

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 965 250 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.06.2001 Patentblatt 2001/24

(51) Int Cl.7: **H05B 41/36**, H05B 37/02,
H05B 41/392

(21) Anmeldenummer: **98916881.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP98/01159

(22) Anmeldetag: **02.03.1998**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 98/39949 (11.09.1998 Gazette 1998/36)

(54) **STEUERSCHALTUNG UND ELEKTRONISCHES VORSCHALTGERÄT MIT EINER DERARTIGEN STEUERSCHALTUNG**

CONTROL SWITCH AND ELECTRONIC BALLAST WITH SAID CONTROL SWITCH

COMMUTATEUR DE COMMANDE ET BALLAST ELECTRONIQUE COMPORTANT LEDIT COMMUTATEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FI FR GB IT LI NL SE

• **TRÖSTL, Alfred**
A-6850 Dornbirn (AT)

(30) Priorität: **04.03.1997 DE 19708791**

(74) Vertreter: **Schmidt-Evers, Jürgen, Dipl.-Ing.**
Patentanwälte Mitscherlich & Partner,
Sonnenstrasse 33
80331 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.12.1999 Patentblatt 1999/51

(73) Patentinhaber: **Tridonic Bauelemente GmbH**
6850 Dornbirn (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 449 667 EP-A- 0 582 287
DE-A- 19 530 485 DE-U- 29 601 289
US-A- 4 086 804 US-A- 5 471 119

(72) Erfinder:
• **LUGER, Siegfried**
A-6850 Dornbirn (AT)

EP 0 965 250 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektronisches Vorschaltgerät zum Betreiben mindestens einer Gasentladungslampe.

[0002] Figur 2 zeigt ein bekanntes elektronisches Vorschaltgerät zum Betreiben einer Gasentladungslampe 10 mit einer zentralen Steuereinheit 3. Des weiteren umfaßt das in Figur 2 gezeigte elektronische Vorschaltgerät im wesentlichen einen Gleichrichter 1 und einen Wechselrichter 2, in dessen Lastkreis die Gasentladungslampe 10 angeordnet ist. Der Gleichrichter 1 wandelt die von einer Versorgungsspannungsquelle, z. B. einer Netzspannungsquelle, gelieferte Wechselspannung in eine gleichgerichtete Zwischenkreisspannung um, die dem Wechselrichter 2 zugeführt wird. Der Wechselrichter umfaßt in der Regel zwei (nicht gezeigte) in Serie geschaltete steuerbare Schalter, z. B. MOS-Feldeffekttransistoren, die von der gleichgerichteten Zwischenkreisspannung abwechselnd angesteuert werden, so daß stets einer der Schalter eingeschaltet ist, wenn der andere Schalter ausgeschaltet ist. Ein Ausgangsanschluß des Wechselrichters 2 ist einerseits mit dem Verbindungspunkt zwischen diesen beiden alternierend angesteuerten Schaltern und andererseits mit einem aus einer Spule 4 und einem Kondensator 5 bestehenden Serienresonanzkreis verbunden, wobei der Kondensator 5 des Serienresonanzkreises über einen Koppelkondensator 6 parallel zu der Gasentladungslampe 10 geschaltet ist.

[0003] Durch das alternierende Ansteuern der Schalter des Wechselrichters 2 wird ausgangsseitig des Wechselrichters 2 eine getaktete, d. h. "zerhackte", hochfrequente Wechselspannung erzeugt, die als Betriebsspannung für die Gasentladungslampe 10 dient. Zum Zünden der Gasentladungslampe 10 wird die Ausgangsfrequenz des Wechselrichters 2 in die Nähe der Resonanzfrequenz des Serienresonanzkreises mit der Spule 4 und dem Kondensator 5 verschoben, so daß an dem Kondensator 5 eine Spannungsüberhöhung auftritt, die schließlich zum Zünden der Gasentladungslampe 10 führt. Um die Lebensdauer der Gasentladungslampe 10 zu verlängern ist es wünschenswert, die beiden Lampenwendeln der Gasentladungslampe 10 vor dem Zünden vorzuheizen. Zu diesem Zweck ist ein Heiztransformator mit einer Primärwicklung 7A und Sekundärwicklungen 7B und 7C vorgesehen, wobei die Primärwicklung 7A mit dem Serienresonanzkreis verbunden ist, während die Sekundärwicklungen 7B und 7C jeweils zu einer der Lampenwendeln parallel geschaltet sind. Durch den Anschluß der Sekundärwicklungen 7B und 7C an die Lampenwendeln der Gasentladungslampe 10 ist es möglich, auch im gezündeten Betrieb der Gasentladungslampe 10 die Lampenwendeln mit Energie zu versorgen.

[0004] Die in Figur 2 gezeigte zentrale Steuereinheit dient zum Erzeugen von Steuersignalen für den Betrieb der Gasentladungslampe 10, wobei die Steuersignale

der zentralen Steuereinheit 3 abhängig von internen und externen Betriebszustands- bzw. Steuerinformationen erzeugt werden. So überwacht beispielsweise die zentrale Steuereinheit 3 den über die Primärwicklung 7A des Heiztransformators fließenden Heizstrom i_H , in dem die über einen Widerstand 8 abfallende Spannung der zentralen Steuereinheit 3 zugeführt wird. Des weiteren empfängt die zentrale Steuereinheit 3 eine dem über die Gasentladungslampenstrecke der Gasentladungslampe 10 fließenden Lampenstrom i_L entsprechende Größe, indem die über einen Widerstand 9 abfallende Spannung der zentralen Steuereinheit 3 zugeführt wird. Wie nachfolgend noch näher beschrieben wird, ist es auch wünschenswert, den Impedanzwinkel des an den Wechselrichter 2 angeschlossenen Lastkreises der zentralen Steuereinheit 3 zuzuführen. Zu diesem Zweck ermittelt ein Phasenkomparator 12 den Phasenwinkel zwischen der Lampenspannung u_L und dem Lampenstrom i_L . Die Lampenspannung u_L liegt zudem direkt an der zentralen Steuereinheit 3 als eigene Betriebszustandsinformation an. Wie in Figur 2 gezeigt, überwacht die zentrale Steuereinheit 3 auch die Netzspannung u_N sowie die von dem Gleichrichter 1 gelieferte gleichgerichtete Zwischenkreisspannung u_G .

[0005] Neben diesen internen Betriebszustandsinformationen wertet jedoch die zentrale Steuereinheit 3 auch externe Steuerinformationen I_{extern} aus, die beispielsweise als Sollwertinformationen (z. B. für die Dimmung der Gasentladungslampe 10) oder als von einem Lichtsensor erfaßte Beleuchtungsstwertinformationen der zentralen Steuereinheit 3 über ein (serielle) Schnittstelle zugeführt werden.

[0006] Es ist bekannt, die zentrale Steuereinheit 3 in der Form eines Mikrocontrollers, d. h. Mikroprozessors, auszuführen, der zentral sämtliche internen sowie externen Informationen empfängt, auswertet und entsprechende Steuersignale für den Betrieb der Gasentladungslampe 10 ausgibt. Diese Steuersignale können beispielsweise den Wechselrichter 2 ein- bzw. ausschalten oder die Frequenz f bzw. das Tastverhältnis d der von dem Wechselrichter 2 gelieferten Wechselspannung verändern. Ein derartiger Mikrocontroller führt jedoch seine Steuerfunktionen, d. h. die Erzeugung der Steuersignale, ausschließlich aufgrund einer entsprechenden Software-Programmierung durch, so daß eine allein durch einen Mikrocontroller gebildete zentrale Steuereinheit 3 nicht für schnelle Steuervorgänge geeignet ist, da der Mikrocontroller vor Erzeugung eines entsprechenden Steuersignals stets zunächst das entsprechende Software-Programm durchlaufen muß.

