



(11) **EP 2 375 868 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**12.10.2011 Patentblatt 2011/41**

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

(21) Anmeldenummer: **11159492.5**

(22) Anmeldetag: **24.03.2011**

(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**

- **Westermann, Frank**  
**32479, Hille (DE)**
- **Honerkamp, Stefan**  
**49152, Bad Essen (DE)**
- **Rehburg, Andreas**  
**49419, Wagenfeld (DE)**

(30) Priorität: **09.04.2010 DE 102010014442**

(74) Vertreter: **Lippert, Stachow & Partner**  
**Patentanwälte**  
**Postfach 30 02 08**  
**51412 Bergisch Gladbach (DE)**

(71) Anmelder: **BAG electronics GmbH**  
**59759 Arnsberg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Meyer, Otto**  
**32351, Stemwede (DE)**

(54) **Elektronisches Vorschaltgerät mit Schnittstellenvorrichtung**

(57) Es wird ein elektronisches Vorschaltgerät (EVG) zum Betreiben einer Lampe vorgeschlagen, mit einer Schnittstellenvorrichtung, die eingangsseitig eine Anschlusseinrichtung aufweist zum Empfang von extern zugeführter Helligkeits-Steuerinformation in Form von externen Steuersignalen, sowie mit einer Steuereinrichtung, welche mit der Schnittstellenvorrichtung zum Empfang von Helligkeits-Steuerinformation verbunden und zum Ansteuern der Helligkeit der Lampe in Abhängigkeit der empfangenen Helligkeits-Steuerinformation ausgebildet ist. Das erfindungsgemäße EVG zeichnet sich dadurch aus, dass die Schnittstellenvorrichtung einen ersten Signalpfad aufweist zum Führen von Helligkeits-Steuerinformation, welche externen digitalen Steuersi-

gnalen zugeordnet ist, an einen ersten Eingangssignalanschluss der Steuereinrichtung und einen zweiten, vom ersten zumindest abschnittsweise unterschiedlichen Signalpfad zum Führen von Helligkeits-Steuerinformation, welche externen, als Schaltsignale ausgebildeten Steuersignalen zugeordnet ist, an einen zweiten, zum ersten unterschiedlichen Eingangssignalanschluss der Steuereinrichtung, und dass die Schnittstellenvorrichtung ein Mittel aufweist zum Erkennen der Steuersignalstruktur eines extern zugeführten Steuersignals sowie zum Öffnen des Signalpfades, welcher der erkannten Signalstruktur zugeordnet ist, und/oder zum Blockieren eines Signalpfades, welcher der erkannten Signalstruktur nicht zugeordnet ist.

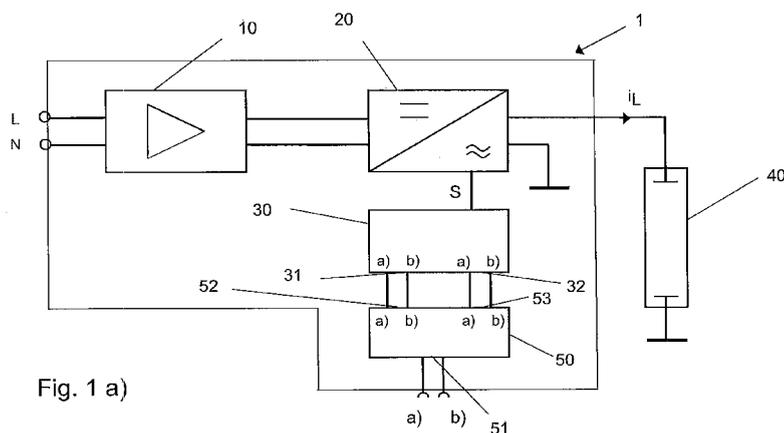


Fig. 1 a)

**EP 2 375 868 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein elektronisches Vorschaltgerät zum Betreiben einer Lampe, mit einer Schnittstellenvorrichtung, welche eingangsseitig eine Anschlusseinrichtung zum Empfang von extern zugeführten Helligkeits-Steuerinformation in Form von externen Steuersignalen aufweist, sowie mit einer Steuereinrichtung, welche mit der Schnittstellenvorrichtung zum Empfang von Helligkeits-Steuerinformation verbunden und zum Ansteuern der Helligkeit der Lampe in Abhängigkeit der empfangenen Helligkeits-Steuerinformation ausgebildet ist, sowie ein Verfahren, für den Betrieb eines solchen Vorschaltgerätes.

**[0002]** Derartige elektronische Vorschaltgeräte (EVG) sind insbesondere für den Betrieb von Gasentladungslampen, Hochdruckentladungslampen oder Leuchtdioden (LED) geeignet, wobei sie aufgrund des Vorsehens der Schnittstellenvorrichtung flexibel einsetzbar sind. Dadurch, dass sie sowohl zum Empfang von externen Steuersignalen eingerichtet sind, welche durch Schalter bzw. Taster erzeugbar sind, als auch zum Empfang von externen digitalen Steuersignalen, können derartige EVGs sowohl als eigenständiges Lichtsteuergerät als auch als Vorschaltgerät als einzelne Komponente einer lichttechnischen Anlage zum Betrieb einer oder mehrerer Lampen eingesetzt werden. Bei der ersten Anwendung wird in der Regel die Helligkeits-Steuerinformation mittels eines Schalters oder eines Tasters erzeugt und an das EVG übermittelt; bei der zweiten Anwendung kann das EVG beispielsweise von einer zentralen Anlagensteuerung digitale Steuersignale, insbesondere Signale nach dem DALI- (digital addressable lighting interface) -Standard empfangen und in Abhängigkeit dieser Helligkeits-Steuerinformation die Helligkeit der Lampe steuern.

**[0003]** Ein solches bekanntes EVG ist beispielsweise in der deutschen Patentanmeldung DE 197 57 295 A1 beschrieben. Bei dem bekannten EVG ist die Schnittstellenvorrichtung dazu ausgelegt, sowohl über einen Schalter oder Taster erzeugte Steuersignale als auch digitale Steuersignale als externe Helligkeits-Steuerinformation denselben Anschlüssen der Steuervorrichtung zuzuführen. Hierdurch erhöht sich jedoch die Anforderung an die Funktionalität der verwendeten Steuereinrichtung des EVGs, ferner ist trotz erhöhter Funktionalität der Steuereinrichtung nicht in jedem Fall sichergestellt, dass das jeweilige Steuersignal in der Steuereinrichtung fehlerfrei zugeordnet und verarbeitet wird.

**[0004]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bestehenden Nachteile herkömmlicher elektronischer Vorschaltgeräte zumindest teilweise zu beheben.

