

(19)



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 1 954 104 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.08.2008 Patentblatt 2008/32**

(51) Int Cl.:  
**H05B 37/02 (2006.01)**  
**H02J 13/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07122645.0**(22) Anmeldetag: **07.12.2007**

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

(30) Priorität: **31.01.2007 DE 102007004810**

(71) Anmelder: **TridonicAtco Schweiz AG  
8755 Ennenda (CH)**

(72) Erfinder: **Zimmermann, Michael  
8888 Heiligkreuz (CH)**

(74) Vertreter: **Rupp, Christian et al  
Mitscherlich & Partner  
Sonnenstrasse 33  
80331 München (DE)**

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)  
EPÜ.

(54) **Schnittstelle für Tastersignale und Digitalsignale mit Schutzschaltung**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Schnittstelle für Betriebsgeräte zur Ansteuerung von Leuchtmitteln, die einen ersten Anschluss (K-K') aufweist, an den wahlweise von einem mit Netzspannung ( $U_{Netz}$ ) versorgten Taster oder Schalter herstammende Signale oder Digitalsignale ( $U_{Bus}$ ) angelegt werden können. Die erfindungsgemäße Schnittstelle verfügt darüber hinaus über eine Signalverarbeitungsschaltung (5), die die jeweils angelegten Signale ( $U_{Netz}$  bzw.  $U_{Bus}$ ) aufbereitet und an einem zweiten Anschluss (K<sub>S</sub>) zur Weitergabe an eine Steuereinheit eines angeschlossenen Betriebsgeräts (6) zur Steuerung der Leuchtmittel (7) entsprechend dem

jeweils anliegenden Signal bereitstellt. Außerdem umfasst die erfindungsgemäße Schnittstelle eine Schutzschaltung (9 bzw. 9'), die im Normalzustand die Signalverarbeitungsschaltung (5) in einen Zustand versetzt, indem sie zur Aufbereitung von Taster-oder Schaltersignalen ( $U_{Netz}$ ) konfiguriert ist. Nur wenn die Schutzschaltung (9 bzw. 9') während einer vorbestimmten Zeitdauer an dem ersten Anschluss (K-K') kein Anliegen eines Netzspannungssignals ( $U_{Netz}$ ) erfasst, wird die Signalverarbeitungsschaltung (5) in einen Zustand versetzt, in dem sie zur Aufbereitung von Digitalsignalen ( $U_{BUS}$ ) konfiguriert ist.

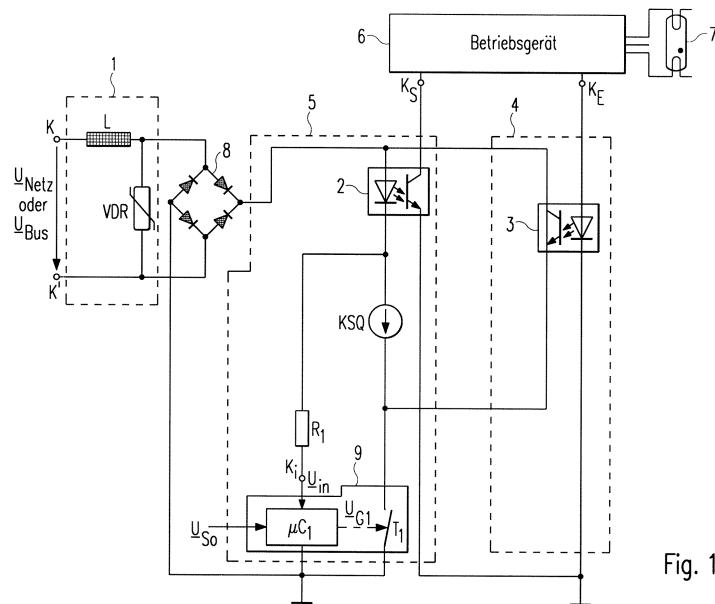


Fig. 1a

## Beschreibung

**[0001]** Die Anmeldung betrifft eine Schnittstelle, der als zulässige Signale einerseits Digitalsignale und andererseits Signale von einem Taster oder Schalter an den gleichen eingangsseitigen Anschlüssen zugeführt werden können. Beide Signaltypen werden ausgangsseitig von der Schnittstelle derart weitergegeben, dass logische Zustände entsprechend dem logischen Zustand des jeweiligen eingangsseitigen Signals an eine Steuereinheit weitergegeben werden können. Da beide Signaltypen zulässig sind, darf beispielsweise auch das Anliegen eines Netzspannungspegels im Falle einer Taster- oder Schalter-Ansteuerung weder zu einer Zerstörung noch zu einer Abschaltung der Schnittstelle führen.

**[0002]** Vorzugsweise weist die Schnittstelle auch einen Empfangszweig für Digitalsignale auf, die an den eingangsseitigen Anschlüssen der Schnittstelle an geschlossene Busleitungen übertragen werden.

**[0003]** Die ausgangsseitigen Signale der Schnittstelle können, wie gesagt, an eine Steuereinheit weitergegeben werden, die z.B. Teil eines Gebäudetechnikgeräts ist. Derartige Gebäudetechnikgeräte können z.B. Aktoren, Sensoren oder Betriebsgeräte für Leuchtmittel beinhalten. In diesem Zusammenhang bezieht sich die Erfindung insbesondere auf die Ansteuerung von dimmbaren Betriebsgeräten für Leuchtmittel, bei denen ein Dimmen sowohl durch Digitalsignale als auch durch Taster- oder Schaltersignale ausgelöst werden kann.

**[0004]** Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gemacht, eine sichere Ausführung einer derartigen Schnittstelle mit verhältnismäßig wenigen elektronischen Bauteilen zu erreichen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche bilden den zentralen Gedanken der Erfindung in besonders vorteilhafter Weise weiter.

**[0005]** Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft eine Schnittstelle für Betriebsgeräte für Leuchtmittel. Die Schnittstelle weist dabei einen ersten Anschluss auf, an den wahlweise von einem mit Netzspannung versorgten Taster oder Schalter herstammende Signale oder Digitalsignale angelegt werden können, eine Signalverarbeitungsschaltung, die die jeweils angelegten Signale aufbereitet und an einem zweiten Anschluss zur Weitergabe an eine Steuereinheit eines angeschlossenen Betriebsgeräts zur Steuerung der Leuchtmittel entsprechend dem jeweils anliegenden Signal bereitstellt. Weiterhin ist eine Schutzschaltung vorgesehen, die eine Beschädigung der Schnittstelle bei eingangsseitigem Anliegen eines Netzspannungssignals verhindert. Im Normalzustand versetzt die Schutzschaltung die Signalverarbeitungsschaltung in einen Zustand, in dem sie zur Aufbereitung von Taster- oder Schaltersignalen konfiguriert ist. Nur wenn die Schutzschaltung während einer vorbestimmten Zeitdauer an dem ersten Anschluss kein Anliegen eines Netzspannungssignals erfasst, versetzt sie die Signalverarbeitungsschaltung in einen Zustand, in

dem Letztere zur Aufbereitung von Digitalsignalen konfiguriert ist. Die vorbestimmte Zeitdauer kann dabei wenigstens so lang wie eine Halbwelle der Netzspannung sein.

**[0006]** Die Schutzschaltung, bei der es sich z.B. um eine integrierte Schaltung handeln kann, kann die Schnittstelle unverzüglich für Netzspannungssignale konfigurieren, wenn sie ein Anliegen eines Netzspannungssignals erfasst.

**[0007]** Zur Konfigurierung der Schnittstelle für Netzspannungssignale kann ein Strombegrenzungswiderstand geschaltet sein, der durch die Schutzschaltung zur Konfigurierung der Schnittstelle für Digitalsignale durch Schließen eines Schutzschalters überbrückt wird. Der Schalter ist dabei derart ausgelegt, dass die Abschaltung der Netzspannung auf jeden Fall schneller erfolgt als die Netzspannung über einen definierten Referenzspannungspegel ansteigen kann. Darüber hinaus ist der Strombegrenzungswiderstand zur Sicherheit gegen ein

dauerhaftes Anliegen der Netzspannung an den Eingangsanschlüssen der Schnittstelle so hochohmig dimensioniert, dass er eine derartige Störung absorbieren kann.

**[0008]** Zu dem Strombegrenzungswiderstand kann eine Konstantstromquelle parallel geschaltet sein, die in Serie zu dem Schutzschalter geschaltet ist, um bei eingangsseitigem Anliegen der Digitalsignale einen definierten Stromfluss zu erzeugen.

**[0009]** Der Schutzschalter kann z.B. ein Transistor sein, der optional zusammen mit der Schutzschaltung als integrierte Schaltung ausgeführt ist.

**[0010]** Auch die beiden Optokoppler (2, 3) und der Gleichrichter können mit in eine Schaltung integriert sein.

**[0011]** Somit kann die gesamte Schnittstellenschaltung als integrierte Schaltung in ein Standard-IC-Gehäuse aufgenommen werden, was sehr platzsparend ist. Dies ist vor allem für ein LED-Betriebsgerät von Vorteil.

**[0012]** Die Schnittstelle kann weiterhin einen mit dem ersten Anschluss verbindbaren Empfangszweig für Digitalsignale aufweisen, die der Schnittstelle von der Steuereinheit eines angeschlossenen Betriebsgeräts zuführbar sind.

**[0013]** Darüber hinaus kann die Schnittstelle eine Potentialtrennungseinheit (z.B. einen Optokoppler) aufweisen, der primärseitig mit dem ersten Anschluss und sekundärseitig mit dem zweiten Anschluss verbunden ist.

**[0014]** Die Schutzschaltung kann ferner einen Microcontroller aufweisen, dessen Funktion weiter unten im Detail erläutert wird.

**[0015]** Die Erfindung bezieht sich außerdem auf ein System, welches eine Schnittstelle des oben geschilderten Typs und ein Betriebsgerät für Leuchtmittel oder ein anderes steuerbares Gebäudetechnikgerät aufweist. Bei dem Betriebsgerät kann es sich z.B. um ein Vorschaltgerät für Gasentladungslampen oder LEDs handeln.