[0007] Des weiteren ist bekannt, die zentrale Steuereinheit 3 ausschließlich durch Kombination vorgegebener Standardschaltungen, beispielsweise in Form einer integrierten Schaltung, zu realisieren. In diesem Fall ist die zentrale Steuereinheit 3 ausschließlich hardwaremäßig aufgebaut. Eine derart rein hardwaremäßig realisierte zentrale Steuereinheit 3 weist jedoch den Nachteil auf, daß die Steuerschaltung nur schwer an bei-

spielsweise die zu erfassenden Steuer- bzw. Betriebszustandsinformationen betreffende Änderungen angepaßt werden kann. D. h., bei einer rein hardwaremäßigen Realisierung der zentralen Steuereinheit 3 ist die Flexibilität stark eingeschränkt.

[0008] Wird die zentrale Steuereinheit als softwaremäßig gesteuerter Mikrocontroller aufgebaut, kann die zentrale Steuereinheit zwar auf einfache Art und Weise an Schaltungsänderungen etc. angepaßt werden, d. h. die Flexibilität ist hoch, andererseits ist - wie bereits oben beschrieben worden ist - die zentrale Steuereinheit in diesem Fall nicht für schnelle Vorgänge geeignet.

[0009] Aus der US-A-5,107,184 ist eine Steuerschaltung bekannt, welche in elektronischen Vorschaltgeräten zum Betreiben von Gasentladungslampen eingesetzt wird. Dabei werden mit Hilfe einer integrierten Schaltung mehrere interne Betriebszustandsinformationen des elektronischen Vorschaltgeräts, wie z. B. die Amplitude der Eingangsspannung, die von dem Gleichrichter des elektronischen Vorschaltgeräts gelieferte Gleichspannung, der Eingangsstrom usw., überwacht und davon abhängig ein Ausgangssignal für einen MOSFET erzeugt, um diesen abhängig ein/auszuschalten. An den MOSFET ist der Wechselrichter mit dem damit gekoppelten Lastkreis sowie der Gasentladungslampe angeschlossen. Zudem ist ein Mikrocomputer vorgesehen, der ein über den Gleichrichter mit der Versorgungsspannung übertragenes externes Steuerungssignal empfängt und davon abhängig einen variablen Spannungspegel an einem Knotenpunkt der Schaltung erzeugt, wobei die von dem Mikrocomputer erzeugte Spannung zugleich eine Eingangsspannung der integrierten Schaltung ist.

[0010] Nach der DE-U-29 601 289 ist ein elektronisches Vorschaltgerät mit einer ersten Steuereinheit und einer zweiten Steuereinheit bekannt. Die erste Steuereinheit enthält eine CPU, so daß davon ausgegangen werden kann, daß diese erste Steuereinheit softwaremäßig gesteuert ist. Sie empfängt externe Steuerinformationen und erzeugt Betriebsinformationen für die zweite Steuereinheit. Primär arbeitet jedoch die erste Steuereinheit als Überwachungseinrichtung bzw. Kommunikationseinrichtung. Die zweite Steuereinheit ist offenbar hardwaremäßig gesteuert. Implizit ergibt sich, daß das bekannte Vorschaltgerät außerdem Speichermittel zum Speichern von Betriebsinformationen enthalten muß.

[0011] Nach der EP-A-582 287 ist ein Phasenanschnitt- oder Phasenabschnitt-Dimmer bekannt, der eine erste rein softwaremäßig gesteuerte Steuereinheit und eine zweite rein hardwaremäßig gesteuerte Steuereinheit aufweist. Die softwaremäßig gesteuerte erste Steuereinheit empfängt externe Steuerinformationen und erzeugt Betriebsinformationen für die zweite Steuereinheit. Daneben übernimmt die rein softwaremäßig gesteuerte Steuereinheit aber auch Überwachungsfunktionen. Die hardwaremäßig gesteuerte zweite Steuereinheit verarbeitet die Betriebszustandsinformatio-

nen. Der bekannte Dimmer weist ferner Speichermittel zum Speichern von Betriebsinformationen auf.

[0012] Nach der US-A-4,086,804 ist ein pneumatisches Druckversorgungssystem bekannt, welches eine äußere digital arbeitende Regelschleife und eine innere analog arbeitende Regelschleife enthält.

[0013] Der vorliegenden Erfindung liegt allgemein die Aufgabe zugrunde, ein elektronisches Vorschaltgerät mit einer Steuervorrichtung zu schaffen, die einerseits für schnelle Steuervorgänge geeignet ist und andererseits eine ausreichende Flexibilität für schaltungstechnische Änderungen etc. besitzt.

[0014] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 1 gelöst.

[0015] Die Steuervorrichtung des elektronischen Vorschaltgeräts gemäß der vorliegenden Erfindung besteht aus einer Serienschaltung zweier Steuereinheiten, wobei die eine Steuereinheit rein softwaremäßig und die andere Steuereinheit rein hardwaremäßig realisiert ist. D. h., die rein softwaremäßig gesteuerte Steuereinheit kann beispielsweise in der Form eines Mikrocontrollers, z. B. eines Mikroprozessors, vorliegen, während die rein hardwaremäßig realisierte Steuereinheit in der Form einer anwenderspezifischen integrierten Schaltung (ASIC, Application Specific Integrated Circuit) vorliegen kann. Die rein softwaremäßige Steuereinheit dient zur Übernahme langsamer Regelvorgänge, während die rein hardwaremäßige Steuereinheit zur Übernahme schneller Regelvorgänge dient. Durch diese Aufteilung der Steuervorrichtung in eine softwaremäßig gesteuerte Steuereinheit und eine damit verbundene rein hardwaremäßig realisierte Steuereinheit wird einerseits eine ausreichend hohe Flexibilität durch die hohe Verwendung der softwaremäßig gesteuerten Steuereinheit und andererseits eine ausreichend große Schnelligkeit für schnelle Steuervorgänge durch die Verwendung der rein hardwaremäßig realisierten Steuereinheit gewährleistet. Die Verwendung dieser beiden Steuereinheiten stellt somit eine optimale Kompromißlösung hinsichtlich der Flexibilität, der Betriebsschnelligkeit und des Herstellungspreises der gesamten Schaltung dar.

[0016] Die beiden Steuereinheiten sind über eine Schnittstelle mit Hilfe einer bidirektionalen Verbindungsleitung zum Austausch von Informationen zwischen den Steuereinheiten verbunden. Die softwaremäßig gesteuerte Steuereinheit nimmt zunächst ausschließlich externe Steuerinformationen, d. h. von außen zugeführte Steuerinformationen auf, die beispielsweise von einer zentralen Station der Steuervorrichtung über eine Busleitung oder eine serielle Schnittstelle zugeführt werden. Bei diesen externen Steuerinformationen kann es sich um Sollwertvorgaben für bestimmte Steuergrößen oder externe Zustandsinformationen handeln. Im Falle der Steuerung einer Gasentladungslampe können die Sollwertinformationen beispielsweise Dimminformationen und die externen Zustandsinformationen beispielsweise Helligkeitsinformationen in einem Raum, in dem die

Gasentladungslampe angeordnet ist, betreffen.

[0017] Die rein hardwaremäßig realisierte zweite Steuereinheit überwacht ausschließlich interne Betriebszustandsinformationen, die die zu steuernde Last betreffen. Diese Betriebszustandsinformationen umfassen auch Fehlerinformationen über bei der Steuerung der Last gegebenenfalls auftretende Fehlerfälle. Diese Betriebszustandsinformationen können bei der Steuerung einer Gasentladungslampe beispielsweise die Lampenspannung, der Lampenstrom oder der Heizstrom sein. Die Fehlerzustandsinformationen können beispielsweise das Vorliegen des sogenannten Gleichrichtereffekts, einer überhöhten Lampenspannung oder eines überhöhten Lampenstroms bezüglich der anzusteuernden Gasentladungslampe sein.

