



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.04.2011 Patentblatt 2011/17

(51) Int Cl.:
H05B 41/38 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10196385.8**

(22) Anmeldetag: **15.02.2007**

(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 NL PL PT RO SE SI SK TR

• **Marent, Günter**
A-6780, Bartholomäberg (AT)
• **Knoedgen, Horst**
80997, München (DE)

(30) Priorität: **27.03.2006 DE 102006014062**

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

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
07711552.5 / 2 000 011

(71) Anmelder: **Tridonic GmbH & Co KG**
6851 Dornbirn (AT)

Bemerkungen:
Diese Anmeldung ist am 22-12-2010 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(72) Erfinder:
• **Zudrell-Koch, Stefan**
A-6845, Hohenems (AT)

(54) **Betriebsgerät für Leuchtmittel**

(57) Die Erfindung betrifft den Betrieb eines Betriebsgeräts für Leuchtmittel, insbesondere eines Elektronischen Vorschaltgeräts (EVG) für Gasentladungslampen.

Das Leuchtmittel wird dabei durch Ausgabe von Ansteuersignalen von einer digitalen Steuerschaltung (1) angesteuert. Wenigstens ein analoges Messsignal wird der digitalen Steuerschaltung (1) zurückgeführt, wobei - das wenigstens eine analoge Messsignal in der digitalen

Steuerschaltung (1) mit einem einstellbaren Referenzwert verglichen wird, und - der einstellbare Referenzwert von einer zentralen Steuereinheit (2) der digitalen Steuerschaltung (1) ausgegeben wird.

Der Referenzwert hängt dabei von dem aktuellen Betriebszustand des Betriebsgeräts und/oder der aktuellen Phasenlage des wenigstens einen Messsignals.

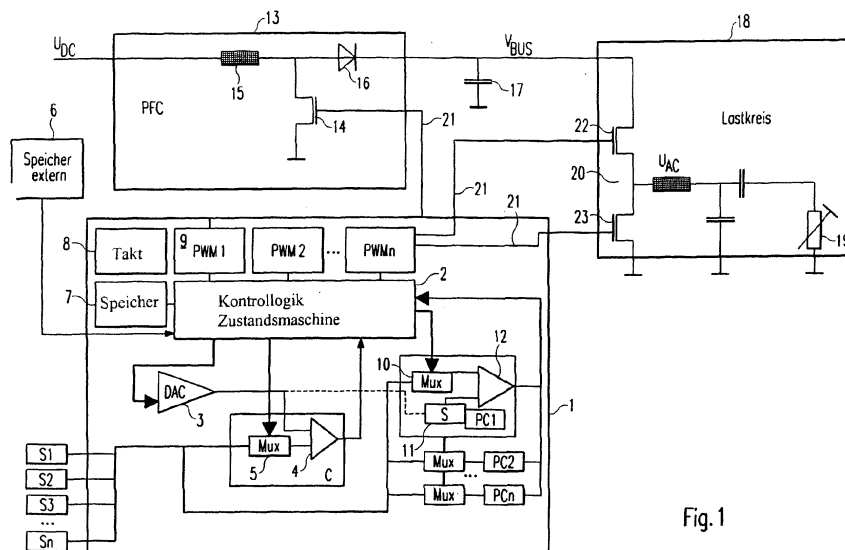


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Verfahren zum Betrieb eines Betriebsgeräts für Leuchtmittel, auf eine Steuereinheit zur Durchführung eines derartigen Verfahrens sowie auf Betriebsgeräte für Leuchtmittel.

[0002] Die Erfindung kann beispielsweise zur Ansteuerung von Gasentladungslampen verwendet werden, so dass im Folgenden aus Gründen der Vereinfachung die Erfindung bezugnehmend auf elektronische Vorschaltgeräte (EVGs) für Gasentladungslampen beschrieben werden wird. Die Erfindung kann indessen gleichermaßen auf die elektronische Ansteuerung anderer Leuchtmittel wie beispielsweise Hochdrucklampen, Leuchtdioden etc. angewandt werden.

[0003] In jüngster Zeit wurde im Bereich der Betriebsgeräte für Leuchtmittel die elektronischen Steuer- und Regelschaltungen zunehmend digitalisiert. Generell ist es Aufgabe derartiger Schaltungen, ein Leuchtmittel hinsichtlich seiner Leistung zu steuern, und dies derart, dass die Ansteuerung für die Leuchtmittel, die Ansteuerschaltung für die Versorgungsspannung sowie für die Peripherie (bspw. angeschlossene Netzversorgung oder Elektrosmog) möglichst verträglich erfolgt.

