



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 00 533 T2 2004.06.03**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 211 915 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 00 533.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 000 595.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **06.11.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **05.06.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **30.07.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **03.06.2004**

(51) Int Cl.7: **H05B 31/00**

H05B 37/02, H05B 41/24

(30) Unionspriorität:

20002518 16.11.2000 FI

(73) Patentinhaber:

Teknoware Oy, Lahti, FI

(74) Vertreter:

**COHAUSZ DAWIDOWICZ HANNIG & PARTNER,
40237 Düsseldorf**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

Kuisma, Jouko, 15200, FI

(54) Bezeichnung: **Vorschaltgerät for Entladungslam**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung in Verbindung mit einer Entladungslampe, die Anordnung umfassend ein elektronisches Vorschaltgerät zum Entzünden und Brennen der Entladungslampe und eine Spannungssteuervorrichtung, die geeignet ist, die Versorgungsspannung des Vorschaltgeräts zu modifizieren und ein Leistungssteuerungssignal in die Versorgungsspannung einzuschließen.

[0002] Die Helligkeit von Glühlampen kann gesteuert, d.h. gedimmt werden, indem einfach die Betriebsspannung, mit der sie versorgt wird, verstellt wird. Bei Wechselstromanordnungen wird der quadratische Mittelwert der Spannung mit einer Methode gesteuert, die als Begrenzersteuerung bezeichnet wird. Bei der Begrenzersteuerung wird ein Thyristor oder eine andere Halbleiterkomponente nur für einen Teil der Dauer einer Halbperiode der Spannung leitend gemacht. In der Praxis wird dementsprechend ein Teil einer Sinuswelle der Netzspannung abgeschnitten. Die Verststellung erfolgt somit durch die Steuerung des Zündwinkels der Halbleiterkomponente in der Halbperiode.

[0003] Bei Gleichstromanordnungen wird gepulster, d. h. impulsdauermodulierter (PDM) Gleichstrom verwendet, um einen guten Wirkungsgrad der Steuervorrichtung beizubehalten. Ein Mittelwert des gepulsten Gleichstroms wird dann nach Maßgabe eines Impulsverhältnisses gebildet, d. h. ein Impulsverhältnis von 50 entspricht etwa einem Spannungswert von 50 %. Wenn die Impulsfrequenz ausreichend hoch ist (zum Beispiel 50 Hz), nimmt das menschliche Auge Licht als flackerfrei wahr. Dies ist auf die Langsamkeit des Auges und die thermisch wirksame Masse eines Glühfadens zurückzuführen, die für eine langsame Änderung der Temperatur des Glühfadens sorgt. Bei Steuerungsanordnungen für Glühlampen kann die Steuerung von der Glühlampe getrennt angeordnet sein, üblicherweise ist sie in Verbindung mit einem Lichtschalter installiert.

[0004] Bei einer Leuchtstofflampenanordnung oder anderen Entladungslampen ist die Steuerung erheblich komplexer, da eine Leuchtstoffröhre getrennte Stromzuführungen für die Röhrenspannung und die Heizspannungen benötigt, wenn ein modernes elektronisches Vorschaltgerät benutzt wird. Daher erfordert die Leuchtstoffröhre ein getrenntes Vorschaltgerät, das in Verbindung mit der Leuchtstoffröhre positioniert ist. Das Vorschaltgerät versorgt die Kathoden, d. h. die Heizfäden, der Leuchtstoffröhre mit einer eigenen Spannung und die Röhre mit einer eigenen Spannung. Wenn das Licht verstellt wird, werden die Röhrenspannung oder der Röhrenstrom und die Heizspannung getrennt voneinander gesteuert. Aus funktionalen Gründen kann die Steuerung nicht in Verbindung mit einer Lampe positioniert werden, da

Lampen häufig an Orten installiert sind, die schwer zu erreichen sind, etwa an einer Decke. Daher muß die Steuerung an einem Ort positioniert werden, von dem aus die Beleuchtung üblicherweise gesteuert wird. In diesem Fall ist zusätzlich zu den Stromzuführungsleitungen ebenfalls eine getrennte Steuerleitung oder ein Zweileiterkabel zum Vorschaltgerät für das Steuern notwendig. Diese Notwendigkeit mehrerer Kabel ist unpraktisch und erschwert die Installation einer Steuerungslösung im Austausch für eine Lampe, die nach dem normalen Prinzip arbeitet.

