



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**13.01.2021 Patentblatt 2021/02**

(51) Int Cl.:  
**H05B 45/10 (2020.01) H05B 47/18 (2020.01)**

(21) Anmeldenummer: **20169654.9**

(22) Anmeldetag: **15.04.2020**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(30) Priorität: **12.07.2019 DE 102019119030**  
**20.09.2019 DE 102019125445**

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

(72) Erfinder:  
• **Grunwald, Dennis**  
**58540 Meinerzhagen (DE)**  
• **Flüß, Holger**  
**42899 Remscheid (DE)**  
• **Wall, Sergej**  
**51643 Gummersbach (DE)**

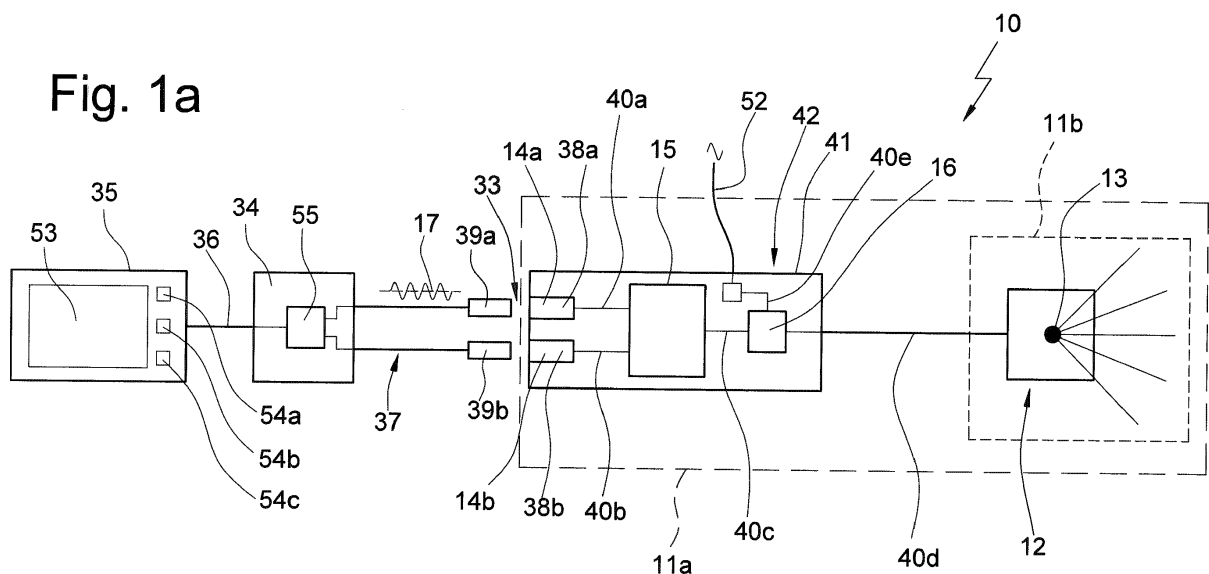
(74) Vertreter: **Roche, von Westernhagen & Ehresmann**  
**Patentanwaltskanzlei**  
**Mäuerchen 16**  
**42103 Wuppertal (DE)**

(54) **BETRIEBSGERÄT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Betriebsgerät (10) für wenigstens eine Leuchte (11), umfassend eine Spannungsversorgungseinheit, die die zum Betrieb wenigstens einer LED (13) erforderliche Betriebsspannung bereitstellt, Eingangskontakte (14a, 14b) zum Empfang von Steuersignalen (17) für die Leuchte, und eine mit den Eingangskontakten verbundene Signalerkennungsein-

heit (15), wobei mittels der Signalerkennungseinheit die Art der an den Eingangskontakten anliegenden Steuersignale aus einer Gruppe unterschiedlicher Arten von Steuersignalen erkennbar ist, und wobei eine Steuerung (16) nach Erkennung der Art der anliegenden Steuersignale die LED entsprechend einer in den Steuersignalen enthaltenen Information über den Dimmwert ansteuert.

**Fig. 1a**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Betriebsgerät nach Anspruch 1.

**[0002]** Die Anmelderin entwickelt und fertigt seit geraumer Zeit Betriebsgeräte für Leuchten. Betriebsgeräte für Leuchten umfassen eine Spannungsversorgungseinheit, die einen Anschluss an eine Netzspannung, typischerweise an einer 220V- oder 380V- oder beispielsweise auch 48V-Spannungsquelle, ermöglicht. Das Betriebsgerät kann auch einen Transformator umfassen, wenn Bedarf besteht, eine zur Verfügung gestellte Netzspannung zu transformieren.

**[0003]** Das Betriebsgerät dient mit seiner Spannungsversorgungseinheit zur Versorgung wenigstens einer LED mit Betriebsspannung, um die LED betreiben zu können.

**[0004]** Ein von der Anmelderin seit vielen Jahren gefertigtes, druckschriftlich nicht belegbares Betriebsgerät, weist Eingangskontakte zum Empfang von Steuersignalen für die Leuchte auf. Die an den Eingangskontakten anliegenden Steuersignale werden zu einer Steuerung an das Betriebsgerät übermittelt, die die an den Eingangskontakten anliegenden Steuersignale verstehen oder interpretieren kann und in Ansteuerungswerte für die LEDs umrechnen oder wandeln kann. Die Steuerung kann insoweit basierend auf anliegenden Steuersignalen die LEDs mit Betriebsspannung versorgen, und zwar insbesondere auf eine Weise, dass die LEDs einen bestimmten, über die anliegenden Steuersignale als Dimmwert-Information übermittelten Dimmzustand oder Schaltzustand einnehmen.

**[0005]** Die Anmelderin fertigt seit geraumer Zeit für unterschiedliche Arten von Steuersignalen unterschiedliche Betriebsgeräte. Beispielsweise sind Steuersignale digitaler Art bekannt, die z. B. dem DALI-Protokoll unterworfen sind, einem im Bereich der Leuchtensteuerung gängigen und üblichen Ansteuerungsprotokoll.

**[0006]** Darüber hinaus sind Betriebsgeräte der Anmelderin bekannt, die dazu ausgebildet sind, analoge Steuersignale, beispielsweise Phasenanschnittssignale oder Phasenabschnittssignale, zu verarbeiten. Derartige Signale werden beispielsweise durch analoge Dimmer generiert.

**[0007]** Schließlich sind auch Betriebsgeräte der Anmelderin bekannt, die Taster-generierte Signale verarbeiten können. Dabei handelt es sich um Signale, die von einem z. B. wandseitig montierten Taster generiert werden, der bei einem kurzen Betätigen ein Ausschalten - oder Einschalten - der Leuchte veranlasst, und bei einem Gedrückthalten für einen längeren Zeitraum eine Einstellung des Dimmwertes ermöglicht.

**[0008]** Die bekannten Betriebsgeräte sind spezifisch, in Abhängigkeit der unterschiedlichen Steuersignalararten, unterschiedlich ausgebildet und weisen entsprechende unterschiedliche Elektronikelemente auf, um die Signale verarbeiten zu können.

**[0009]** Es sind darüber hinaus Betriebsgeräte bekannt

geworden, die als Universalbetriebsgeräte unterschiedliche Anschlussklemmen für unterschiedliche Arten von Steuersignalen vorsehen. So kann ein erstes Paar von Anschlussklemmen oder Eingangskontakten vorgesehen sein, welches verwendet wird, wenn beispielsweise elektrische Leitungen angeschlossen werden, über die DALI-Steuersignale übermittelt werden, und ein zweites Paar von Anschlussklemmen oder Eingangskontakten vorgesehen ist, die mit entsprechenden Leitungen belegt werden, über die beispielweise Phasenanschnittssignale übermittelt werden sollen. Der Monteur bzw. Elektriker kann vor Ort beim Anschluss der Leuchte die entsprechenden vorgesehenen Anschlussklemmen des Betriebsgerätes - in Kenntnis der vorgesehenen Art der Ansteuerung des Betriebsgerätes - auswählen und belegen.

**[0010]** Hiervon ausgehend besteht die Aufgabe der Erfindung darin, dass bekannte Betriebsgerät der Anmelderin derartig weiterzuentwickeln, dass eine vereinfachte und sichere Handhabung erzielt wird.

**[0011]** Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruches 1.

**[0012]** Das Prinzip der Erfindung besteht im Wesentlichen darin, dem Betriebsgerät eine Signalerkennungseinheit zuzuordnen. Die Signalerkennungseinheit ist in Signalflossrichtung hinter den Eingangskontakten angeordnet. An die Eingangskontakte können unterschiedliche Arten von Steuersignalen angelegt werden. Die Signalerkennungseinheit ist in der Lage, die Art der Steuersignale, die an den Eingangskontakten anliegen, zu erkennen. An die Eingangskontakte können erfindungsgemäß unterschiedliche Arten von Steuersignalen angelegt werden. Die Mehrzahl der unterschiedlichen Arten von Steuersignalen gemäß der vorliegenden Patentanmeldung wird als Gruppe unterschiedlicher Steuersignale bezeichnet. Die Gruppe umfasst mindestens zwei unterschiedliche Arten von Steuersignalen. Eine erste Art von Steuersignalen kann z. B. Steuersignale digitaler Art umfassen und eine zweite Art von Steuersignalen kann Steuersignale analoger Art umfassen. Die Gruppe kann aber auch unterschiedliche Arten von analogen Steuersignalen und/oder unterschiedliche Arten von digitalen Steuersignalen umfassen.

**[0013]** Das Betriebsgerät der erfindungsgemäßen Art ist universell ausgebildet und ermöglicht, dass Eingangskontakte mit beliebigen Anschlüssen oder Leitungen belegt werden können. Es können also beliebige Arten von Steuersignalen an das Betriebsgerät angelegt werden.

**[0014]** Die Signalerkennungseinheit kann an eine Steuerung des Betriebsgerätes eine Information übermitteln, welche Art von Steuersignalen erkannt worden ist. Die Steuerung kann infolge einer Erkennung der Art der anliegenden Steuersignale, insbesondere in Abhängigkeit von den von der Signalerkennungseinheit erhaltenen Informationen - und im Übrigen basierend auf den anliegenden Steuersignalen - die LED oder mehrere LEDs mit Betriebsspannung versorgen.

**[0015]** Das Betriebsgerät ist insoweit zweistufig aufge-

baut. Eine erste Signalerkennungsstufe - nämlich die Signalerkennungseinheit - führt eine Prüfung durch, welche Art von Steuersignalen an den Eingangskontakten anliegt. Eine Information über die erkannte Art wird an die Steuerung übermittelt.

**[0016]** Die Steuerung kann dann in einer zweiten Stufe - in Kenntnis der ermittelten Art der anliegenden Steuersignale - eine Berechnung des Dimmwertes vornehmen und das an den Eingangskontakten anliegende Steuersignal in einen Ansteuerungswert für die LED umrechnen.

**[0017]** Gemäß der Erfindung wird ein universal einsetzbares Betriebsgerät bereitgestellt, welches eine Belegung der Eingangskontakte mit völlig unterschiedlichen Arten von Steuersignalen zulässt. Damit kann der konstruktive Aufwand des Betriebsgerätes gegenüber dem Stand der Technik reduziert werden. Auch kann gemäß der Erfindung die Handhabung des Betriebsgerätes beispielsweise insofern erleichtert werden, als dass beim Anschluss an das Betriebsgerät keine Auswahl der Eingangskontakte oder Anschlussklemmen mehr getroffen werden muss, sondern unabhängig von der Art der Steuersignale auf die vorhandenen Eingangskontakte zurückgegriffen werden kann.

**[0018]** Des weiteren müssen nun nicht mehr verschiedene, an die unterschiedlichen Arten von Steuersignalen angepasste, Betriebsgeräte entwickelt, gefertigt und bereitgehalten werden, sondern es kann ein einziges, universal einsetzbares Betriebsgerät für völlig unterschiedliche Arten von Steuersignalen verwendet werden.