[0004] Während in der Anfangszeit diese digitalen Steuerschaltungen aus Sicherheitsüberlegungen verhältnismäßig redundant ausgelegt waren, konnte in letzter Zeit festgestellt werden, dass die digitalen Steuer- und Regelschaltungen für die Betriebsgeräte für Leuchtmittel zunehmend vereinfacht werden. Dies betrifft insbesondere die Reduzierung der benötigten Bauteile, auch wenn zahlreiche Parameter durch den implementierten Regelalgorithmus berücksichtigt werden sollen.

[0005] Eine integrierte digitale Steuerschaltung für Leistungselektronik ist beispielsweise aus dem US-Patent US 6,946,984 B2 bekannt. Dort wurde die Schaltung dahingehend vereinfacht, dass verschiedene analoge Eingangssignale multiplexartig durch einen A/D-Wandler (englisch Analog-Digital Converter, ADC) umgesetzt werden und dann digital weiterverarbeitet werden können.

[0006] Es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine digitale Steuerschaltung für Betriebsgeräte für Leuchtmittel mit verhältnismäßig wenig Bauteilen, aber dennoch sehr flexibel ausführen zu können.

[0007] 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.

[0008] Erfindungsgemäß ist also ein Verfahren zum Betrieb eines Betriebsgeräts für Leuchtmittel, insbesondere ein elektronisches Vorschaltgerät für Gasentladungslampen, vorgesehen. Das Leuchtmittel wird dabei durch Ausgabe von Ansteuersignalen von einer digitalen Steuerschaltung angesteuert. Wenigstens ein analoges Messsignal wird der digitalen Steuerschaltung zurückgeführt und dort regelungstechnisch, d.h. zur Erzeugung von von den Messsignalen abhängigen Ansteuersignalen,

verarbeitet. Zur Aufbereitung des analogen Messsignals wird dieses wenigstens eine analoge Messsignal in der digitalen Steuerschaltung mit einem einstellbaren Referenzwert verglichen. Der einstellbare Referenzwert wird dabei von einer zentralen Steuereinheit der digitalen Steuerschaltung vorgegeben.

[0009] Der Referenzwert kann dabei über einen D/A-Wandler unmittelbar einem Komparator zugeführt werden, an dessen anderen Eingang das analoge Messsignal anliegt. Der Komparator führt somit eine A/D-Umsetzung aus, so dass das Ausgangssignal des Komparators digital weiterverarbeitet werden kann.

[0010] Der Referenzwert kann auch über einen D/A-Wandler in einen Speicher abgelegt werden, wobei der Inhalt des Speichers einen Komparator zugeführt wird, an dessen anderem Eingang das analoge Messsignal anliegt. Wiederum ist das Ausgangssignal des Komparators ein Signal, das digital weiterverarbeitet werden kann.

[0011] Es kann dabei ein analoger Speicher wie beispielsweise ein geschalteter Kondensator verwendet werden.

[0012] Der Referenzwert kann von dem aktuellen Betriebszustand des Betriebsgeräts und/oder der aktuellen Phasenlage des wenigstens einen Messsignals abhängen. Auch über die Phasensignale der Messsignale, beispielsweise über das Verhältnis der Phasen von Lampenstrom und Lampenspannung können sich Aussagen über den aktuellen Betriebszustand beispielsweise einer angeschlossenen Gasentladungslampe treffen lassen.

[0013] In der zentralen Steuereinheit kann eine Ablaufsteuerung bezüglich der Betriebszustände des Betriebsgeräts implementiert sein.

[0014] Die zentrale Steuereinheit kann über einen Multiplexer eines von mehreren zurückgeführten Messsignalen auswählen, wobei das ausgewählte Messsignal dann mit dem Referenzwert zur weiteren Auswertung verglichen wird. Der Referenzwert kann von der zentralen Steuereinheit ausgehend in einem externen oder internen Speicher abgelegt werden.

[0015] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Steuereinheit für ein Betriebsgerät für Leuchtmittel vorgesehen, dass zur Durchführung eines Verfahrens wie oben ausgeführt ausgerüstet ist.