**[0005]** Diese Aufgabe löst die vorliegende Erfindung vorrichtungsseitig schon mit einem elektronischen Vorschaltgerät mit den Merkmalen von Anspruch 1. Das erfindungsgemäße EVG zeichnet sich dadurch aus, dass die Schnittstellenvorrichtung einen ersten Signalpfad

aufweist zum Führen von Helligkeits-Steuerinformation, welche externen digitalen Steuersignalen zugeordnet ist, an einen ersten Eingangssignalanschluss der Steuereinrichtung und einen zweiten, vom erster zumindest abschnittsweise unterschiedlichen Signalpfad zum Führen von Helligkeits-Steuerinformation, welche externen, als Schaltsignale ausgebildeten Steuersignalen an einen zweiten, zum ersten unterschiedlichen Eingangssignalanschluss der Steuereinrichtung, und dass die Schnittstellenvorrichtung ein Mittel aufweist zum Erkennen der Steuersignalstruktur des extern zugeführten Steuersignals sowie zum Öffnen des Signalpfades, welcher der erkannten Signalstruktur zugeordnet ist, und/oder zum Blockieren eines Signalpfades, welcher der erkannten Signalstruktur nicht zugeordnet ist.

**[0006]** Mit der beschriebenen Gestaltung des erfindungsgemäßen EVGs wird erreicht, dass einerseits das empfangene externe Steuersignal, welches einer Helligkeits-Steuerinformation zugeordnet ist, d.h. eine solche darstellt, an einen zugeordneten Eingangsport der Steuereinrichtung angelegt wird und nachfolgend mit Kenntnis auf die Signalstruktur des anliegenden Steuersignals die Verarbeitung der zugeordneten Steuerinformation durchgeführt werden kann. Steuersignale einer bestimmten Signalstruktur werden dadurch dem zugeordneten Eingangsport der Steuereinrichtung zugeführt, so dass diese nicht mehr zur Differenzierung der verschiedenen Steuersignalstrukturen ausgelegt sein muss. Dabei weist die Schnittstellenvorrichtung Mittel zum Erkennen der verschiedenen Steuersignalstrukturen des extern zugeführten Steuersignals auf, weil jeweils eine Signalstruktur einem bestimmten Signalpfad innerhalb der Schnittstellenvorrichtung zugeordnet ist. Nach dem Erkennen der Signalstruktur kann das jeweilige Steuersignal gezielt auf dem zugeordneten und vorbestimmten Signalpfad geführt und damit dem zugeordneten und vorbestimmten Eingangssignalanschluss der Steuereinrichtung zugeführt werden kann.

**[0007]** Es sei darauf hingewiesen, dass die Schnittstellenvorrichtung des erfindungsgemäßen EVGs nicht auf zwei Signalpfade für externe Steuersignale beschränkt ist, die jeweils einer Signalstruktur zugeordnet sind. Es können auch weitere derartige Signalpfade zur Differenzierung unterschiedlicher Strukturen von externen Steuersignalen umfasst sein, wobei die Steuereinrichtung dann eine an die Zahl der Signalpfade angepasste Anzahl von Steuereingängen aufweisen kann.

**[0008]** Die Zuordnung einer Helligkeits-Steuerinformation zu den jeweiligen externen Steuersignalen kann beispielsweise dadurch realisiert sein, dass diese Steuerinformation in einer vorgegebenen Weise im zugehörigen externen Steuersignal kodiert ist. Dementsprechend ist aus einem solchen Steuersignal die zugeordnete Helligkeits-Steuerinformation decodierbar bzw. die Steuerinformation lässt sich aus dem Steuersignal herleiten. Vorzugsweise bleibt der Helligkeits-Steuerinformationsgehalt des Signals vollständig erhalten, wenn es auf dem zugeordneten, d.h. zugehörigen Signalpfad in-

nerhalb der Schnittstellenvorrichtung geführt wird, wobei auf diesem Signalpfad z.B. auch eine Umwandlung oder Umsetzung des Signals erfolgen kann.

**[0009]** Besonders zweckmäßig ist es, wenn die eingangsseitige Anschlusseinrichtung der Schnittstelleneinrichtung zum Empfang von extern zugeführten Helligkeits-Steuerinformation, d.h. zum Empfang der extern zugeführten Steuersignale als Zweidraht-Anschluss ausgebildet ist, was den Anschluss an die externe Steuersignalebereitstellung vereinfacht. Besonders zweckmäßig ist es dabei, wenn sowohl die durch einen Schalter oder einen Taster erzeugten Steuersignale als auch die digitalen Steuersignale über die gleichen Eingangsanschlüsse der Anschlusseinrichtung, insbesondere über den besagten Zweidraht-Anschluss an das EVG anlegbar sind. In der Regel werden dabei entweder die durch einen Schalter oder einen Taster erzeugten und damit als Schaltsignale ausgebildeten Steuersignale oder die digitalen Steuersignale an den Zweidraht-Anschluss angelegt, je nachdem, ob das erfindungsgemäße EVG beispielsweise als eigenständiges Lichtsteuergerät oder als Komponente in einer lichttechnischen Anlage eingesetzt ist.

**[0010]** Das von der Schnittstellenvorrichtung empfangene Steuersignal wird innerhalb der Vorrichtung in Bezug auf seine Struktur untersucht und einer der möglichen Strukturen zugeordnet. Hierzu weist die Schnittstellenvorrichtung das besagte Mittel zum Erkennen der Steuersignalstruktur des extern zugeführten Steuersignals auf. Dieses Mittel ist geeignet, einen prinzipiell beliebigen Parameter des Signals zu erfassen und zu differenzieren, beispielsweise das Frequenzverhalten und/oder die Amplitude des Signals. Insofern kann es zweckmäßig sein, wenn das Mittel zum Erkennen der Steuersignalstruktur des extern zugeführten Steuersignals sowie zum Öffnen des Signalpfades, welcher der erkannten Signalstruktur zugeordnet ist, eine Einrichtung zur Schwellwörterkennung mit zugeordnetem Schalter, eine Mikrocontrollereinrichtung zur Signalauswertung mit zugeordneter und von dieser gesteuerter Schaltereinrichtung und/oder eine Frequenzweiche aufweist, wodurch das Steuersignal über den zugeordneten Signalpfad an den entsprechenden Eingangssignalanschluss der Steuereinrichtung geleitet werden kann.

**[0011]** In einer besonders kostengünstigen Ausführungsform kann das Mittel zum Erkennen der Steuersignalstruktur des extern zugeführten Steuersignals sowie zum Öffnen des dem Steuersignal zugeordneten Signalpfades eine Zenerdiode umfassen, welche beim Vorliegen einer vorgegebenen Schwellspannung in den leitenden Zustand übergeht. Eine solche Ausführungsform ist besonders dann zweckmäßig, wenn sich die zu differenzierenden Steuersignalstrukturen insbesondere in der Spannungsamplitude unterscheiden, sodass mit dem Vorsehen einer Zenerdiode festgelegt werden kann, dass erst beim Vorliegen einer Spannung die größer als die Schwellspannung der Zenerdiode ist, der entsprechende Signalpfad geöffnet wird. Einer Steuersignal-

struktur, welche eine niedrigere Spannungsamplitude besitzt, bzw. einem Steuersignal mit einer solchen Signalstruktur, bleibt ein solcher, eine Zenerdiode aufweisender Signalpfad versperrt.

