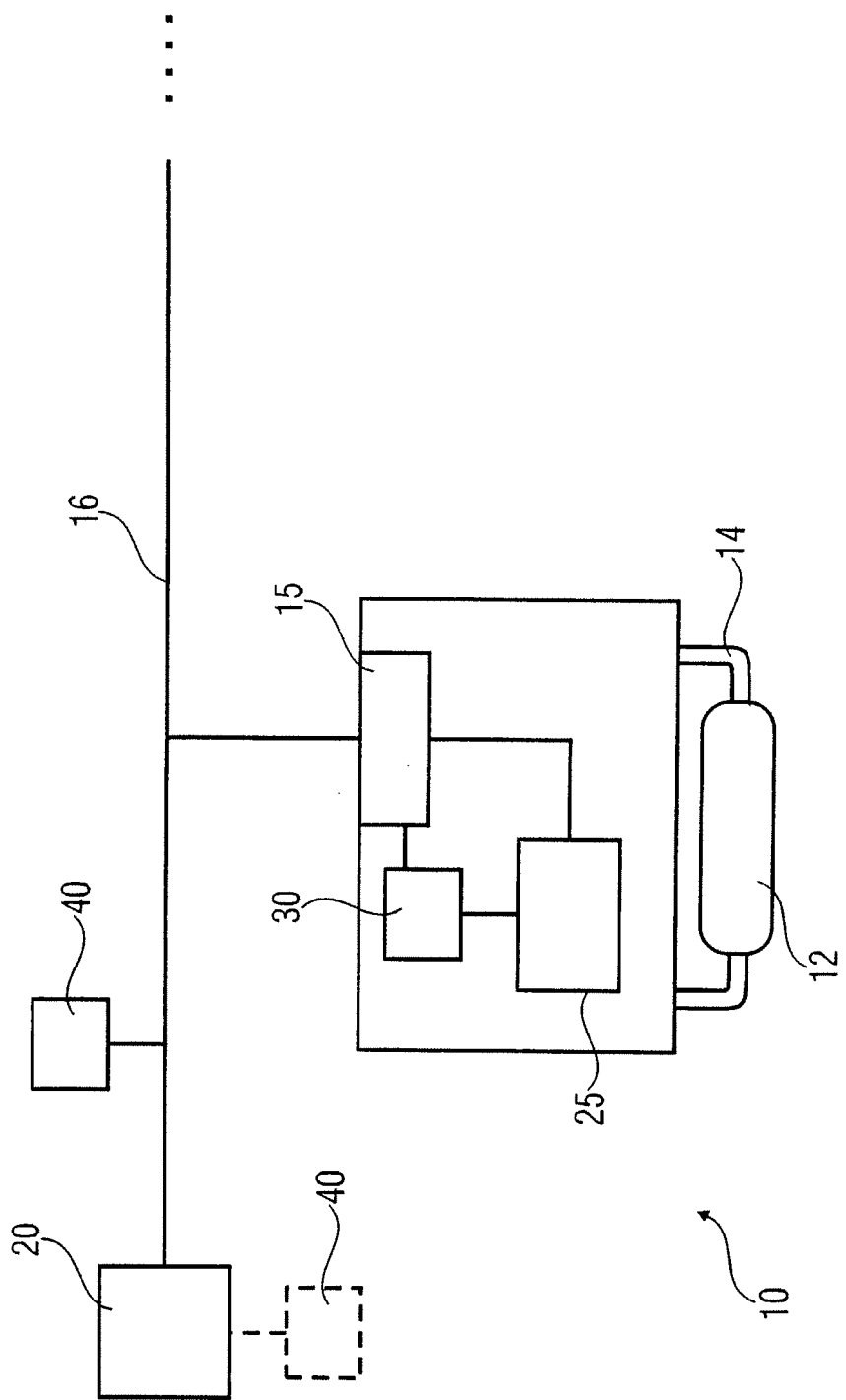


FIG 2