[0016] Diese Steuereinheit kann als Microcontroller, verdrahtete Logik oder als programmierbare Logik ausgebildet sein.

[0017] Schließlich bezieht sich die Erfindung auch auf Betriebsgeräte für Leuchtmittel, insbesondere auf elektronische Vorschaltgeräte für Gasentladungslampen sowie auch auf Leuchten, die ein Leuchtmittel und ein Betriebsgerät dieser Art aufweisen.

[0018] Weitere Merkmale, Vorteile und Eigenschaften der vorliegenden Erfindung sollen nunmehr bezugnehmend auf die Figuren der begleitenden Zeichnungen näher erläutert werden.

- Figur 1 zeigt dabei ein schematisches Blockschalt-

bild der Erfindung, und

- Figur 2 zeigt eine Ablaufsteuerung, wobei die Ablaufsteuerung Ausgangssignale abhängig von dem aktuellen Betriebszustand und gegebenenfalls auch abhängig von einem definierten Zustand innerhalb eines Betriebszustands ausgeht.

[0019] Bezugnehmend auf Figur 1 soll nunmehr die vorliegende Erfindung erläutert werden.

[0020] Wie bereits ausgeführt soll rein aus Darstellungsgründen im vorliegenden Fall die Erfindung Bezugnehmend auf ein elektronisches Vorschaltgerät (EVG) für eine Gasentladungslampe erläutert werden.

[0021] In an sich bekannter Weise wird eine gleichgerichtete Versorgungsspannung (oder eine Gleichspannung von einer Batterie etc.) U_{DC} einer Leistungsfaktor-Korrekturschaltung (Power Factor Correction, PFC) zugeführt. PFC-Schaltungen und deren Betriebsweise sind dem Fachmann gut bekannt.

[0022] Die PFC-Schaltung 13 weist eine Ladespule 15, einen steuerbaren Schalter 14 (beispielsweise einen FET) sowie eine Diode 16 auf. Mittels der PFC-Schaltung 13 wird ein Speicherkondensator 17 auf eine im Wesentlichen konstante Busspannung U_{bus} aufgeladen, die üblicherweise größer ist als die gleichgerichtete Versorgungsspannung U_{DC} . Die Bus-Gleichspannung U_{bus} wird beispielsweise über einen Wechselrichter 20 mit steuerbaren Schaltern (bspw. FETs) 22, 23 in eine hochfrequente Versorgungsspannung U_{AC} für einen Lastkreis 18 umgesetzt, wobei die Betriebsmittel wie beispielsweise die schematisch als veränderlichen Ohm'schen Widerstand dargestellte Gasentladungslampe 19 umfasst.

[0023] Der Schalter 14 der PFC-Schaltung 13 sowie die Schalter 22, 23 des Wechselrichters 20 werden ausgehend von einer digitalen Steuerschaltung 1 angesteuert (die üblicherweise vorgesehenen Treiberschaltungen sind zur vereinfachten Darstellung nicht dargestellt).

[0024] Diese digitale Steuerschaltung 1 steuert also den Betrieb der angeschlossenen Leuchtmittel 19.

[0025] Der digitalen Steuerschaltung 1 werden Signale aus dem Bereich der Betriebsmittel (beispielsweise Lampenspannung, Lampenstrom), des Lastkreises sowie der verschiedenen Stufen der Versorgungsspannung (U_{DC} , U_{bus} etc.) und gegebenenfalls andere Betriebsparameter der PFC-Schaltung 13 (beispielsweise Strom durch die Ladespule 15) zugeführt. Die Vielzahl der zurückgeführten Messsignale ist schematisch mit S_1 , S_2 , S_3 ... S_n bezeichnet.

[0026] Diese analogen Messsignale werden von einer zentralen Steuereinheit 2 in der Steuerschaltung 1 regelungstechnisch ausgewertet, um abhängig von vergangenen und/oder aktuellen Werten dieser analogen Messsignale unter Anwendung des in der digitalen Steuereinheit 2 softwaremässig und/oder hardwaremässig implementierten Regelalgorithmus die Steuersignale 21 zu ermitteln und auszugeben.