**[0019]** Ein Dimmwert gemäß der vorliegenden Patentanmeldung beschreibt einen Betriebszustand oder Dimmzustand der LED oder der mehreren LEDs, der einen bestimmten Helligkeitswert hervorruft oder in dem die LED eine bestimmte Lichtleistung generiert. Der Dimmwert kann dabei zwischen 0% und 100% der maximalen Helligkeit betragen. Von dem Begriff Dimmwert sind auch Schaltzustände der LED, also z. B. ein eingeschalteter Zustand der LED und ein ausgestalteter Zustand der LED, umfasst.

**[0020]** Die vorliegende Erfindung wird anhand eines Betriebsgerätes beschrieben, welches als Lichtquelle wenigstens eine LED aufweist. Dies trägt dem Umstand Rechnung, dass derzeit als Lichtquellen praktisch nur LED's in Frage kommen. Auch OLED's werden als LED's im Sinne der vorliegenden Patentanmeldung angesehen.

**[0021]** Weitere Lichtquellen, beispielsweise Laserlichtquellen oder andere beliebige, für eine Benutzung in Kombination mit der Erfindung geeignete Lichtquellen, werden aus Gründen der erleichterten Lesbarkeit im Rahmen dieser Patentanmeldung ebenfalls als LED's bezeichnet, so dass sich der Schutz auch auf Betriebsgeräte mit solchen anderen Lichtquellen beziehen soll.

**[0022]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung rechnet die Steuerung in Abhängigkeit der erhaltenen Information die anliegenden Steuersignale in einen Dimmwert für die LED um und versorgt die LED in

Kenntnis des Dimmwertes mit Betriebsspannung.

**[0023]** Wenn beispielsweise an den Eingangskontakten eine erste Art von Steuersignalen, z. B. ein digitales Steuersignal nach dem DALI-Protokoll, anliegt, und über das Steuersignal ein Dimmwert von 50% übermittelt wird, kann die Steuereinheit - nachdem sie von der Signalerkennungseinheit die Information erhalten hat, dass das anliegende Steuersignal ein DALI-Signal ist - dieses Signal in einen Ansteuerungswert umrechnen, der als Betriebsspannung oder als Ausgangsstrom ausgegeben wird, um die LED mit Leistung zu versorgen, derart, dass der gewünschte Dimmzustand - 50% der maximalen Helligkeit - von der LED eingenommen wird.

**[0024]** Von der Erfindung ist aber auch umfasst, wenn infolge einer Verarbeitung der an den Eingangskontakten anliegenden Steuersignale durch die Signalerkennungseinheit, eine Signalwandlung oder Signalveränderung erfolgt. So kann beispielsweise unter Zuhilfenahme eines Gleichrichters eine an den Eingangskontakten anliegende Wechsellspannung in eine Pulsfolge ausschließlich positiver Spannungen umgewandelt werden. Wichtig ist, dass die Steuerung unterschiedliche Arten von Steuersignalen kennt und aus dem von der Signalerkennungseinheit gelieferten Signal den gewünschten Dimmwert errechnen kann und darauf basierend eine entsprechende Ansteuerung der LED vornimmt, mit dem Ziel, den Dimmwert einzustellen.

**[0025]** Eine Signalverarbeitung des anliegenden Steuersignals durch die Signalerkennungseinheit kann beispielsweise unter Verwendung des Gleichrichters, einer Stromquelle und einer Zener-Diode erfolgen. Dies ermöglicht beispielsweise die Verarbeitung anliegender digitaler und analoger Steuersignale hin zu ausschließlich digitalen weiterverarbeiteten Signalen, die dann von einer Recheneinheit, insbesondere von einem Prozessor, der Signalerkennungseinheit oder der Steuerung des Betriebsgerätes weiterverarbeitet werden können.

**[0026]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung nimmt die Signalerkennungseinheit zur Erkennung der Art der Signale eine Messung der Signaldauer und/oder eine Messung von Signaldurchgängen und/oder eine Messung von Signalfanken im Sinne von Pegelanstiegen oder Pegelabfällen, vor. Die Signalerkennungseinheit kann eine Prüfung der anliegenden Signale auf ein oder mehrere Kriterien hin durchführen, die gewährleistet, dass jede unterschiedliche Art von Steuersignalen eindeutig erkannt werden kann.

**[0027]** Dabei kann die Signalerkennungseinheit beispielsweise Signallängen, Signalverläufe, Spannungshöhen, High oder Low-Zustände, Pulsbreiten, Pulshäufigkeiten oder dergleichen prüfen, messen oder zählen, und mit abgespeicherten Kriterien oder Werten vergleichen. Wird als Ergebnis einer Prüfung durch die Signalerkennungseinheit festgestellt, dass für ein an den Eingangskontakten anliegendes Steuersignal ein bestimmtes, eine Art von Steuersignal eindeutig identifizierendes Kriterium vorliegt oder erfüllt ist, kann die Signalerkennungseinheit an die Steuerung die Information übermit-

teilen, welche Steuersignalart anliegt.

**[0028]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Gruppe unterschiedliche Arten von Steuersignalen, z. B. digitale Steuersignale und analoge Steuersignale.

**[0029]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Gruppe unterschiedlicher Arten von Steuersignalen Steuersignale nach dem DALI-Protokoll.

**[0030]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Gruppe unterschiedlicher Arten von Steuersignalen Phasenanschnitts-Steuersignale oder Phasenabschnitts-Steuersignale.

**[0031]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Gruppe unterschiedlicher Arten von Steuersignalen Taster-generierte Steuersignale.

**[0032]** Die drei letztgenannten aufgeführten Arten von Steuersignalen sind die gebräuchlichsten Steuersignale analoger Art. Von der Erfindung sind aber auch andere Arten von Steuersignalen umfasst, die vorliegend nicht explizit mit aufgeführt sind.

**[0033]** Von der Erfindung ist auch umfasst, wenn die Signalerkennungseinheit nach Prüfung der Art des an den Eingangskontakten anliegenden Steuersignals eine Feststellung trifft, dass sie die Signalart nicht erkennen konnte. Dann ggf. auch vorgesehen sein, dass das Betriebsgerät einen elektronischen, optischen oder akustischen Alarm ausgibt oder veranlasst, um eine Bedienungsperson auf diesen Umstand hinzuweisen. Dabei kann auch vorgesehen sein, dass das Betriebsgerät bei Nicht-erkennen der Art der anliegenden Steuersignale die LED nicht ansteuert oder auf eine besondere Weise, z. B. durch Blinken, ansteuert.

**[0034]** Die Signalerkennungseinheit ist insbesondere dazu ausgebildet, eine Prüfung der Art der anliegenden Steuersignale ständig und/oder in regelmäßigen Zeitabständen durchzuführen.

**[0035]** Die Prüfung kann beispielsweise eine Vor-Prüfung umfassen, die feststellt, ob überhaupt irgendein Signal anliegt. Eine solche Prüfung kann beispielsweise mit einer vorgegebenen Frequenz, z. B. mehrfach pro Sekunde, durchgeführt werden.

**[0036]** Gemäß der Erfindung kann vorgesehen sein, dass erst dann, wenn überhaupt festgestellt wird, dass ein Steuersignal anliegt, die Signalerkennungseinheit nachfolgend eine Prüfung durchführt, welche Art von Steuersignal anliegt.

**[0037]** Von der Erfindung ist aber auch umfasst, wenn die Signalerkennungseinheit ständig oder regelmäßig unmittelbar eine Prüfung durchführt, welche Art von Steuersignalen an den Eingangskontakten anliegt, wobei ein Ergebnis dieser Prüfung auch das Ergebnis umfassen kann, dass überhaupt kein Steuersignal anliegt.

**[0038]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfassen die an den Eingangskontakten anliegenden Steuersignale eine Information über den Dimmwert. Je nach Art der anliegenden Steuersignale ist die Information über den Dimmwert gemäß einem

bestimmten Protokoll als mittelbare oder unmittelbare Information in dem an den Eingangskontakten anliegenden Steuersignal enthalten.

**[0039]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Signalerkennungseinheit eine Sicherung zugehörig, die den Eingangskontakten zugeordnet ist. Insbesondere ist die Sicherung in Signal-Eingangsrichtung unmittelbar hinter den Eingangskontakten angeordnet. Die Sicherung kann insbesondere von einer schaltbaren Sicherung bereitgestellt sein, die nach Auslösung - aufgrund von Überschreitung eines zu hohen Stromflusses - nach einer vorherbestimmten Zeitdauer - in ihren Ausgangszustand zurückkehrt. Von der Erfindung ist auch umfasst, wenn die Sicherung nach ihrem Auslösen ausgetauscht werden muss, beispielsweise weil es sich um eine Schmelzsicherung handelt,

**[0040]** Die Sicherung schützt die in Signalrichtung nachgeschalteten elektronischen Bauelemente des Betriebsgerätes vor Überstrom, insbesondere in dem Falle eines Fehlschlusses oder im Falle eines Kurzschlusses oder eines Blitzschlages oder einer sonstigen Überspannung.

**[0041]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Signalerkennungseinheit ein Gleichrichter zugehörig. Hierdurch kann ein anliegendes Wechselspannungs-Steuersignal in ein gleichgerichtetes Steuersignal durch Spiegeln der negativen Halbwelle des Spannungsverlaufes gewandelt werden.

**[0042]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst das Betriebsgerät einen Empfangspfad, und/oder einen Sendepfad. Das Betriebsgerät kann gemäß einer Ausführungsform der Erfindung, beispielsweise weil dies gemäß einem digitalen Datenprotokoll gefordert oder gewünscht ist, auch Informationen von dem Betriebsgerät an eine fern des Betriebsgerätes angeordnete zentrale Steuerung eines Leuchtensteuerungssystems übermitteln.

**[0043]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist dem Betriebsgerät ein Stromschienenadapter zugeordnet. Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Betriebsgerät Bestandteil eines Stromschienenadapters. Dies ermöglicht eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung eines Stromschienenadapters und/oder eine besonders vorteilhafte Anbindung eines Stromschienenadapters an eine Leuchte.

**[0044]** Beispielsweise kann der Stromschienenadapter, der z. B. in herkömmlicher Weise einer mechanischen Anbindung einer Leuchte an eine Decke, an eine Wand oder an einen Boden, dient, kompakt ausgestaltet sein und das Betriebsgerät der erfindungsgemäßen Art ausbilden oder das Betriebsgerät oder einen Teil des Betriebsgerätes in sich aufnehmen. Dabei kann der Stromschienenadapter - gänzlich unabhängig von der Beschaltung der Stromschiene - unterschiedliche Arten von Steuersignalen von der Stromschiene an das Betriebsgerät übermitteln, da das Betriebsgerät über eine Signalerkennungseinheit verfügt, die die Art des anliegenden Steu-

ersignal erkennen kann. Beispielsweise kann die Signalerkennungseinheit auch Bestandteil eines Stromschienenadapters sein.