**[0016]** Darüber hinaus bezieht sich die Erfindung auch auf ein Verfahren zum Betrieb einer Schnittstelle für Betriebsgeräte zur Ansteuerung von Leuchtmitteln, wobei

die Schnittstelle einen ersten Anschluss aufweist, an den wahlweise von einem mit Netzspannung versorgten Taster oder Schalter herstammende Signale oder Digitalsignale angelegt werden können, eine Signalverarbeitungsschaltung, die die jeweils angelegten Signale aufbereitet und an einem zweiten Anschluss zur Weitergabe an eine Steuereinheit eines angeschlossenen Betriebsgeräts zur Steuerung der Leuchtmittel entsprechend dem jeweils anliegenden Signal bereitstellt. Im Normalzustand wird die Signalverarbeitungsschaltung in einen Zustand versetzt, in dem sie zur Aufbereitung von Taster- oder Schaltersignalen konfiguriert ist. Nur wenn während einer vorbestimmten Zeitdauer an dem ersten Anschluss kein Anliegen eines Netzspannungssignals erfasst wird, wird die Signalverarbeitungsschaltung in einen Zustand versetzt, in dem sie zur Aufbereitung von Digitalsignalen konfiguriert ist.

**[0017]** Weitere Merkmale, Vorteile und Eigenschaften der vorliegenden Erfindung sollen nunmehr Bezug nehmend auf die begleitenden Zeichnungen näher erläutert werden.

Fig. 1a zeigt eine erste schaltungstechnische Realisierung der erfindungsgemäßen Schnittstelle mit einem angeschlossenen Betriebsgerät für ein Leuchtmittel,

Fig. 1b zeigt eine schematische Darstellung eines digitalen Zeitschaltglieds mit Anzugsverzögerung, das als integrierte Schutzschaltung zum Schalten eines zwischen zwei verschiedenen Betriebsarten umschaltenden steuerbaren Leistungsschalters Teil der in Fig. 1a dargestellten Schnittstelle sein kann,

Fig. 2a zeigt eine zweite schaltungstechnische Realisierung der erfindungsgemäßen Schnittstelle mit einem angeschlossenen Betriebsgerät für ein Leuchtmittel,

Fig. 2b zeigt den Schaltungsaufbau einer als Fensterkomparator realisierten Diskriminatorschaltung, die als integrierte Schutzschaltung zum Schalten eines zwischen zwei verschiedenen Betriebsarten umschaltenden steuerbaren Leistungsschalters Teil der in Fig. 1b dargestellten Schnittstelle sein kann,

Fig. 3a zeigt eine dritte schaltungstechnische Realisierung der erfindungsgemäßen, zur Ansteuerung eines Betriebsgeräts für ein Leuchtmittel verwendeten Schnittstelle mit einem zum Umschalten zwischen einer getasteten Netzwechselspannung und einem digitalen Busspannungssignal dienenden steuerbaren Leistungsschalter, der über ein aus diskreten elektronischen Bauelementen gebildetes passives Verzögerungsglied erster Ordnung zeitverzögert angesteuert wird, und

Fig. 3b zeigt eine funktionsäquivalente Schaltungsvariante der in Fig. 3a skizzierten Schnittstelle.

**[0018]** In Fig. 1a ist eine Schnittstelle dargestellt, an deren eingangsseitigen Anschlüssen K-K' ein Signalpegel angelegt werden kann. Das angelegte Signal kann dabei entweder ein digitales Busspannungssignal  $U_{Bus}$  mit Gleichspannungspegeln in einem Amplitudenbereich von bis zu 30 V sein, wie es bei den Industriestandards DALI und DSI der Fall ist. Als weiterer Signaltyp ist auch zulässig vorgesehen, dass ein Signal von einem Taster oder Schalter angelegt wird. Dabei kann dieser Taster oder Schalter zur Bereitstellung einer Netzwechselspannung  $U_{Netz}$  mit einem Spitzenspannungspegel von beispielsweise 220 V ausgelegt sein, so dass potenziell, abhängig von der Taster- oder Schalterbetätigung, diese Netzwechselspannung  $U_{Netz}$  an den Anschlüssen K-K' anliegen kann.

**[0019]** Üblicherweise ist die Information bei Taster- oder Schaltersignalen zeitkontinuierlich über die Dauer der jeweiligen vorzugsweise manuellen Betätigung codiert. Taster- oder Schaltersignale sind daher im Vergleich zu Digitalsignalen von wesentlich niedrigerer Frequenz.

**[0020]** Digitalsignale sind über hochfrequente Schaltvorgänge codiert.

**[0021]** Das Anliegen dieser Netzwechselspannung  $U_{Netz}$  darf dabei weder zu einem Abschalten noch zu einer Zerstörung oder sonstigen Beeinträchtigung der Schnittstelle führen. Vielmehr muss die Schnittstelle in der Lage sein, unabhängig von dem Anliegen der beiden Signaltypen ein entsprechendes Logiksignal an einem sendeseitigen Ausgangsanschluss  $K_S$  bereitzustellen, das beispielsweise zu einem zur Ansteuerung eines Leuchtmittels 7 verwendeten Betriebsgerät 6 weitergegeben werden kann. Im Falle von Tastersignalen wertet eine Steuereinheit des Betriebsgeräts 6 z.B. die Anzahl und/oder die Dauer der jeweiligen Tasterbetätigung aus und erzeugt daraus Ansteuersignale für das angeschlossene Leuchtmittel 7.

**[0022]** Baulich kann die Schnittstelle von dem Betriebsgerät 6 getrennt oder aber auch in das gleiche Gehäuse oder sogar auf der gleichen Platine integriert sein.

**[0023]** Die Schnittstelle benötigt keine eigene separate Spannungsversorgung. Eine Spannungsversorgung kann indessen über die eingangsseitigen Anschlüsse erfolgen, da der Ruhepegel (logisch "Null") beim DALI-Standard ungleich 0 Volt gewählt ist.

**[0024]** Der Sendezweig ist in Fig. 1a mit dem Bezugszeichen 5 bezeichnet. Für den Fall, dass auch Digitalsignale gemäß dem DALI-Industriestandard verwertet werden sollen, kann auch ein Empfangszweig vorgesehen sein (in Fig. 1a mit dem Bezugszeichen 4 bezeichnet). Der Schnittstelle werden dazu von dem Betriebsgerät 6 Steuersignale an einem Anschluss  $K_E$  zugeführt, und die Schnittstelle gibt dann gemäß dem jeweiligen

Standard aufbereitete Digitalsignale an den externen Anschlüssen K-K' aus. Wie später erläutert werden wird, schützt die vorliegende Erfindung auch diesen optionalen Empfangszweig gegen eine an den Anschlüssen K-K' anliegende Netzspannung  $U_{Netz}$ .

**[0025]** An die Eingangsklemmen K-K' schließt sich eine Filter- und Überspannungsschutzschaltung 1 an, die eine Drosselpule und einen spannungsabhängigen Widerstand VDR aufweist. Auf diese Filter- und Überspannungsschutzschaltung 1 folgt ein Gleichrichter 8 in Form einer Vollbrücke. Bei Anlegen einer Netzspannung  $U_{Netz}$  an den Eingangsklemmen K-K' liefert der Gleichrichter also eine gleichgerichtete Wechselspannung mit einer Frequenz von beispielsweise 100 Hz.

**[0026]** Das Ausgangssignal des Gleichrichters 8 wird einem Optokoppler 2 zugeführt, der zur Potentialtrennung zwischen den ausgangsseitigen Anschluss  $K_S$  des Sendezeugs und den externen Anschlüssen K-K' der Schnittstelle dient. In Serie zu dem Optokoppler 2 ist eine Konstantstromquelle KSQ geschaltet. Wenn nun an den eingangsseitigen Anschlüssen K-K' ein Digitalsignal mit einem maximalen "High"-Pegel von beispielsweise 30 V anliegt, fließt ein Strom durch den Optokoppler 2, der durch die Konstantstromquelle KSQ vorgegeben ist und der ausreichend gewählt ist, um die Ansprechschwelle des Optokopplers 2 zu überschreiten, so dass ausgangsseitig ein entsprechendes Logiksignal an dem Anschluss  $K_S$  ausgegeben wird.

**[0027]** Wenn nun in diesem Zustand indessen ein Netzspannungssignal an die Klemmen K-K' angelegt werden würde, wäre aufgrund der hohen Spannungspegel eine Beschädigung der Primärseite des Optokopplers 2 zu befürchten. Daher ist vorgesehen, dass als Grundeinstellung in Serie zum Primärzweig des Optokopplers 2 ein hochohmiger Widerstand  $R_1$  (Schutz- oder Strombegrenzungswiderstand) geschaltet ist. Dieser Widerstand  $R_1$  ist derart dimensioniert, dass bei Anlegen einer Spannung (z.B. einer Netzspannung) an den Anschlüssen K-K' ein Strom durch den Widerstand  $R_1$  und somit auf den Optokoppler 2 primärseitig fließt, der einerseits wiederum die Ansprechschwelle des Optokopplers 2 überschreitet, andererseits aber klein genug ist, um eine Beschädigung des Optokopplers 2 oder anderer Bauteile der Schnittstelle zu vermeiden.

**[0028]** Der Strombegrenzungswiderstand  $R_1$  wird dabei selektiv in Serie zu dem Optokoppler 2 geschaltet und kann selektiv mittels eines Schutzschalters  $T_1$  überbrückt werden. Der Schutzschalter stellt also eine Möglichkeit dar, aktiv zwischen einer Konfigurierung "Digitalsignal" (als Grundeinstellung) und "Tastersignal" (wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind) bzw. umgekehrt zu schalten, wobei dieses aktive Überführen auf Grundlage einer Erfassung und Auswertung der eingangsseitigen Spannungspegel erfolgt.

**[0029]** Bei dem Schutzschalter  $T_1$  kann es sich insbesondere um einen hochspannungsfesten npn-Bipolartransistor oder MOS-Feldeffekttransistor handeln.

**[0030]** Der Schutzschalter  $T_1$  ist dabei Teil einer

Schutzschaltung 9, die eine Steuereinheit  $\mu C_1$  aufweist. Die Steuereinheit  $\mu C_1$  steuert aktiv durch Ausgabe eines Schaltsignals, z.B. der Gate-Spannung  $U_{G1}$  eines MOSFETs, den Schutzschalter  $T_1$  an. Die Steuereinheit  $\mu C_1$  kann eine integrierte Schaltung, wie beispielsweise Mikrocontroller sein. Zusammen mit dieser Steuereinheit kann auch der Schutzschalter  $T_1$  als Transistor mit integriert sein. Die Schutzschaltung kann also diskret aufgebaut und/oder Software-gesteuert sein.

**[0031]** Auch die beiden Optokoppler 2, 3 und der Gleichrichter können mit in eine Schaltung integriert sein.

**[0032]** Somit kann die gesamte Schnittstellenschaltung als integrierte Schaltung in ein Standard-IC-Gehäuse aufgenommen werden, was sehr platzsparend ist.