**[0012]** Zum Öffnen des jeweiligen, der erkannten Signalstruktur zugeordneten Signalpfades kann die Schnittstelleneinrichtung zumindest einen Schalter aufweisen, welcher den jeweiligen Signalpfad an den zugehörigen Eingangsport der Steuereinrichtung schaltet. Ein solcher Schalter kann, wie beim beschriebenen Beispiel der Zenerdiode selbstgesteuert sein. Es ist jedoch auch möglich, einen Schalter mit einem Steuereingang zu verwenden, wobei dieser insbesondere über das externe Steuereingangssignal der Schnittstellenvorrichtung oder über ein davon abgeleitetes Signal gesteuert sein kann.

**[0013]** Besonders zweckmäßig ist es, wenn sowohl für den ersten als auch für den zweiten Signalpfad jeweils zumindest ein Schalter umfasst ist, wobei sich beide Schalter im Ruhezustand, insbesondere nach einer Betriebsinitialisierung des Vorschaltgerätes, in einem nicht leitenden Zustand befinden. Damit ist sichergestellt, dass vor dem Erkennen der Signalstruktur des externen Steuersignals kein Signalpfad geöffnet ist, wodurch wiederum sichergestellt werden kann, dass nicht zufällig ein externes Steuersignal am falschen Steuersignaleingang der Steuereinrichtung zur Anlage kommt.

**[0014]** Um eine solche Fehlleitung des externen Steuersignals über einen diesem Signal, bzw. seiner Signalstruktur nicht zugeordneten Signalpfad und damit an einen nicht zugeordneten Steuersignaleingang der Steuereinrichtung zu vermeiden, kann es ferner, insbesondere beim Vorliegen von zeitlich veränderlichen Steuersignalen, wie einem Tastersignal mit einer Modulation von beispielsweise 50 Hz, 60 Hz oder 100 Hz vorteilhaft sein, wenn ein Schalter eines Signalpfades über ein Verzögerungsglied ansteuerbar ist, wobei zweckmäßigerweise am Verzögerungsglied das externe Steuersignal oder ein davon abgeleitetes Signal anliegt. Hierdurch können auch ansonsten kurzzeitig auftretende Fehlführungen des externen Steuersignals bzw. der diesem Signal zugeordnete Steuerinformation vermieden werden, was Fehlinterpretationen in der Steuereinrichtung verhindert. Bei einer solchen Ausführungsform kann das Verzögerungsglied beispielsweise als RC-Glied ausgebildet sein, wobei der Kondensator durch das anliegende externe Steuersignal oder ein daraus abgeleitetes Signal geladen wird und die Spannung am Kondensator als Schaltspannung zum Öffnen eines Signalpfades eingesetzt ist.

**[0015]** Zur Vermeidung eines unerwünschten Zustandes an einem Eingangssignalanschluss der Steuereinrichtung kann es ferner zweckmäßig sein, wenn das erfindungsgemäße Vorschaltgerät so ausgebildet ist, dass nach dem Öffnen eines der beiden Signalpfade der andere Signalpfad automatisch blockiert wird.

**[0016]** Vorteilhaft kann vorgesehen sein, dass zumindest einer der Signalpfade in der Schnittstellenvorrichtung elektronische Bauteile zur Umformung des auf die-

sem Signalpfad geführten Steuersignals ausgebildet ist. Beispielsweise kann vorgesehen sein, zur galvanischen Entkopplung einen Optokoppler oder einen DC/DC-Wandler vorzusehen. Darüber hinaus ist es jedoch auch möglich, in einem Signalpfad Signal-Umformbauteile zu verwenden, wie einen A/D-Wandler oder einen U/f-Wandler mit nachfolgender Digitalisierung, sodass beispielsweise ein analoges Tastersignal, das von der Schnittstellenvorrichtung empfangen wird und welches aufgrund seiner Signalstruktur einem der beiden Signalpfade in der Schnittstellenvorrichtung, damit einem bestimmten Eingangssignalanschluss der Schnittstellenvorrichtung zugeordnet ist und diesem zugeführt wird, im Laufe seiner Signaltransmission durch die Schnittstellenvorrichtung in ein digitales Signal umgewandelt wird, das jedoch bezüglich seiner Steuerinformation weiterhin dem Tastersignal des Schalters entspricht. Auf diese Weise ist es beispielsweise möglich, dass beide Eingangssignalanschlüsse an der Steuereinrichtung zum Aufnehmen von digitalen Steuersignalen eingerichtet sind, wobei über den zweiten Signalpfad das digitalisierte Steuersignal an den zweiten Eingangssignalanschluss der Steuereinrichtung angelegt ist. Durch eine derartige Umformung können die externen Steuersignale an die jeweilige Steuereinrichtung angepasst werden.

**[0017]** Vorzugsweise können die im Rahmen der Erfindung verwendeten Schalter als Halbleiterschalter wie Transistoren ausgebildet sein.

**[0018]** Verfahrenseitig löst die Erfindung die obige Aufgabe mit einem Verfahren zum Betrieb eines elektronischen Vorschaltgerätes zum Treiben einer Lampe, mit einer Schnittstellenvorrichtung, die eingangsseitig extern zugeführte Helligkeits-Steuerinformation in Form von Steuersignalen empfängt, sowie mit einer Steuereinrichtung, zu welcher Helligkeits-Steuerinformation weitergeleitet wird und welche die Helligkeit der Lampe in Abhängigkeit der empfangenen Steuerinformation steuert. Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass die Steuereinrichtung an einem ersten Eingangssignalanschluss Helligkeits-Steuerinformation, welche externen digitalen Steuersignale zugeordnet ist, über einen ersten Signalpfad der Schnittstellenvorrichtung zur Verarbeitung empfängt und ferner an einem zweiten Eingangssignalanschluss über einen zweiten Signalpfad der Schnittstellenvorrichtung Helligkeits-Steuerinformation, welche als externe Schaltsignale ausgebildeten Steuersignalen zugeordnet ist, zur Verarbeitung empfängt, wobei in der Schnittstellenvorrichtung die Signalstruktur eines externen Steuersignals erkannt und in Abhängigkeit der erkannten Signalstruktur der dieser Signalstruktur zugeordnete Signalpfad geöffnet wird und/oder ein Signalpfad blockiert wird, welcher der erkannten Signalstruktur nicht zugeordnet ist.

**[0019]** Soweit in der vorliegenden Anmeldung der Ausdruck "Steuersignal über einen ersten Signalpfad" verwendet wird, meint dieser nicht nur das ursprüngliche, von der Schnittstellenvorrichtung empfangene externe digitale Steuersignal, sondern auch ein eventuell aus die-

sem externen digitalen Steuersignal hergeleitetes, abgeleitetes oder umgewandeltes Signal. Eine solche Umwandlung kann beispielsweise über einen A/D-Wandler, einen D/A-Wandler, einen DC/DC-Wandler und/oder über einen Optokoppler durchgeführt werden. In gleicher Weise beschreibt die Bezeichnung "Steuersignal über einen zweiten Signalpfad" nicht nur das an der Schnittstellenvorrichtung eingangsseitig empfangene, als Schaltsignal ausgebildete Steuersignal, sondern auch das im Verlauf der Führung über den zweiten Signalpfad eventuell daraus abgeleitete Steuersignal, welches über dem zweiten Signalpfad zum zugeordneten zweiten Eingangssignalanschluss der Steuereinrichtung geführt ist. Darüber hinaus sei bemerkt, dass die in diesem Zusammenhang verwendeten Begriffe wie "erster" bzw. "zweiter" allein der Differenzierung dienen, jedoch keine Beschränkung in Bezug auf eine Reihenfolge oder dergleichen angeben.