**[0045]** Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den nicht zitierten Unteransprüchen sowie anhand der in den nachfolgenden Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele. Darin zeigen:

Fig. 1a in einer blockschaltbildartigen, schematischen Darstellung ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Betriebsgerätes mit einer Signalerkennungseinheit unter Veranschaulichung des erfindungsgemäßen Prinzips, mit einem Lichtkopf, einer zentralen Steuereinheit eines Leuchtensteuerungssystems und einer Eingabevorrichtung,

Fig. 1b in einer schematischen Darstellung einen Dimmwert,

Fig. 2 in einer schematischen, detaillierten, blockschaltbildartigen Darstellung ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Betriebsgerätes mit einer Signalerkennungseinheit,

Fig. 3 in einer schematischen Prinzipdarstellung eine herkömmliche Beschaltung eines erfindungsgemäßen Betriebsgerätes und dessen Beaufschlagung mit DALI-Steuersignalen,

Fig. 4 schematisch im oberen Figurenteil den zeitlichen Signalverlauf eines DALI-Signals als Eingangspegel, der an den Eingangskontakten anliegt, und im unteren Figurenteil den durch die Elektronik der Signalerkennungseinheit gemäß Fig. 2 gewandelten Signalverlauf am Eingang der Steuerung,

Fig. 5 in einer schematischen Prinzipdarstellung gemäß Fig. 3 eine herkömmliche Beschaltung eines erfindungsgemäßen Betriebsgerätes und dessen Beaufschlagung mit einem Taster-generierten Steuersignal,

Fig. 6 den Signalverlauf des an den Eingangskontakten des Betriebsgerätes anliegenden Steuersignals beim Betätigen des Tasters,

Fig. 7 das hinter dem Gleichrichter anliegende Signal der Fig. 6,

Fig. 8 schematisch im oberen Figurenteil den zeitlichen Signalverlauf eines Taster-ge-

nerierten Signals bei betätigtem und nicht-betätigtem Taster als Eingangspegel, der an den Eingangskontakten anliegt, und im unteren Figurenteil den durch die Elektronik der Signalerkennungseinheit gemäß Fig. 2 gewandelten Signalverlauf am Eingang der Steuerung,

Fig. 9 die Signalverläufe gemäß Fig. 8 in vergrößerter, gezoomter, Darstellung, also bei geänderter Skalierung der X-Achse,

Fig. 10 ein Funktionsdiagramm, um verschiedene Betätigungen und Funktionszustände eines Tasters zu erläutern,

Fig. 11 in einer schematischen Prinzipdarstellung gemäß Fig. 3 eine herkömmliche Beschaltung eines erfindungsgemäßen Betriebsgerätes und dessen Beaufschlagung mit einem Phasenschnittsignal (Phasenanschnitt- oder Phasenabschnittsteuerung),

Fig. 12 den Verlauf des Signals eines Phasenschnittsignals am Eingangskontakt, also vor dem Gleichrichter, in einer Darstellung gemäß Fig. 6,

Fig. 13 den Spannungsverlauf des Signals in Fig. 12 hinter dem Gleichrichter,

Fig. 14-16 unterschiedliche Signalverläufe bei unterschiedlichen Phasenwinkeln, jeweils in einer Darstellung gemäß Fig. 4.

**[0046]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Figurenbeschreibung, auch unter Bezugnahme auf die Zeichnungen, beispielhaft beschrieben. Dabei werden der Übersichtlichkeit halber - auch soweit unterschiedliche Ausführungsbeispiele betroffen sind - gleiche oder vergleichbare Teile oder Elemente oder Bereiche mit gleichen Bezugszeichen, teilweise unter Hinzufügung kleiner Buchstaben, bezeichnet.

**[0047]** Merkmale, die nur in Bezug zu einem Ausführungsbeispiel beschrieben sind, können im Rahmen der Erfindung auch bei jedem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen werden. Derartig geänderte Ausführungsbeispiele sind - auch wenn sie in den Zeichnungen nicht dargestellt sind - von der Erfindung mit umfasst.

**[0048]** Alle offenbarten Merkmale sind für sich erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) sowie der zitierten Druckschriften und der beschriebenen Vorrichtungen des Standes der Technik vollinhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, einzelne oder mehrere

Merkmale dieser Unterlagen in einen oder in mehrere Ansprüche der vorliegenden Anmeldung mit aufzunehmen.

**[0049]** Fig. 1a zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Betriebsgerätes in einer blockschaltbildartigen, schematischen Darstellung. Ausweislich Fig. 1a wird beispielhaft die gesamte Funktions- und Wirkkette der miteinander operierenden Elemente eines Leuchtensteuerungssystems angedeutet.

**[0050]** Fig. 1a macht zunächst deutlich, dass das Betriebsgerät 10 mit einem Lichtkopf 12 verbunden ist. Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1a kann das Betriebsgerät 10 ein von dem Lichtkopf 12 gesondertes Bauelement sein, wobei diese beiden Elemente 10, 12 über eine Strom-, bzw. Spannungsversorgungsleitung 40d miteinander verbunden sind. Dabei kann vorgesehen sein, dass der Lichtkopf 12 neben einer Lichtquelle, insbesondere einer LED 13, weitere in Fig. 1a nicht dargestellte optische und mechanische Elemente, z. B. eine LED-Platine, Kühlelemente, Kabel, Sockel oder Gehäuselemente aufweist, und auf diese Weise eine Leuchte 11b bereitstellt. Von der Leuchte 11b kann das Betriebsgerät 10 also gesondert angeordnet sein.

**[0051]** Von der Erfindung ist aber alternativ auch umfasst, wenn das Betriebsgerät 10 Bestandteil, insbesondere integraler Bestandteil, einer Leuchte 11a ist.

**[0052]** Aus diesem Grund sind in Fig. 1a beide denkbaren Ausführungen, nämlich ein von einer Leuchte 11b gesondertes Betriebsgerät 10 und ein in eine Leuchte 11a integriertes Betriebsgerät 10, dargestellt.

**[0053]** Die Leuchte 11a, 11b umfasst gemäß Fig. 1a einen Lichtkopf 12 mit einer LED 13.

**[0054]** Von der Erfindung sind - entgegen der Darstellung der Fig. 1a - auch Betriebsgeräte umfasst, die mehrere Leuchten steuern und Betriebsgeräte, die Leuchten mit mehreren Lichtköpfen steuern, sowie auch Betriebsgeräte, die Lichtköpfe mit mehreren LEDs, ggf. auch mit mehreren farblich unterschiedlichen LEDs, und/oder mit anderen Lichtquellen steuern.

**[0055]** Das Betriebsgerät 10 weist eine Spannungsversorgungseinheit 42 auf, die in Fig. 1a lediglich schematisch dargestellt ist. Die Spannungsversorgungseinheit 42 ist über eine lediglich angedeutete Netzleitung 52 mit dem Stromnetz verbunden. Es kann sich dabei beispielsweise um ein 220V-Stromnetz oder 380V-Stromnetz handeln oder um eine Netzleitung mit bereits transformierter Spannung, z. B. um ein 48V- oder ein 30V-Stromnetz.

**[0056]** Die Spannungsversorgungseinheit 42 dient dazu, sämtliche elektronischen und elektrischen Komponenten des Betriebsgerätes 10 und darüber hinaus auch die Leuchte 11a, 11b, mit der für den Betrieb der Lichtquelle 13 erforderlichen Betriebsspannung zu versorgen.

**[0057]** Von der Erfindung ist auch umfasst, wenn die Lichtquelle 13 über eine nicht dargestellte Stromquelle, insbesondere eine konstante Stromquelle oder eine regelbare konstante Stromquelle, mit Betriebsleistung versorgt wird.

**[0058]** Da die LED 13 dimmbar ist und damit die Helligkeit des von der Leuchte 11a emittierten Lichtes einstellbar ist, ist die Spannungsversorgungseinheit 42 nicht unmittelbar mit dem Lichtkopf 12 verbunden, sondern unter Zwischenschaltung einer Steuerung 16 des Betriebsgerätes 10. Diese Verbindung ist in Fig. 1a lediglich schematisch dargestellt, unter Darstellung der Verbindungsleitung 40d.

**[0059]** Die Steuerung 16 kann - je nachdem welche Dimmwerte gewünscht sind - auf die Ansteuerungsleitung 40d einen entsprechenden Strom - bzw. den Spannungswert - aufbringen, um den Dimmzustand der LED 13 einzustellen.

**[0060]** Angemerkt sei, dass die Treiberschaltung in Fig. 1a im Einzelnen nicht dargestellt ist. Auf die Art der Treiberschaltung kommt es aber im Rahmen der Erfindung auch nicht an.

**[0061]** Fig. 1a macht des Weiteren deutlich, dass das Betriebsgerät 10 Eingangskontakte 14a, 14b aufweist, die bei dem Ausführungsbeispiel als Aufnahmebuchsen 38a, 38b zur Aufnahme von Steckerenden 39a, 39b einer Signalleitung 37 ausgebildet sind. Die Signalleitung 37 verbindet eine Zentrale 34 eines Leuchtensteuerungssystems, oder allgemein ausgedrückt, einen Steuersignal-Generator 34, mit dem Betriebsgerät 10. Der Steuersignal-Generator 34 ist mit einer Eingabevorrichtung oder einem Eingabegerät 35 verbunden und mit diesem über eine Verbindungsleitung 36 verbunden.

**[0062]** An dem Eingabegerät 35 kann eine Bedienperson - mittelbar oder unmittelbar - einen gewünschten Dimmwert eingeben.

**[0063]** Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1a weist das Eingabegerät 35 ein Display 53 und Eingabe- oder Betätigungselemente 54a, 54b, 54c auf. An dem Eingabegerät 35 können Dimmwerte für eine - oder auch für mehrere Leuchten - eingestellt werden. Die Dimmwerte werden über die Verbindungsleitung 36 an den Steuersignal-Generator 34 übermittelt. Der Steuersignal-Generator 34 kann einen Prozessor 55 aufweisen oder eine sonstige geartete und geeignete Recheneinheit, die den Dimmwerten entsprechende Steuersignale 17 auf die Signalleitung 37 aufbringt, z. B. aufmoduliert, und an das Betriebsgerät 10 übermittelt.

**[0064]** Angemerkt sei an dieser Stelle, dass der Steuersignal-Generator 34 bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1a als eine etwas aufwändigere Steuerungs-Zentrale 34 eines Leuchtensteuerungssystems angedeutet ist. In diesem Fall kann der Steuersignal-Generator 34 über nicht dargestellte weitere Leitungen auch mit weiteren Betriebsgeräten 10 bzw. weiteren Leuchten 11a, 11b verbunden sein. Die Verbindungsleitung 37 kann insoweit auch als BUS-Leitung ausgebildet sein.

**[0065]** Von der Erfindung sind alternativ aber auch Ausführungsbeispiele umfasst, bei denen der Steuersignal-Generator 34 ein herkömmlicher Dimmer aus dem analogen Zeitalter der Leuchtensteuerung ist, der beispielsweise neben einem Eingang bzw. einer Tür zu einem Raum wandseitig montiert ist und durch Betätigung

in Axialrichtung ein Ein- bzw. Ausschalten einer Leuchte bewirken und durch Drehung eine Änderung des Dimmwertes einer Leuchte bewirkt.

**[0066]** Gleichermaßen kann der Steuersignal-Generator 34 auch von einem z. B. wandseitig montierten Taster gebildet sein, der bei einem kurzen einfachen Drücken ein Ein- oder Ausschalten der Leuchte bewirkt und bei einem längeren Gedrückthalten eine Dimmung einer Leuchte bewirkt.

**[0067]** Es kommen im Rahmen der Erfindung insoweit beliebige unterschiedliche Arten von Eingabegeräten 35 bzw. Steuersignal-Generatoren 34 in Betracht.

**[0068]** Für den Fall, dass das erfindungsgemäße Betriebsgerät 10 mit einem herkömmlichen Phasendimmer 35 oder einem Tasterdimmer kooperiert, kann das Eingabegerät 35 freilich ohne Display oder Betätigungselemente auskommen. Hier wird eine Einstellung des Dimmwertes unmittelbar durch Drehung des Dimmers oder Drücken des Tasters bewirkt. Auch sei angemerkt, dass die Kombination aus Eingabegerät 35 und Steuersignal-Generator 34 zu einem gemeinsamen Apparat kombiniert werden können, wie dies beispielsweise bei drehbaren Dimmern oder bei Tastern der Fall ist.

**[0069]** Ergänzend sei angemerkt, dass im Falle der Verwendung eines herkömmlichen Phasendimmers 35 an dessen Ausgangsseite auch noch eine zusätzliche, in Fig. 1a nicht dargestellte Last, also beispielsweise eine weitere Leuchte, angeschlossen sein kann.

**[0070]** Auch kann das erfindungsgemäße Betriebsgerät eine zusätzliche Last für einen herkömmlichen Dimmer umfassen, oder eine solche Last simulieren oder generieren.

**[0071]** Abhängig davon, welche konkrete Art von Steuersignal-Generator 34 verwendet wird, wird über die Signalleitung 37 entweder ein digitales Signal oder ein analoges Signal übermittelt. Falls ein digitales Signal 17 über die Signalleitung 37 übermittelt wird, ist dies üblicherweise ein Niederspannungssignal, z. B. bei Signalen gemäß dem DALI-Protokoll ein 22,5V-Signal. Für den Fall, dass eine analoge Signalübermittlung, z. B. als Phasenanschnitt oder als ein Phasenabschnitt oder über ein Taster-Signal erfolgt, kann auch eine höhere Spannung, von beispielsweise bis zu 230V über die Leitung 37 übertragen werden.