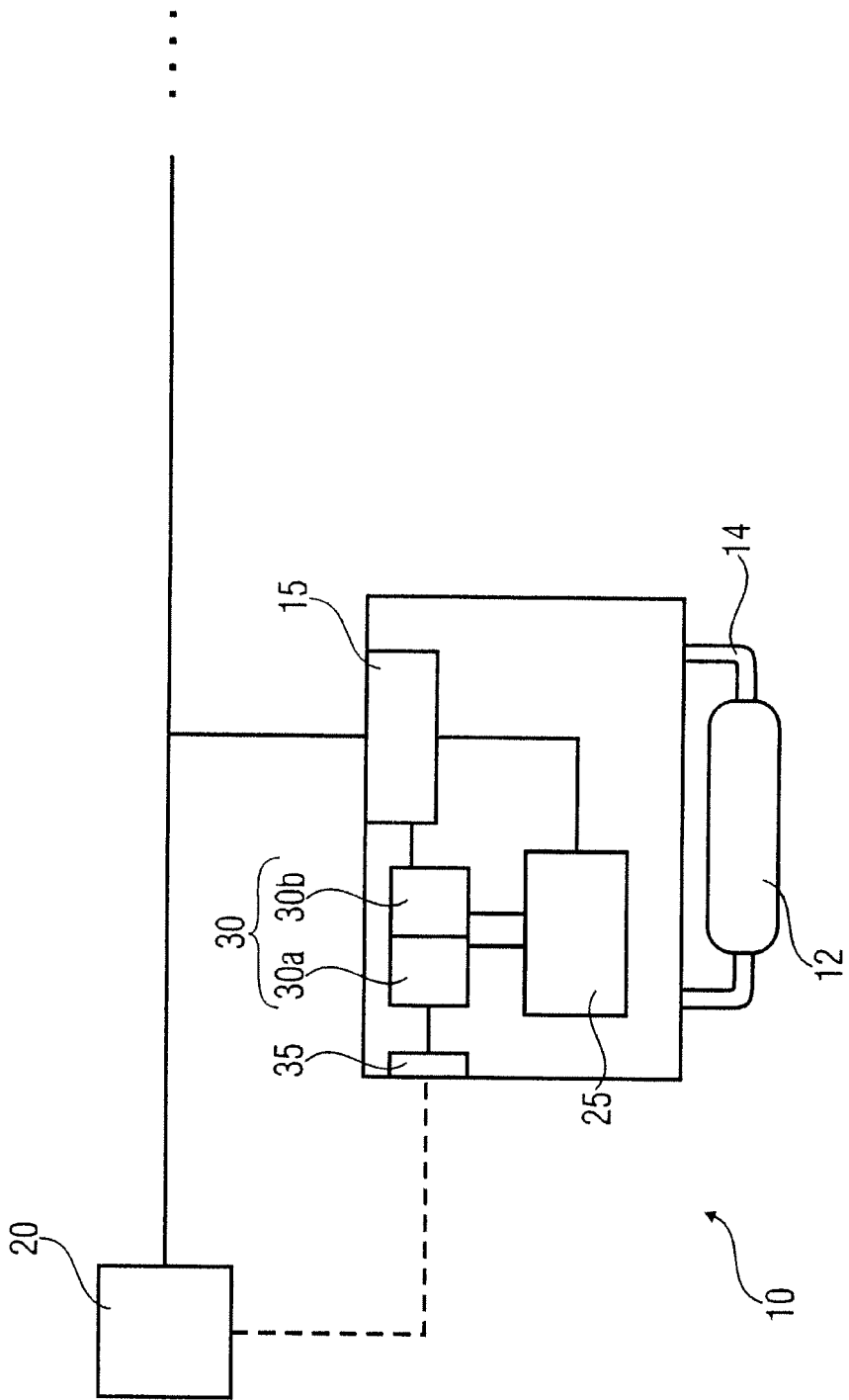


FIG 3

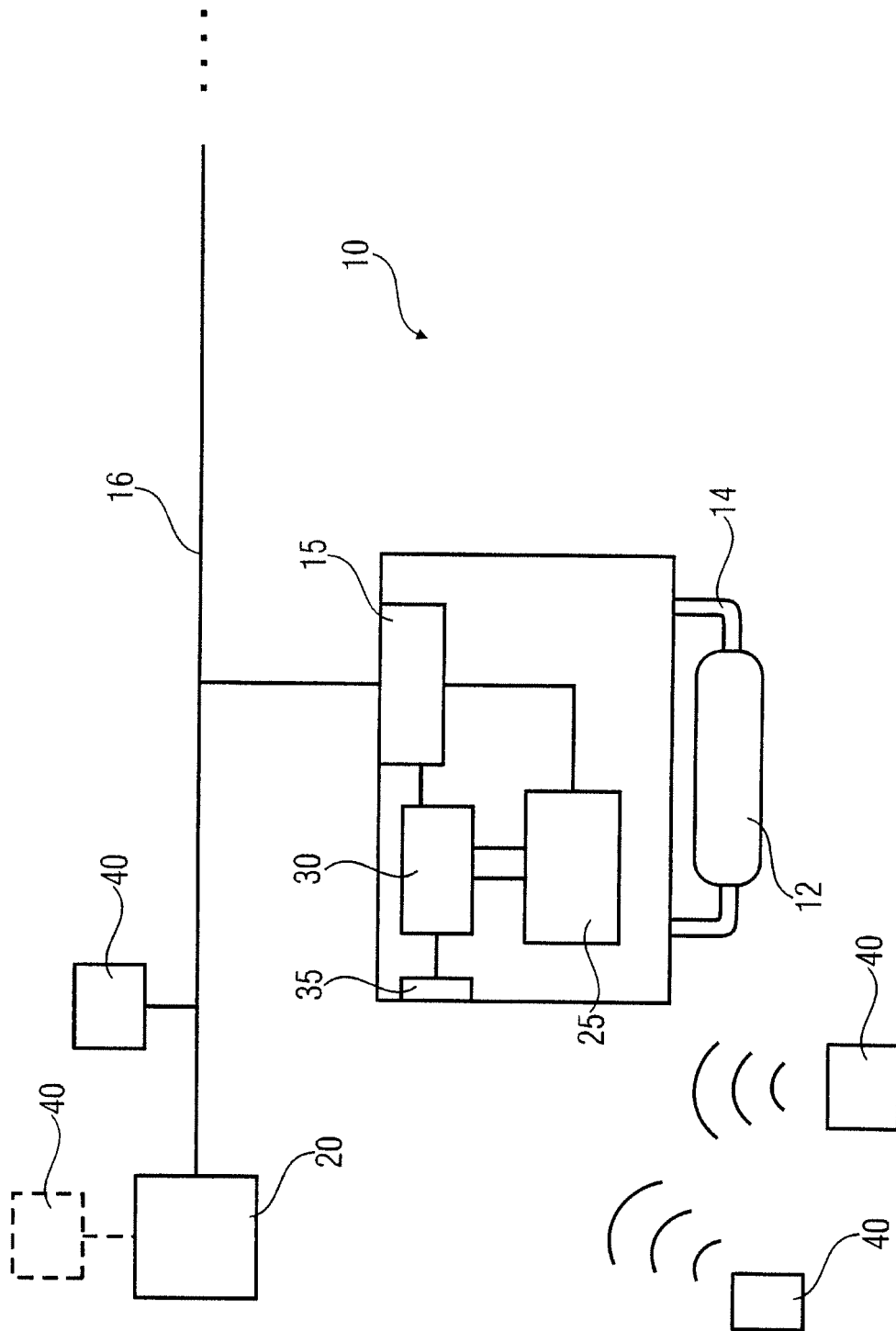