[0018] Diese Betriebszustandsinformationen werden erfindungsgemäß von der rein softwaremäßig realisierten ersten Steuereinheit über die bidirektionale Verbindungslinie abgefragt, so daß die erste Steuereinheit aufgrund der nunmehr vorliegenden externen Steuerinformationen sowie internen Betriebszustandsinformationen die eigentlichen Betriebssteuerinformationen für die Steuerung der entsprechenden Last, beispielsweise der Gasentladungslampe, gemäß dem entsprechend vorgegebenen Software-Programm erzeugen kann. Diese Betriebssteuerinformationen werden der rein hardwaremäßig realisierten zweiten Steuereinheit zugeführt, die abhängig von diesen Betriebssteuerinformationen die eigentlichen Steuersignale zur Steuerung der angeschlossenen Last erzeugt. So kann beispielsweise im Falle des Betriebs einer Gasentladungslampe die Zündspannung, die Vorheizspannung, die Vorheizzeit, die Zündwiederholungszeit oder sonstige Reglerwerte eingestellt werden.

[0019] Die rein hardwaremäßig realisierte zweite Steuereinheit weist Speichermittel, vorzugsweise in Form eines Schreib-Lese-Speichers (RAM), auf, in denen die von der zweiten Steuereinheit erfaßten internen Betriebszustandsinformationen und/oder die von der ersten Steuereinheit erzeugten und an die zweite Steuereinheit übertragenen eigentlichen Betriebssteuerinformationen gespeichert werden, so daß jederzeit diese Informationen aus dem Speicher wieder abgerufen oder neue Informationen in dem Speicher wieder abgelegt werden können.

[0020] Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist darin zu sehen, daß die softwaremäßig gesteuerte Steuereinheit zumindest in gewissen Grenzen ermöglicht, daß ein elektronisches Vorschaltgerät bzw. Lampenbetriebsgerät für verschiedene Lampentypen bzw. Wattagen verwendet werden kann, da mit Hilfe der softwaremäßig gesteuerten Steuereinheit lampenspezifische Steuerinformationen vorgegeben werden können. Das Vorsehen eines Schreib-Lese-Speichers zum Zwischenspeichern der Betriebssteuerinformationen und/oder der internen Betriebszustandsinformationen ist hierfür wichtig, da bei jedem Einschalten des elektronischen Vorschaltgeräts ein Initialisierungsvorgang der

hardwaremäßig gesteuerten zweiten Steuereinheit notwendig ist. Damit der Betrieb unterschiedlicher Lasttypen, d. h. insbesondere unterschiedlicher Lampentypen, möglich ist, müssen in der hardwaremäßig gesteuerten Steuereinheit enthaltene Register mit den vom jeweils zu betreibenden Lasttyp (Lampentyp) abhängigen Betriebssteuerinformationen der softwaremäßig gesteuerten Steuereinheit belegt werden, was dem zuvor erwähnten Initialisierungsvorgang entspricht und somit durch den zuvor erläuterten Schreib-Lese-Speicher unterstützt wird.

[0021] Des weiteren erlaubt der erfindungsgemäß vorgeschlagene Schreib-Lese-Speicher durch das Zwischenspeichern der internen Betriebszustandsinformationen auch ein nachfolgendes externes Abfragen sowie gegebenenfalls ein Ausdrucken der zurückliegenden Betriebszustandsinformationen, um beispielsweise Auskunft über defekte Lampen, Betriebszeiten oder die Wirtschaftlichkeit der angesteuerten Beleuchtungsanlage zu erhalten.

[0022] Vorteilhafterweise ist schließlich erfindungsgemäß auch vorgesehen, daß die der softwaremäßig gesteuerten Steuereinheit vorliegenden Informationen auch extern über eine entsprechende Schnittstelle dieser Steuereinheit abgefragt werden können, so daß beispielsweise auch die von der rein hardwaremäßig realisierten Steuereinheit an die softwaremäßig gesteuerte Steuereinheit übertragenen internen Betriebszustandsinformationen extern abfragbar sind.

[0023] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

[0024] Fig. 1 zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen elektronischen Vorschaltgeräts zum Betreiben zweier Gasentladungslampen, und

[0025] Fig. 2 zeigt die Verwendung einer bekannten Steuerschaltung in einem bekannten elektronischen Vorschaltgerät zum Betreiben einer Gasentladungslampe.

[0026] Wie bereits anhand Fig. 2 erläutert, umfaßt das in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäße elektronische Vorschaltgerät einen Gleichrichter 1, einen Wechselrichter 2, einen an den Wechselrichter 2 angeschlossenen Serienresonanzkreis mit einer Spule 4 und einem Kondensator 5 sowie einen Koppelkondensator 6, über den zwei Gasentladungslampen 10 und 15 an den Serienresonanzkreis angeschlossen sind. Für jede dieser Gasentladungslampen ist ein Heiztransformator mit einer Primärwicklung 7A bzw. 11A sowie parallel zu den Lampenwickeln angeschlossenen Sekundärwicklungen 7B, 7C bzw. 11B, 11C vorhanden. Die jeweils eine Gasentladungslampe und den entsprechenden Heiztransformator umfassenden Teilschaltungen sind jeweils identisch an den Serienresonanzkreis angeschlossen.

[0027] Eine zentrale Steuervorrichtung 3 überwacht eine Vielzahl von verschiedenen Betriebszustandsgrö-

ßen des elektronischen Vorschaltgeräts und empfängt zudem externe Steuerinformationen, wie beispielsweise Sollwertvorgaben oder Istwerte. Die Steuervorrichtung 3 regelt bzw. steuert abhängig von diesen Informationen die für das Betreiben der Gasentladungslampen 10 und 15 wichtigen Betriebsgrößen, wie beispielsweise die Frequenz f oder das Tastverhältnis d der von dem Wechselrichter 2 gelieferten hochfrequenten getakteten Wechselfrequenz, die Zündspannung, die Vorheizspannung, die Vorheizzeit oder die Zündwiederholungszeit der betriebenen Gasentladungslampen 10 und 15.

[0028] Zwischen dem Gleichrichter 1 und dem Wechselrichter 2 kann ein (nicht gezeigtes) steuerbares elektronisches Oberwellenfilter angeordnet sein, welches die gleichgerichtete Spannung des Gleichrichters 1 glättet und dem Wechselrichter 2 zuführt. Die Eigenschaften des elektronischen Oberwellenfilters können dabei durch entsprechende Steuersignale der Steuerschaltung 3 eingestellt werden.

[0029] Als interne Betriebszustandsinformationen $i_{in-tern}$ werden beispielsweise die über die Gasentladungsstrecken der beiden Gasentladungslampen 10 und 15 fließenden Lampenströme i_{L1} und i_{L2} erfaßt. Zu diesem Zweck ist mit der Gasentladungslampe 10 bzw. 15 ein Widerstand 9 bzw. 14 in Serie gestaltet, so daß die an diesem Widerstand abfallende Spannung als Größe für den entsprechenden Lampenstrom i_{L1} bzw. i_{L2} ausgewertet werden kann. Des weiteren wird die für die beiden Gasentladungslampen 10 und 15 geltende Lampenspannung $u_{L1,2}$ erfaßt und ausgewertet.

[0030] Um den Heizstrom bzw. die Heizspannung der beiden Gasentladungslampen 10 und 15 überwachen zu können ist jeweils in Serie mit der Primärwicklung 7A bzw. 11A des entsprechenden Heiztransformators der Gasentladungslampe 10 bzw. 15 ein Widerstand 8 bzw. 13 geschaltet, so daß die an diesen Widerständen abfallende Spannung jeweils als Maß für den entsprechenden Heizstrom i_{H1} bzw. i_{H2} ausgewertet werden kann.