[0005] Eine verstellbare Beleuchtung, die mit Leuchtstoffröhre realisiert wird, wäre an verschiedenen Orten ideal, sowohl hinsichtlich des Energieverbrauchs als auch hinsichtlich der Benutzerfreundlichkeit. Die Farbwiedergabeeigenschaften des Lichts, das von Leuchtstoffröhren erzeugt wird, sind unvergleichlich besser als bei einer Beleuchtung mit Hilfe herkömmlicher Glühlampen. Typischerweise können Leuchtstoffröhren für verstellbare Beleuchtung zum Beispiel in Auditorien, Versammlungsräumen, Theatern und öffentlichen Verkehrsmitteln eingesetzt werden. Außerdem kann verstellbare Beleuchtung eingesetzt werden, um Wohngebäude erheblich behaglicher, praktischer und einstellbarer zu machen.

[0006] In der US-Patentveröffentlichung 5,107,184 wird ein System zum Dimmen einer Leuchtstoffröhre offenbart. In dieser Veröffentlichung werden die Daten für das Dimmen innerhalb der Wellenform der Versorgungsspannung codiert, wobei eine Stromzuführungsunterbrechungs-Codierung verwendet wird. Hierbei werden die Daten dadurch codiert, daß der Stromfluß zum Vorschaltgerät in einer festgelegten Reihenfolge unterbrochen wird. Das in der Veröffentlichung beschriebene System kann nur in Verbindung mit Wechselstrom verwendet werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0007] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist eine Anordnung, die die vorgenannten Nachteile überwindet und die Steuerung des Helligkeitsgrads einer Leuchtstoffröhre unter Verwendung eines einfachen Apparats ohne getrennte Leitungen für die Steuerung ermöglicht. Diese Aufgabe wird durch eine erfindungsgemäße Anordnung erreicht, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Spannungssteuervorrichtung geeignet ist, die Grundfrequenzimpulsform der Versorgungsspannung des Vorschaltgeräts zu so modifizieren, daß die Versorgungsspannung Daten über die Leistungssteuerung enthält, und daß die Anordnung weiter einen Leistungsfilter und einen Steuerungsfilter zum Herauslösen des Leistungssteuerungssignals aus der Versorgungsspannung umfaßt, wobei das Vorschaltgerät auf das Leistungssteuerungssignal reagiert, um den Helligkeitsgrad einer Leuchtstoffröhre zu steuern.

[0008] Die erfindungsgemäße Anordnung beruht auf dem Gedanken, daß eine Spannungssteuervorrichtung, etwa eine Steuerung, die eine Begrenz-

ersteuerung realisiert, verwendet wird, um die Versorgungsspannung auf eine ähnliche Weise zu modifizieren wie in Verbindung mit einer Glühlampe. Aus der gepulsten Spannung wird dann mit einem getrennten Steuerfilter ein Leistungssteuerungssignal herausgelöst, und auf der Grundlage des Signals wird ein Vorschaltgerät eingesetzt, um den gewünschten Strom an die Leuchtstoffröhre weiterzuleiten, um die Leuchtstoffröhre mit einem gewünschten Helligkeitsgrad brennen zu lassen. Die Anordnung macht es möglich, daß die Leuchtstoffröhre ohne eine zusätzliche Steuerleitung oder ein Zweileiterskabel gesteuert wird, und ermöglicht eine einfache Steuerung zur Verstellung der Helligkeit, wie sie zuvor nur in Verbindung mit Glühlampen möglich war.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0009] Die Erfindung wird nachfolgend näher in Verbindung mit bevorzugten Ausführungsformen und unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. In diesen Zeichnungen zeigt:

[0010] **Fig. 1** eine erfindungsgemäße Anordnung in Verbindung mit einer Gleichstromanordnung;

[0011] **Fig. 2** die erfindungsgemäße Anordnung in Verbindung mit einer Wechselstromanordnung und

[0012] **Fig. 3** die grundlegenden Versorgungsspannungs-Wellenformen von Gleich- und Wechselstromanordnungen