**[0072]** Das erfindungsgemäße Betriebsgerät 10 weist gemäß Fig. 1a Eingangskontakte 14a, 14b auf, die beispielsweise als Buchsen 38a, 38b zur Aufnahme von Steckern 39a, 39b ausgebildet sind.

**[0073]** Für den Fall, dass die Signalleitung 37 von einer Stromschiene bereitgestellt ist, und die entsprechenden Leiterbahnen in der Stromschiene verlaufen, können die Eingangskontakte 14a, 14b des Betriebsgerätes 10 beispielsweise auch als an einer drehbaren Schaltwelle eines Stromschienenadapters ausgebildete Kontaktzungen ausgebildet sein. Auf die konkrete Ausbildung der Eingangskontakte 14a, 14b des Betriebsgerätes kommt es gemäß der Erfindung nicht an.

**[0074]** Ausweislich Fig. 1a wird deutlich, dass das er-

findungsgemäße Betriebsgerät 10 eine Signalerkennungseinheit 15 aufweist. Mit der Signalerkennungseinheit 15 können unterschiedliche Arten von an den Eingangskontakten 14a, 14b anliegenden oder ankommenden Steuersignalen erkannt werden. Die genaue Art der Erkennung wird später beschrieben.

**[0075]** Zunächst sei angemerkt, dass unter der Annahme, dass die Signalerkennungseinheit 15 feststellt, dass ein Steuersignal an den Eingangskontakten 14a, 14b anliegt, eine Prüfung dahingehend durchführen kann, welche Art von Steuersignal anliegt. Beispielsweise kann geprüft werden, ob es sich um ein anliegendes analoges Steuersignal oder um ein an den Eingangskontakten 14a, 14b anliegendes digitales Steuersignal handelt. Wenn die Signalart erkannt ist, und wenn beispielsweise sichergestellt ist, dass es sich um ein anliegendes Steuersignal nach dem DALI-Protokoll handelt, kann die Signalerkennungseinheit 15 diese Information an die Steuerung 16 übermitteln.

**[0076]** In Kenntnis dieser Information, also in Kenntnis der anliegenden Steuersignalart, und basierend auf den anliegenden Steuersignalen, kann die Steuerung 16 so dann einen Dimmwert errechnen oder bestimmen, und über die Ansteuerungsleitung 40d einen Ansteuerungswert an die LED 13 übermitteln. Durch Einstellung der entsprechenden Stromstärke bzw. Spannung über die Ausgangsleitung 40d kann die LED 13 veranlasst werden, einen schematisch in Fig. 1b dargestellten Dimmwert 18 einzunehmen.

**[0077]** Fig. 1b verdeutlicht dabei, dass beispielhaft der Dimmwert 18 gemäß Fig. 1b 45% eines maximal 100% betragenden Dimmwertes betragen kann.

**[0078]** Gemäß Fig. 1a ist angedeutet, dass die Signalerkennungseinheit 15 von der Steuerung 16 getrennt angeordnet und mit dieser über eine interne Verbindungsleitung 40c verbunden ist.

**[0079]** Von der Erfindung sind aber auch Ausführungsformen umfasst, bei denen die Signalerkennungseinheit 15 und die Steuerung 16 eine gemeinsame Baueinheit bilden oder miteinander vollständig oder teilweise verschmolzen sind. Eine solche übergreifende Baueinheit, in der Signalerkennungseinheit 15 und Steuerung 16 teilweise zusammengehörig sind, wird später anhand der Fig. 2 erläutert werden.

**[0080]** Darüber hinaus ist beim Betrachten der Fig. 1a deutlich, dass die Signalerkennungseinheit 15 bzw. das Betriebsgerät 10 eine Vielzahl weiterer, nicht dargestellter elektronischer Bauelemente umfassen kann.

**[0081]** Der guten Ordnung halber sei erwähnt, dass die Eingangskontakte 14a, 14b ausweislich Fig. 1a über interne Verbindungsleitungen 40a, 40b mit der Signalerkennungseinheit 15 verbunden sind.

**[0082]** Ausweislich Fig. 2 soll nun anhand eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Betriebsgerätes 10 eine Vorstellung weiterer Details erfolgen:

Ausweislich Fig. 2 ist ein erfindungsgemäßes Betriebsgerät 10 anhand eines Blockschaltbildes und mehrerer

elektronischer Bauelemente dargestellt, die zwischen den Eingangskontakten 14a, 14b und einem Prozessor 16 dargestellt sind. Der Prozessor 16 kann die Steuerung 16 ausbilden oder diese umfassen oder ein Teil der Steuerung 16 sein. Von der Erfindung ist auch umfasst, wenn das Betriebsgerät 10 gemäß Fig. 2 einen Prozessor 16 gemäß Fig. 2 als Bestandteil der Signalerkennungseinheit 15 aufweist. Von der Erfindung ist weiter umfasst, wenn die Signalerkennungseinheit 15 zusätzlich einen, in Fig. 2 nicht dargestellten, Prozessor umfasst, der gesondert von der Steuerung 16 angeordnet ist.

**[0083]** Je nach Ausbildung der Signalerkennungseinheit 15 weist diese jedenfalls eine gewisse Intelligenz auf, d. h. eine Rechneinheit und insbesondere auch einen Speicher. Ob diese Intelligenz und der Speicher von gesonderten elektronischen Bauelementen oder von Bestandteilen der Steuerung 16 bereitgestellt werden, bleibt dem Fachmann überlassen.

**[0084]** Ausweislich Fig. 2 sind in dem Signalpfad unmittelbar hinter den Eingangskontakten 14a, 14b zunächst eine Sicherung 29 und ein Gleichrichter 30 angeordnet. An diese beiden Bauelemente schließt sich der sich bis zum Prozessor 16 erstreckende Empfangspfad 31 an. Über den Empfangspfad 31 können eingehende Steuersignale, die an den Kontaktelementen 14a, 14b anliegen, verarbeitet werden.

**[0085]** Die Sicherung 29 sorgt zunächst dafür, dass das Betriebsgerät 10 vor Überspannung geschützt wird. Der Gleichrichter 30 sorgt dafür, dass Wechselspannungssignale in einen ausschließlich positive Spannung umfassenden Spannungsverlauf gewandelt werden. Ausweislich Fig. 6 kann beispielsweise eine bei Anlegen eines Tastersignals an den Eingangskontakten 14a, 14b anstehende Wechselspannung gemäß Fig. 6, die ausgehend von einem Nullwert, positive und negative Spannungsbereiche aufweist, durch Spiegelung der Halbwelle durch den Gleichrichter 30 gemäß Fig. 7 in ausschließlich positive Spannungsbereiche umgewandelt werden. Hierdurch kann eine vereinfachte und verbesserte (nachfolgende) Signalbearbeitung erreicht werden.

**[0086]** Darüber hinaus kann bei dem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Betriebsgerätes 10 gemäß Fig. 2 auch noch ein Sendezweig oder Sendepfad vorgesehen sein. Dieser ist in Fig. 2 mit 32 bezeichnet und umfasst andere elektronische Bauelemente, die später noch erörtert werden.

**[0087]** In Fig. 2 ist mit dem Bezugszeichen 42 eine Spannungsversorgungseinheit lediglich angedeutet. Dem Fachmann ist deutlich, dass die Spannungsversorgungseinheit 42 die gesamten elektronischen Bauelemente des Betriebsgerätes 10 mit Betriebsspannung versorgt.

**[0088]** Das an den Eingangskontakten 14a, 14b anliegende, durch den Gleichrichter 30 gleichgerichtete Signal gelangt zu einer Zener-Diode 56 und von dort zu einem Opto-Koppler 57. Letzterer dient der galvanischen Trennung.

**[0089]** Am Ausgang des Opto-Kopplers wird das Signal zu einem Prozesseingang 46 des Prozessors 16 geführt.

**[0090]** Für den Fall, dass die Steuersignale digitale Steuersignale sind und beispielsweise nach dem DALI-Protokoll strukturiert sind, ist in Entsprechung des DALI-Protokolls ggf. vorgesehen, dass Rückmeldungen von den Betriebsgeräten erfolgen. Hierfür ist der Sendepfad oder Sendezweig 32 des Betriebsgerätes 10 von Bedeutung. Demnach kann vorgesehen sein, dass Signale ausgehend von dem Prozessor 16 über dessen Ausgang 47, über einen weiteren Ausgangs-Opto-Koppler 58, und über einen Sendetransistor 44, zu den Eingangskontakten 14a, 14b übermittelt werden. Über die Eingangskontakte 14a, 14b werden die Rückmeldungs-Signale auf die Signalleitung 37 aufgekoppelt und zu einem Steuersignalgenerator 34 gemäß Fig. 1a übermittelt, der in diesem als Rückmelde-Signal-Empfänger fungiert.

**[0091]** Des Weiteren sei der Vollständigkeit halber noch eine Strombegrenzungseinheit 43 und eine Überspannungsabschaltungseinheit 44 erwähnt.

**[0092]** Die Funktionsweise des Empfangszweiges sei nun wie folgt kurz erläutert:

Die Sicherung 29 in Signalrichtung hinter den Eingangskontakten 14a, 14b schützt das Betriebsgerät 10 im Fehlerfall oder bei fehlerhaftem Anschluss. Der Gleichrichter 30 wandelt negative Signalspannungen in positive Signalspannungen um.

**[0093]** Im Empfangspfad 59 des Betriebsgerätes 10 schaltet die ständig von einer Stromquelle beaufschlagte Zenerdiode 57 durch, wenn die Signalspannung die Zenerspannung (ca. 5,6V) überschreitet. Nur dann, wenn die Eingangsspannung oberhalb von 5,6V liegt, kann die Stromquelle 59 Strom durch den Opto-Koppler 57 hindurchtreiben. Wenn dieser durchgesteuert wird, wird am Prozesseingang 46 ein Low-Signal erzeugt.

**[0094]** Anders ausgedrückt, sieht der Prozesseingang 46 immer ein High-Signal, es sei denn, die an den Eingangskontakten 14a, 14b anliegende, über den Gleichrichter 30 gleichgerichtete Spannung, liegt oberhalb der Zenerspannung; nur im letztgenannten Fall wird der Ausgang des Opto-Kopplers 57 auf Low geschaltet.

**[0095]** Ausweislich Fig. 3 wird eine übliche Beschaltung eines Betriebsgerätes 10 bei der Verwendung von DALI-Steuersignalen erläutert:

Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Betriebsgerätes 10, bei dem die DALI-Steuersignale auf die Eingangskontakte 14a, 14b gelegt werden. Bei herkömmlichen Betriebsgeräten des Standes der Technik waren hierfür gesonderte DALI-Eingänge erforderlich.

**[0096]** Darüber hinaus zeigt Fig. 3 einen Nullleiter 49 und einen Leiter 48 und die beiden DALI-Leitungen 50a, 50b. Die beiden DALI-Leitungen 50a, 50b entsprechen insoweit der Signalleitung 37 der Fig. 1a. Leiter 48 und Nullleiter 49 entsprechen insoweit der angedeuteten Netzleitung 52 des Ausführungsbeispiels der Fig. 1a.

**[0097]** Auf den Leitungen 48, 49 kann beispielsweise



eine 230V Wechselspannung oder eine 48V Gleichspannung oder eine andere, geeignete Netzspannung, anliegen.

**[0098]** Die in Fig. 3 insoweit insgesamt vier dargestellten Leitungen können beispielsweise durch unterschiedliche Leiterbahnen in einer Stromschiene bereitgestellt sein. Fig. 3 macht deutlich, dass an die vier Leitungen 48, 49, 50a, 50b auch noch weitere Betriebsgeräte 10 und damit weitere, in Fig. 3 nicht dargestellte Leuchten, angeschlossen werden können.

**[0099]** Die an den Eingangskontakten 14a, 14b - und damit auch auf den DALI-Leitungen 50a, 50b - anliegenden Steuersignale werden als DALI-Signale 26 bezeichnet. Der Signalverlauf 51 eines DALI-Signals ist nach Art eines Oszillogramms als Verlauf der Spannung (Y-Achse) gegenüber der Zeit (X-Achse) im Detail im oberen Teil der Fig. 4 dargestellt. Das DALI-Signal umfasst entsprechend dem DALI-Protokoll maximale Spannungen von 22.5V.