**[0033]** Dies ist vor allem für ein LED-Betriebsgerät von Vorteil. Der Steuereinheit  $\mu C_1$  wird ebenfalls das an den externen Anschlüssen K-K' der Schnittstelle anliegende Signal zugeführt. Somit erfasst die Steuereinheit  $\mu C_1$  der Schutzschaltung 9, ob ein potentiell gefährliches Netzspannungssignal an den Anschlüssen K-K' anliegt.

**[0034]** Erfindungsgemäß ist nunmehr vorgesehen, dass als Grundeinstellung der Schalter  $T_1$  geöffnet ist, dass also der hochohmiger Widerstand  $R_1$  in Serie zum Primärzweig des Optokopplers 2 geschaltet ist. Die Steuereinheit  $\mu C_1$  schließt den Schalter  $T_1$  nur, wenn während einer vorbestimmten Zeitdauer festgestellt wurde, dass kein Netzspannungssignal an den Anschlüssen K-K' anliegt. Diese Zeitdauer ist dabei so gewählt, dass sie wenigstens der Zeitdauer einer halben Periode der Netzspannung beträgt.

**[0035]** Das Überbrücken des Strombegrenzungswiderstands  $R_1$  findet dabei erst dann zeitverzögert statt, wenn sicher keine Netzspannung anliegt. Falls dagegen bei geschlossenem Schalter  $T_1$  das Anlegen einer Netzspannung erfasst wird, wird der Schalter  $T_1$  wieder sofort geöffnet, um den Strombegrenzungswiderstand  $R_1$  wieder in Serie zu dem Optokoppler 2 zu schalten.

**[0036]** Im Übrigen schützt diese Schutzschaltung durch den genannten Mechanismus auch den Empfangszweig davor, dass er aktiviert wird, während ein Netzspannungssignal anliegt.

**[0037]** Fig. 1b zeigt eine Ausführungsform für die Steuereinheit  $\mu C_1$ . Der Steuereinheit  $\mu C_1$  wird eingangsseitig unter anderem ein Analogsignal  $U_{in}$  zugeführt, das von der an den eingangsseitigen Anschlüssen der Schnittstelle anliegenden digitalen Busspannung  $U_{Bus}$  bzw. von der gleichgerichteten und geglätteten Netzwechselspannung  $U_{Netz}$  abgeleitet ist. Dieses Signal wird mittels einer Verzögerungseinheit um beispielsweise 5 ms verzögert und das verzögerte Signal dann dem Setzeingang S eines RS-Flipflops FF zugeführt. Dem Rücksetzeingang R1 dieses RS-Flipflops FF wird das unverzögerte Signal  $U_{in}$  zugeführt.

**[0038]** Genauer gesagt wird das unverzögerte Signal  $U_{in}$  dem nicht-invertierenden Eingang eines Komparators KP zugeführt, an dessen invertierendem Eingang eine Referenzspannung  $U_{So}$  mit einem Gleichspannungspegel von z.B. 22 V anliegt, also einem Pegel, der

etwas niedriger gewählt ist als der maximal zulässige Hochpegel des digitalen Bussignals.

**[0039]** Da es sich bei dem Rücksetzeingang R1 des RS-Flipflops FF um einen dominierenden Rücksetzeingang handelt, das Rücksetzsignal am Eingang R1 der bi-stabilen Kippstufe also Priorität hat, wird das Ausgangssignal des RS-Flipflops FF ohne zeitliche Verzögerung auf "logisch Null" gesetzt, so dass entsprechend der Schalter T<sub>1</sub> wieder geöffnet wird.

**[0040]** In Fig. 2a ist eine zweite schaltungstechnische Realisierung der erfindungsgemäßen Schnittstelle dargestellt, welche sich von dem in Fig. 1a skizzierten Ausführungsbeispiel lediglich dadurch unterscheidet, dass der zwischen den beiden Betriebsarten umschaltende Schutzschalter T<sub>1</sub> über eine als Fensterkomparator realisierte Diskriminatorschaltung wertdiskriminiert angesteuert wird, die eingangsseitig über den Strombegrenzungswiderstand R<sub>1</sub> mit dem Analogsignal  $U_{in}$  beaufschlagt wird. Das digitale Ausgangssignal der Diskriminatorschaltung bildet dabei das Steuersignal  $U_{G1}$  des Schutzschalters T<sub>1</sub>. Wie in Fig. 2a dargestellt, kann die in den Sendezweig 5 integrierte Diskriminatorschaltung z.B. in Verbindung mit dem steuerbaren Leistungsschalter T<sub>1</sub> oder einzeln als anwendungsspezifischer, monolithisch integrierter Schaltungsbaustein realisiert sein.

**[0041]** Die Diskriminatorschaltung wird dabei über eine zum Betrieb erforderliche Versorgungsspannung  $U_v$  gespeist, bei der sich, wie erfindungsgemäß vorgesehen, z.B. um das von der Netzwechselspannung  $U_{Netz}$  bzw. von der digitalen Busspannung  $U_{Bus}$  abhängige Signal  $U_{in}$  handeln kann. Somit wird keine zusätzliche Spannungsquelle zur Spannungsversorgung der Diskriminatorschaltung benötigt.

**[0042]** Darüber hinaus kann bei diesem Ausführungsbeispiel optional vorgesehen sein, dass der mit dem Signal  $U_{in}$  beaufschlagte Eingang K<sub>i</sub>' der Diskriminatorschaltung mit der spannungsführenden Ausgangsleitung eines als RC-Glied realisierten passiven Tiefpassfilters erster Ordnung verbunden ist, das aus dem hochohmigen Eingangswiderstand R<sub>1</sub> und einem zwischen K<sub>i</sub>' und den Masseknoten der Schnittstelle geschalteten Filterkondensator C gebildet wird und zur Glättung der auf den Eingang K<sub>i</sub>' der Diskriminatorschaltung geführten getasteten und gleichgerichteten Netzwechselspannung  $U_{Netz}$  dient.

**[0043]** In Fig. 2b ist der erfindungsgemäße Schaltungsaufbau der als Fensterkomparator realisierten Diskriminatorschaltung für das Ausführungsbeispiel der in Fig. 2a dargestellten Schnittstelle dargestellt. Durch die Diskriminatorschaltung, welche erfindungsgemäß aus zwei ausgangsseitig mit den Signaleingängen eines UND-Gatters G verbundenen Komparatorstufen KP<sub>1</sub> und KP<sub>2</sub> aufgebaut ist, wird gewährleistet, dass der Steuersignaleingang K<sub>2</sub> des Schutzschalters T<sub>1</sub> über ein digitales Steuersignal  $U_{G1}$ , welches von den Amplitudewerten des von der Netzwechselspannung  $U_{Netz}$  bzw. von der digitalen Busspannung  $U_{Bus}$  abgeleiteten Analogsignals  $U_{in}$  abhängt, wertdiskriminiert angesteuert

wird. Im Einzelnen dient eine ausgangsseitig mit einem ersten Signaleingang des UND-Gatters G verbundene erste Komparatorstufe KP<sub>1</sub> des Fensterkomparators, die über einen invertierenden Eingang mit dem von der Netzwechselspannung  $U_{Netz}$  abhängenden Analogsignal  $U_{in}$  beaufschlagt wird, zum Vergleich der Amplitudewerte dieses Analogsignals mit dem Spannungspotenzial einer an einem nicht-invertierenden Eingang dieser ersten Komparatorstufe KP<sub>1</sub> anliegenden, vorgebbaren Referenzspannung  $U_{so}$  mit einem Gleichspannungspiegel von beispielsweise 24 V. Erfindungsgemäß wird diese erste Komparatorstufe KP<sub>1</sub> über  $U_{in}$  mit der zum Betrieb benötigten Energie versorgt.

**[0044]** Eine ausgangsseitig mit einem zweiten Signaleingang des UND-Gatters G verbundene zweite Komparatorstufe KP<sub>2</sub> des Fensterkomparators, die über einen nicht-invertierenden Eingang mit dem von der Netzwechselspannung  $U_{Netz}$  abhängenden Analogsignal  $U_{in}$  beaufschlagt wird, dient zum Vergleich der Amplitudewerte dieses Analogsignals mit dem Spannungspotenzial einer an einem invertierenden Eingang dieser zweiten Komparatorstufe KP<sub>2</sub> anliegenden, vorgebbaren Referenzspannung  $U_{su}$  mit einem Gleichspannungspiegel von beispielsweise 5 V. Dabei wird die zweite Komparatorstufe KP<sub>2</sub> erfindungsgemäß ebenso wie die erste Komparatorstufe KP<sub>1</sub> über  $U_{in}$  mit der zum Betrieb benötigten Energie versorgt. Eine in Sperrrichtung gepolte Zenerdiode D<sub>z''</sub> mit einer geeignet festgelegten Durchbruchspannung von beispielsweise 30 V, welche zwischen den mit dem nicht-invertierenden Eingang der zweiten Komparatorstufe KP<sub>2</sub> verbundenen invertierenden Eingang der ersten Komparatorstufe KP<sub>1</sub> und den Masseknoten der Schnittstellenschaltung geschaltet ist, dient dabei als Überspannungsschutz.

**[0045]** Liegen die Amplitudewerte des vorgenannten Analogsignals  $U_{in}$  unterhalb des Spannungspotenzials der Referenzspannung  $U_{so}$  oder oberhalb der Durchbruchspannung von D<sub>z''</sub>, nimmt die Ausgangsspannung  $U_{out1}$  der ersten Komparatorstufe KP<sub>1</sub> das Spannungspotenzial ihrer positiven Sättigungsspannung +  $U_{sat}$  an, welche (positive Logik vorausgesetzt) einem "High"-Pegel von  $U_{out1}$  entspricht. Liegen die Amplitudewerte des vorgenannten Analogsignals  $U_{in}$  dagegen in einem Wertebereich zwischen dem Spannungspotenzial der Referenzspannung  $U_{so}$  und der Durchbruchspannung von D<sub>z''</sub>, nimmt die Ausgangsspannung  $U_{out1}$  der ersten Komparatorstufe KP<sub>1</sub> das Spannungspotenzial ihrer negativen Sättigungsspannung -  $U_{sat}$  an, welche (wiederum positive Logik vorausgesetzt) einem "Low"-Pegel von  $U_{out1}$  entspricht.