[0031] Wünschenswert ist auch eine Überwachung der Netzspannung u_N bzw. der von dem Gleichrichter 1 gelieferten gleichgerichteten Zwischenkreisspannung u_G , da beispielsweise die Frequenz des Wechselrichters 2 auf den Wert einer Leerlauffrequenz gesetzt werden kann, wenn die Spannungen u_N bzw. u_G einen zum Zünden bzw. Starten der Gasentladungslampen 10 und 15 notwendigen Mindestspannungswert nicht erreichen. Auf diese Weise können die Gasentladungslampen 10 und 15 geschont werden.

[0032] Durch Ermitteln des Phasenunterschieds zwischen der Lampenspannung $u_{L1,2}$ und den entsprechenden Lampenströmen i_{L1} bzw. i_{L2} kann die Steuervorrichtung feststellen, ob der an den Wechselrichter 2 angeschlossene Lastkreis mit den Gasentladungslampen 10 und 15 als kapazitive Last wirkt. Dieser Fall kann insbesondere dann auftreten, wenn anstelle der in Figur 1 gezeigten Heiztransformatoren 7A-C und 11A-C jeweils ein Heizkondensator parallel zu den Lampen-

wendeln der Gasentladungslampen 10 und 15 geschaltet ist und der Wechselrichter 2 mit einer geringen Ausgangsfrequenz betrieben wird. Eine derartige kapazitive Belastung des Wechselrichters 2 kann gegebenenfalls zu einer Zerstörung der als Feldeffekttransistoren ausgebildeten Schalter des Wechselrichters 2 führen. Die der Steuervorrichtung 3 zugeführten internen Betriebszustandsinformationen umfassen auch Fehlerinformationen, d.h. Informationen über das Vorliegen oder Nichtvorliegen eines Fehlers in dem elektronischen Vorschaltgerät. So kann durch Erfassen und Überwachen der Lampenspannung $u_{L1,2}$ eine überhöhte Lampenspannung sowie durch Überwachen der Lampenströme i_{L1} und i_{L2} ein überhöhter Lampenstrom erfaßt und gegebenenfalls korrigiert werden. Des weiteren kann durch Überwachung der Lampenspannung $u_{L1,2}$ das Zünden bzw. Nichtzünden der Gasentladungslampen 10 und 15 überwacht werden. Schließlich kann mit der Steuervorrichtung 3 auch der insbesondere bei gealterten Gasentladungslampen auftretende sogenannte "Gleichrichtereffekt" überwacht werden. Dieser Gleichrichtereffekt entsteht durch eine im Laufe der Zeit ungleichmäßige Abnutzung, d.h. Abtragung der Lampenelektroden, so daß wegen der ungleichmäßigen Emissionsflächen der beiden Lampenelektroden der über die Gasentladungsstrecke der betroffenen Gasentladungslampe fließende Lampenstrom in einer Richtung höher ist als in der anderen, d.h. die positiven Halbwellen des Lampenstroms übersteigen die negativen Halbwellen oder umgekehrt. Im Extremfall verschwinden die positiven bzw. negativen Halbwellen vollständig, so daß die betroffene Gasentladungslampe gleichsam als Gleichrichter wirkt. Die aufgrund des Gleichrichtereffekts auftretenden Unsymmetrien im Lampenstrom werden unmittelbar auf den über die Primärwicklung des entsprechenden Heiztransformators fließenden Heizstrom übertragen. Daher kann der Gleichrichtereffekt vorteilhafterweise durch Überwachung dieses über die Primärwicklung 7A bzw. 11A fließenden Stromes überwacht werden. Daher wird der Heizstrom über Widerstände 16 bzw. 17 nach der entsprechenden Primärwicklung 7A bzw. 11A abgezweigt und der Steuervorrichtung 3 zugeführt.

[0033] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, die Steuervorrichtung 3 in zwei Steuereinheiten 3a und 3b aufzuteilen. Die erste Steuereinheit 3a wird gemäß der vorliegenden Erfindung rein softwaremäßig gesteuert und liegt insbesondere in Form eines programmierten bzw. programmierbaren Mikrocontrollers, d.h. Mikroprozessors vor. Die zweite Steuereinheit 3b ist rein hardwaremäßig realisiert, d.h. umfaßt Kombinationen von vorgegebenen Standardschaltungen, und ist insbesondere als anwenderspezifische integrierte Schaltung (ASIC) ausgestaltet. Ein ASIC ist eine integrierte Schaltung, die für eine spezielle Anwendung konzipiert und entwickelt worden ist, jedoch in großen Mengen in entsprechenden Geräten, beispielsweise elektronischen Vorschaltgeräten, eingebaut wird. Die beiden Steuer-

einheiten 3a und 3b sind über insbesondere serielle Schnittstellen mittels einer bidirektionalen Datenübertragungsleitung 19 miteinander verbunden. Ebenso ist eine parallele Schnittstelle denkbar, wobei diese Ausführungsform insbesondere dann von Vorteil ist, wenn die Steuereinheiten 3a und 3b in einem Chip integriert sind.

[0034] Die erfindungsgemäße Aufteilung der Steuervorrichtung 3 in die rein softwaremäßig gesteuerte Steuereinheit 3a und die rein hardwaremäßig aufgebaute Steuereinheit 3b bezweckt, daß die internen Betriebszustandsinformationen des in Fig. 1 gezeigten elektronischen Vorschaltgeräts ausschließlich der hardwaremäßig realisierten zweiten Steuereinheit 3b zugeführt werden. Externe Steuerinformationen I_{extern} werden hingegen ausschließlich der Software-Steuereinheit 3a zugeführt. Diese externen Steuerinformationen können beispielsweise Sollwertvorgaben für bestimmte Regel-

[0035] Steuergrößen des elektronischen Vorschaltgeräts sein, die von einer zentralen Station über eine Busleitung oder eine serielle Schnittstelle an die Software-Steuereinheit 3a übertragen werden. So kann beispielsweise mit der Software-Steuereinheit 3a ein Lichtsensor verbunden sein, der die Außenbeleuchtung oder Innenbeleuchtung eines Raumes erfaßt, in dem zumindest eine der Gasentladungslampen 10 und 15 angeordnet ist. Dieser Sensor überträgt abhängig von der erfaßten Beleuchtungsstärke entsprechende Dimminformationen an die Software-Steuereinheit 3a, um die beleuchtungsgerechte Dimmung der Gasentladungslampen 10 und 15 zu bewirken.

[0036] Die softwaremäßig gesteuerte Steuereinheit 3a fragt die hardwaremäßig realisierte Steuereinheit 3b über die bidirektionale Datenübertragungsleitung 19 ab und erhält von der Steuereinheit 3b die dort anliegenden und in Speichermitteln 18 abgelegten internen Betriebszustandsinformationen. Die Speichermittel 18 sind vorteilhafterweise als Schreib-Lese-Speicher (RAM) ausgestaltet, so daß Informationen beliebig aus diesem Speicher ausgelesen sowie in den Speicher eingeschrieben werden können. Die von der Hardware-Steuereinheit 3b an die Software-Steuereinheit 3a übertragenen internen Betriebszustandsinformationen umfassen - wie bereits erwähnt - auch Informationen über in dem elektronischen Vorschaltgerät möglicherweise vorliegende Fehler, wie beispielsweise das Auftreten eines Gleichrichtereffekts, eines Gasdefekts, eines Wendelbruchs oder einer Nichtzündung einer der Gasentladungslampen 10 und 15. Während gemäß Fig. 1 die Speichermittel 18 Bestandteil der Hardware-Steuereinheit 3b sind, können die Speichermittel 18 selbstverständlich auch außerhalb der Hardware-Steuereinheit 3b (oder sogar in der Software-Steuereinheit 3a) ausgestaltet sein.