FIG 4

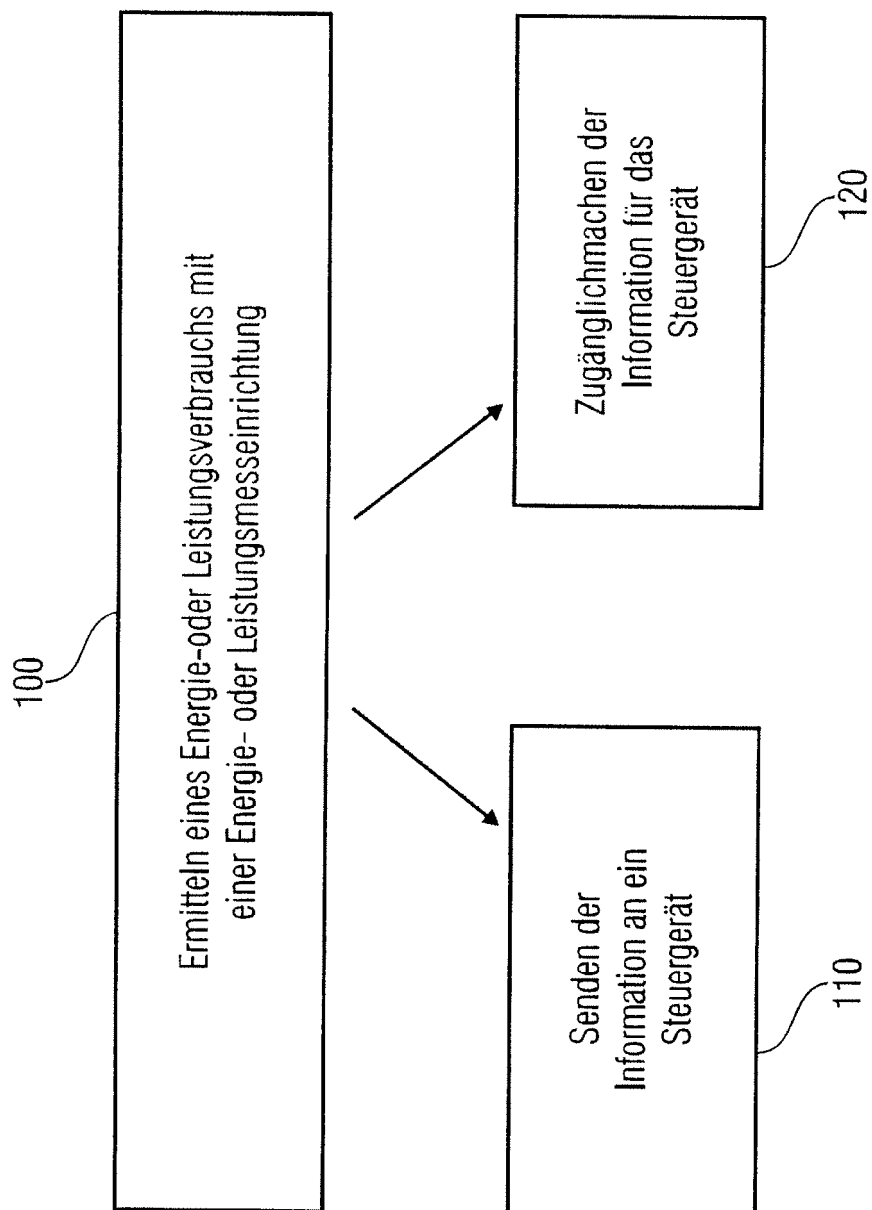


FIG 5