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0013] Nachfolgend wird die Anordnung beispielhaft in Verbindung mit einer Leuchtstoffröhre beschrieben, aber es versteht sich, daß die Erfindung ebenfalls in Verbindung mit anderen Entladungslampen angewendet werden kann. **Fig. 1** zeigt, wie eine erfindungsgemäße Anordnung in Verbindung mit einer Gleichstromanordnung verwirklicht wird. Eine Lampe brennt mit Hilfe eines Gleichstroms, der in eine gepulste Versorgungsspannung U_{in} gewandelt wird. Erfindungsgemäß umfaßt die Anordnung eine Spannungssteuervorrichtung. In Verbindung mit der vorliegenden Erfindung betrifft eine Spannungssteuervorrichtung eine Vorrichtung, die zum Beispiel manuell oder automatisch nach einem festgelegten Programm betätigt wird. Mit anderen Worten, die Spannung wird gesteuert, um ein gewünschtes Beleuchtungsniveau zu erreichen. In Verbindung mit einer Gleichstromanordnung ist die Spannungssteuervorrichtung typischerweise ein Impulsmodulator (in der Figur nicht abgebildet).

[0014] In **Fig. 1** wird Gleichstrom mit einem bekannten Modulationsverfahren, wie der Impulsdauermodulation (PDM), gepulst. Erfindungsgemäß wird Modulation benutzt, um ein Leistungssteuerungssignal zu erzeugen, das die Helligkeit der Beleuchtung beeinflusst, wobei das Signal in dem elektrischen Strom enthalten ist, der an das Vorschaltgerät der Leucht-

stoffröhre fließen soll. Der Gleichstrom wird in Verbindung mit einem Apparat zur Steuerung der Helligkeit der Lampe moduliert.

[0015] Die Impulsdauermodulation erfolgt zum Beispiel durch den Vergleich einer Dreieckswelle mit dem zu steuernden Gleichstrom und durch Kopplung, mit Hilfe einer Schaltkomponente, einer Spannung mit der Last, wenn die Dreieckswelle niedriger ist als der zu steuernde Gleichstrom, und im entgegengesetzten Fall, durch Abkopplung der Spannung von der Last. Werden die Amplitude der Dreieckswelle und die Variationsbreite des zu steuernden Gleichstroms als in der Größe gleich eingestellt, entsteht ein Modulationsbereich über volle 100 %. Das der Last zugeführte Impulsverhältnis kann somit beeinflusst werden, indem der genannte Gleichspannungspegel verstellt wird. Leuchtstoffröhrenanordnungen mit Gleichstrombetrieb werden zum Beispiel für die Beleuchtung von Bussen oder anderen Niederspannungsaufgaben eingesetzt.

[0016] Die erfindungsgemäße Anordnung umfaßt ebenfalls einen Steuerfilter 1 zum Herauslösen eines Leistungssteuerungssignals p aus der Versorgungsspannung. In der Ausführungsform von **Fig. 1** ist der Steuerfilter 1 zum Beispiel ein Tiefpaßfilter, der ein PDM-Signal filtert und in Form eines entsprechenden Gleichstrompegel ausgibt. Dieser Spannungspegel kann entsprechend skaliert werden, so daß er direkt als Leistungssteuerungssignal dient. Da die Amplitude der Gleichspannung schwanken kann und damit ein unerwünschter Effekt auf den gebildeten Gleichspannungspegel ausgeübt werden kann, ist es daher vorzuziehen, eine Begrenzerschaltung für die Amplitude vor dem Steuerfilter 1 anzukoppeln. Die Amplitude einer Impulssequenz, die an den Steuerfilter weitergeleitet wird, ist damit gleichbleibend, und der so erzeugte tiefpaßgefilterte Spannungspegel entspricht präzise einem Zielpiegel, der in Form von Impulsen in der Versorgungsspannung codiert ist. Dies resultiert in einer besonders präzisen Verstellung.

[0017] Eine zweite Ausführungsform zur Trennung eines Leistungssteuerungssignals im Steuerfilter sieht vor, digital die Ein-/Aus-Zeiten der Impulse zu zählen und ein aktuelles Steuerungssignal auf der Grundlage dieser Zeitdauern zu erzeugen. Jedoch ist dies erheblich aufwendiger umzusetzen als die vorbeschriebene analoge Methode. **Fig. 3** zeigt die grundlegenden Versorgungsspannungs-Wellenformen von Gleichstromanordnungen (DC) und Wechselstromanordnungen (AC). Die Gleichstrom-Wellenform ist ein PDM-Signal bei dem die Ein- und Aus-Zeiten angegeben sind.