[0037] Die Steuereinheit 3a ist rein softwaremäßig gesteuert, d.h. verarbeitet die an ihr anliegenden Informationen gemäß einem vorgegebenen und veränder-

baren Programm, welches insbesondere auf einfache und schnelle Art und Weise an schaltungstechnische Änderungen des elektronischen Vorschaltgeräts etc. angepaßt werden kann. Aufgrund der an der Steuereinheit 3a anliegenden externen Steuerinformationen sowie den von der Steuereinheit 3b übertragenen internen Betriebszustandsinformationen ermittelt die Steuereinheit 3a entsprechend des gespeicherten Software-Programms die eigentlichen Betriebssteuerinformationen für das elektronische Vorschaltgerät. Diese Betriebssteuerinformationen können beispielsweise die Zündspannung, die Vorheizspannung, die Vorheizzeit, die Zündwiederholungszeit oder sonstige Reglerwerte der Gasentladungslampen 10 und 15 betreffen.

[0038] Nach Ermitteln der Betriebssteuerinformationen überträgt die Software-Steuereinheit 3a diese Informationen über die bidirektionale Datenübertragungsleitung 19 an die Steuereinheit 3b, wo die Betriebssteuerinformationen zusammen mit den an der Steuereinheit 3b anliegenden internen Betriebszustandsinformationen in dem Speicher 18 gespeichert werden. Die hardwaremäßig realisierte Steuereinheit 3b erzeugt nun abhängig von den von der Software-Steuereinheit 3a übertragenen Betriebssteuerinformationen die entsprechenden Steuersignale für den Betrieb des elektronischen Vorschaltgeräts bzw. der Gasentladungslampen 10 und 15, die beispielsweise das Ein- oder Ausschalten des Wechselrichters 2 oder eine Veränderung der Frequenz f bzw. des Tastverhältnisses d der von der Wechselrichtung 2 gelieferten Wechselspannung bewirken können. Die Steuereinheit 3b setzt somit die (digitalen) Betriebsinformationen der Steuereinheit 3a in (analoge) Steuersignale um. Selbstverständlich kann jedoch auch vorgesehen sein, daß die beispielsweise als ASIC ausgebildete rein hardwaremäßig realisierte Steuereinheit 3b Steuersignale für andere Betriebsgrößen der in Fig. 1 gezeigten Schaltung erzeugt.

[0039] Vorteilhafterweise weist die softwaremäßig gesteuerte Steuereinheit 3a eine Schnittstelle auf, über die die in der Steuereinheit 3a verfügbaren Informationen extern abgefragt bzw. ausgegeben werden können. Da die zunächst ausschließlich an der Steuereinheit 3b anliegenden internen Betriebszustandsinformationen über die bidirektionale Busleitung 19 an die Steuereinheit 3a übertragen werden, können somit auch die internen Betriebszustandsinformationen, wie beispielsweise die Heizströme, die Lampenspannung oder die Lampenströme, über diese Schnittstelle abgefragt und extern überwacht werden.

[0040] In den Speichermitteln 18 können allgemein beliebige Betriebsinformationen über den Betrieb der Gasentladungslampen 10, 15 und insbesondere die von der Steuereinheit 3b erfaßten internen Betriebszustandsinformationen gespeichert werden. Insbesondere können folgende Informationen gespeichert werden: Art eines möglicherweise auftretenden Fehlers, Betriebsdauerzähler, Leistungszähler, Anzahl-der-Starts-Zähler usw. Diese Informationen können somit über ge-

eignete Lichtsteueranlagen, wie z.B. das System LUX-MATE der Anmelderin, ebenfalls über die Schnittstelle extern abgefragt und ausgewertet (ausgedruckt) werden, um beispielsweise Auskunft über defekte Lampen oder über die Wirtschaftlichkeit und die Betriebszeiten der Lampen 10, 15 zu erhalten.

[0041] Durch die erfindungsgemäße Aufteilung der Steuervorrichtung 3 in eine rein softwaremäßig gesteuerte Steuereinheit 3a und eine hardwaremäßig realisierte Steuereinheit 3b wird gewährleistet, daß die beispielsweise als Mikrocontroller ausgebildete Software-Steuereinheit 3a die langsamen Steuervorgänge und die beispielsweise als ASIC ausgebildete Hardware-Steuereinheit 3b die schnellen Steuervorgänge übernimmt, so daß der Vorteil der großen Flexibilität der Software-Steuereinheit 3a zu tragen kommt, ohne die Steuergeschwindigkeit der gesamten Steuervorrichtung 3 zu beeinträchtigen.

[0042] Andererseits besitzt die Steuervorrichtung 3 den Vorteil der großen Schnelligkeit der Hardware-Steuereinheit 3b, ohne daß die mangelnde Flexibilität der Steuereinheit 3b zu tragen kommt.

Patentansprüche

1. Elektronisches Vorschaltgerät zum Betreiben mindestens einer Gasentladungslampe (10, 15),

mit einer Steuervorrichtung (3) zum Erzeugen von Steuersignalen für den Betrieb des elektronischen Vorschaltgeräts, wobei die Steuervorrichtung (3) eine rein softwaremäßig gesteuerte erste Steuereinheit (3a) für langsame Regelvorgänge und eine rein hardwaremäßig gesteuerte zweite Steuereinheit (3b) für schnelle Regelvorgänge umfaßt,

wobei die erste (3a) und zweite Steuereinheit (3b) in Serie geschaltet sind,

wobei ausschließlich die rein softwaremäßig gesteuerte erste Steuereinheit (3a) von außen zugeführte externe Steuerinformationen (I_{extern}) und ausschließlich die rein hardwaremäßig realisierte zweite Steuereinheit (3b) interne Betriebszustandsinformationen (I_{intern}) empfängt,

wobei die rein softwaremäßig gesteuerte erste Steuereinheit (3a) abhängig von den externen Steuerinformationen (I_{extern}) Betriebssteuerinformationen für die Erzeugung der Steuersignale für den Betrieb des Vorschaltgeräts erzeugt, während die rein hardwaremäßig realisierte zweite Steuereinheit (3b) abhängig von den internen Betriebszustandsinformationen (I_{intern}) sowie abhängig von den Betriebssteuerinformationen der rein softwaremäßig gesteuerten ersten Steuereinheit (3a) die Steuersignale für den Betrieb des Vorschaltgeräts erzeugt, und wobei die zweite Steuereinheit (3b)

einen Schreib-Lese-Speicher (18) zum Speichern der von der ersten Steuereinheit (3a) übertragenen Betriebssteuerinformationen und/oder der von der zweiten Steuereinheit (3b) empfangenen internen Betriebszustandsinformationen (I_{intern}) aufweist.

2. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste (3a) und zweite Steuereinheit (3b) über eine bidirektionale Datenübertragungsleitung (19) verbunden sind und eine serielle oder parallele Schnittstelle zur bidirektionalen Datenübertragung über die Datenübertragungsleitung (19) aufweisen.
3. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Steuereinheit (3b) die von ihr empfangenen internen Betriebszustandsinformationen (I_{intern}) an die erste Steuereinheit (3a) überträgt, und daß die erste Steuereinheit (3a) aufgrund der externen Steuerinformationen (I_{extern}) und der von der zweiten Steuereinheit (3b) übertragenen internen Betriebszustandsinformationen (I_{intern}) die Betriebssteuerinformationen für die Erzeugung der Steuersignale für den Betrieb der Last (10, 15) erzeugt und an die zweite Steuereinheit (3b) überträgt.
4. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Steuereinheit (3a) eine Schnittstelle aufweist, über die die externen Steuerinformationen (I_{extern}) und/oder die von der zweiten Steuereinheit (3b) empfangenen internen Betriebszustandsinformationen (I_{intern}) abfragbar sind.
5. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Steuereinheit (3a) die externen Steuerinformationen (I_{extern}) über eine Schnittstelle oder einen Datenbus empfängt.
6. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die externen Steuerinformationen (I_{extern}) von externen Sensoreinrichtungen erzeugte Steuerinformationen umfassen.
7. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Steuereinheit (3a) durch einen programmierbaren Mikrocontroller gebildet ist.
8. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der vor-

hergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die zweite Steuereinheit (3b) durch eine anwenderspezifische integrierte Schaltung (ASIC) gebildet ist.

9. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch

einen mit einer Gleichspannung (u_G) versorgten Wechselrichter (2) zum Erzeugen einer getakteten Wechselspannung, und einen Serienresonanzkreis (4, 5), der mit dem Wechselrichter (2) verbunden ist, wobei an den Serienresonanzkreis eine Gasentladungslampe (10, 15) anschließbar ist.

10. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,

daß die von der zweiten Steuereinheit (3b) der Steuervorrichtung (3) erzeugten Steuersignale Steuersignale für die Frequenz (f) und/oder das Tastverhältnis (d) der von dem Wechselrichter (2) gelieferten getakteten Wechselspannung sind.

11. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,

daß die von der zweiten Steuereinheit (3b) der Steuervorrichtung (3) erzeugten Steuersignale die Vorheizspannung, die Zündspannung, die Vorheizzeit oder die Zündwiederholungszeit der mindestens einen Gasentladungslampe (10, 15) betreffen.

12. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 9 - 11,
dadurch gekennzeichnet,

daß die internen Betriebszustandsinformationen (I_{intern}) die Lampenspannung ($u_{L1,2}$), den Lampenstrom (i_{L1} , i_{L2}), den Heizstrom (i_{H1} , i_{H2}), den Phasenwinkel zwischen der Lampenspannung ($u_{L1,2}$) und den Lampenstrom (i_{L1} , i_{L2}) der mindestens einen Gasentladungslampe (10, 15), die dem Wechselrichter (2) zugeführte Gleichspannung (u_G) oder die an einem Gleichrichter (1) zur Erzeugung der Gleichspannung (u_G) anliegende Versorgungswchselspannung (u_N) umfassen.

13. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 9 - 12,
dadurch gekennzeichnet,

daß die internen Betriebszustandsinformationen (I_{intern}) Fehlerinformationen über Fehlerzustände in dem elektronischen Vorschaltgerät umfassen.

14. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Fehlerinformationen das Vorliegen eines Gleichrichtereffekts, einer überhöhten Lampenspannung ($u_{L1,2}$), eines überhöhten Lampenstroms (i_{L1} , i_{L2}), eines Wendelbruchs, eines Gasdefekts oder einer Nichtzündung der mindestens einen Gasentladungslampe (10, 15) oder das Vorliegen einer kapazitiven Belastung des Wechselrichters (2) betreffen.

15. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 9 - 14,
dadurch gekennzeichnet,

daß die der ersten Steuereinheit (3a) der Steuervorrichtung (3) zugeführten externen Steuerinformationen (I_{extern}) Sollwertinformationen für bestimmte Steuergrößen des elektronischen Vorschaltgeräts umfassen.

16. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 9 - 15,
dadurch gekennzeichnet,

daß die der ersten Steuereinheit (3a) der Steuervorrichtung (3) zugeführten externen Steuerinformationen (I_{extern}) Istwerte bestimmter Umgebungsparameter umfassen.

17. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Umgebungsparameter die Außenbeleuchtung eines Raumes, in dem die mindestens eine Gasentladungslampe (10, 15) angeordnet ist, und/oder die Innenbeleuchtung des Raumes betreffen.

18. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 9 - 17,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Gleichspannung (u_G) dem Wechselrichter (2) über ein elektronisches Oberwellenfilter zugeführt ist, wobei die Steuervorrichtung (3) Steuersignale für das elektronische Oberwellenfilter erzeugt.

45 Claims

1. Electronic ballast for the operation of at least one gas discharge lamp (10, 15), having

a control device (3) for the generation of control signals for the operation of the electronic ballast, the control device (3) including a first control unit (3a), controlled purely by software, for slow control procedures and a second control unit (3b), controlled purely by hardware, for rapid control procedures, the first (3a) and second control unit (3b) being connected in series,

exclusively the first control unit (3a), controlled purely by software, receiving external control information (I_{extern}) delivered from the outside, and exclusively the second control unit (3b), realised purely by hardware, receiving internal operating state information (I_{intern}), the first control unit (3a), controlled purely by software, generating in dependence the external control information (I_{extern}) operational control information for the generation of the control signals for the operation of the ballast, whilst the second control unit (3b), realised purely by hardware, generates the control signals for the operation of the ballast in dependence upon the internal operating state information (I_{intern}), and in dependence upon the operational control information of the purely software-controlled first control unit (3a), and the second control unit (3b) has a write-read memory (18) for storing the operational control information transferred from the first control unit (3a) and/or the internal operating state information (I_{intern}) received by the second control unit (3b).

2. Electronic ballast according to claim 1, characterised in that, the first (3a) and second control unit (3b) are connected via a bi-directional data transfer line (19) and have a serial or parallel interface for the bi-directional data transfer over the data transfer line (19).

3. Electronic ballast according to claim 2, characterised in that, the second control unit (3b) transfers to the first control unit (3a) the internal operating state information (I_{intern}) received by the second control unit, and in that the first control unit (3a), on the basis of the external control information (I_{extern}) and the internal operating state information (I_{intern}) transferred from the second control unit (3b), generates and transfers to the second control unit (3b) the operational control information for the generation of the control signals for the operation of the load (10, 15).

4. Electronic according to claim 3, characterised in that, the first control unit (3a) has an interface via which the external control information (I_{extern}) and/or the internal operating state information (I_{intern}) received by the second control unit (3b) can be called up.

5. Electronic ballast according to any preceding claim,

characterised in that, the first control unit (3a) receives the external control information (I_{extern}) via an interface or a data bus.

6. Electronic ballast according to any preceding claim, characterised in that, the external control information (I_{extern}) includes control information generated by external sensor devices.

7. Electronic ballast according to any preceding claim, characterised in that, the first control unit (3a) is provided by a programmable microcontroller.

8. Electronic ballast according to any preceding claim, characterised in that, the second control unit (3b) is provided by an application specific integrated circuit (ASIC).

9. Electronic ballast according to any preceding claim, having an inverter (2), supplied with a d.c. voltage (U_G), for the generation of a clocked a.c. voltage, having a series resonance circuit (4, 5) with which the inverter (2) is connected, a gas discharge lamp (10, 15) being connectable to the series resonance circuit.

10. Electronic ballast according to claim 9, characterised in that, the control signals generated by the second control unit (3b) of the control device (3) are control signals for the frequency (f) and/or the duty ratio (d) of the clocked a.c. voltage delivered by the inverter (2).

11. Electronic ballast according to claim 9 or 10, characterised in that, the control signals generated by the second control unit (3b) of the control device (3) relate to the pre-heating voltage, the ignition voltage, the pre-heating time or the ignition repetition time of the at least one gas discharge lamp (10, 15).

12. Electronic ballast according to any of claims 9 to 11, characterised in that, the internal operating state information (I_{intern}) includes the lamp voltage ($U_{L1,2}$) the lamp current (i_{L1}, i_{L2}) the heating current (i_{H1}, i_{H2}), the phase angle between the lamp voltage ($U_{L1,2}$) and the lamp current (i_{L1}, i_{L2}) of the at least one gas discharge lamp (10, 15), the d.c. voltage (U_G) delivered to the inverter (2) or the supply a.c. voltage (U_N) applied to the rectifier (1) for the generation of the d.c. voltage (U_G).