**[0020]** Die Erfindung wird im Folgenden durch das Beschreiben mehrerer Ausführungsformen und weiterer erfindungswesentlicher Merkmale unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert, wobei

Fig. 1a in einer Prinzipskizze ein erfindungsgemäß ausgebildetes elektronische Vorschaltgerät,

Fig. 1b in einer Prinzipdarstellung zwei unterschiedliche externe Steuersignale symbolisiert,

Fig. 2 in einer Detailansicht eine Schnittstellenvorrichtung sowie den daran angeschlossenen Mikrocontroller einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen elektronischen Vorschaltgerätes und

Fig. 3 in einer Detailansicht eine Schnittstellenvorrichtung sowie den daran angeschlossenen Mikrocontroller einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen elektronischen Vorschaltgerätes,

zeigt.

**[0021]** Fig. 1a zeigt ein erfindungsgemäß ausgebildetes elektronisches Vorschaltgerät 1 in einer Prinzipdarstellung. In dieser weist es einen netzgespeisten Gleichrichter 10 auf, welcher die Netzspannung in eine gleichgerichtete Zwischenkreisspannung umwandelt und an einen Wechselrichter 20 abgibt. Der Wechselrichter 20 kann beispielsweise als Halbbrücke ausgebildet sein mit zwei in Reihe zwischen einer positiven Versorgungsspannung und Masse geschalteten Schaltern, welche über die als Mikrocontroller 30 ausgebildete Steuereinrichtung wechselweise zum Schließen und Öffnen über die Steuerleitung S angesteuert werden. Der an den Wechselrichter 20 angeschlossene Lastkreis weist eine Entladungslampe 40 auf, durch welche nach dem Zündvorgang ein Lampenstrom  $i_L$  fließt. Zur Einfachheit der Darstellung sind in der Prinzipskizze unter Umständen

vom EVG umfasste weitere Bauteile wie eine Zündvorrichtung oder eine Vorheizvorrichtung nicht dargestellt, da sie dem Fachmann wohl bekannt sind, sodass hierauf nicht weiter eingegangen werden muss. Gleiches gilt insbesondere auch für eventuell vorhandene zusätzliche Messeinrichtungen, beispielsweise zur Erfassung des Lampenstroms und/oder der Lampenspannung, deren Signale vom Mikrocontroller 30 zum Betrieb der Lampe verwendet werden.

**[0022]** Für die vorliegende Erfindung wesentlich ist die Zuführung von externer Helligkeits-Steuerinformation an den Mikrocontroller 30 über eine Schnittstellenvorrichtung 50. Hierzu weist die Schnittstellenvorrichtung 50 einen Eingangsport 51 auf, der in der beschriebenen Ausführungsform als Zweidraht-Anschluss mit den Anschlüssen 51a, 51b ausgebildet ist. In einer nicht geeigneten Ausführungsform kann ein Eingangsport mit mehr als zwei Anschlüssen vorgesehen sein. Die Schnittstellenvorrichtung 50 ist erfindungsgemäß so ausgebildet, dass an den Eingangsport 51 Helligkeits-Steuerinformation sowohl in Form von Steuersignalen, welche mittels eines Schalters oder eines Tasters erzeugt werden, als auch in Form von externen, digitalen Steuersignale anlegbar sind.

**[0023]** Fig. 1b zeigt in einer Prinzipskizze symbolisiert zwei Beispiele für die Bereitstellung derartiger externer Steuersignale, die an den Port 51 anlegbar sind.

**[0024]** Beim linken Beispiel wird mittels eines Schalters 60, welcher an Netzspannung N,L angeschlossen ist, externe Steuersignale erzeugt, d.h. für die Dauer des Schließens des Schalters 60 wird ein sinusförmiger Netzstrom abgegeben. In einer anderen Ausführungsform kann statt eines Schalters ein Taster verwendet werden, ferner kann der Taster oder der Schalter auch eine andere Spannung wie beispielsweise eine konstante Spannung schalten. Das so erzeugte externe Steuersignal wird in der Regel bei dem erfindungsgemäßen EVG in solchen Fällen verwendet, bei welchen das EVG als selbstständiges Lichtsteuergerät Verwendung findet. Die zugeführten externen Steuersignale werden von dem Mikrocontroller 30 als Helligkeits-Steuerinformation interpretiert, beispielsweise zum Ein- bzw. Ausschalten oder auch zum Dimmen der Lampe.

**[0025]** In Fig. 1b, rechte Seite, ist die Anlegung eines externen digitalen Steuersignals in Form eines DALI (digital addressable lighting interface)-Signals symbolisiert angegeben, über welches der Mikrocontroller 30 in solchen Anwendungsfällen Steuerinformation beispielsweise von einer zentralen Lichtsteuereinrichtung erhält, wenn das EVG als einzelne Komponente in einer lichttechnischen Anlage integriert ist. Diese DALI-Signale können beispielsweise die Information zum Anschalten oder Dimmen der an das EVG angeschlossenen Lampe bzw. Lampen umfassen.

**[0026]** Die Schnittstellenvorrichtung 50 des erfindungsgemäßen EVGs 10 ist so ausgebildet, dass die den externen digitalen Steuersignalen zugeordnete Steuerinformation an einen Eingangsport 31 mit entspre-

chenden Eingangssignalanschlüssen 31a, b geführt und die den externen Schaltsignalen zugeordnet Steuerinformation an einen anderen Eingangsport mit anderen Eingangssignalanschlüssen 32a, b der Steuereinrichtung 30 geführt werden. Hierzu weist die Schnittstellenvorrichtung 50 einen ersten Signalpfad auf zum Führen der den externen digitalen Steuersignalen zugeordneten Steuerinformation vom Eingangsport 51 an einen ersten Ausgangsport 52 mit Ausgangsanschlüssen 52a, b und ferner einen zweiten Signalpfad zum Führen der den externen Schaltsignalen zugeordneten Steuerinformation vom Eingangsport 51 an einen zweiten Ausgangsport 53 mit Ausgangsanschlüssen 53a, b. Jeder dieser Ausgangsports 52, 53 ist mit einem zugeordneten Eingangsport oder Eingangsanschluss 31, 32 des Mikrocontrollers 30 verbunden. Damit ist sichergestellt, dass an dem einen Eingangsport 31 die Steuerinformation zur Weiterverarbeitung anliegt, welche den externen digitalen Steuersignalen entspricht und an dem anderen Eingangssignalport 32 des Mikrocontrollers 30 die Steuerinformation anliegt, welche den externen Schaltsignalen zugeordnet ist, d.h. diesen entspricht.