[0018] Die in **Fig. 1** gezeigte Ausführungsform zeigt, wie das Steuerungssignal p von dem PDM-Signal mit Hilfe des Steuerfilters 1 getrennt wird, während die Versorgungsspannung an ein Leistungfilterteil 2 weitergeleitet wird. In der einfachsten Form umfaßt das Leistungfilterteil 2 eine Kombination aus einer Diode und einem Kondensator, die ei-

nen Tiefpaßfilter für die zu liefernde impulsähnliche Spannung bildet. Der Kondensator wird bis zu einer Spannung geladen, die dem Spitzenwert der Impulsspannung entspricht, und er funktioniert als Energiespeicher für das eigentliche Stromzuführungsteil des Vorschaltgeräts. Die Diode hat die Aufgabe einer Sperrstromdiode, um zu verhindern, daß das PDM-Signal gestört wird.

[0019] Bei der in **Fig. 2** gezeigten Ausführungsform wird die Versorgungsspannung U_{in} mit Hilfe der erfindungsgemäßen Spannungssteuerungsvorrichtung direkt aus der sinusähnlichen Spannung erzeugt. Im typischsten Fall ist eine solche sinusähnliche Spannung die Netzspannung. Die Spannungssteuerungsvorrichtung arbeitet mit Wechselstrom, d. h. im Fall von **Fig. 2** ist die Vorrichtung eine normale Begrenzersteuerung. Begrenzersteuerungen werden generell zum Dimmen von Glühlampen verwendet. Eine Begrenzersteuerung kann für das Entfernen eines Teils einer gewünschten Größe aus den anfänglichen Teilen der Halbperioden der sinusähnlichen Spannung eingesetzt werden, und durch Änderung des Zündwinkels kann der quadratische Mittelwert der Versorgungsspannung geändert werden. Wie bereits erwähnt, zeigt **Fig. 3** die Wellenform für eine Wechselstromanordnung. Die Wellenform (AC) ist eine sinusähnliche Welle, bei der Abschnitte durch eine Begrenzersteuerung entfernt wurden.

[0020] Bei der Wechselstromanordnung wird unter Verwendung eines Steuerungsfilters ein Steuerungssignal aus der Versorgungsspannung U_{in} auf ähnliche Weise herausgelöst wie sie bei der Gleichstromanordnung verwendet wird. Die Zeiten der Zündung der Halbperioden der sinusähnlichen Spannung dienen somit als die Regelgröße in der Versorgungsspannung. Diese Zeitpunkte können aus der Kurvenform zum Beispiel mit Hilfe einer Kombination aus einer einfachen Komparatorschaltung und einer Zählerschaltung ermittelt werden. Ein Komparator wird eingesetzt, um die Zeit der Zündung eines Impulses zu erkennen, und dieser Zeitpunkt wird zum Beispiel mit dem Nullpunkt der Sinusspannung verglichen. Der Zeitpunkt der Zündung bestimmt damit eindeutig den Pegel eines Steuerungssignals, das vom Steuerungsfilter zu übermitteln ist.

[0021] Das Leistungsfilterteil **2** der Wechselstromanordnung, die in **Fig. 2** abgebildet ist, unterscheidet sich vom Leistungsfilterteil der Gleichstromanordnung dadurch, daß in Verbindung mit der Wechselstromanordnung die Versorgungsspannung U_{in} zum Beispiel mit Hilfe einer üblichen Diodengleichrichterbrücke gleichgerichtet ist. Nach der Gleichrichtung lädt die Spannung den Kondensator bis auf einen Spitzenwert der gleichgerichteten Spannung.

[0022] Neben dem Filtern des Steuerungssignals hat der Steuerungsfilter die Aufgabe, das Steuerungssignal p an einen Gleichstrom-Wechselstrom-Umformer **3** des Vorschaltgeräts zu leiten. Dieser Umformer wandelt die Gleichspannung, die im Kondensator geladen ist, in Wechselspannung um

und adaptiert selbst die Spannung entsprechend einer Leuchtstoffröhre **4**. Typischerweise erzeugen elektronische Vorschaltgeräte eine Spannung mit einer Frequenz zwischen 20 und 100 kHz für eine Lampe, und führen entsprechende Wechselströme sowohl zu den Kathoden der Röhre als auch zur Röhre selbst. In **Fig. 1** und **Fig. 2** wird Strom in die Lampen im Lampenschaltkreis über eine induktive Kopplung unter Einsatz einer Transformatorkopplung eingespeist.