**[0100]** Unter der Annahme eines an den Eingangskontakten 14a, 14b anliegenden DALI-Signals 26 gemäß dem oberen Teil der Fig. 4 soll nun unter Bezugnahme auf Fig. 2 die Signalbearbeitung und der Signalverlauf erläutert werden: Die eingehenden Signale werden nach Gleichrichtung und nach dem Passieren der Stromquelle 59 sowie der Zener-Diode 56 über den Opto-Koppler 57 zum Prozessor 46 geleitet. Dabei ist vorgesehen, dass nur dann, wenn die Signalspannung (hinter dem Gleichrichter 30) höher ist als die sogenannte Zener-Spannung (ca. 5,6V), von der Stromquelle 59 der Strom durch den Opto-Koppler 57 hindurchgetrieben werden kann. In diesem Falle steuert der Opto-Koppler 57 durch und erzeugt am Prozesseingang 46 ein Low-Signal.

**[0101]** Der untere Teil der Fig. 4 stellt insoweit den Signalverlauf 60 des an dem Eingang 46 des Prozessors 16 messbaren Signals 17 dar.

**[0102]** In weiterer Erläuterung der Fig. 4 sei angemerkt, dass ein DALI-Signal 26 grundsätzlich eine Abfolge positiver anliegender Spannung und Null-Spannungen über die Leitung 50a, 50b übermittelt. Diese Abfolge von High- und Low-Spannung des DALI-Signals 24 enthält die Information über den Dimmwert in den jeweiligen Pulsbreiten.

**[0103]** Der Signalverlauf 60 des am Prozesseingang 46 anstehenden Signals ist insoweit invertiert: Wenn das DALI-Signal High ist, ist das Prozesseingangssignal Low. Fällt das DALI-Signal unter einen Mindestspannungswert der Zenerspannung von ca. 5,6V, wird das Prozesseingangssignal auf High gesetzt.

**[0104]** Der Signalverlauf 60 am Prozesseingang 46 ist insoweit aus dem Signalverlauf 24 des DALI-Signals 26 herleitbar.

**[0105]** Fig. 5 veranschaulicht eine herkömmliche Beschaltung eines Betriebsgerätes 10 unter Verwendung eines als Taster ausgebildeten Steuersignal-Generators 34.

**[0106]** Hier ist wiederum ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Betriebsgerätes 10 gezeigt, auf

dessen Eingangskontakte 14a, 14b der Taster 34 geschaltet ist. Der Ausgang des Tasters 34 ist auf den Eingangskontakt 14b geführt. Der Eingangskontakt 14a ist mit dem Nullleiter N verbunden.

**[0107]** Bei geöffnetem Schalter 34 gemäß Fig. 5 liegt die Phase L2 nicht an dem Eingangskontakt 14b an. Erst wenn Taster 34 betätigt - und der Schalter 34 insoweit geschlossen wird -, kann die Signalerkennungseinheit 15 des Betriebsgerätes 10 ein Anliegen eines Steuersignals feststellen.

**[0108]** Wenn der Schalter 34 geschlossen (also der Taster betätigt) wird, liegt an dem Eingangskontakt 14b die Netzspannung L2 in Art einer pulsierenden 50Hz Wechselspannung an. Diesen Signalverlauf 17 zeigt Fig. 6.

**[0109]** Nachfolgend wird das anliegende Signal infolge einer Gleichrichtung durch den Gleichrichter 30 gemäß Fig. 2 zu einer pulsierenden positiven Spannung mit einem 100Hz Frequenzverlauf. Dieser ist als bearbeitetes Steuersignal 17b gemäß Fig. 7 dargestellt.

**[0110]** Die Darstellung des Signalverlaufs 17b gemäß Fig. 7 ergibt sich insoweit durch Spiegelung der negativen Spannungshalbwelle der Fig. 6 an der Seitachse.

**[0111]** Für den Fall, dass die gleichgerichtete Netzspannung gemäß Fig. 7 einen Wert von ca. 5,6V überschreitet, sieht der Prozessor 16 gemäß Fig. 2 einen Low-Level. Unterschreitet die gleichgerichtete Netzspannung 5,6V, sieht der Prozessor 16 an seinem Eingang 46 einen High-Level.

**[0112]** Im Folgenden soll anhand der Fig. 8 und später anhand der vergrößerten Darstellung der Fig. 8 gemäß Fig. 9 erläutert werden, wie sich bei Betätigung des Tasters das an den Eingangskontakten 14a, 14b anliegende Steuersignal zu einem am Prozesseingang 46 anliegenden Signal wandelt:

Fig. 8 zeigt in seinem oberen Bereich den Signalverlauf 28 eines an den Eingangskontakten 14a, 14b des erfindungsgemäßen Betriebsgerätes 10 anstehenden Steuersignals bei Betätigung eines Tasters 34 und Gedrückthalten des Tasters 34 für eine Zeitdauer 19.

**[0113]** Ausgehend von einem Zeitpunkt t1 bis zu einem Zeitpunkt t2 wird der Taster nicht betätigt. Erst zum Zeitpunkt t2 wird der Taster betätigt und für eine Zeitdauer 19, bis zum Zeitpunkt t3, gedrückt gehalten, und sodann wieder losgelassen.

**[0114]** Während der Zeitdauer t1 bis t2, während der der Schalter 34 geöffnet ist, liegt an den Eingangskontakten 14a, 14b kein Signal an. In der Regel dürfte hier eine Null-Voll-Spannung Anwendung finden.

**[0115]** Wird der Schalter 34 geschlossen, mithin der Taster 34 für eine Zeitdauer 19 gedrückt gehalten, wird die auf der Leiterphase L2 anliegende Netzspannung auf den Kontakt 14b durchgeschaltet. Es liegt insoweit an den Eingangskontakten 14a, 14b das Netzspannungssignal mit einem z. B. 230V Effektivwert und einer 50- oder 60 Hz-Frequenz an.

**[0116]** Da der Spannungsverlauf 17 des Taster-Signals gemäß Fig. 6 bzw. gemäß dem oberen Teil der Fig.

8, lediglich im Bereich der Nulldurchgänge den Wert von 5,6V unterschreitet, wird jeweils pro Halbwelle ein kurzer Puls oder Peak 61a, 61b generiert, und an den Prozessor 16 gegeben.

**[0117]** Wenn der Taster 34 nicht betätigt wird, liegt keine Spannung an den Eingangskontakten 14a, 14b an. Der Prozessor 16 empfängt an seinem Eingang 46 einen permanenten High-Level.

**[0118]** Wird der Taster 34 betätigt, erhält der Prozessor 16 an seinem Eingang 46 pro Halbwelle einen Puls. Der Signalverlauf am Eingang 46 des Mikroprozessors 16 ist in Fig. 8 im unteren Teil auf der gleichen Zeitachse horizontal dargestellt und dort mit 60 bezeichnet.

**[0119]** Fig. 9 zeigt einen zeitlich vergrößerten, also auf die X-Achse hineingezoomten Bereich, der Fig. 8. Wiederum ist im oberen Teil der Fig. 9 der Signalverlauf 17 im Bereich der Eingangskontakte 14a, 14b und in dem unteren Teil der Fig. 9 der Signalverlauf 60 am Eingang 46 des Mikroprozessors 16 dargestellt.

**[0120]** Fig. 10 veranschaulicht, wie herkömmliche Taster 34 funktionieren: Dort ist jeweils in der linken Spalte in einer Zeile eine Aktion dargestellt, die an dem Taster durchgeführt wird. In der rechten Spalte in derselben Zeile ist dargelegt, welche Funktion dadurch erzielt wird.

**[0121]** Ausweislich Fig. 11 soll nun eine typische Schaltung einer Phasenschnittsteuerung, z. B. einer Phasenanschnittssteuerung oder einer Phasenabschnittssteuerung erläutert werden: Hier ist der Steuersignal-Generator 34 von einem herkömmlichen Dimmer gebildet. Der Dimmer 34 kann die Phasen in unterschiedlichen Drehzuständen unterschiedlich abschneiden:

Fig. 12 veranschaulicht den Spannungsverlauf eines Steuersignals 17, und zwar eines analogen Steuersignals 25, nach Art eines Dimmersignals bei einem bestimmten eingestellten Drehzustand des Dimmers: Hier wird die Phase jeweils zum Zeitpunkt t1, t2, t3 abgeschnitten.

**[0122]** Fig. 13 zeigt das hinter dem Gleichrichter 30 der Fig. 3 messbare gleichgerichtete Signal 25 unter Annahme eines Ausgangssignals an den Eingangskontakten 14a, 14b gemäß Fig. 12.

**[0123]** Die Fig. 14, 15 und 16 veranschaulichen für unterschiedliche Phasenwinkel (Fig. 14 kleiner Phasenwinkel, Fig. 15 mittlerer Phasenwinkel, Fig. 16 großer Phasenwinkel) jeweils im oberen Teil den Signalverlauf 27 des Phasenanschnittssignals bzw. eines Phasenabschnittssignals an den Eingangskontakten 14a, 14b und jeweils im unteren Teil den Signalverlauf 60 am Eingang 46 des Mikroprozessors 16.

**[0124]** Die Signalerkennungseinheit 15 des Betriebsgerätes 10 ist in der Lage, die unterschiedlichen Arten von Steuersignalen, wie sie in Fig. 4 (erste Art), Fig. 8 und 9 (zweite Art), Fig. 14 bis 16 (dritte Art) dargestellt sind, zu unterscheiden und zu erkennen.

**[0125]** Zur Durchführung der Prüfung, welche Signalart vorliegt, kann der Prozessor 16 - als Bestandteil der Signalerkennungseinheit 15 - diverse Kriterien prüfen: Dabei kann die Signalerkennungseinheit 15 z. B. fest-

stellen, ob an dem Eingang 46 des Prozessors 16 anliegende Signale auf Low oder auf High stehen. Die Signalerkennungseinheit 15 kann aber auch prüfen, während welcher Signaldauer 19 (z. B. gemäß Fig. 4 oder gemäß Fig. 8) ein Signal anliegt, oder ob ständig regelmäßige - periodische - Signale (vgl. Fig. 14 bis 16) - und wenn ja, mit welcher Frequenz - anliegen.

**[0126]** Auch andere Prüfkriterien zur Feststellung der Art der anliegenden Steuersignale sind von der Erfindung umfasst.

**[0127]** Wenn Signale einer kurzen Signaldauer 19 anliegen, kann es sich beispielsweise um eine erste Art von Signalen gemäß Fig. 4 handeln oder um eine zweite Art von Signalen gemäß Fig. 8. Diese unterscheiden sich aber bereits dahingehend, dass bei DALI-Signalen 24 gemäß Fig. 4 der Prozesseingang 46 grundsätzlich auf Low ist und anschließend über eine kurze Zeitdauer 19 und mit unterschiedlichen Pulsbreiten 62 ein High-Level-Signal am Eingang 46 des Prozessors 16 erzeugt wird.

**[0128]** Die Signalstruktur 60 gemäß Fig. 8 ist aber gänzlich anders: Dort ist der Prozesseingang 46 grundsätzlich auf einem High, und ausgehend von einem Low wird eine Reihe von Pulsen generiert. Diese Pulse sind zählbar. Die Zahl der Pulse oder die Länge der Zeitdauer 19 kann dann ein Maß für den Dimmwert sein.

**[0129]** Wie oben dargelegt, können die DALI-Signale gemäß Fig. 4 und die Tastersignale 60 gemäß Fig. 8 aber bereits ihrer Art nach unterschieden werden, wenn der Prozessor 16 ein bestimmtes Signalschema - bezogen auf die am Prozesseingang 46 anliegenden Signale - erkennen und feststellen kann.

**[0130]** Die Erkennung eines Signalschemas erfolgt ebenfalls unter Prüfung bestimmter Kriterien.

**[0131]** Stellt die Signalerkennungseinheit 15 z. B. das Anliegen eines Signals 60 gemäß Fig. 4 fest, kann aufgrund der Breite oder Pulsbreiten errechnet werden, welcher Dimmwert eingestellt werden soll.