**[0027]** Um eine Trennung der unterschiedlichen Steuersignale innerhalb der Schnittstellenvorrichtung 50 bereitzustellen, weist diese in der dargestellten Ausführungsform ein Mittel zum Erkennen der Steuersignalestruktur des extern zugeführten Steuersignals sowie zum Öffnen eines der beiden Signalpfade auf, welcher der erkannten Steuersignalestruktur zugeordnet ist. Ausführungsbeispiele hierzu werden nun mit Bezug auf die Figuren 2 und 3 erläutert, welche zur Klarheit der Darstellung das erfindungsgemäße EVG im Ausschnitt zeigen, wobei allein der Mikrocontroller 30 und die Schnittstellenvorrichtung 50, 50' dargestellt sind.

**[0028]** Dabei wird davon ausgegangen, dass an dem Eingangsport 51 der Schnittstellenvorrichtung 50 die mit Bezug auf Fig. 1b beschriebenen externen Steuersignale anliegen können, welche eine Helligkeits-Steuerinformation für den Mikrocontroller 30 darstellen. Zunächst sei mit Bezug auf die Ausführungsform gemäß Fig. 2 angenommen, dass das EVG in eine lichttechnische Anlage integriert ist und insofern am Eingangsport 51 mit den Eingangsanschlüssen 51a, 51b ein digitales DALI-Signal anliegt. Dieses Signal durchläuft den Brückengleichrichter 70, welcher der Verpolsicherung dient und verläuft über den selbstleitenden MOSFET-Transistor 71, die Photodiode des Optokopplers 72, die Zenerdiode 73 sowie den Widerstand 74. Das dem externen DALI-Signal zugeordnete Signal verläuft über den Fototransistor des Optokopplers 72 nach Durchlaufen einer Signalanpassung, welche durch die beiden Widerstände 75, 76, den Transistor 77 sowie die Diode 78 realisiert ist, auf den zugehörigen Eingangsport 31 des Mikrocontrollers 30. Der beschriebene Signalverlauf entspricht dem Signalpfad innerhalb der Schnittstellenvorrichtung 50, auf welchem das Steuersignal geführt ist, welches dem externen digitalen Steuersignal, das am Eingangsport 51 anliegt, entspricht. Die Zenerdiode 80 ist so ausgelegt, dass ihre

Schwellschwung größer als die maximale Spannungsamplitude des am Eingangsport 51 anliegenden digitalen Signals ist, sodass die Diode den anderen Signalpfad für Steuersignale sperrt. In dem beschriebenen Beispiel beträgt die Schwellspannung der Zenerdiode 24V.

**[0029]** Liegt jedoch am Eingangsport 51 das obenstehend mit Bezug auf Fig. 1b beschriebene Schaltersignal mit einer Abfolge von 50 Hz Netzschnwingungen an, wird dieses Signal über das Bauteil 70 gleichgerichtet und kann beim Erreichen der Schwellspannung an der Zenerdiode 80 den zweiten Signalpfad öffnen, der weiter über den Widerstand 81, die Photodiode des Optokopplers 82 sowie den Widerstand 74 verläuft. Das dem externen Steuersignal zugeordnete Signal verläuft über den Fototransistor des Optokopplers 82 zum Eingangsport 32 des Mikrocontrollers 30. Die Steuerinformation, welche dem externen Steuersignal zugeordnet ist und am Eingangsport 51 der Schnittstellenvorrichtung 50 anliegt, wird somit zum zugeordneten Eingangsport 32 des Controllers geführt.

**[0030]** Um zu vermeiden, dass das anliegende externe Schaltersignal zu einem Signal am Eingangsport 31 des Mikrocontrollers 30 führt, wird mit dem Öffnen des zweiten Signalpfades der Transistor 79 leitend geschaltet, wodurch der Transistor 71 sperrt, sodass der erstbeschriebene Signalpfad unterbrochen ist. Wenn das externe Steuersignal eine Abfolge von rechteckförmigen Spannungspulsen aufweist mit einer Amplitude, die größer als die Schwellspannung der Zenerdiode 80 ist, ist zu jedem Zeitpunkt sichergestellt, dass jeweils nur einer der beiden beschriebenen Signalpfade zum Eingangsport 32 bzw. zum Eingangsport 31 geöffnet ist.

**[0031]** Um ein gleichzeitiges Öffnen beider Signalpfade auch in solchen Fällen sicherzustellen, bei welchen das externe Steuersignal als Schaltersignal mit einer Abfolge von insbesondere sinusförmigen Spannungspulsen gebildet ist, kann die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen EVGs zur Anwendung kommen, wobei auch in Figur 3 zur Klarheit der Darstellung allein die Bauteile Mikrocontrollers 30 sowie der Schnittstellenvorrichtung 50' dargestellt sind. Mit Bezug auf Fig. 2 gleiche Bauteile sind in Fig. 3 mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

**[0032]** Der wesentliche Unterschied zwischen den Schnittstellenvorrichtungen 50 gemäß Fig. 2 und 50' gemäß Fig. 3 besteht darin, dass statt eines selbstleitenden Transistors 71 ein selbstsperrender Transistor 90 in dem Strompfad angeordnet ist, welcher das Signal führt, das dem externen digitalen Steuersignal zugeordnet ist. Dieser Transistor 90 wird durch ein Verzögerungsglied geschaltet, welches parallel zum Eingangsport 51 angeordnet ist und den Widerstand 92, die Diode 93 sowie den Integratorkondensator 94 umfasst, welcher nach einer entsprechenden Ladung den selbstsperrenden Transistor 90 in den leitenden Zustand überführen kann. Liegt am Eingangsport 51 der Schnittstellenvorrichtung 50' an dessen Anschlüssen 51a, b ein digitales Steuersignal an mit einer Spannungsamplitude, welche kleiner als die

Schwellschwung der Zenerdiode 80 ist, sind zunächst beide Signalpfade der Schnittstellenvorrichtung 50 gesperrt. Dabei verläuft der Signalpfad für das Signal, welches einem Schaltersignal zugeordnet ist, wiederum über die Bauteile 70, 80, 81, 82 und 74,79 bzw. vom Optokoppler 82 zu dem zugeordneten zweiten Eingangssignalport 32 des Mikrocontrollers 30. Letzteres bezeichnet den hier relevanten Signalpfad zum Mikrocontroller für die Helligkeits-Steuerinformation, welche den externen Schaltersignalen zugeordnet ist. Im Mikrocontroller wird das am Port 32 empfangene Eingangssignal über entsprechende Bauteile auf die Bezugsmasse geführt. Der Signalpfad für das Signal, welches einem externen digitalen Steuersignal zugeordnet ist, verläuft über die Bauteile 70, 90, 72, 73 und 74 bzw. vom Fototransistor des Optokopplers 72 über die durch die Bauelemente 75-78 gebildete Pegelanpassung an den ersten Eingangsport 31 des Mikrocontrollers 30. Letzteres bezeichnet den hier relevanten Signalpfad zum Mikrocontroller für die Helligkeits-Steuerinformation, welche den externen digitalen Steuersignalen zugeordnet ist. Dabei wird auch hier innerhalb des Controllers das am ersten Eingangsport 31 empfangene Signal intern über entsprechende Bauteile auf die Bezugsmasse geführt ist.