[0023] In seiner einfachsten Form ist das vom Steuerungsfilter **1** übermittelte Steuerungssignal p ein Spannungspegel, der zum Beispiel von 1 bis 10 Volt variieren kann. Dieser Spannungspegel wird im Vorschaltgerät dann auf eine in sich bekannte Weise ausgewertet, und ein Gleichstrom-Wechselstrom-Umformer vom Typ eines Gleichstromstellers wandelt seine Modulation aufgrund des Signals um, um entsprechende Spannungen für den Lampenschaltkreis sowohl für die Kathoden als auch für die Röhre zu erzeugen, wodurch die von der Röhre erzeugte Leuchtkraft gesteuert wird. Eine solche Ausführungsform, die auf das Spannungssignal reagiert, ist in sich von Lösungen bekannt, bei denen ein getrenntes Steuerungssignal über eine getrennte Steuerungsleitung an das Vorschaltgerät übermittelt wird. [0024] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfaßt das Leistungsfilterteil einen Gleichstromstellerkreis zur Korrektur eines Leistungsfaktors. Ein derartiger Gleichstromstellerkreis wird üblicherweise für die Korrektur des Leistungsfaktors von mit Wechselstrom betriebenen Geräten verwendet, und er kann sowohl in Verbindung mit der Ausführungsform nach **Fig. 1** als auch in Verbindung mit der Ausführungsform nach **Fig. 2** verwendet werden.

[0025] Es ist darauf hinzuweisen, daß obwohl in den Figuren und in der Beschreibung die Anordnung als getrennte Funktionsblöcke offenbart wurden, alle für die Realisierung erforderlichen Schaltkreise, ausgenommen die Spannungssteuerungsvorrichtung, in Verbindung mit der Leuchtstoffröhre positioniert und mit deren Vorschaltgerät gekoppelt sind.

[0026] Wenn die Funktion eines Steuerstromkreises so realisiert wird, daß eine geringe Impulsdauer eine entsprechend geringe Helligkeit ergibt, womit auch der Energieverbrauch gering ist, kann eine ausreichend gute Filterung entsprechend mit einer kleineren Filtereinheit in der Stromzuführungseinheit erreicht werden. Bei einer solchen Anordnung können die Dimmungssteuerung und Stromzuführung in einem Leistungsbereich von sogar 5 bis 100 % erreicht werden, wobei die Impulsdauersteuerung entsprechend von 5 bis 100 % reicht. In der Praxis bedeutet dies, daß bei abnehmender Impulsdauer die Filterkapazität eines Filterkreislaufs im selben Verhältnis erhöht werden muß. Es ist daher vernünftiger, einen engeren Impulsdauerbereich zu verwenden, wodurch ein kleineres und vorteilhafteres Leistungsfilterteil möglich ist. In der Praxis funktioniert die oben-

genannte Anordnung gut in einem Impulsdauerbereich von 50 bis 100 %, denn bei geringer Impulsdauer ist auch der Energieverbrauch gering. Jedoch kann das Steuerungsteil und sein Zähler so eingestellt werden, daß der gesamte Steuerungsbereich verwendet werden kann. In einem solchen Fall entspricht zum Beispiel eine Impulsdauer von 50 % einem Helligkeitsgrad von 5 %, und entsprechend entspricht eine Impulsdauer von 100 % einem Helligkeitsgrad von 100 %. Die Bewegung zwischen diesen beiden Extremen kann natürlich linear realisiert werden. Die Beschränkung der Impulsdauer auf einen Mindestwert von 50 % bedeutet somit, daß die Spannungssteuervorrichtung Impulse zwischen 50 und 100 erzeugt.

[0027] Für den Fachkundigen ist offensichtlich, daß der Grundgedanke der Erfindung im Zuge des technischen Fortschritts auf viele verschiedene Arten realisiert werden kann. Die Erfindung und ihre Ausführungsformen sind somit nicht auf die vorbeschriebenen Beispiele beschränkt, sondern können im Rahmen der Ansprüche variieren.