**[0132]** Erkennt die Signalerkennungseinheit 15 hingegen das Anliegen eines Signals der Art der Fig. 8 (Signalverlauf 60), so kann beispielsweise aufgrund der Zahl der Peaks 61a, 61b, 61c auf den gewünschten Dimmwert geschlossen werden.

**[0133]** Stellt die Signalerkennungseinheit 15 hingegen fest, dass ein Signal 60 gemäß der Fig. 14 bis 16 anliegt, also eine kontinuierliche Folge von Peaks 61a, 61b, 61c, insbesondere mit einer festgelegten Frequenz, kann diese Charakteristik als Kriterium für die Erkennung der Art dieses Steuersignals 27 herangezogen werden.

**[0134]** Ist das Signal seiner Art nach erkannt, kann z. B. aufgrund der Pulsbreite 62 des Signals der gewünschte Dimmwert bestimmt oder errechnet werden.

**[0135]** Sobald der Prozessor 16 und/oder die Steuerung 16 den gewünschten Dimmwert bestimmt hat, kann sie die LED 13 entsprechend ansteuern und Strom in einer gewünschten Stromstärke bereitstellen, um den gewünschten Dimmzustand der LED einzustellen.

**[0136]** Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 ist der Prozessor 16 Bestandteil der Signalerkennungsein-

heit 15. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Prozessor 16 zugleich Bestandteil der Steuerung 16.

**[0137]** Es ist für die Erfindung aber nicht maßgeblich, ob Teile der Intelligenz dezentral organisiert sind, und hierzu beispielsweise in gesonderten elektronischen Bauelementen untergebracht sind, oder zentral organisiert sind, und hierzu beispielsweise in gemeinsamen Prozessoren oder anderen Bauelementen untergebracht sind. Dies bleibt dem Fachmann überlassen.

**[0138]** Von der Erfindung ist insbesondere auch umfasst, wenn der Prozessor oder die Steuerung 16 einen Speicher aufweisen, in dem z. B. tabellenartig strukturiert bestimmte Kriterien und Vergleichswerte abgespeichert sind, damit der Prozessor 16 der Signalerkennungseinheit 15 eine Prüfung von Kriterien durchführen kann, um festzustellen, welche Art von Signal anliegt. Außerdem kann die Signalerkennungseinheit 15 und/oder der Prozessor 16 und/oder die Steuerung 16 auf abgespeicherte Tabellenwerte oder auf Algorithmen oder Formeln zurückgreifen, um nach Erkennung der Signalart aus den am Prozessoreingang 46 anliegenden verarbeiteten Signalen den gewünschten Dimmwert bestimmen oder errechnen zu können.

#### Patentansprüche

1. Betriebsgerät (10) für wenigstens eine Leuchte (11), umfassend eine Spannungsversorgungseinheit, die die zum Betrieb wenigstens einer LED (13) erforderliche Betriebsspannung bereitstellt, Eingangskontakte (14a, 14b) zum Empfang von Steuersignalen (17) für die Leuchte, und eine mit den Eingangskontakten verbundene Signalerkennungseinheit (15), wobei mittels der Signalerkennungseinheit die Art der an den Eingangskontakten anliegenden Steuersignale aus einer Gruppe unterschiedlicher Arten von Steuersignalen erkennbar ist, und wobei das Betriebsgerät (10) eine Steuerung (16) aufweist, die nach Erkennung der Art der anliegenden Steuersignale die LED entsprechend einer in den Steuersignalen enthaltenen Information über den Dimmwert ansteuert.
2. Betriebsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (16) eine Information über die Art der anliegenden Steuersignale von der Signalerkennungseinheit erhält und in Abhängigkeit der erhaltenen Information über die Art der anliegenden Steuersignale die anliegenden Steuersignale in einen Dimmwert (18) für die LED umrechnet und in Kenntnis des Dimmwertes die LED (13) mit Betriebsspannung versorgt.
3. Betriebsgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Signalerkennungseinheit (15) zur Erkennung der Art der Signale eine Messung der Signaldauer (19) und/oder eine Messung

von Signalnulldurchgängen (20) und/oder eine Messung von Signalfanken (21), insbesondere von Pegelanstiegen (22) und/oder Pegelabfällen (23) und/oder eine Messung von Pulsbreiten und/oder eine Messung von Pulshäufigkeiten vornimmt.

4. Betriebsgerät nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gruppe unterschiedlicher Arten von Steuersignalen digitale Steuersignale (24) und analoge Steuersignale (25) umfasst.

5. Betriebsgerät nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gruppe unterschiedlicher Arten von Steuersignalen (24, 25) Steuersignale (26) nach dem DALI-Protokoll umfasst.

6. Betriebsgerät nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gruppe unterschiedlicher Arten von Steuersignalen Phasenanschnitts-Steuersignale (27) oder Phasenabschnitts-Steuersignale umfasst

7. Betriebsgerät nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gruppe unterschiedlicher Arten von Steuersignalen Taster- generierte Steuersignale (28) umfasst

8. Betriebsgerät nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Signalerkennungseinheit (15) eine Prüfung der Art der anliegenden Steuersignale ständig oder in regelmäßigen Zeitabständen durchführt.

9. Betriebsgerät nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an den Eingangskontakten anliegenden Steuersignale eine Information über einen Dimmwert (18) umfassen.

10. Betriebsgerät nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Signalerkennungseinheit (15) eine Sicherung (29) umfasst, die den Eingangskontakten (14a, 14b) zugeordnet ist.

11. Betriebsgerät nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Signalerkennungseinheit (15) ein Gleichrichter (30) zugeordnet ist.

12. Betriebsgerät nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betriebsgerät (10) einen Empfangspfad (31) für Steuersignale und einen Sendepfad (32) für Steuersignale umfasst.

13. Betriebsgerät nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betriebsgerät einem Stromschienenadapter (33) zugeordnet ist oder Bestandteil eines Stromschienenadapters ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1a

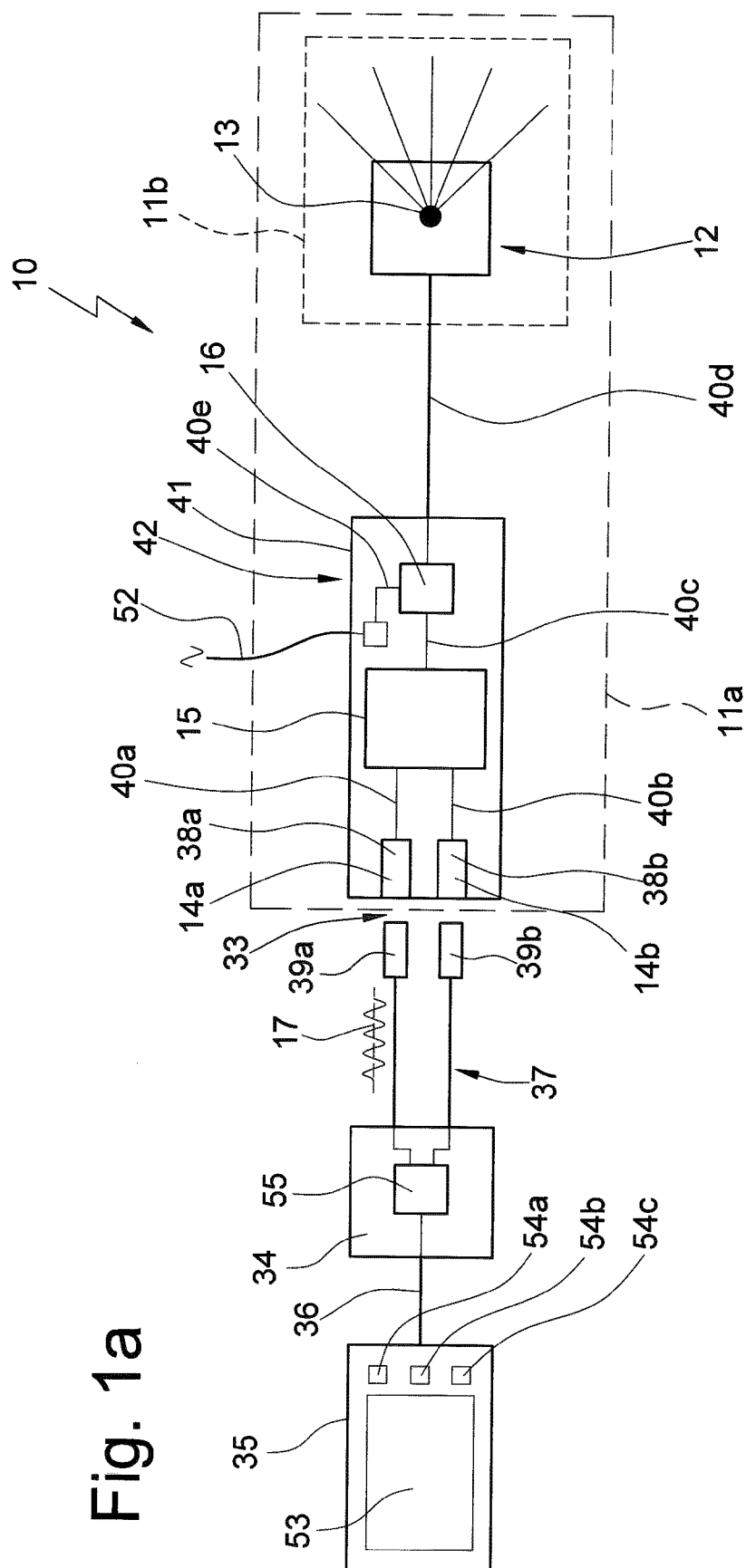
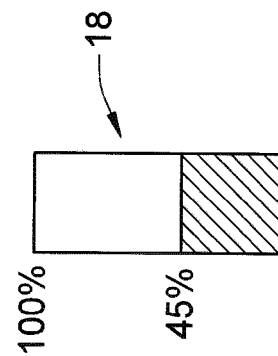