13. Electronic ballast according to any of claims 9 to 12, characterised in that, the internal operating state information (I_{intern}) includes fault information concerning fault states in the electronic ballast. 5
14. Electronic ballast according to claim 13, characterised in that, the fault information relates to the presence of a rectifier effect, an excessive lamp voltage ($u_{L1,2}$), an excessive lamp current (i_{L1}, i_{L2}), a coil break, a gas defect or a non-ignition of the at least one gas discharge lamp (10, 15) or the presence of a capacitive loading of the inverter (2). 10 15
15. Electronic ballast according to any of claims 9 to 14, characterised in that, the external control information (I_{extern}) delivered to the first control unit (3a) of the control device (3) includes desired-value information for particular control parameters of the electronic ballast. 20
16. Electronic ballast according to any of claims 9 to 15, characterised in that, the external control information (I_{extern}) supplied to the first control unit (3a) of the control device (3) includes actual values of particular environmental parameters. 25
17. Electronic ballast according to claim 16, characterised in that, the environmental parameters relate to the exterior illumination of a room in which the at least one gas discharge lamp (10, 15) is arranged, and/or the interior illumination of the room. 30 35
18. Electronic ballast according to any of claims 9 to 17, characterised in that, the d.c. voltage (u_G) is delivered to the inverter (2) via an electronic harmonics filter, the control device (3) generating control signals for the electronic harmonics filter. 40

Revendications 45

1. Ballast ou régulateur de puissance de wattage électronique pour le fonctionnement d'au moins une lampe ou tube à gaz lumineux (10, 15), 50
- avec un dispositif de commande (3) pour générer des signaux de commande pour le fonctionnement d'un ballast électronique ou régulateur de puissance de wattage électronique, le dispositif de commande (3) comprenant une première unité de commande (3a), commandée purement par le logiciel (software), pour les opérations de régulation lente et une seconde 55

unité de commande (3b), commandée purement par le matériel (hardware), pour les opérations de régulation rapide,

Les première (3a) et seconde (3b) unités de commande étant montées en série, moyennant quoi, exclusivement la première unité de commande (3a) commandée purement par le logiciel reçoit des informations de commande externes (I_{extern}) amenées depuis l'extérieur et exclusivement la seconde unité de commande (3b) réalisée purement par le matériel reçoit des informations d'état de fonctionnement internes (I_{intern}),

La première unité de commande (3a) commandée purement par le logiciel générant indépendamment des informations de commande externes (I_{extern}) des informations de commande de fonctionnement pour la production des signaux de commande pour le fonctionnement du ballast, tandis que la seconde unité de commande (3b) réalisée purement par le matériel génère les signaux de commande pour le fonctionnement du ballast indépendamment des informations d'état de fonctionnement internes (I_{intern}) ainsi qu'indépendamment des informations de commande de fonctionnement de la première unité de commande commandée purement par le logiciel, et la seconde unité de commande (3b) présentant une mémoire écriture - lecture (18) pour la mise en mémoire des informations de commande de fonctionnement transmises par la première unité de commande (3a) et/ou des informations d'état de fonctionnement internes (I_{intern}) reçues par la seconde unité de commande (3b).

2. Ballast électronique selon la revendication 1, caractérisé en ce que, la première (3a) et la seconde unité de commande (3b) sont reliées par une ligne de transmission de données bidirectionnelle (19) et présentent une interface en série ou parallèle à la transmission bidirectionnelle par l'intermédiaire de la ligne de transmission de données.
3. Ballast électronique selon la revendication 2, caractérisé en ce que, la seconde unité de commande (3b) transmet les informations d'état de fonctionnement internes (I_{intern}) reçues par elle à la première unité de commande (3a) et en ce que la première unité de commande (3a) sur la base des informations de commande externes (I_{extern}) et des informations d'état de fonctionnement internes (I_{intern}) transmises par la seconde unité de commande (3b) génère les informations de commande de fonctionnement pour la pro-

duction des signaux de commande pour le fonctionnement de la charge ou résistance de charge (10,15) et les transmet à la seconde unité de commande (3b).

4. Ballast électronique selon la revendication 3, caractérisé en ce que, la première unité de commande (3a) présente une interface par l'intermédiaire de laquelle il est possible d'interroger les informations de commande externes (I_{extern}) et/ou les informations d'état de fonctionnement internes (I_{intern}) reçues par la seconde unité de commande (3b).
5. Ballast électronique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, la première unité de commande (3a) reçoit les informations de commande externes (I_{extern}) par l'intermédiaire d'une interface ou d'un bus de données.
6. Ballast électronique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, les informations de commande externes (I_{extern}) comprennent les informations de commande générées par des dispositifs capteurs externes.
7. Ballast électronique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, la première unité de commande (3a) est formée par un micro-organe de commande programmable.
8. Ballast électronique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, la deuxième unité de commande (3b) est formée par un circuit intégré spécifique à l'utilisateur (ASIC).
9. Ballast électronique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par
 - un onduleur (2) alimenté en tension continue (U_G) pour la génération d'une tension alternée synchronisée, et
 - un circuit de résonance en série (4,5) qui est relié à l'onduleur (2), une lampe ou tube à gaz lumineux (10,15) étant raccordé au circuit de résonance en série.
10. Ballast électronique selon la revendication 9, caractérisé en ce que, les signaux de commande générés par la seconde unité de commande (3b) du dispositif de commande (3) sont des signaux de commande pour la fréquen-

ce (f) et/ou le rapport durée de passage de courant pendant le cycle/durée de cycle (d) de la tension alternative synchronisée fournie par l'onduleur (2).

11. Ballast électronique selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que, les signaux de commande générés par la seconde unité de commande (3b) du dispositif de commande (3) concernent la tension de préchauffage, la tension d'allumage, le temps de préchauffage ou le temps de répétition d'allumage d'au moins un tube ou lampe à gaz lumineux.
12. Ballast électronique selon l'une des revendications 9-11, caractérisé en ce que, les informations d'état de fonctionnement internes (I_{intern}) comprennent la tension de lampe ($U_{L1,2}$), le courant de lampe (I_{L1} , I_{L2}), le courant de chauffage (I_{H1} , I_{H2}), l'angle de phase entre la tension de lampe ($U_{L1,2}$) et le courant de lampe (I_{L1} , I_{L2}) d'au moins une lampe à gaz lumineux (10,15), la tension alternative (U_G) amenée à l'onduleur ou la tension alternative d'alimentation (U_N) appliquée à un onduleur (1) pour la production de la tension continue (U_G).
13. Ballast électronique selon l'une des revendications 9-12, caractérisé en ce que, les informations d'état de fonctionnement internes (I_{intern}) comprennent des informations de défaut sur des états de défaut dans le ballast électronique.
14. Ballast électronique selon la revendication 13, caractérisé en ce que, les informations de défaut concernent l'existence d'un effet de redresseur, d'une tension de lampe surélevée ($U_{L1,2}$), d'un courant de lampe surélevé (I_{L1} , I_{L2}), d'une rupture de boudin (résisteur), d'un défaut de gaz ou d'un défaut d'allumage d'au moins un tube à gaz lumineux ou l'existence d'une charge capacitive de l'onduleur (2).
15. Ballast électronique selon l'une des revendications 9-14, caractérisé en ce que, les informations de commande externes (I_{extern}) amenées à la première unité de commande (3a) du dispositif de commande (3) comprennent des informations de valeur de consigne pour des variables de commande déterminées du ballast électronique.
16. Ballast électronique selon l'une des revendications 9-15, caractérisé en ce que, les informations de commande externes (I_{extern}) amenées à la première unité de commande (3a) du dispositif de commande (3) comprennent les va-

leurs réelles de paramètres d'environnement déterminés.