[0027] Dazu ist vorgesehen, dass die zentrale Steuer-

einheit 2 beispielsweise über Multiplexer 5, 10 auswählt, welches der Vielzahl der zurückgeführten analogen Messsignale zu einem definierten Zeitpunkt bzw. während einer definierten Zeitdauer ausgewertet werden soll. Dazu steuert die zentrale Steuereinheit zwei Multiplexer 5, 10 an, an deren Eingang jeweils die Vielzahl der verschiedenen analogen Messsignale S_1 , S_2 , S_3 ... S_n anliegt. Der Ausgang der Multiplexer 5, 10 ist jeweils mit wenigstens einem Komparator 4, 12 verbunden.

[0028] Der Ausgang der Komparatoren 4, 12 stellt ein digitales Signal dar, das der zentralen Steuereinheit 2 zugeführt wird. Die digitale Steuereinheit 2 kann dann also das zugeführte digitalisierte Signal unter Anwendung definierter Steuer- und Regelalgorithmen verarbeiten. Als Ergebnis können dann Ansteuersignale für verschiedene Betriebsparameter der Versorgungsschaltung für die Leuchtmittel bzw. den Lastkreis oder die Leuchtmittel selbst ausgegeben werden.

[0029] Im dargestellten Beispiel werden bspw. die Schalter 20, 21 und 22 in Form einer Pulsbreitenmodulation (PWM) 9 angesteuert.

[0030] Um die dargestellte digitale Steuerschaltung 1 flexibel zu gestalten und auf dem aktuellen Zustand des Betriebsgeräts bzw. der Leuchtmittel sowie des gerade auszuwertenden analogen Messsignals S_1 , S_2 , S_3 ... S_n einstellen zu können, ist vorgesehen, dass die zentrale digitale Steuereinheit 2 den einstellbaren Referenzwert für die Komparatoren 4, 12 vorgibt. Dazu gibt die digitale Steuereinheit 2 Digitalwerte aus, die über einen Digital-/Analog-Wandler 3 umgesetzt werden und dann entweder unmittelbar den zweiten Eingang eines Komparators 4 zugeführt werden. Dies entspricht einer schnellen dynamischen Veränderung des Referenzwerts des Komparators 4, an dessen anderem Eingang also das gerade über das Multiplexer-Kanalwahl ausgewählte analoge Messsignal S_1 , S_2 , S_3 ... S_n anliegt.

[0031] Alternativ und/oder zusätzlich dazu kann das Ausgangssignal des D/A-Wandlers 3 auch einem analogen Speicher wie beispielsweise einem schaltbaren Kondensator 11 zugeführt werden, wo der gespeicherte Wert des analogen Messsignals also als eine Art statischer Referenzwert vorliegt und somit über einen längeren Zeitraum "statisch" als Referenzwert für den Komparator 12 vorliegt.

[0032] Insbesondere hinsichtlich dieser "statischen Komparatoren" 12 ist festzuhalten, dass eine Vielzahl derartiger Einheiten bestehend jeweils aus einem Multiplexer 10, einem analogen Speicher 11 und einem Komparator 12 in Form einer sogenannten Komparatorbank parallel zueinander vorliegen kann.

[0033] Dagegen ist vorzugsweise der dynamische Komparator 4 mit schnell veränderlichem Eingangssignal nur einmal vorgesehen.

[0034] Erfindungsgemäß ist auch die Steuereinheit 2 vorzugsweise flexibel gehalten, indem ihre Abläufe, Parameter des Regelalgorithmus, die Kanalwahl für die Multiplexer 5, 10 etc. von Aussen verändert werden kön-

nen, indem entsprechende Vorgabewerte in einem internen oder externen Speicher 6, 7 abgelegt oder durch eine Busleitung (nicht dargestellt) zugeführt werden.

[0035] Die von der Steuereinheit 2 gerade ausgegebenen Digitalwerte zur Einstellung des Referenzwerts der verschiedenen Komparatoren 4, 12 können insbesondere von dem aktuellen Zustand der Leuchtmittel abhängen, wobei Haupt-Zustände der Betriebsmittel 19 wiederum in Unterzustände unterteilt sein können. Dies ist schematisch in Figur 2 dargestellt.

[0036] Der Referenzwert für den Komparator kann dabei für die verschiedenen Unterzustände innerhalb eines HauptBetriebszustands der Leuchtmittel verschieden sein. Innerhalb eines Hauptbetriebszustands können somit unterschiedliche Referenzwerte für den Komparator ausgegeben werden.