Fig. 1b



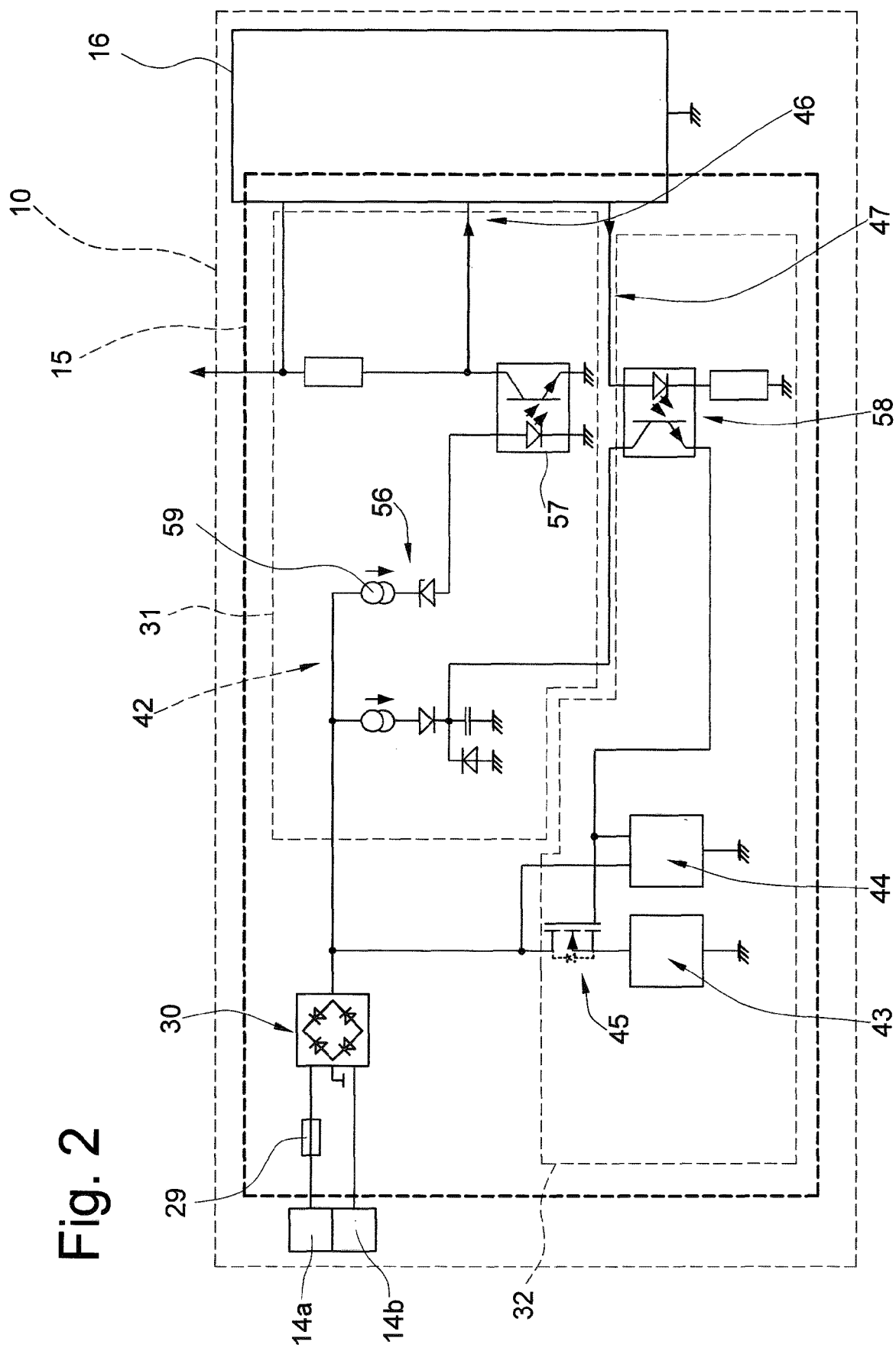


Fig. 3

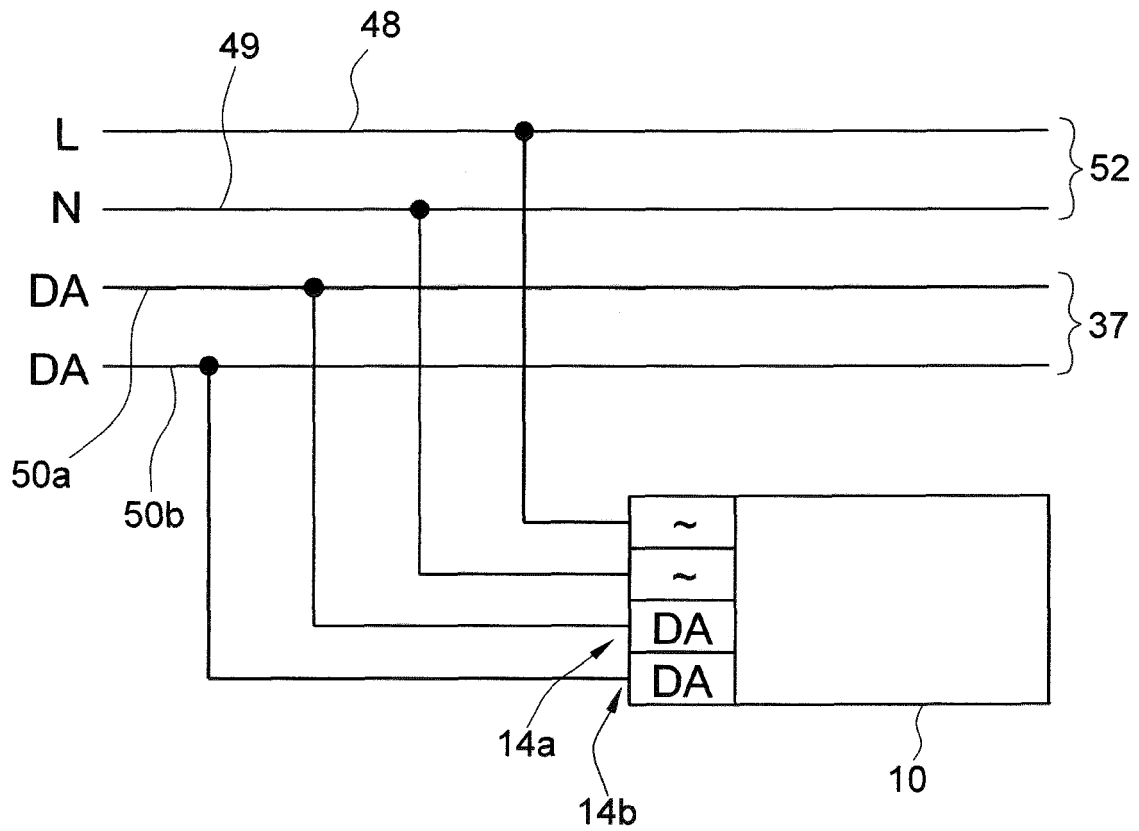


Fig. 4

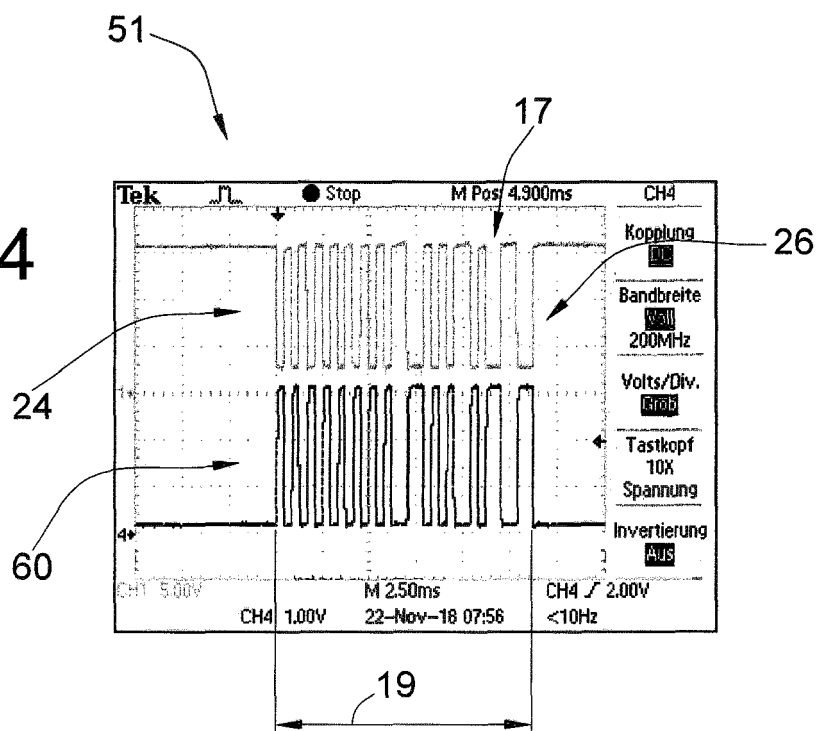


Fig. 5

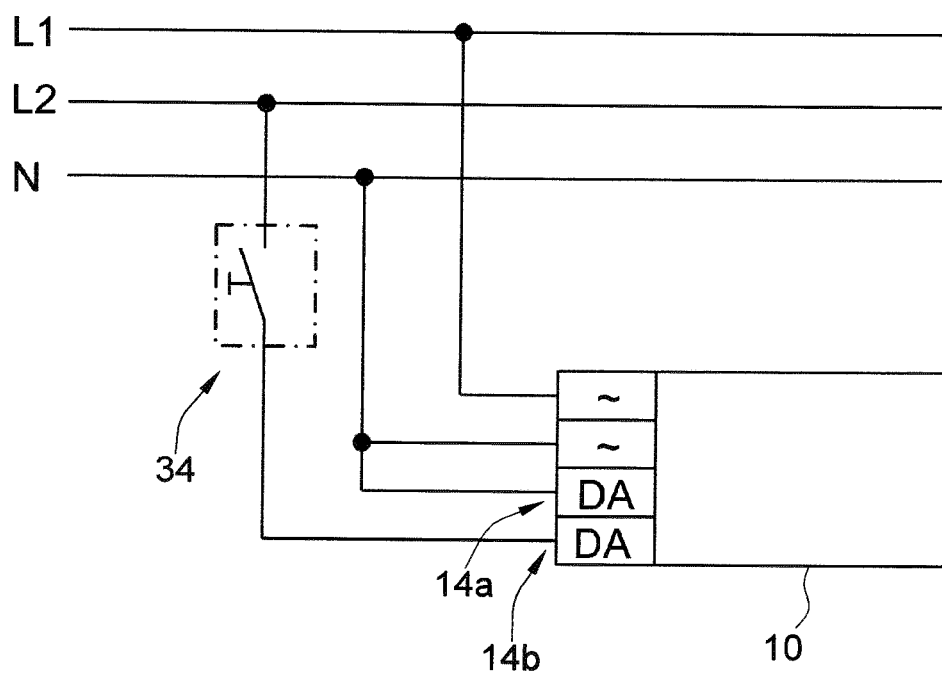


Fig. 6

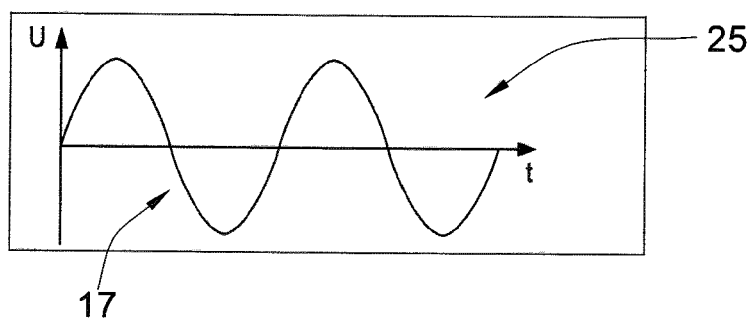


Fig. 7

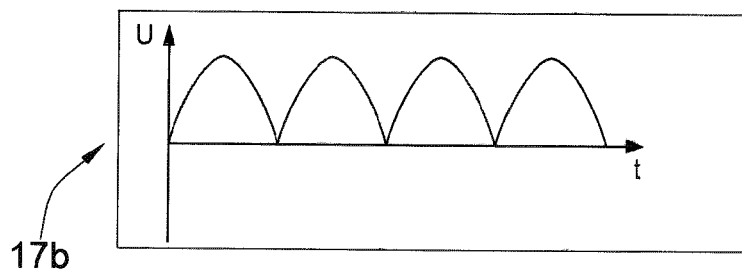




Fig. 8

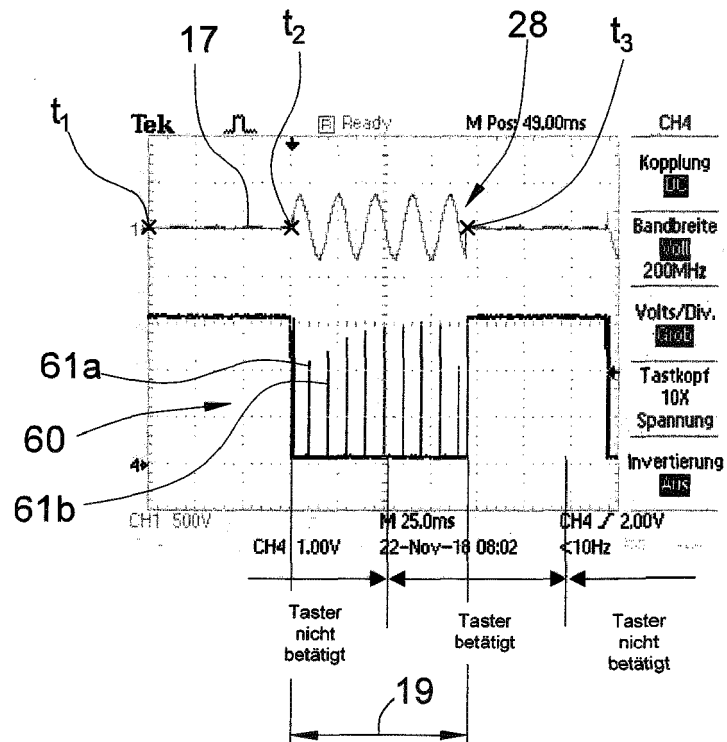


Fig. 9

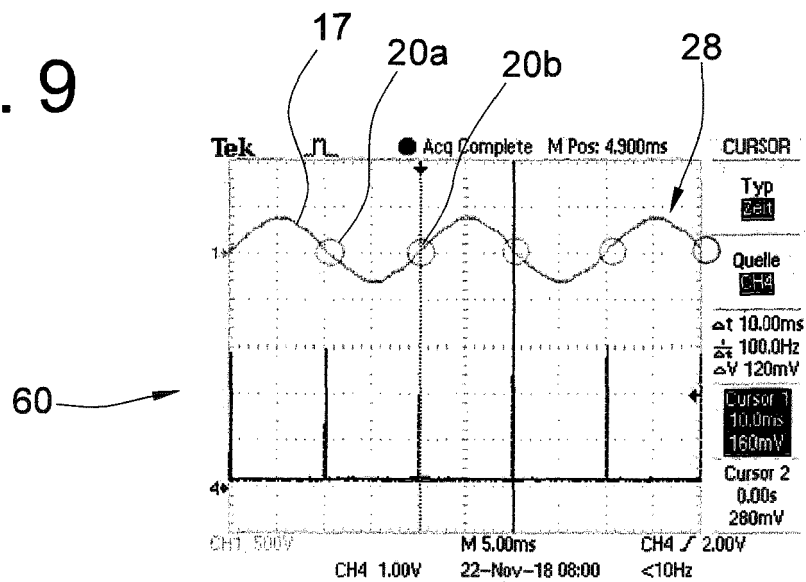


Fig. 10

Aktion	Lichtwirkung
Taster kurz drücken und loslassen	Wechsel zwischen Ein- und Auszustand
Taster drücken und gedrückt halten	Starten eines Dimm Vorgangs
Taster loslassen	Stoppen des laufenden Dimm Vorgangs
Nochmals Taster drücken und gedrückt halten	Starten eines Dimm Vorgangs in entgegengesetzter Dimm Richtung
Taster loslassen	Stoppen des laufenden Dimm Vorgangs
Taster drücken und gedrückt halten für mindestens 5 s.	Starten eines Dimm Vorgangs und Dimm Stopp bei minimaler oder maximaler Helligkeit.

Fig. 11

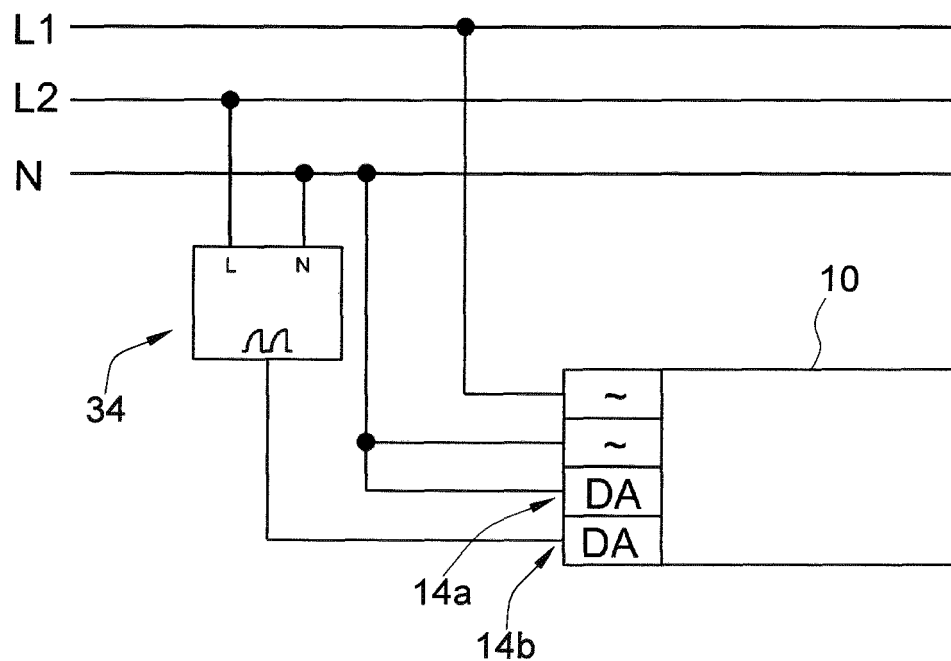


Fig. 12

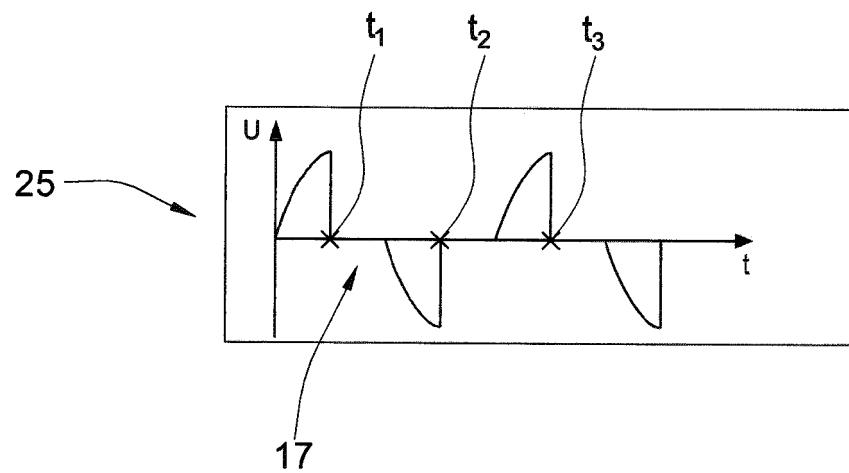


Fig. 13

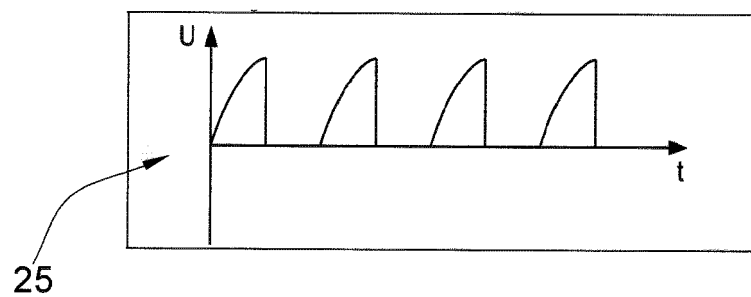


Fig. 14

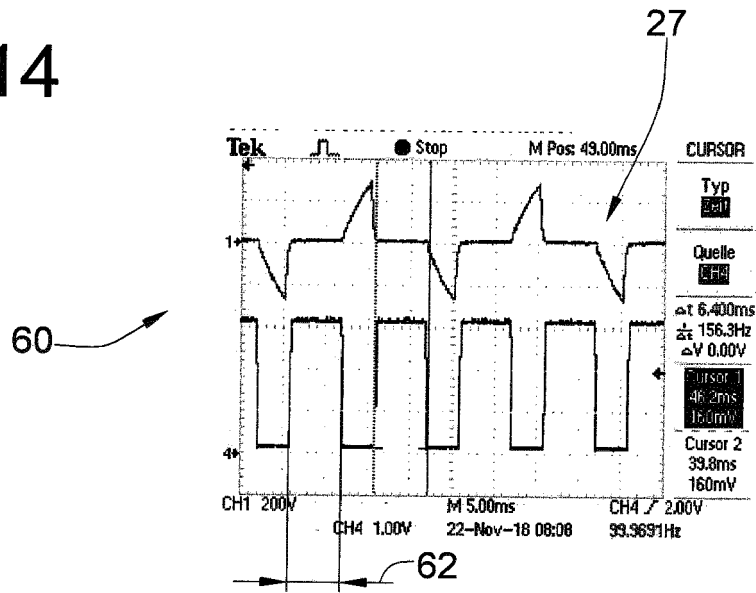


Fig. 15

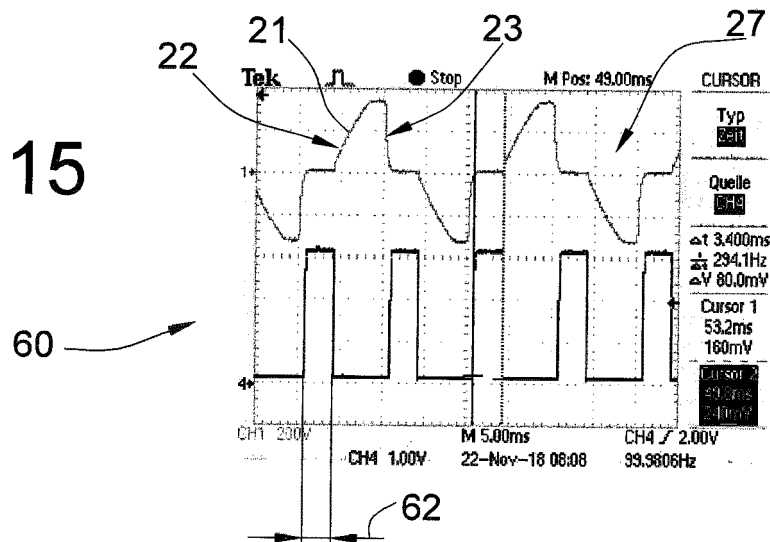
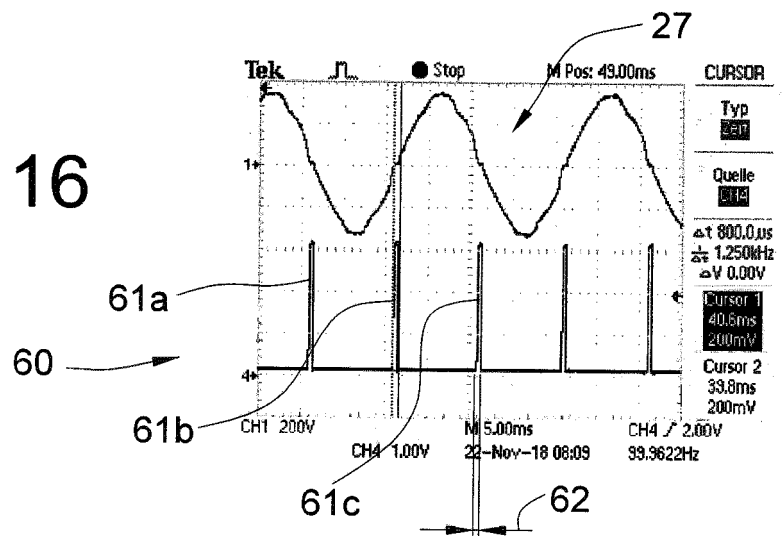


Fig. 16





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 20 16 9654