**[0046]** Bei der zweiten Komparatorstufe KP<sub>2</sub> liegen die Verhältnisse anders, da die Rollen der beiden an dem nicht-invertierenden bzw. invertierenden Eingang dieser Komparatorstufe anliegenden Signale, wie vorstehend beschrieben, gegenüber denen der ersten Komparatorstufe KP<sub>1</sub> vertauscht sind. Liegen die Amplitudewerte des vorgenannten Analogsignals  $U_{in}$  innerhalb eines Wertebereichs zwischen dem Spannungspotenzial der

Referenzspannung  $U_{Su}$  und der Durchbruchspannung von  $D_Z''$ , nimmt die Ausgangsspannung  $U_{out2}$  der zweiten Komparatorstufe  $KP_2$  das Spannungspotenzial ihrer positiven Sättigungsspannung  $+U_{Sat}$  an, welche (positive Logik vorausgesetzt) einem "High"-Pegel von  $U_{out2}$  entspricht. Liegen die Amplitudenwerte des vorgenannten Analogsignals  $U_{in}$  dagegen unterhalb des Spannungspotenzials der Referenzspannung  $U_{Su}$  oder oberhalb der Durchbruchspannung von  $D_Z''$ , nimmt die Ausgangsspannung  $U_{out2}$  der zweiten Komparatorstufe  $KP_2$  das Spannungspotenzial ihrer negativen Sättigungsspannung  $-U_{Sat}$  an, die (wiederum positive Logik vorausgesetzt) einem "Low"-Pegel von  $U_{out2}$  entspricht.

**[0047]** Da über den Ausgang des UND-Gatters G nur dann ein Binärsignal mit einem "High"-Pegel bereitgestellt wird, wenn beide Eingangssignale dieses UND-Gatters, bei denen es sich um die beiden digitalen Ausgangsspannungen  $U_{out1}$  bzw.  $U_{out2}$  der Komparatorstufen  $KP_1$  und  $KP_2$  handelt, "High"-Pegel führen, befindet sich der Schutzschalter  $T_1$  nur dann in einem Durchschaltbetrieb, wenn die Amplitudenwerte des Analogsignals  $U_{in}$  dem Betrage nach in den durch die beiden Referenzspannungen  $U_{Su}$  und  $U_{So}$  des Fensterkomparators begrenzten Wertebereich hineinfallen und damit die Ungleichungskette  $U_{Su} < U_{in} < U_{So}$  erfüllt ist. Wie aus Fig. 2b zu entnehmen ist, ist zwischen den Ausgang des UND-Gatters G und den Steuersignaleingang  $K_2$  des Schutzschalters  $T_1$  eine monostabile Kippstufe SR geschaltet, deren Ausgangssignal  $A'$ , bei dem es sich um das digitale Steuersignal  $U_{G1}$  des Schutzschalters  $T_1$  handelt, bei Anliegen eines Binärsignals  $E'$  mit einem "High"-Pegel an ihrem Eingang nach einer gewissen Umschaltverzögerung von wenigen Nanosekunden Dauer von einem stabilen "Low"-Zustand (Ruhezustand) für eine Verweildauer  $\Delta t'$  von ein paar Millisekunden in einen instabilen "High"-Zustand übergeht, bevor sie wieder von selbst in ihren Ruhezustand zurückkehrt. Hierbei hat eine Änderung des Eingangssignal  $E'$  während der Verweildauer  $\Delta t'$  keinerlei Auswirkungen auf den Schaltzustand der monostabilen Kippstufe SR. Durch die Verwendung dieses Univibrators wird gewährleistet, dass auch bei Erfüllung der durch die obige Ungleichungskette  $U_{su} < U_{in} < U_{so}$  vorgegebenen Bedingung zum Durchschalten des Schutzschalters  $T_1$  ein dadurch erzwungenes Kurzschießen der netzspannungsführenden Leitung über den Sendezweig 5 der erfindungsgemäßen Schnittstelle nur für eine durch die Verweildauer  $\Delta t'$  der monostabilen Kippstufe SR vorgegebene Zeit andauert.

**[0048]** Nach dem Zurückkehren des Ausgangssignals  $A'$  in den Ruhezustand des Univibrators SR wird der Schutzschalter  $T_1$  wieder zum Umschalten in den Sperrzustand veranlasst. Die Schnittstelle arbeitet bei Einhaltung der Bedingung also nur für eine durch die Verweildauer  $\Delta t'$  der monostabilen Kippstufe SR vorgegebene Zeit in einem DALI/DSI-Betriebsmodus, in dem die über die netzspannungsführende Leitung bereitgestellte Netzwechselspannung  $U_{Netz}$  kurzgeschlossen ist. Um den steuerbaren Leistungsschalter  $T_1$  zum Umschalten

in einen in Bezug auf die Netzspannungsfestigkeit der Schnittstelle sicheren Betriebsmodus zu veranlassen, braucht lediglich abgewartet zu werden, bis der Univibrator SR wieder seinen stabilen Zustand annimmt.

- 5 **[0049]** Ist die durch die vorstehende Ungleichungskette vorgegebene Bedingung nicht erfüllt, wird am Ausgang des UND-Gatters G ein Binärsignal mit einem "Low"-Pegel bereitgestellt, der unverändert auf den Ausgang der monostabilen Kippstufe SR weitergeschaltet wird, was 10 dazu führt, dass der Schutzschalter  $T_1$  in diesem Falle sperrt und die netzspannungsführende Leitung nicht über den Sendezweig 5 der erfindungsgemäßen Schnittstelle kurzgeschlossen wird. Dies führt dazu, dass die Schnittstelle in einem Betriebsmodus verbleibt, in dem 15 die an ihrem Netzspannungseingang K-K' anliegende Netzwechselspannung  $U_{Netz}$  nicht über  $T_1$  kurzgeschlossen werden kann.
- [0050]** In dieser Betriebsart ist nur über den hochohmigen Eingangswiderstand  $R_1$  der Schutzschaltung 9, 20 den Primärzweig des sendeseitigen Optokopplers 2 sowie über den Sekundärzweig des empfangsseitigen Optokopplers 3 ein Stromfluss möglich.
- [0051]** In Fig. 3a ist eine dritte schaltungstechnische Realisierung der erfindungsgemäßen Schnittstelle dar- 25 gestellt, welche sich von den in Fig. 1a und Fig. 2a skizzierten Ausführungsbeispielen dadurch unterscheidet, dass der zwischen den beiden Betriebsarten umschaltende Schutzschalter  $T_1$  über ein in den Sendezweig 5 der Schnittstelle integriertes, aus diskreten elektronischen Bauelementen aufgebautes passives Verzögerungsglied zeitverzögert angesteuert wird, welches ein- 30 gangsseitig mit der Netzwechselspannung  $U_{Netz}$  oder der digitalen Busspannung  $U_{Bus}$  beaufschlagt wird. Das passive Verzögerungsglied kann dabei z.B. ein aus- 35 gangsseitig mit dem Steuersignaleingang  $K_2$  des Schutzschalters  $T_1$  und dem Masseknoten der Schnittstelle verbundenes passives Tiefpassfilter erster Ordnung umfas- 40 sen, das durch ein RC-Glied, bestehend aus einer mit dem vorgenannten Masseknoten verbundenen Gatekapazität  $C_{G1}$  des als MOSFET realisierten Schutzschalters  $T_1$  und einem zwischen den Steuersignaleingang von  $T_1$  und den Verbindungsknoten zwischen der Konstantstromquelle KSQ und dem Primärzweig des sendeseitigen Optokopplers 2 geschalteten Ohmschen Wider- 45 stand  $R_2$  (Entladewiderstand), gebildet wird. Das Produkt aus der Gatekapazität  $C_{G1}$  und dem Entladewiderstand  $R_2$  des MOSFETs  $T_1$  bildet dabei ein Maß für die erzielbare Einschaltverzögerungszeit seines Steuersignals  $U_{G1}$ . 50 **[0052]** Diese Zeitkonstante  $\tau$  kann dabei durch eine geeignete Dimensionierung der ohmschen und kapazitiven Bauelemente des RC-Glieds so bemessen sein, dass das Spannungspotenzial an einem über einen Strombegrenzungswiderstand  $R_1$  mit dem Primärzweig 55 des sendeseitigen Optokopplers 2 und über eine in Sperrrichtung gepolte Diode D mit dem Steuersignaleingang  $K_2$  des Schutzschalters  $T_1$  verbundenen Knoten  $K_1$  im Sperrbetrieb des Schutzschalters  $T_1$  schneller die

Schaltspannung von  $T_1$  erreicht als das an dessen Steuersignaleingang  $K_2$  anliegende Spannungspotenzial von  $U_{G1}$ .

**[0053]** Der Wirkwiderstandsanteil der Gesamtimpedanz des RC-Glieds kann erfindungsgemäß aber auch aus dem äquivalenten Widerstandswert der Parallelschaltung der beiden Ohmschen Widerstände  $R_1$  und  $R_2$  gebildet werden, die an einem Ende jeweils mit dem Primärzweig des sendeseitigen Optokopplers 2 und an einem anderen Ende mit dem vorgenannten Knoten  $K_1$  bzw. mit dem Steuersignaleingang  $K_2$  des Schutzschalters  $T_1$  verbunden sind. Der äquivalente Widerstandswert der Parallelschaltung kann dabei durch eine geeignete Dimensionierung der beiden Ohmschen Widerstände  $R_1$  und  $R_2$  so bemessen sein, dass im Sperrbetrieb des Schutzschalters, abhängig vom Effektivwert der gleichgerichteten Netzwechselspannung  $U_{Netz}$ , genügend Strom zum Betrieb des sendeseitigen Optokopplers 2 durch den Sendezweig 5 fließt.

**[0054]** Der Steuersignaleingang  $K_2$  des Schutzschalters  $T_1$  ist bei diesem Ausführungsbeispiel über die in Sperrrichtung gepolte Schutzdioden D mit einer weiteren Konstantstromquelle KSQ' verbunden, die den über die Parallelschaltung der beiden Ohmschen Widerstände  $R_1$  und  $R_2$  fließenden Strom auf einem näherungsweise konstanten Niveau hält. Eine kathodenseitig über einen Kollektorwiderstand  $R_{C3}$  eines zum Betrieb dieser Konstantstromquelle KSQ' benötigten Bipolartransistors  $T_{3b}$  mit dem Knoten  $K_1$  und anodenseitig mit dem Masseknoten der Schnittstelle verbundene, in Sperrrichtung gepolte Zenerdiode  $D_Z'$  mit einer geeignet dimensionierten Durchbruchspannung dient dabei als Überspannungsschutz für den Steuersignaleingang von  $T_1$ .