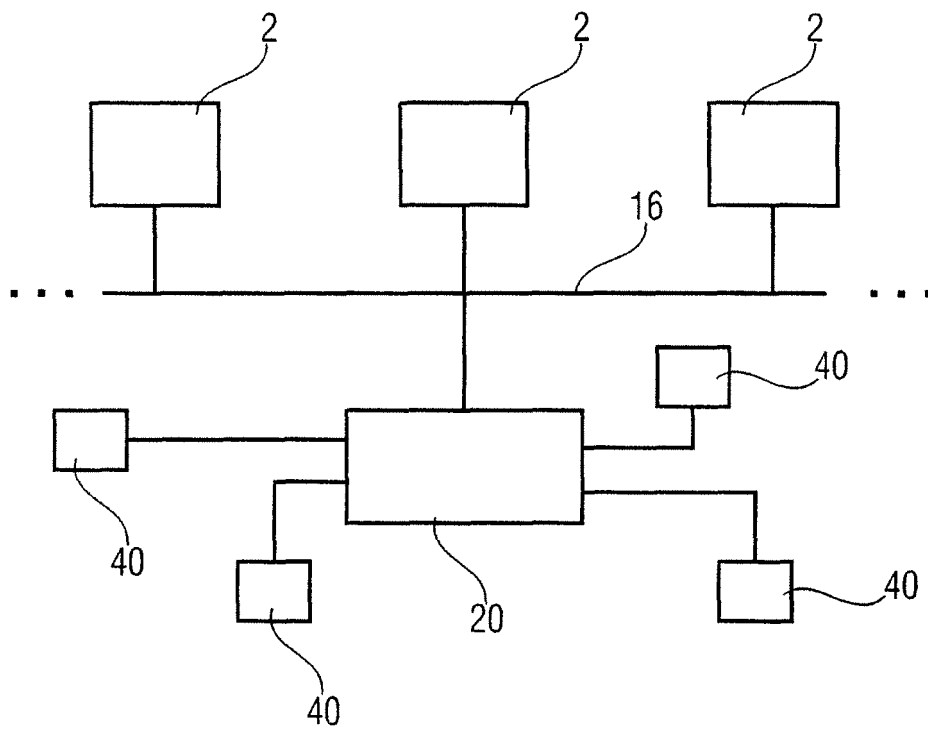


FIG 6
(STAND DER TECHNIK)