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 375 868 A2 (BAG ELECTRONICS GMBH [DE]) 12. Oktober 2011 (2011-10-12)	1-5, 7-11, 13	INV. H05B45/10
Y	* Absätze [0021] - [0022], [0024], [0026] - [0027], [0033]; Anspruch 1; Abbildungen 1a, 1b, 2, 3 *	6, 12	H05B47/18
	-----		
X	DE 10 2010 043013 A1 (RUPPEL STEFAN [DE]) 12. April 2012 (2012-04-12)	1, 3, 4, 7-10, 13	
A	* Absätze [0092], [0118] - [0119], [0133] - [0138];; Abbildungen 3, 4, 6c *	2, 5, 6, 11, 12	
	-----		
Y	US 9 949 328 B1 (FONG RICHARD [HK]) 17. April 2018 (2018-04-17)	6, 12	
	* Spalte 3, Zeilen 64-67; Spalte 4, Zeilen 4-26;; Abbildungen 2, 5 *		
	-----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>20. August 2020</b>	Prüfer <b>Erskine, Andrew</b>
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 16 9654

5 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.

20-08-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 2375868	A2	12-10-2011	AU 2011201614 A1		27-10-2011
				BR PI1101876 A2		02-10-2012
				DE 102010014442 A1		13-10-2011
15				EP 2375868 A2		12-10-2011
	-----					
	DE 102010043013 A1		12-04-2012	KEINE		
	-----					
	US 9949328	B1	17-04-2018	CN 108337764 A		27-07-2018
20				US 9949328 B1		17-04-2018
	-----					
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

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