**[0033]** Wird nun ein externes digitales Steuersignal, beispielsweise ein DALI-Signal an den Eingangsport 51 der Schnittstellenvorrichtung 50' angelegt, sind mit den obigen Erläuterungen zu den beiden Signalpfaden zunächst beide gesperrt. Die Zenerdiode 80 sperrt, da die Eingangsspannung geringer als die Schwellspannung ist, der nicht selbstleitende Schalter 90 gesperrt, da der Kondensator C1 zunächst keine Spannung aufweist. Unabhängig davon, ob das anliegende externe digitale Steuersignal monopolar oder bipolar aufgebaut ist, gibt der Brückengleichrichter 70 eine mittlere positive Spannung ab, mit welcher der Kondensator C1 geladen wird. Nachdem die Spannung am Kondensator erreicht ist, um den Transistor 90 zur Leitung anzusteuern, ist der Signalpfad für das digitale Signal freigeschaltet, d.h. geöffnet und liegt damit am Eingangsport 31 des Mikrocontrollers 30 an. Die Zeitdauer, welche notwendig ist, um den selbstsperrenden Transistor 90 durchzuschalten, hängt von der Zeitkonstante des RC-Gliedes sowie dem Aufbau des digitalen Signals selbst ab. Auch bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform ist wie mit Bezug auf Fig. 2 erläutert, die Schwelle der Zenerdiode 80 so eingestellt, dass sie beim Anliegen eines externen digitalen Signals am Eingangsport 51 nicht erreicht werden kann, sodass der einem Schaltersignal zugeordnete Signalpfad nicht geöffnet ist.

**[0034]** Wird dagegen das EVG eigenständig benutzt, sind die an das EVG am Eingangsport 51 eingegebenen Steuersignale Schaltersignale. Werden diese Schaltersignale wie mit Bezug auf Fig. 1b beschrieben durch Schalten von Netzspannung erzeugt, liegt somit eine Netzpulsfolge mit einer Frequenz von 50 Hz am Eingangsport 51 an. Diese Pulsfolge wird mittels der Brücke 70 gleichgerichtet. Solange die Spannung an der Zenerdiode 80

niedriger als deren Schwellspannung von 24 V liegt, ist der zugehörige Signalpfad gesperrt. Während dieser Zeit wird der Kondensator 94 über den Widerstand 92 und die Diode 93 aufgeladen. Um zu vermeiden, dass der Kondensator 94 beim Anliegen von Helligkeits-Steuerinformation in Form eines externen Schaltsignals am Port 51 zum Durchschalten des selbstsperrenden Schalters 90 aufgeladen wird, ist die Zeitkonstante des Verzögerungsgliedes entsprechend eingestellt. Sie wird durch den Widerstand 92 und die Kapazität 94 festgelegt, und so eingestellt, dass der Schalter 90 nicht in den leitenden Zustand übergehen kann, bevor die Schwellspannung der Zenerdiode 80 erreicht ist und damit der Signalpfad für das externe Schaltsignale zugeordnete Signal geöffnet ist. Aufgrund des Stromflusses durch den Widerstand 74 wird der Transistor 79 leitend geschaltet und entlädt damit den Kondensator 94, sodass der Transistor 90 nicht in den leitenden Zustand übergehen kann. Auf die beschriebene Weise ist sichergestellt, dass der Schalter 90 in jedem Fall gesperrt bleibt, wenn das beschriebene externe Schaltsignal am Eingangsport 51 anliegt. Somit kann erreicht werden, dass zu keiner Zeit ein Signal am Eingangsport 31 des Mikrocontrollers 30 anliegt, sodass unbestimmte Zustände im Controller vermieden werden können.

**[0035]** In nicht angegebenen Ausführungsformen können in den beiden Signalpfaden auch andere Signalumformungen vorgesehen werden. Beispielsweise kann in dem Signalpfad, welcher den Optokoppler 82 umfasst, auch ein AD-Wandler vorgesehen sein, sodass der Eingangsport 32 des Mikrocontrollers 30 in diesem Fall zum Verarbeiten von digitalen Signalen ausgebildet ist.

### Bezugszeichenliste

#### **[0036]**

1 elektronisches Vorschaltgerät EVG

10 Gleichrichter

20 Wechselrichter

30 Mikrocontroller

31 erster Eingangsport des Mikrocontrollers /  
Eingangsanschluss

31a,31b Eingangssignalanschlüsse des ersten Ein-  
gangsports

32 zweiter Eingangsport des Mikrocontrollers /  
Eingangsanschluss

32a,32b Eingangsanschluss / Eingangssignalan-  
schluss des zweiten Eingangsports