**[0055]** Da die beiden Konstantstromquellen KSQ und KSQ' in dem skizzierten Ausführungsbeispiel gleich aufgebaut sind, werden sie im Folgenden gemeinsam beschrieben, wobei sich die nicht eingeklammerten Bezugssymbole auf die elektronischen Bauelemente der Konstantstromquelle KSQ beziehen und die in runden Klammern angegebenen Bezugssymbole auf die elektronischen Bauelemente der baugleichen Konstantstromquelle KSQ'. Wie in Fig. 3a dargestellt, können die beiden Konstantstromquellen KSQ und KSQ' zwei zueinander in Wechselwirkung stehende Bipolartransistoren  $T_{2a}$  und  $T_{2b}$  (bzw.  $T_{3a}$  und  $T_{3b}$ ) umfassen, die über ihre Basiselektroden mit dem Kollektor bzw. mit dem Emitter des jeweils anderen Bipolartransistors verschaltet sind, sowie einen zwischen den Emitterelektroden der jeweiligen Bipolartransistoren  $T_{2a}$  und  $T_{2b}$  (bzw.  $T_{3a}$  und  $T_{3b}$ ) geschalteten Ohmschen Widerstand  $R_{E2}$  ( $R_{E3}$ ) (Emitterwiderstand).

**[0056]** Bei einem Anstieg des durch  $T_{2b}$  ( $T_{3b}$ ) fließenden Kollektorstroms  $I_{C2b}$  ( $I_{C3b}$ ), bei dem es sich um einen durch einen Spannungsabfall der amplitudengetasteten und gleichgerichteten Netzwechselspannung  $U_{Netz}$  bzw. um einen Spannungsabfall der digitalen Busspannung  $U_{Bus}$  an einem Kollektorwiderstand  $R_{C2}$  ( $R_{C3}$ ) des Bipolartransistors  $T_{2b}$  ( $T_{3b}$ ) hervorgerufenen Strom handelt, wird der Emitter in seiner Spannung gegenüber der Basis

von  $T_{2b}$  ( $T_{3b}$ ) angehoben, was dazu führt, dass die Basis-Emitter-Spannung  $U_{BE2b}$  ( $U_{BE3b}$ ) von Transistor  $T_{2b}$  ( $T_{3b}$ ) sinkt. Dies steuert den Bipolartransistor  $T_{2b}$  ( $T_{3b}$ ) in einen hochohmigen Zustand und lässt den Kollektorstrom  $I_{C2b}$  ( $I_{C3b}$ ) sofort wieder sinken. Bei einer Abnahme des Kollektorstroms  $I_{C2b}$  ( $I_{C3b}$ ) wird dagegen die Basis-Emitter-Spannung  $U_{BE2b}$  ( $U_{BE3b}$ ) größer, wodurch  $T_{2b}$  ( $T_{3b}$ ) in einen niederohmigen Zustand gesteuert wird und der Kollektorstrom  $I_{C2b}$  ( $I_{C3b}$ ) wieder ansteigt. Die Konstantstromquelle KSQ hält auf diese Weise die Stromstärke des durch den Primärzweig des sendeseitigen Optokopplers 2 fließenden Stroms auf einem näherungsweise konstanten Niveau, während die Konstantstromquelle KSQ', wie bereits erwähnt, dazu dient, den über die Parallelschaltung der beiden Ohmschen Widerstände  $R_1$  und  $R_2$  fließenden Strom auf einem näherungsweise konstanten Niveau zu halten.

**[0057]** In Fig. 3b ist eine funktionsäquivalente Schaltungsvariante der in Fig. 3a abgebildeten Schnittstelle dargestellt, bei der der Entladewiderstand  $R_2$  des RC-Glieds nicht, wie in Fig. 3a dargestellt, ebenso wie der Strombegrenzungswiderstand  $R_1$  mit dem Verbindungs-knoten zwischen der Konstantstromquelle KSQ und dem Primärzweig des sendeseitigen Optokopplers 2 verbunden ist, sondern direkt mit der spannungsführenden Ausgangsleitung des Vollweg-Gleichrichters 8.

## Patentansprüche

1. Schnittstelle für Betriebsgeräte (6) zur Ansteuerung von Leuchtmitteln (7), wobei die Schnittstelle aufweist:
  - einen ersten Anschluss (K-K'), an den wahlweise von einem mit Netzspannung ( $U_{Netz}$ ) versorgten Taster oder Schalter herstammende Signale oder Digitalsignale ( $U_{Bus}$ ) angelegt werden können,
  - eine Signalverarbeitungsschaltung (5), die die jeweils angelegten Signale ( $U_{Netz}$  bzw.  $U_{Bus}$ ) aufbereitet und an
  - einem zweiten Anschluss ( $K_S$ ) zur Weitergabe an eine Steuereinheit eines angeschlossenen Betriebsgeräts (6) zur Steuerung der Leuchtmittel (7) entsprechend dem jeweils anliegenden Signal ( $U_{Netz}$  bzw.  $U_{Bus}$ ) bereitstellt, und
  - eine Schutzschaltung (9), die im Normalzustand die Signalverarbeitungsschaltung (5) in einen Zustand versetzt, indem sie zur Aufbereitung von Taster- oder Schaltersignalen ( $U_{Netz}$ ) konfiguriert ist, und die Signalverarbeitungsschaltung (5) nur dann in Zustand versetzt, in dem sie zur Aufbereitung von Digitalsignalen ( $U_{Bus}$ ) konfiguriert ist, wenn die Schutzschaltung (9) während einer vorbestimmten Zeitdauer an dem ersten Anschluss (K-K') kein Anliegen eines Netzspannungssignals ( $U_{Netz}$ ) erfasst.

2. Schnittstelle nach Anspruch 1,  
bei der die Schutzschaltung (9) die Schnittstelle unverzüglich für Netzspannungssignale ( $U_{Netz}$ ) konfiguriert, wenn sie ein Anliegen eines Netzspannungssignals ( $U_{Netz}$ ) erfasst.
3. Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Schutzschaltung (9) eine integrierte Schaltung ist.
4. Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der zur Konfigurierung der Schnittstelle für Netzspannungssignale ( $U_{Netz}$ ) ein Strombegrenzungswiderstand ( $R_1$ ) geschaltet ist, der durch die Schutzschaltung (9) zur Konfigurierung der Schnittstelle für Digitalsignale ( $U_{Bus}$ ) durch Schließen eines Schutzschalters ( $T_1$ ) überbrückt wird.
5. Schnittstelle nach Anspruch 4,  
bei der eine Konstantstromquelle (KSQ) parallel zu dem Strombegrenzungswiderstand ( $R_1$ ) und in Serie zu dem Schutzschalter ( $T_1$ ) geschaltet ist.
6. Schnittstelle nach Anspruch 4 oder 5,  
bei der Schutzschalter ( $T_1$ ) eine Transistor ist, der zusammen mit der Schutzschaltung (9) als integrierte Schaltung ausgeführt ist.
7. Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die vorbestimmte Zeitdauer wenigstens so lang wie eine Halbwelle der Netzspannung ist.
8. Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiterhin aufweisend einen mit dem ersten Anschluss (K-K') verbindbaren Empfangszweig (4) für Digitalsignale, die der Schnittstelle von der Steuereinheit eines angeschlossenen Betriebsgeräts (6) zuführbar sind.
9. Schnittstelle nach Anspruch 8,  
bei der die Schnittstelle den Empfangszweig (4) nur dann freigibt, wenn während einer vorbestimmten Zeitdauer die Schutzschaltung (9) an dem ersten Anschluss (K-K') kein Anliegen einer Netzspannung ( $U_{Netz}$ ) erfasst.
10. Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die eine Potentialtrennungseinheit (2) aufweist, die primärseitig mit dem ersten Anschluss (K-K') und sekundärseitig mit dem zweiten Anschluss ( $K_S$ ) verbunden ist.
11. Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Schutzschaltung (9) einen Microcontroller ( $\mu C_1$  bzw.  $\mu C_2$ ) aufweist.
12. Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die als integrierte Schaltung ausgebildet ist.
13. System, aufweisend eine Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche und ein Betriebsgerät (6) für Leuchtmittel (7).
14. System nach Anspruch 13,  
bei dem das Betriebsgerät (6) eine Vorschaltgerät für Gasentladungslampen oder LEDs ist.
15. Schnittstelle für Betriebsgeräte (6) zur Ansteuerung von Leuchtmitteln (7),  
wobei die Schnittstelle aufweist:
- einen Sendezweig (5), an den wahlweise von einem mit Netzspannung ( $U_{Netz}$ ) versorgten Taster oder Schalter herstammende Signale oder Digitalsignale ( $U_{Bus}$ ) eingehen können,
  - eine Signalverarbeitungsschaltung (5), die die jeweils angelegten Signale ( $U_{Netz}$  bzw.  $U_{Bus}$ ) aufbereitet,
  - einen Empfangszweig (4) zum Aussenden von Digitalsignalen und
  - eine Schutzschaltung (9), die den Empfangszweig (4) nur dann freigibt, wenn die Schutzschaltung (9) während einer vorbestimmten Zeitdauer an dem ersten Anschluss (K-K') kein Anliegen eines Netzspannungssignals ( $U_{Netz}$ ) erfasst.
16. Schnittstelle für Betriebsgeräte (6) zur Ansteuerung von Leuchtmitteln (7),  
wobei die Schnittstelle aufweist:
- einen ersten Anschluss (K-K'), an den wahlweise von einem mit Netzspannung ( $U_{Netz}$ ) versorgten Taster oder Schalter herstammende Signale oder Digitalsignale ( $U_{Bus}$ ) angelegt werden können,
  - eine Signalverarbeitungsschaltung (5), die die jeweils angelegten Signale ( $U_{Netz}$  bzw.  $U_{Bus}$ ) aufbereitet und an
  - einem zweiten Anschluss ( $K_S$ ) zur Weitergabe an eine Steuereinheit eines angeschlossenen Betriebsgeräts (6) zur Steuerung der Leuchtmittel (7) entsprechend dem jeweils anliegenden Signal bereitstellt, und
  - eine Schutzschaltung (9), die die Schnittstelle aktiv von einer Konfiguration "Digitalsignal" ( $U_{Bus}$ ) in eine Konfiguration "Tastersignal" ( $U_{Netz}$ ) bzw. umgekehrt überführt.
17. Verfahren zum Betrieb einer Schnittstelle für Betriebsgeräte (6) zur Ansteuerung von Leuchtmitteln (7),  
wobei die Schnittstelle aufweist:

- einen ersten Anschluss (K-K'), an den wahlweise von einem mit Netzspannung ( $U_{Netz}$ ) versorgten Taster oder Schalter herstammende Signale oder Digitalsignale ( $U_{Bus}$ ) angelegt werden können,
- eine Signalverarbeitungsschaltung (5), die die jeweils angelegten Signale ( $U_{Netz}$  bzw.  $U_{Bus}$ ) aufbereitet und an
- einem zweiten Anschluss ( $K_S$ ) zur Weitergabe an eine Steuereinheit eines angeschlossenen Betriebsgeräts (6) zur Steuerung der Leuchtmittel (7) entsprechend dem jeweils anliegenden Signal bereitstellt,

wobei im Normalzustand die Signalverarbeitungsschaltung (5) in einen Zustand versetzt wird, in dem sie zur Aufbereitung von Taster- oder Schaltersignalen ( $U_{Netz}$ ) konfiguriert ist, und die Signalverarbeitungsschaltung (5) nur dann in einen Zustand versetzt wird, in dem sie zur Aufbereitung von Digitalsignalen ( $U_{Bus}$ ) konfiguriert ist, wenn während einer vorbestimmten Zeitdauer an dem ersten Anschluss (K-K') kein Anliegen eines Netzspannungssignals ( $U_{Netz}$ ) erfasst wird.