17. Ballast électronique selon la revendication 16, caractérisé en ce que, 5
les paramètres d'environnement concernent l'éclairage extérieur d'une pièce dans laquelle est installé au moins un tube à gaz lumineux (10,15), et/ou l'éclairage intérieur de la pièce. 10
18. Ballast électronique selon l'une des revendications 9-17, caractérisé en ce que, 15
la tension continue (U_G) est amenée à l'onduleur (2) par l'intermédiaire d'un filtre électronique d'harmoniques, le dispositif de commande (3) générant des signaux de commande pour le filtre électronique d'harmoniques. 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

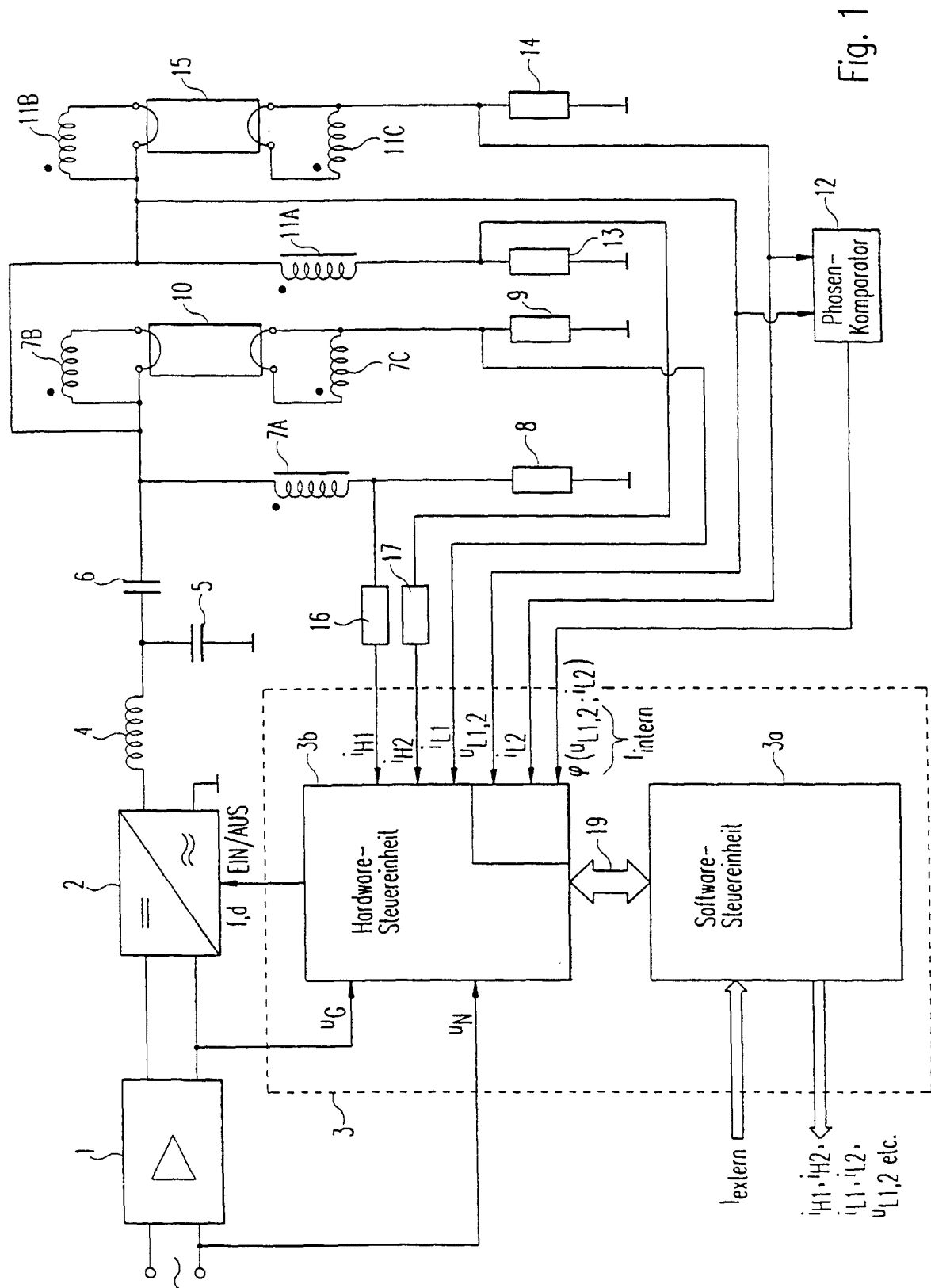


Fig. 1

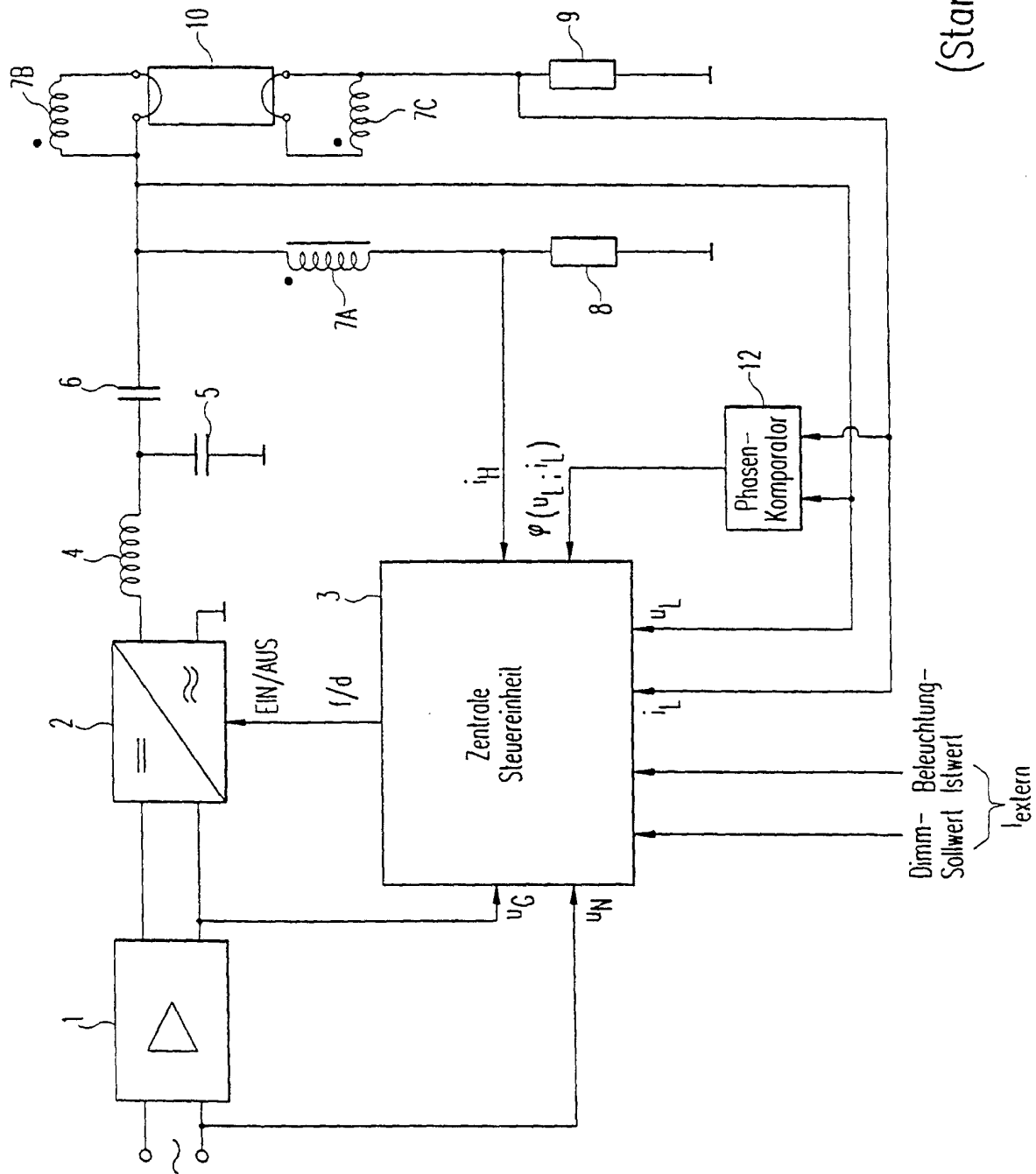


Fig. 2
(Stand der Technik)