40 Entladungslampe / Lampe

50 Schnittstellenvorrichtung

50' Schnittstellenvorrichtung

5 51 Eingangsport der Schnittstellenvorrichtung

51a,51b Eingangssignalanschlüsse der Schnittstel-  
lenvorrichtung

10 52 erster Ausgangsport

52a Ausgangsanschluss

52b Ausgangsanschluss

15 53 zweiter Ausgangsport

53a Ausgangsanschluss

20 53b Ausgangsanschluss

60 Schalter

70 Brückengleichrichter

25 71 selbstleitender Transistor

72 Optokoppler

30 73 Zenerdiode

74 Widerstand

75 Widerstand

35 76 Widerstand

77 Transistor

40 78 Zenerdiode

79 Transistor

80 Zenerdiode

45 81 Widerstand

82 Optokoppler

50 90 selbstsperrender Transistor

91 Widerstand

92 Widerstand

55 93 Diode

94 Kondensator

$i_L$	Lampenstrom
(N,L)	Netzspannung
S	Steuerleitung

### Patentansprüche

1. Elektronisches Vorschaltgerät (1) zum Betreiben einer Lampe (40), mit einer Schnittstellenvorrichtung (50, 50'), die eingangsseitig eine Anschlusseinrichtung (51) aufweist zum Empfang von extern zugeführter Helligkeits-Steuerinformation in Form von externen Steuersignalen, sowie mit einer Steuereinrichtung (30), welche mit der Schnittstellenvorrichtung (50, 50') zum Empfang von Helligkeits-Steuerinformation verbunden und zum Ansteuern der Helligkeit der Lampe (40) in Abhängigkeit der empfangenen Helligkeits-Steuerinformation ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittstellenvorrichtung (50, 50') einen ersten Signalpfad (51, 70, 71, 72, 75, 52; 51, 70, 90, 72, 75, 52) aufweist zum Führen von Helligkeits-Steuerinformation, welche externen digitalen Steuersignalen zugeordnet ist, an einen ersten Eingangssignalanschluss (31) der Steuereinrichtung (30) und einen zweiten, vom ersten zumindest abschnittsweise unterschiedlichen Signalpfad (51, 70, 80, 81, 82, 53) zum Führen von Helligkeits-Steuerinformation, welche externen, als Schaltsignale ausgebildeten Steuersignalen zugeordnet ist, an einen zweiten, zum ersten unterschiedlichen Eingangssignalanschluss (32) der Steuereinrichtung (30), und dass die Schnittstellenvorrichtung (50, 50') ein Mittel (80) aufweist zum Erkennen der Steuersignalstruktur eines extern zugeführten Steuersignals sowie zum Öffnen des Signalpfades, welcher der erkannten Signalstruktur zugeordnet ist, und/oder zum Blockieren eines Signalpfades, welcher der erkannten Signalstruktur nicht zugeordnet ist. 10  
15  
20  
25  
30  
35  
40
  2. Elektronisches Vorschaltgerät (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eingangsseitige Anschlusseinrichtung der Schnittstellenvorrichtung (50, 50') zum Empfang von extern zugeführten Helligkeits-Steuerinformation als Zweidraht-Anschluss (51) ausgebildet ist. 45
  3. Elektronisches Vorschaltgerät (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zum Erkennen der Steuersignalstruktur des extern zugeführten Steuersignals sowie zum Öffnen oder Blockieren eines Signalpfades eine Einrichtung zur Schwellwerterkennung mit zugeordnetem Schalter (80, 90), eine Mikrocontrollereinrichtung zur Signalauswertung mit zugeordneter und von dieser gesteuerter Schaltereinrichtung und/oder eine Fre- 50  
55
- quenzweiche umfasst.
4. Elektronisches Vorschaltgerät (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zum Erkennen der Steuersignalstruktur des extern zugeführten Steuersignals sowie zum Öffnen des dem Steuersignal zugeordneten Signalpfades eine Zenerdiode (80) umfasst, welche beim Vorliegen einer Schwellspannung in den leitenden Zustand übergeht. 5
  5. Elektronisches Vorschaltgerät (1) nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittstellenvorrichtung (50, 50') zumindest einen Schalter (80; 71, 90) umfasst, welcher den jeweiligen Signalpfad an den zugehörigen Eingangsanschluss (32; 31) der Steuereinrichtung schaltet. 10
  6. Elektronisches Vorschaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schalter (71, 80, 90) eines Signalpfades über das externe Steuersignal der Schnittstellenvorrichtung (50, 50') gesteuert ist. 15
  7. Elektronisches Vorschaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den ersten und den zweiten Signalpfad jeweils zumindest ein Schalter (80, 90) umfasst ist, wobei sich beide Schalter nach einer Betriebsinitialisierung des Vorschaltgerätes (1) im nichtleitenden Zustand befinden. 20
  8. Elektronisches Vorschaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 5, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schalter über ein Verzögerungsglied (92, 93, 94) ansteuerbar ist, an dem das externe Steuersignal anliegt. 25
  9. Elektronisches Vorschaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Öffnen eines der beiden Signalpfade der andere der beiden Signalpfade blockierbar ist. 30
  10. Elektronisches Vorschaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der Signalpfade elektronische Bauteile (70, 72, 82) zur Umformung des externen Steuersignals ausgebildet ist. 35
  11. Verfahren zum Betrieb eines elektronischen Vorschaltgerätes (1) zum Treiben einer Lampe, mit einer Schnittstellenvorrichtung (50, 50'), die eingangsseitig extern zugeführte Helligkeits-Steuerinformation in Form von externen Steuersignalen empfängt, sowie mit einer Steuereinrichtung, zu welcher Helligkeits-Steuerinformation weitergeleitet wird und welche die Helligkeit der Lampe in Abhängigkeit der empfangenen Steuerinformation steuert, **dadurch** 40  
45  
50  
55

- gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (30) an einem ersten Eingangssignalanschluss (31) die Helligkeits-Steuerinformation, welche externen digitalen Steuersignalen zugeordnet ist, über einen ersten Signalpfad (51, 70, 71, 72, 75, 52; 51, 70, 90, 72, 75, 52) der Schnittstellenvorrichtung (50, 50') zur Verarbeitung empfängt und ferner an einem zweiten Eingangssignalanschluss (32) über einen zweiten Signalpfad (51, 70, 80, 81, 82, 53) der Schnittstellenvorrichtung (50, 50') Helligkeits-Steuerinformation, welche als Schaltsignale ausgebildeten externen Steuersignalen zugeordnet ist, zur Verarbeitung empfängt, wobei in der Schnittstellenvorrichtung (50, 50') die Signalstruktur des anliegenden externen Steuersignals erkannt und in Abhängigkeit der erkannten Signalstruktur der dieser Signalstruktur zugeordnete Signalpfad geöffnet wird und/ oder ein Signalpfad blockiert wird, welcher der erkannten Signalstruktur nicht zugeordnet ist.
- 5  
10  
15  
20
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Signalpfade vor dem Erkennen der Signalstruktur der externen Steuersignale blockiert sind.
- 25
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Erkennen der Steuersignalstruktur des extern zugeführten Steuersignals durch eine Schwellwernerkenntung, eine Signalauswertung in einer Mikrocontrollereinrichtung und/ oder eine Frequenzseparation durchgeführt wird.
- 30
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11, 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Signalpfad durch ein Ansteuern eines Schalters (80) geöffnet wird, wobei der Schalter durch das externe Steuersignal selbstgesteuert geschlossen wird.
- 35
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Öffnen eines Signalpfades der andere der beiden Signalpfade automatisch blockiert wird.
- 40
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer der beiden Signalpfade zeitverzögert geöffnet wird.
- 45