#### **Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.**

1. Schnittstelle für Betriebsgeräte (6) zur Ansteuerung von Leuchtmitteln (7), wobei die Schnittstelle aufweist:

- einen ersten Anschluss (K-K'), an den wahlweise von einem mit Netzspannung ( $U_{Netz}$ ) versorgten Taster oder Schalter herstammende Signale oder Digitalsignale ( $U_{Bus}$ ) angelegt werden können, weiterhin aufweisend einen mit dem ersten Anschluss (K-K') verbindbaren Empfangszweig (4) für Digitalsignale,
- eine Signalverarbeitungsschaltung (5), die die jeweils angelegten Signale ( $U_{Netz}$  bzw.  $U_{Bus}$ ) aufbereitet und an
- einem zweiten Anschluss ( $K_S$ ) zur Weitergabe an eine Steuereinheit eines angeschlossenen Betriebsgeräts (6) zur Steuerung der Leuchtmittel (7) entsprechend dem jeweils anliegenden Signal ( $U_{Netz}$  bzw.  $U_{Bus}$ ) bereitstellt, und
- eine Schutzschaltung (9), die im Normalzustand die Signalverarbeitungsschaltung (5) in einen Zustand versetzt, indem sie zur Aufbereitung von Taster- oder Schaltersignalen ( $U_{Netz}$ ) konfiguriert ist, und die Signalverarbeitungsschaltung (5) nur dann in Zustand versetzt, in dem sie zur Aufbereitung von Digitalsignalen ( $U_{Bus}$ ) konfiguriert ist, wenn die Schutzschaltung (9) während einer vorbestimmten Zeitdauer an dem ersten Anschluss (K-K') kein Anliegen

eines Netzspannungssignals ( $U_{Netz}$ ) erfasst.

2. Schnittstelle nach Anspruch 1, bei der die Schutzschaltung (9) die Schnittstelle unverzüglich für Netzspannungssignale ( $U_{Netz}$ ) konfiguriert, wenn sie ein Anliegen eines Netzspannungssignals ( $U_{Netz}$ ) erfasst.
3. Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Schutzschaltung (9) eine integrierte Schaltung ist.

4. Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der zur Konfigurierung der Schnittstelle für Netzspannungssignale ( $U_{Netz}$ ) ein Strombegrenzungswiderstand ( $R_1$ ) geschaltet ist, der durch die Schutzschaltung (9) zur Konfigurierung der Schnittstelle für Digitalsignale ( $U_{Bus}$ ) durch Schließen eines Schutzschalters ( $T_1$ ) überbrückt wird.

5. Schnittstelle nach Anspruch 4, bei der eine Konstantstromquelle (KSQ) parallel zu dem Strombegrenzungswiderstand ( $R_1$ ) und in Serie zu dem Schutzschalter ( $T_1$ ) geschaltet ist.

6. Schnittstelle nach Anspruch 4 oder 5, bei der der Schutzschalter ( $T_1$ ) eine Transistor ist, der zusammen mit der Schutzschaltung (9) als integrierte Schaltung ausgeführt ist.

7. Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die vorbestimmte Zeitdauer wenigstens so lang wie eine Halbwelle der Netzspannung ist.

8. Schnittstelle nach Anspruch 1, bei der die Schnittstelle den Empfangszweig (4) nur dann freigibt, wenn während einer vorbestimmten Zeitdauer die Schutzschaltung (9) an dem ersten Anschluss (K-K') kein Anliegen einer Netzspannung ( $U_{Netz}$ ) erfasst.

9. Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die eine Potentialtrennungseinheit (2) aufweist, die primärseitig mit dem ersten Anschluss (K-K') und sekundärseitig mit dem zweiten Anschluss ( $K_S$ ) verbunden ist.

10. Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Schutzschaltung (9) einen Microcontroller ( $\mu C_1$  bzw.  $\mu C_2$ ) aufweist.

11. Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die als integrierte Schaltung ausgebildet ist.

12. System, aufweisend eine Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche und ein Be-

triebsgerät (6) für Leuchtmittel (7).

**13.** System nach Anspruch 12,  
bei dem das Betriebsgerät (6) eine Vorschaltgerät  
für Gasentladungslampen oder LEDs ist. 5

**14.** Verfahren zum Betrieb einer Schnittstelle für Be-  
triebsgeräte (6) zur Ansteuerung von Leuchtmitteln  
(7),  
wobei die Schnittstelle aufweist: 10

- einen ersten Anschluss (K-K'), an den wahl-  
weise von einem mit Netzspannung ( $U_{Netz}$ ) ver-  
sorgten Taster oder Schalter herstammende Si-  
gnale oder Digitalsignale ( $U_{Bus}$ ) angelegt wer-  
den können, weiterhin aufweisend einen mit  
dem ersten Anschluss (K-K') verbindbaren  
Empfangszweig (4) für Digitalsignale,
- eine Signalverarbeitungsschaltung (5), die die  
jeweils angelegten Signale ( $U_{Netz}$  bzw.  $U_{Bus}$ ) 20  
aufbereitet und an
- einem zweiten Anschluss (K<sub>S</sub>) zur Weitergabe  
an eine Steuereinheit eines angeschlossenen  
Betriebsgeräts (6) zur Steuerung der Leuchtmit-  
tel (7) entsprechend dem jeweils anliegenden 25  
Signal bereitstellt,

wobei im Normalzustand die Signalverarbeitungs-  
schaltung (5) in einen Zustand versetzt wird, in dem  
sie zur Aufbereitung von Taster- oder Schaltersigna-  
len ( $U_{Netz}$ ) konfiguriert ist, und die Signalverarbei-  
tungsschaltung (5) nur dann in einen Zustand ver-  
setzt wird, in dem sie zur Aufbereitung von Digital-  
signalen ( $U_{Bus}$ ) konfiguriert ist, wenn während einer  
vorbestimmten Zeitdauer an dem ersten Anschluss 35  
(K-K') kein Anliegen eines Netzspannungssignals  
( $U_{Netz}$ ) erfasst wird. 35