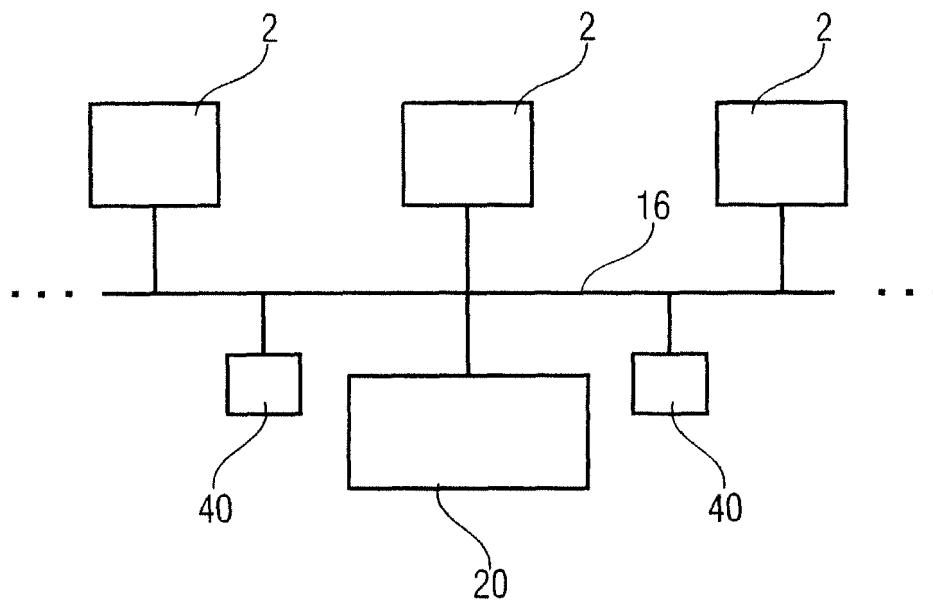


FIG 7
(STAND DER TECHNIK)