[0037] Bei einer Gasentladungslampe kann es beispielsweise die Haupt-Betriebszustände Start (Startup), Vorheizen (Preheat), Zünden (Ignition), normaler Lampenbetrieb (Run), sowie einen Fehlerzustand (Error) geben. Wie in Figur 2 für die Haupt-Betriebszustände Vorheizen (Preheat), Zünden (Ignition) und Lampenbetrieb (Run) dargestellt ist, kann die Ablaufsteuerung, wie es in der zentralen Steuereinheit 2 implementiert ist, Unterzustände D1, D2, D3, D4 aufweisen.

[0038] Ein Beispiel für unterschiedliche Unterzustände sind dabei unterschiedliche Phasen eines Messsignals. Eine erste Phase und somit ein erster Unterzustand kann bspw. der Bereich des Spitzenwerts eines periodischen Signals sein. Ein weiterer Unterzustand könnte der Phasenbereich im Bereich des Nulldurchgangs desselben Messsignals sein. Da bezüglich der Regelung in den genannten unterschiedlichen Phasen unterschiedliche Anforderungen vorliegen (Zeitkonstanten, Auflösung etc.), können in den unterschiedlichen Phasen unterschiedliche Referenzwerte für den Komparator ausgegeben werden. Die Periodizität des Messsignals kann ggf. bekannt sein, da gewisse im Leuchtmittelbereich typische Messsignale (Lampenstrom etc.) eine Periodizität aufweisen, die von Steuersignalen (Ansteuerung eines Wechselrichters eines EVGs etc.) der Steuereinheit selbst abhängt.

[0039] Bei periodischen Signalen kann auch eine Messung in der Art einer Unterabtastung dahingehend erfolgen, dass in einer ersten Periode eine Auswertung einer ersten Phase (bspw. Bereich des Spitzenwerts des Messsignals) und in einer weiteren Periode eine andere Phase (bspw. Nulldurchgang) ausgewertet wird.

[0040] Somit können auch unterschiedliche Perioden eines Messsignals Unterzustände darstellen, in denen unterschiedliche Referenzwerte vorgegeben werden.

[0041] Wie bereits ausgeführt kann die zentrale Steuereinheit 2 abhängig von dem aktuellen Haupt-Betriebszustand sowie gegebenenfalls dem aktuellen Unter-Betriebszustand folgende Ausgabesignale tätigen:

- Kanalwahl bezüglich des aktuell auszuwertenden analogen Messsignals durch Ansteuerung der Mul-

tiplexer 5, 10 und/oder

- Einstellung der Referenzwerte für die Komparatoren 4, 12 durch Ausgabe eines Digitalsignals an den D/A-Wandler 3. Vorzugsweise ist für die Auswertung der analogen Messsignale nur ein einziger D/A-Wandler 3 vorgesehen.

[0042] Die Steuerschaltung kann als ASIC, Microcontroller, verdrahtete Logik oder als programmierbare Logik sowie hybride Ausführungen davon ausgebildet sein.

Bezugszeichenliste:

[0043]

- | | |
|----|-----------------------------------|
| 1 | Digitale Steuerschaltung (1) |
| 2 | Steuereinheit (Ablaufsteuerung) |
| 3 | DAC |
| 4 | Komparator |
| 5 | Multiplexer (MUX) |
| 6 | Externer Speicher |
| 7 | Interner Speicher |
| 8 | Systemtakt |
| 9 | Ansteuerung der externen Schalter |
| 10 | MUX |
| 11 | Speicher |
| 12 | Komparator |
| 13 | PFC-Schaltung |
| 14 | Schalter |
| 15 | Ladespule |
| 16 | Diode |
| 17 | Speicherkondensator |
| 18 | Lastschaltung |
| 19 | Leuchtmittel |
| 20 | Wechselrichter |
| 21 | Steuersignale |