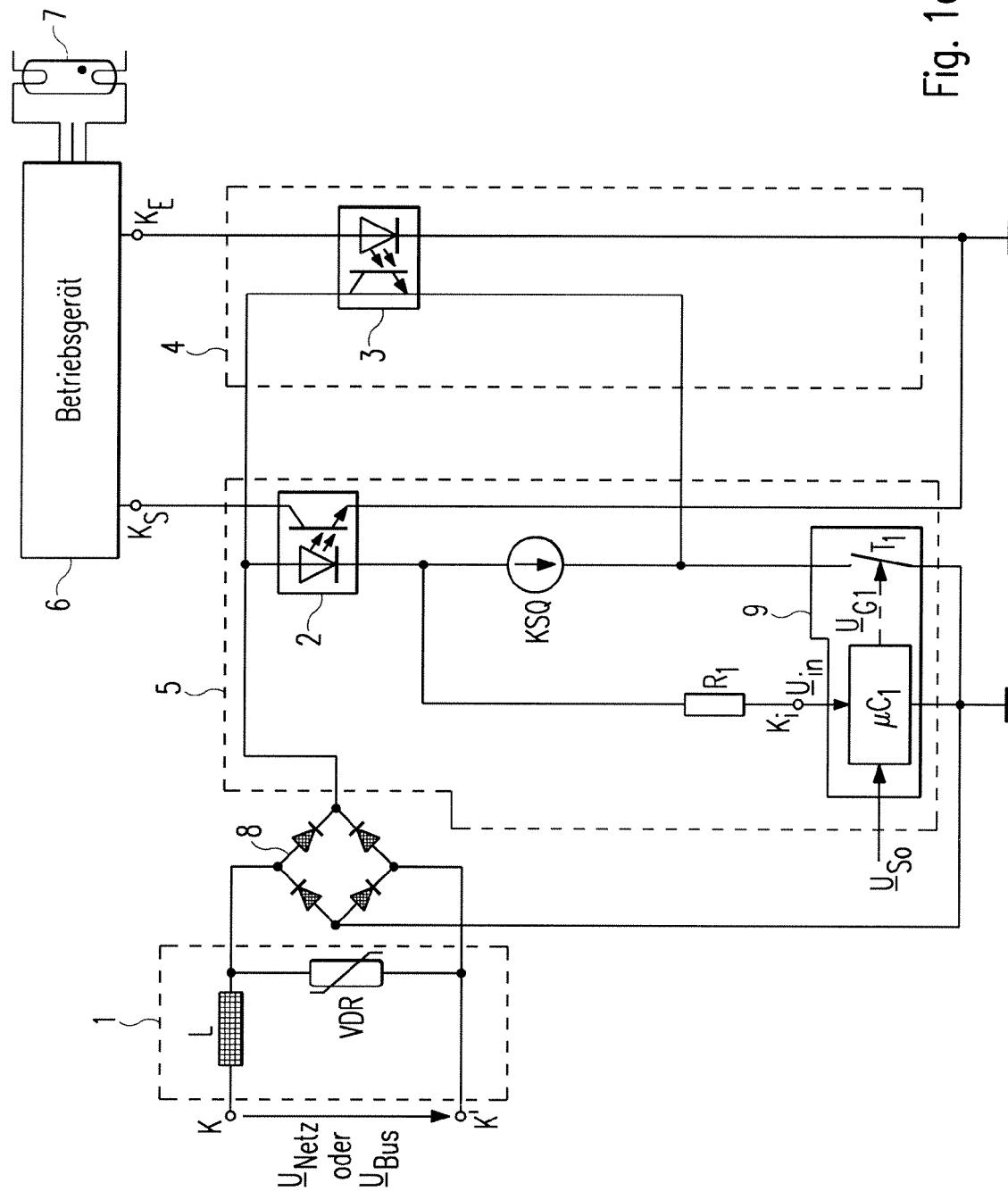
40

45

50

55

Fig. 1a



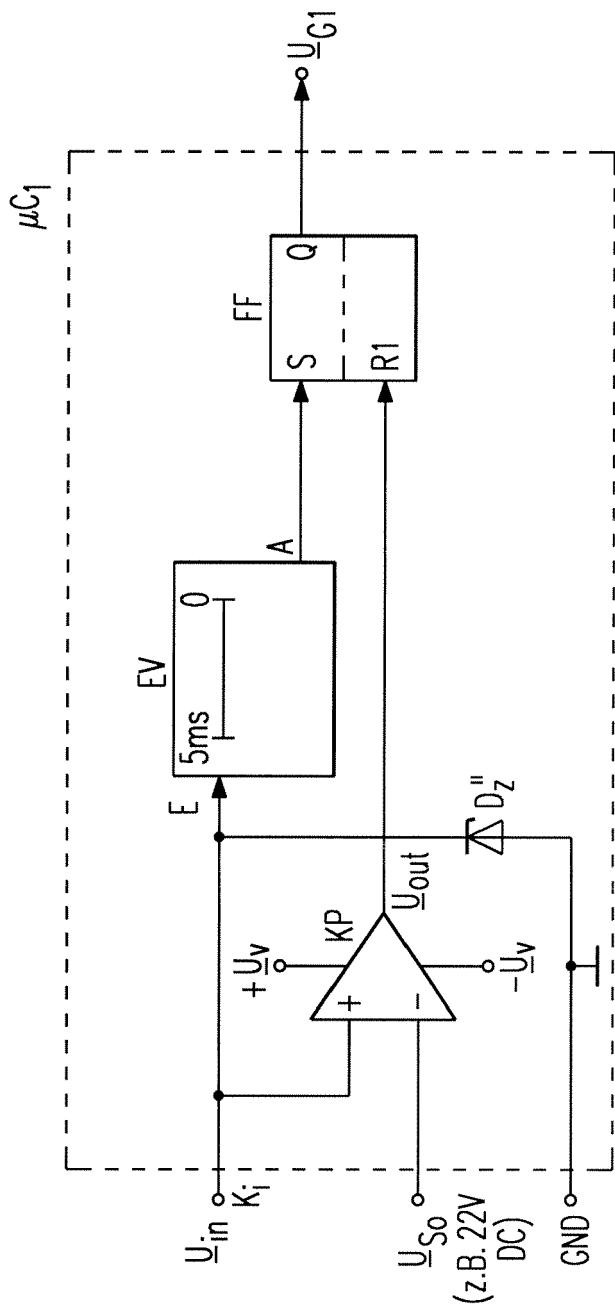
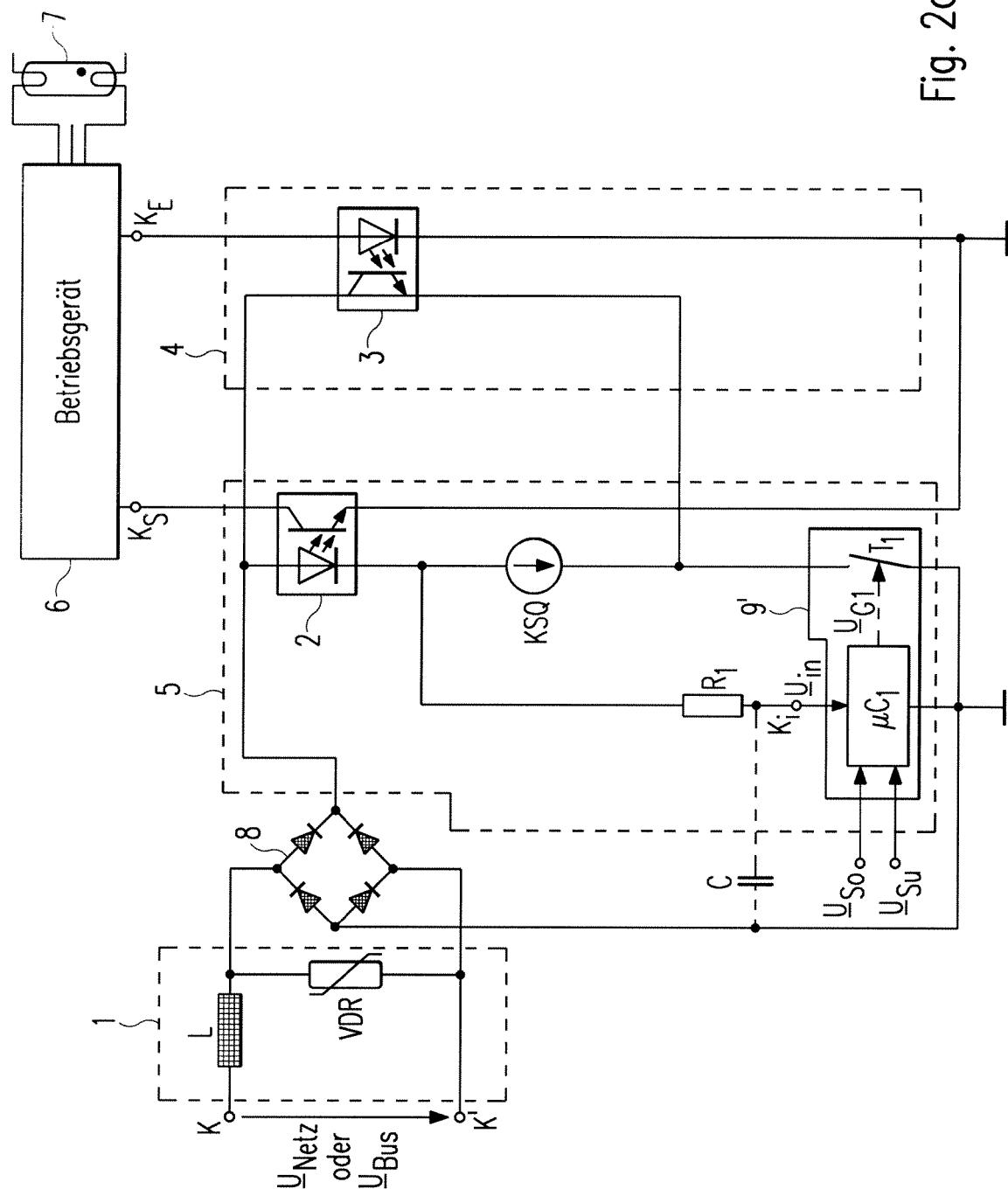