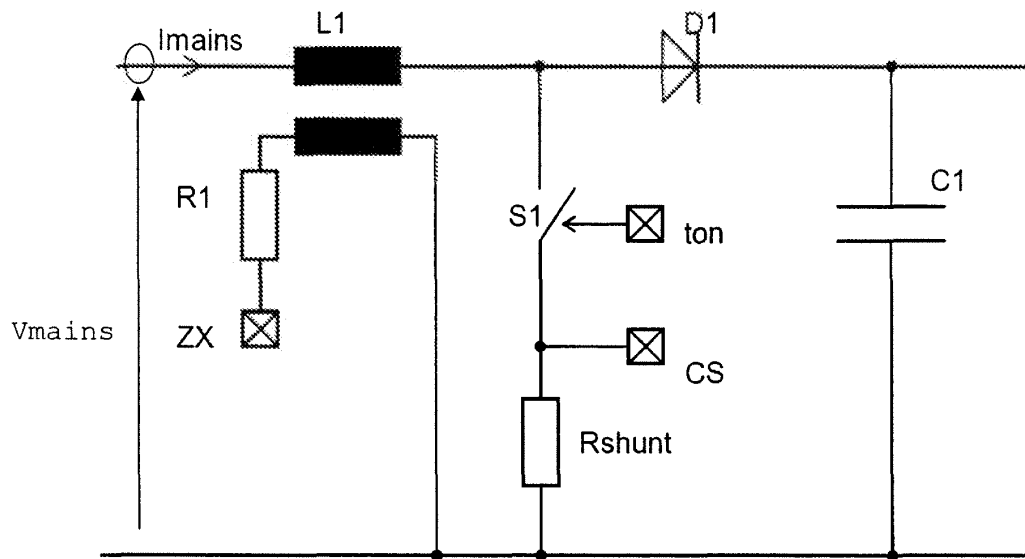


Fig. 8

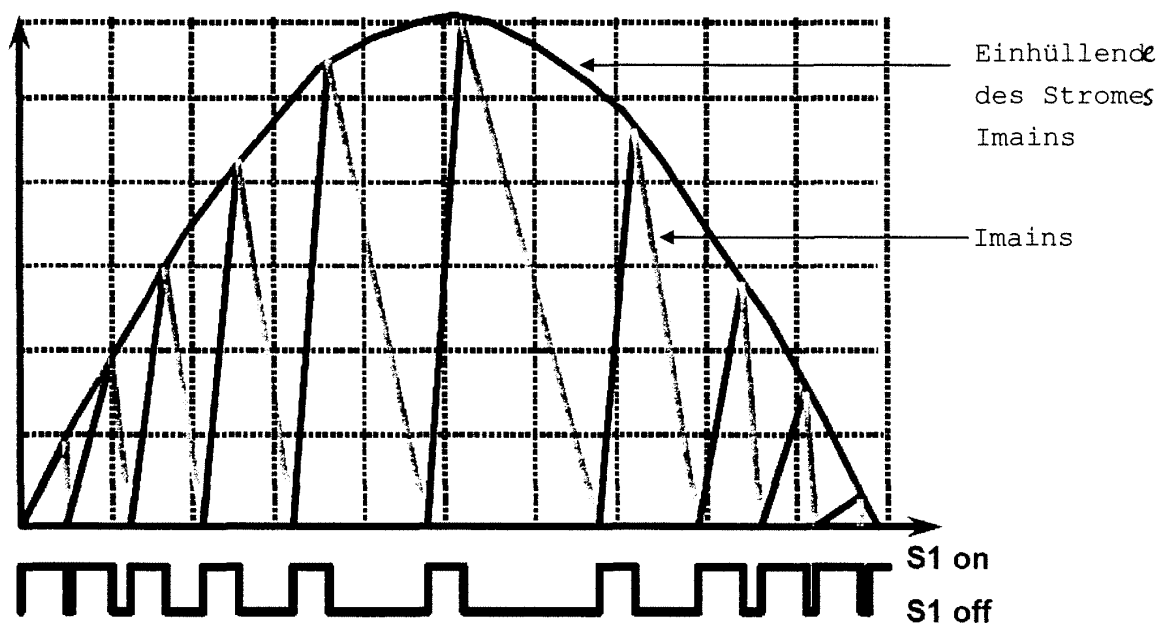


Fig. 9

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2009066234 A [0001]