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Betriebsgeräts für Leuchtmittel (19), insbesondere eines Elektronischen Vorschaltgeräts (EVG) für Gasentladungslampen, wobei das Leuchtmittel (19) durch Ausgabe von Ansteuersignalen (21) angesteuert wird und wenigstens ein analoges Messsignal (S1...Sn) zurückgeführt wird, wobei
 - das wenigstens eine analoge Messsignal mit einem einstellbaren Referenzwert verglichen (4, 12) wird, und
 - der einstellbare Referenzwert innerhalb eines Betriebszustands der Leuchtmittel einstellbar ist, wobei über einen Multiplexer (3, 10) eines von mehreren zurückgeführten Messsignalen (S1...Sn) ausgewählt wird, das mit dem Referenzwert verglichen werden soll.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei
 - der Referenzwert über einen D/A-Wandler (3) unmittelbar einem Komparator (4) zugeführt wird, an dessen anderem Eingang das analoge Messsignal anliegt, oder
 - der Referenzwert über einen D/A-Wandler (3) in einen Speicher (11) abgelegt wird,
 wobei der Inhalt des Speichers (11) einem Komparator (12) zugeführt wird, an dessen anderem Eingang das analoge Messsignal anliegt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei ein analoger Speicher (11) oder ein geschalteter Kondensator (11) verwendet wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Referenzwert von dem aktuellen Betriebszustand des Betriebsgeräts und/oder der aktuellen Phasenlage des wenigstens einen Messsignals abhängt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Ablaufsteuerung bzgl. der Betriebszustände des Betriebsgeräts implementiert ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Referenzwert von der Steuereinheit in einem externen oder internen Speicher abgelegt wird.
7. Verfahren zum Betrieb eines Betriebsgeräts für Leuchtmittel (19), insbesondere eines Elektronischen Vorschaltgeräts (EVG) für Gasentladungslampen, wobei das Leuchtmittel (19) durch Ausgabe von Ansteuersignalen (21) wird und wenigstens ein analoges Messsignal (S1...Sn) zur Auswertung zurückgeführt wird, wobei
 - das wenigstens eine analoge Messsignal zur Auswertung mit einem einstellbaren Referenzwert verglichen (4, 12) wird, und
 - der einstellbare Referenzwert in unterschiedlichen Phasen und/oder Perioden des Messsignals unterschiedlich eingestellt wird.
8. Steuereinheit für ein Betriebsgerät für Leuchtmittel (19), insbesondere Mikrocontroller, verdrahtete Logik oder als programmierbare Logik, die zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgerüstet ist.
9. Betriebsgeräts für Leuchtmittel (19), insbesondere eines Elektronischen Vorschaltgeräts (EVG) für Gasentladungslampen, wobei das Leuchtmittel (19) durch Ausgabe von Ansteuersignalen (21) von einer digitalen Steuerschaltung (1) ansteuerbar ist und wenigstens ein analoges Messsignal (S1...Sn) zu der digitalen Steuerschaltung (1) zurückgeführt ist, wobei
 - wenigstens ein Komparator (4, 12) das wenigstens eine analoge Messsignal in der digitalen Steuerschaltung (1) mit einem einstellbaren Referenzwert vergleicht, und
 - der einstellbare Referenzwert von einer Steuereinheit (2) der digitalen Steuerschaltung (1) ausgegeben wird, wobei der Referenzwert durch die Steuereinheit (2) innerhalb eines Betriebszustands der Leuchtmittel (19) einstellbar ist,
 wobei die zentrale Steuereinheit (2) über einen Multiplexer (3, 10) eines von mehreren zurückgeführten Messsignalen auswählt, das durch einen Komparator (4, 12) mit dem Referenzwert verglichen werden soll.
10. Betriebsgerät nach Anspruch 9, wobei
 - der Referenzwert über einen D/A-Wandler (3) unmittelbar einem Komparator (4) zuführbar ist, dessen anderem Eingang das analoge Messsignal zuführbar ist, oder
 - der Referenzwert über einen D/A-Wandler (3) in einen Speicher (11) abgelegt wird,
 wobei der Speicherinhalt einem Komparator (12) zugeführt wird, an dessen anderem Eingang das analoge Messsignal anliegt.
11. Betriebsgerät nach Anspruch 10,

wobei der Speicher als analoger Speicher, bspw. als schaltbarer Kondensator (11) ausgebildet ist.

12. Betriebsgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
wobei der Referenzwert von dem aktuellen Betriebs-
zustand des Betriebsgeräts und/oder der aktuellen
Phasenlage des wenigstens einen Messsignals ab-
hängt. 5
13. Betriebsgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 12, 10
wobei in der zentralen Steuereinheit (2) eine Ablauf-
steuerung bzgl. der Betriebszustände des Betrieb-
geräts implementiert ist.
14. Betriebsgerät nach Anspruch 13, 15
wobei die Zustandsabfolge der Ablaufsteuerung ver-
änderbar ist.
15. Betriebsgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, 20
dass der Referenzwert in einem internen oder ex-
ternen Speicher abgelegt wird.
16. Betriebsgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 15,
wobei die Steuerschaltung (1) als Mikrocontroller, 25
verdrahtete Logik oder als programmierbare Logik
ausgebildet ist.
17. Leuchte,
aufweisend ein Leuchtmittel, und ein Betriebsgerät 30
nach einem der Ansprüche 9 bis 16.

35

40

45

50

55

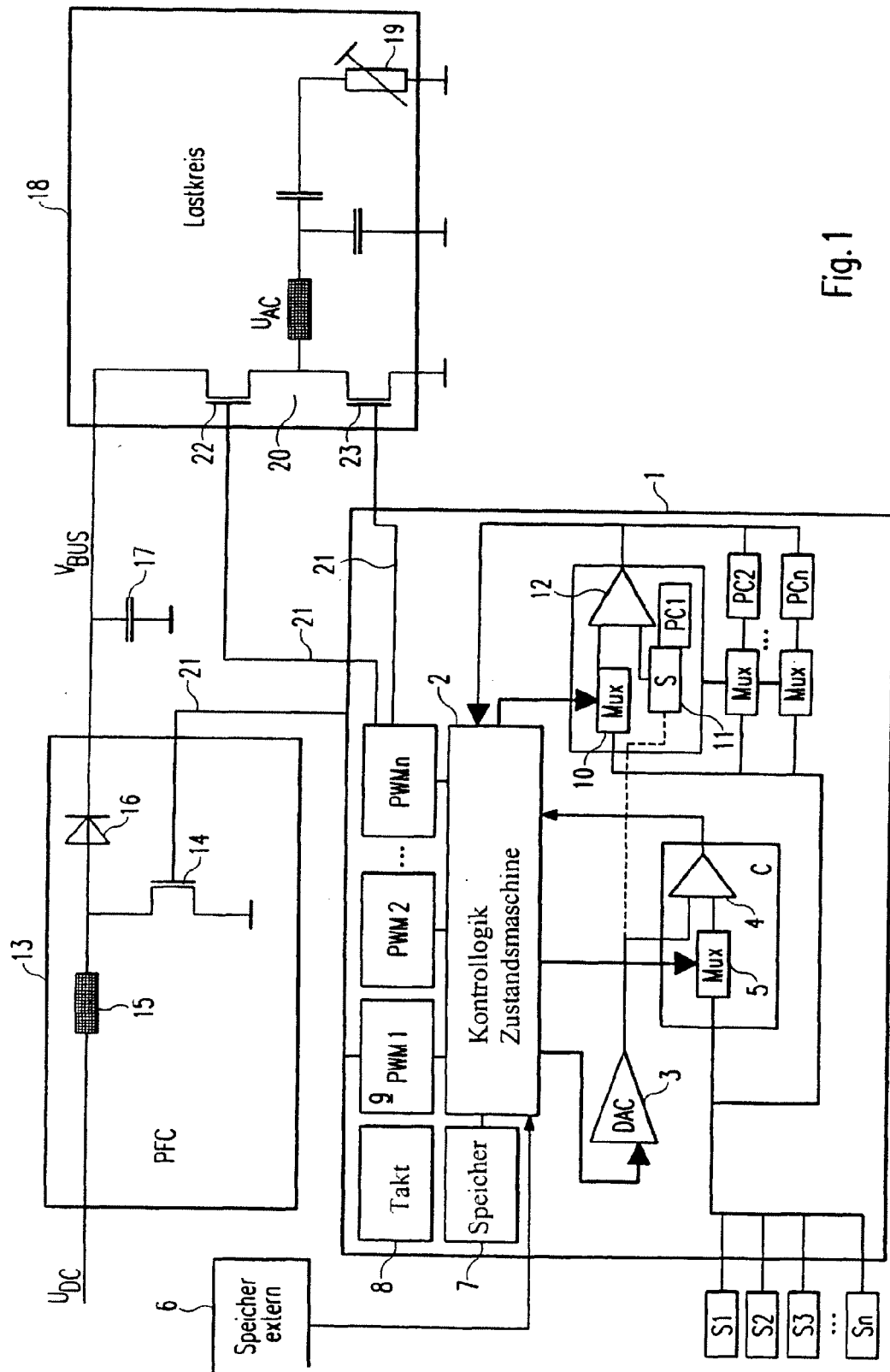


Fig. 1

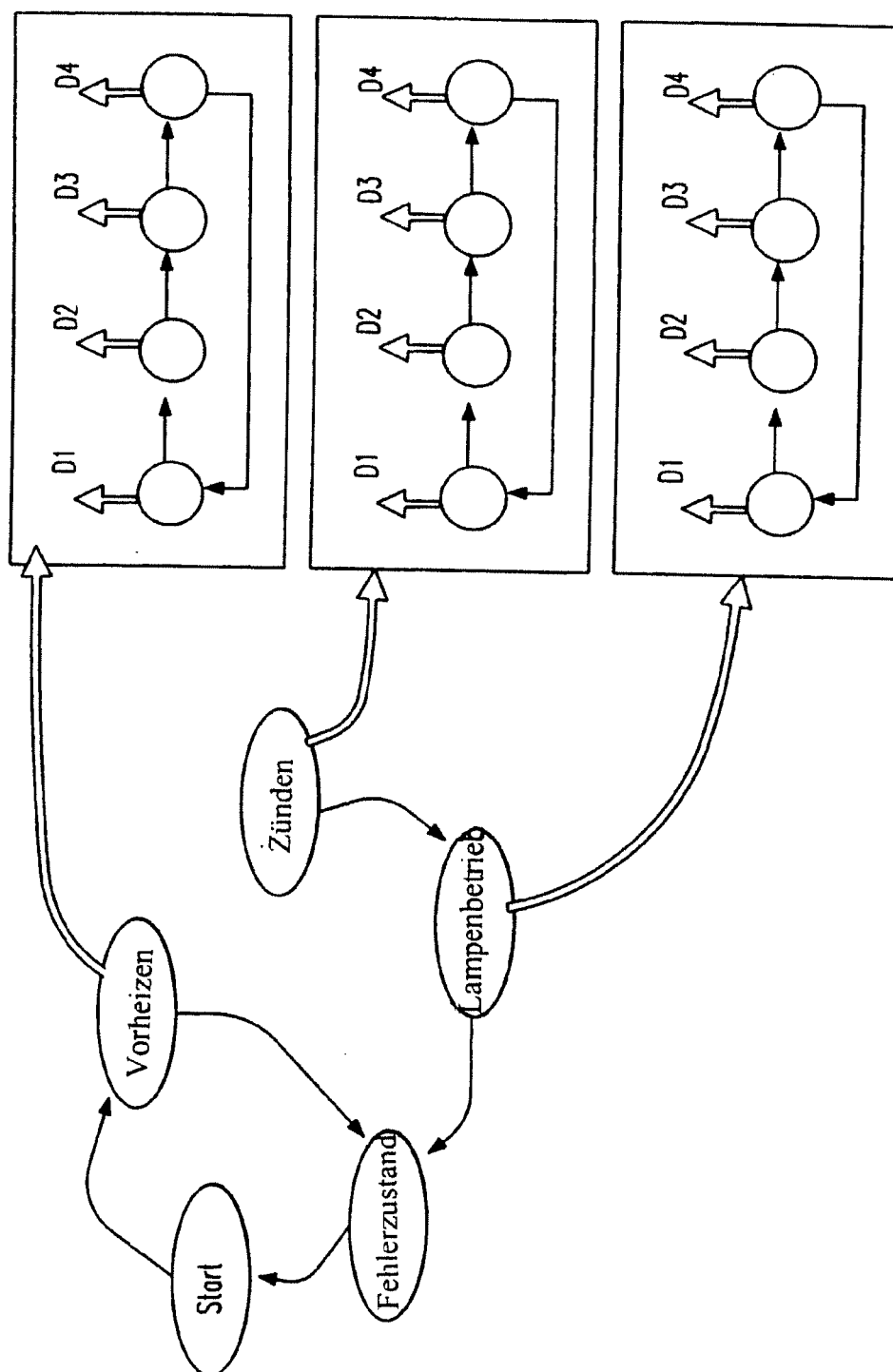


Fig. 2

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

- US 6946984 B2 [0005]