Fig. 1b

Fig. 2a



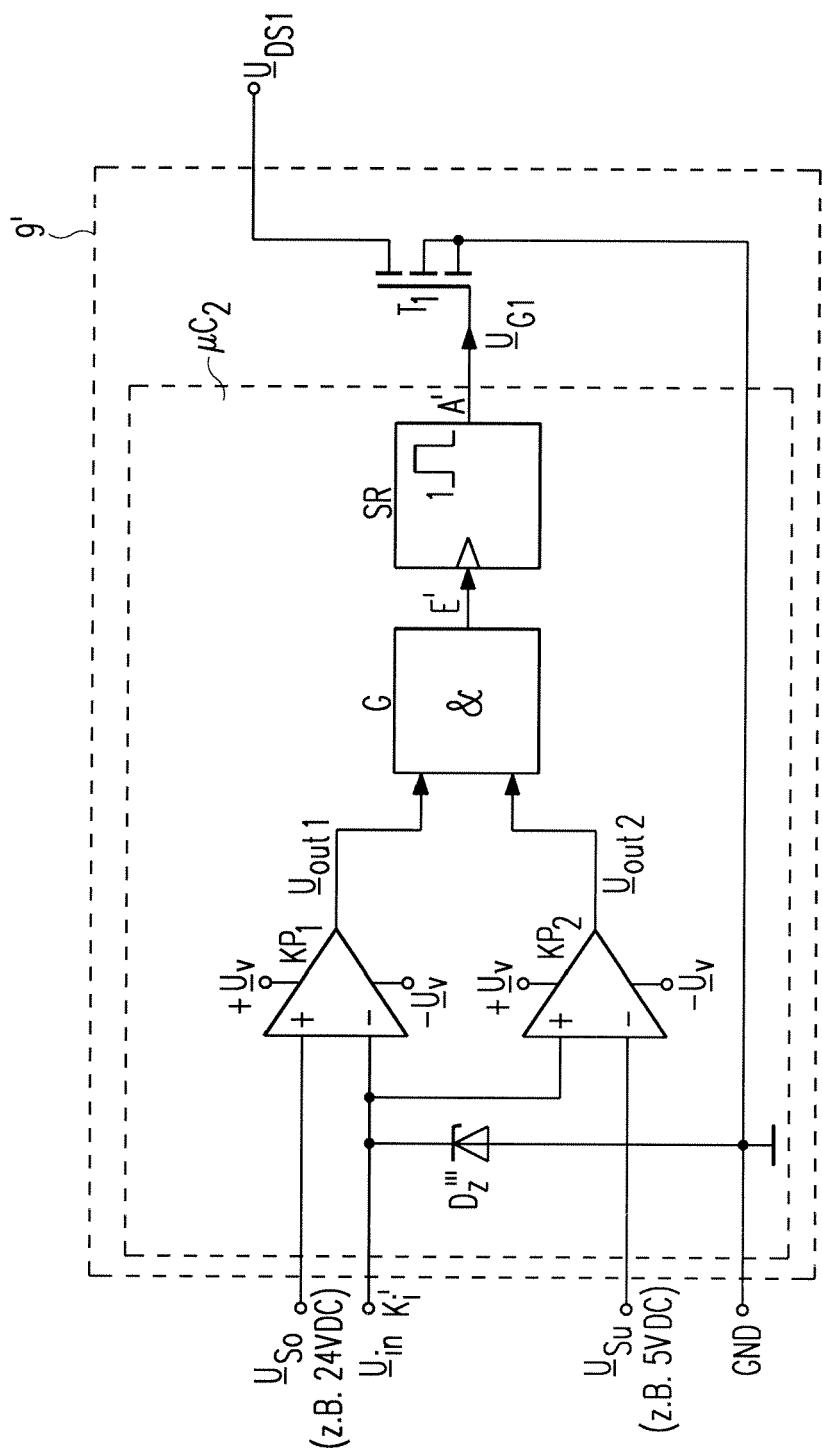


Fig. 2b

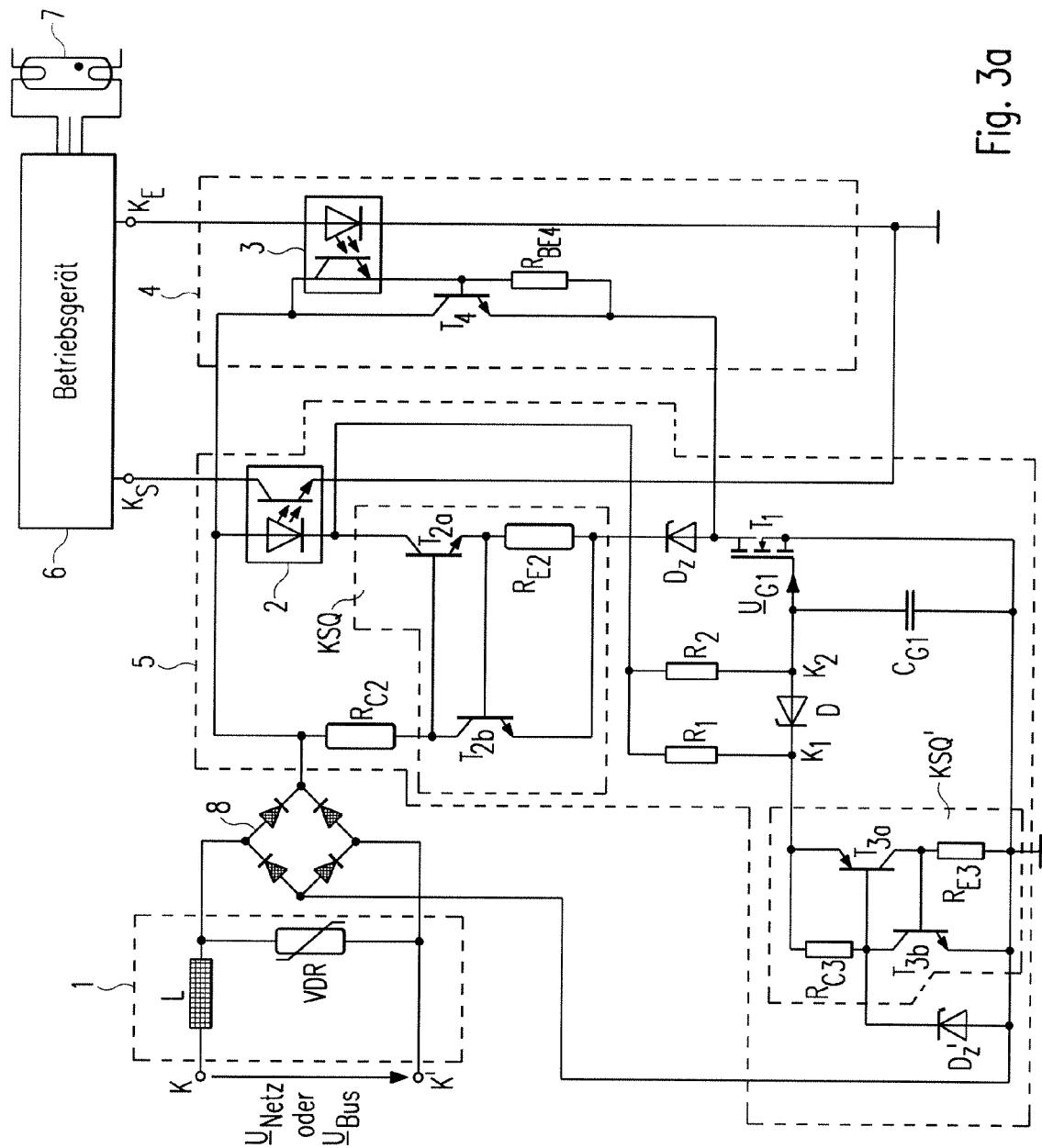


Fig. 3a

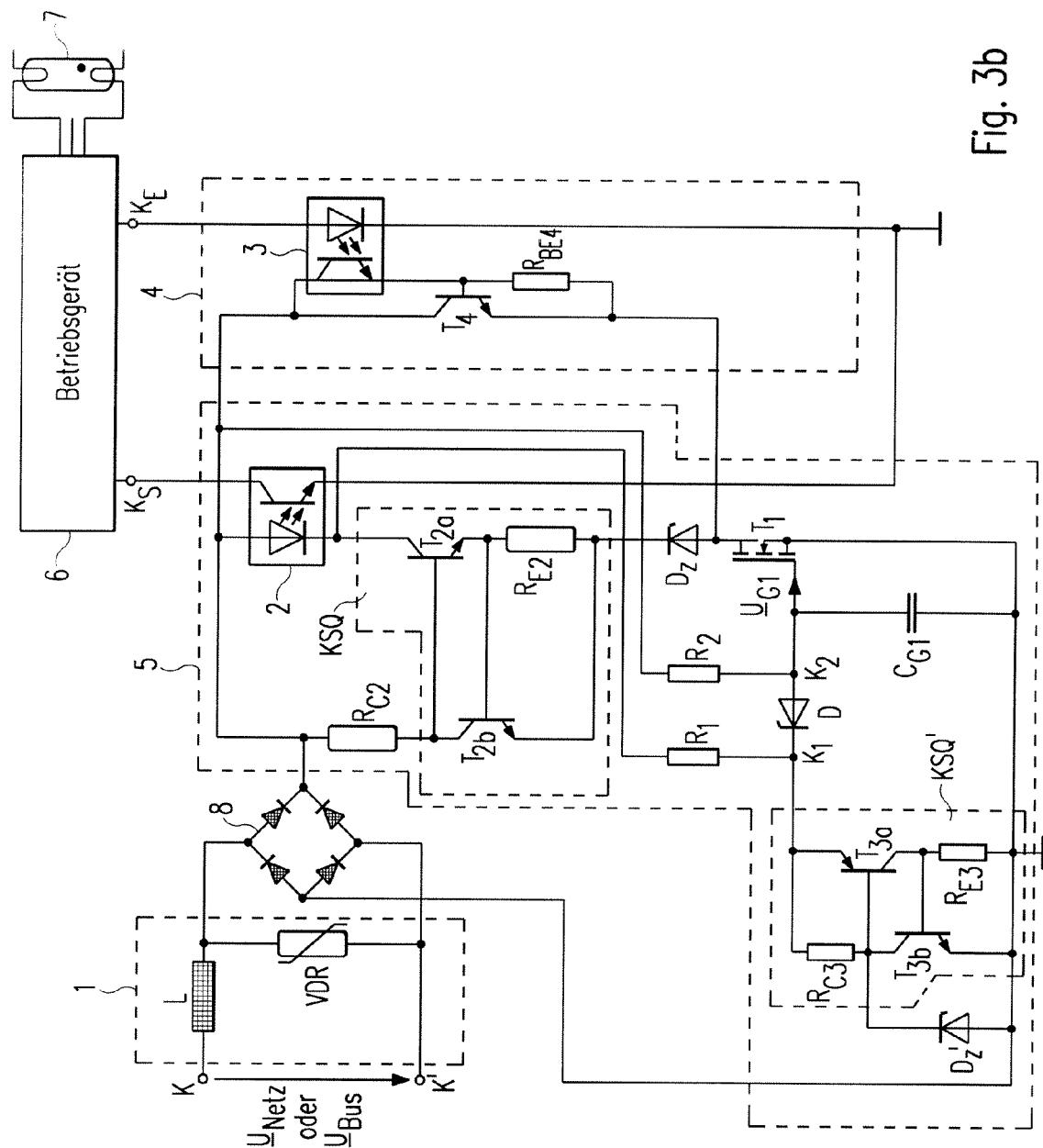


Fig. 3b



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2006/111257 A (TRIDONICATCO GMBH & CO KG [AT]; BOECKLE REINHARD [AT]) 26. Oktober 2006 (2006-10-26) * Seite 9, Zeile 4 - Seite 11, Zeile 11; Abbildung 2 *	1,15-17	INV. H05B37/02 H02J13/00
X	----- WO 2005/004552 A (TRIDONICATCO GMBH & CO KG [AT]; JUEN REINHOLD [AT]) 13. Januar 2005 (2005-01-13) * Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 *	15,16	
A	----- WO 2006/010416 A (TRIDONICATCO GMBH & CO KG [AT]; BOECKLE REINHARD [AT]; STRIETZEL CARST) 2. Februar 2006 (2006-02-02) * Zusammenfassung *	1-17	
A	----- US 2004/140777 A1 (FOSLER ROSS M [US]) 22. Juli 2004 (2004-07-22) * Zusammenfassung; Abbildung 4 *	1-17	
A	----- US 6 297 724 B1 (BRYANS DARRYL J [US] ET AL) 2. Oktober 2001 (2001-10-02) * Zusammenfassung; Abbildung 8 *	1-17	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
A	----- EP 1 473 976 A (TRIDONICATCO GMBH & CO KG [AT]) 3. November 2004 (2004-11-03) * Absätze [0003], [0011] *	1-17	H05B H02J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
2	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
	München	10. April 2008	Müller, Uta
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

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

EP 07 12 2645

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

10-04-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2006111257	A	26-10-2006	DE 102005018762 A1		26-10-2006
			EP 1872629 A1		02-01-2008
-----					
WO 2005004552	A	13-01-2005	AU 2004300553 A1		13-01-2005
			BR P10412227 A		22-08-2006
			CN 1817067 A		09-08-2006
			DE 10329876 A1		20-01-2005
			EP 1639866 A1		29-03-2006
			US 2007138974 A1		21-06-2007
-----					
WO 2006010416	A	02-02-2006	AU 2005266655 A1		02-02-2006
			CN 101002187 A		18-07-2007
			DE 102004035752 A1		16-03-2006
			EP 1782225 A2		09-05-2007
-----					
US 2004140777	A1	22-07-2004	KEINE		
-----					
US 6297724	B1	02-10-2001	KEINE		
-----					
EP 1473976	A	03-11-2004	AT 372042 T		15-09-2007
			DE 10319514 A1		18-11-2004
-----					