50

55

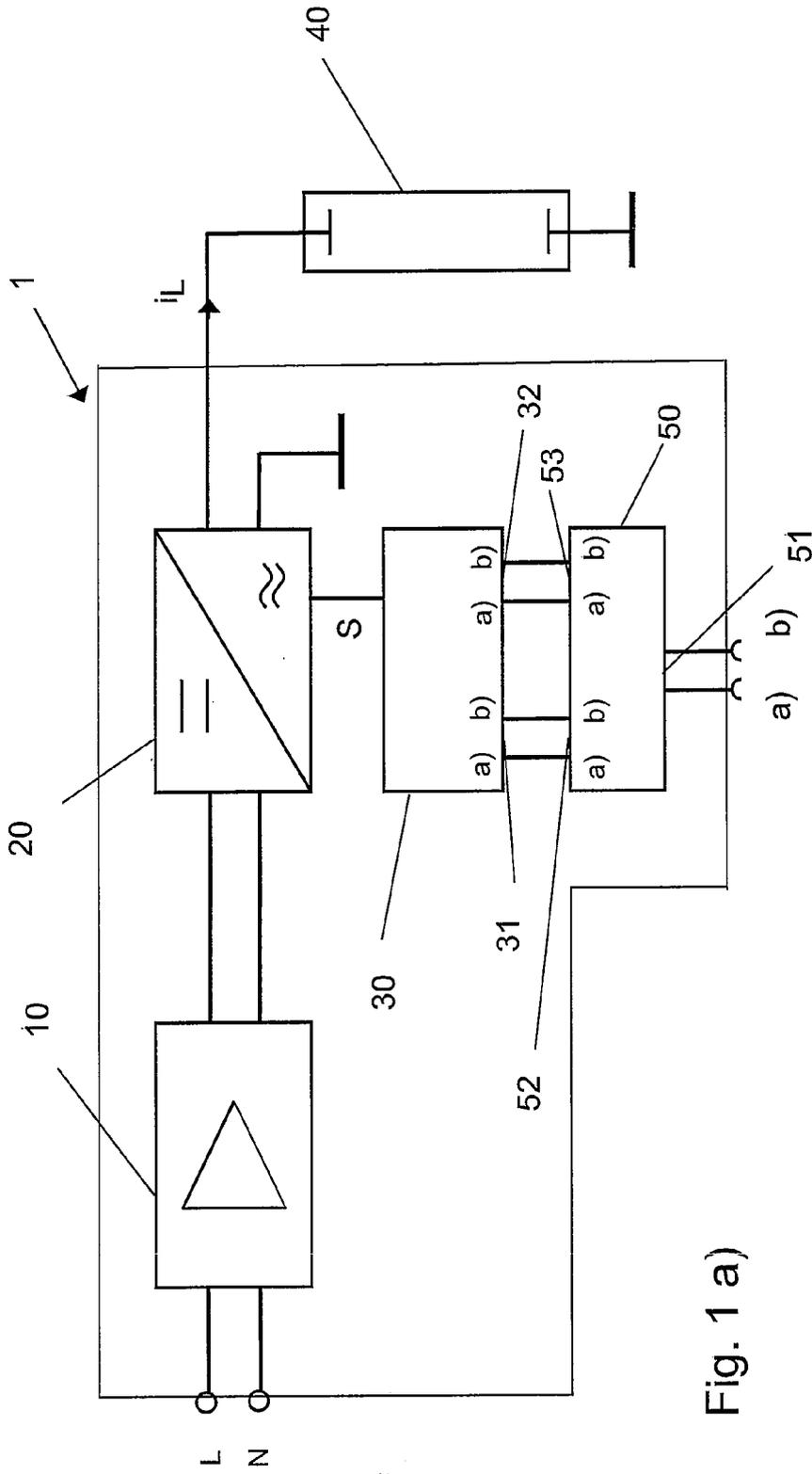


Fig. 1 a)

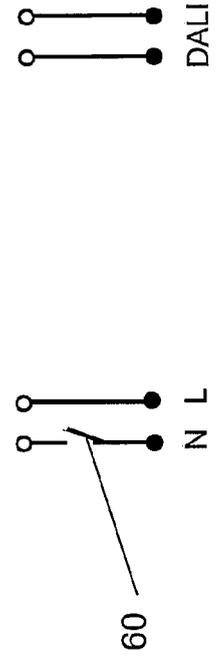


Fig. 1 b)



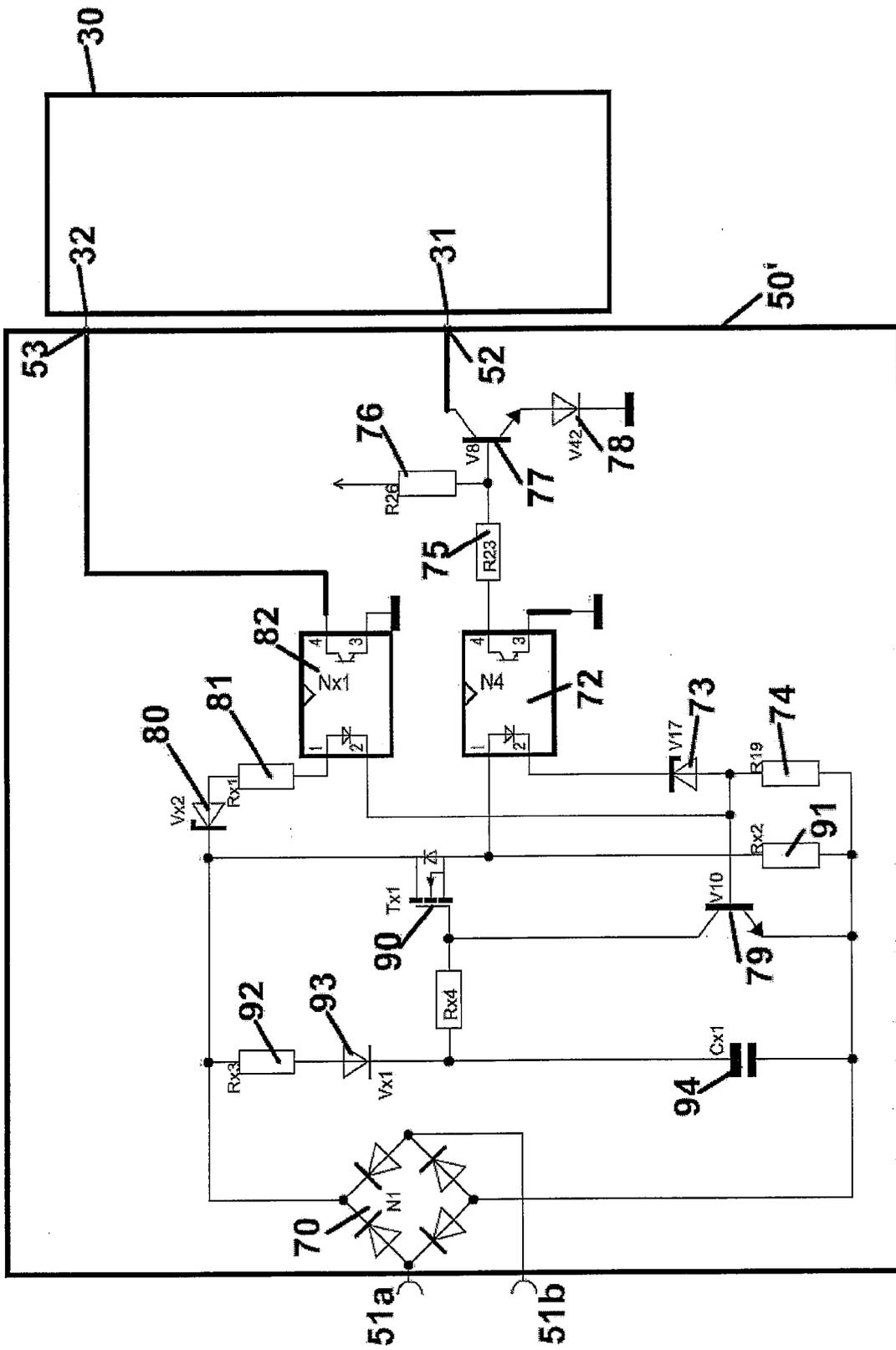


Fig. 3

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 19757295 A1 [0003]