Patentansprüche

1. Anordnung in Verbindung mit einer Entladungslampe, die Anordnung umfassend ein elektronisches Vorschaltgerät zum Entzünden und Brennen der Entladungslampe (4), und eine Spannungssteuervorrichtung, die geeignet ist, eine Versorgungsspannung des Vorschaltgeräts zu modifizieren und ein Leistungssteuerungssignal in die Versorgungsspannung einzuschließen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spannungssteuervorrichtung geeignet ist, die Grundfrequenzimpulsform der Versorgungsspannung des Vorschaltgeräts so zu modifizieren, daß die Versorgungsspannung Daten über die Leistungssteuerung enthält, und daß die Anordnung weiter einen Leistungsfilter (2) und einen Steuerungsfilter (1) zum Herauslösen des Leistungssteuerungssignals (p) aus der Versorgungsspannung (U_{in}) umfaßt, wobei das Vorschaltgerät auf das Leistungssteuerungssignal (p) reagiert, um den Helligkeitsgrad einer Leuchtstoffröhre (4) zu steuern.

2. Anordnung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungssteuervorrichtung geeignet ist, die Versorgungsspannung so zu modifizieren, daß die Versorgungsspannung (U_{in}) in eine gepulste Spannung umgeformt wird, und daß der Steuerungsfilter (1) geeignet ist, das Leistungssteuerungssignal aus dem Ein-/Aus Impulsverhältnis der gepulsten Versorgungsspannung zu erzeugen.

3. Anordnung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungssteuervorrichtung an einer Leitung positioniert ist, die das Vorschaltgerät (4) der Entladungslampe speist.

4. Anordnung gemäß Anspruch 1, 2 oder 3, da-

durch gekennzeichnet, daß die Spannungssteuervorrichtung eine Begrenzersteuerung ist, die geeignet ist, Teile von Halbperioden der Spannung von der zu liefernden Spannung abzuschneiden.

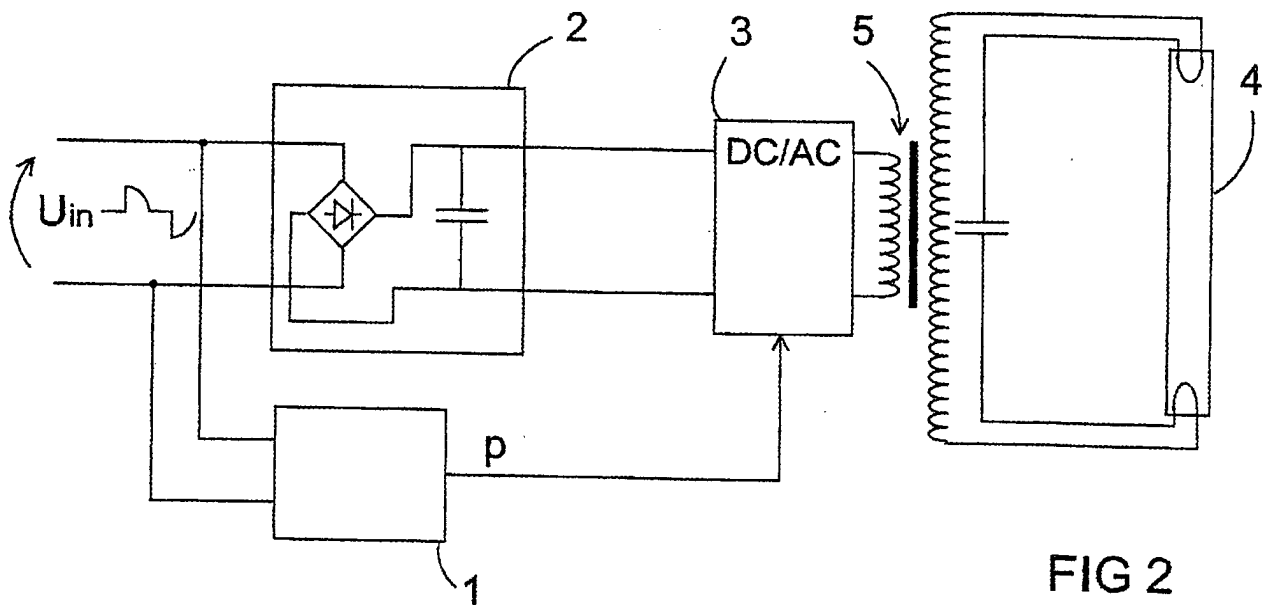
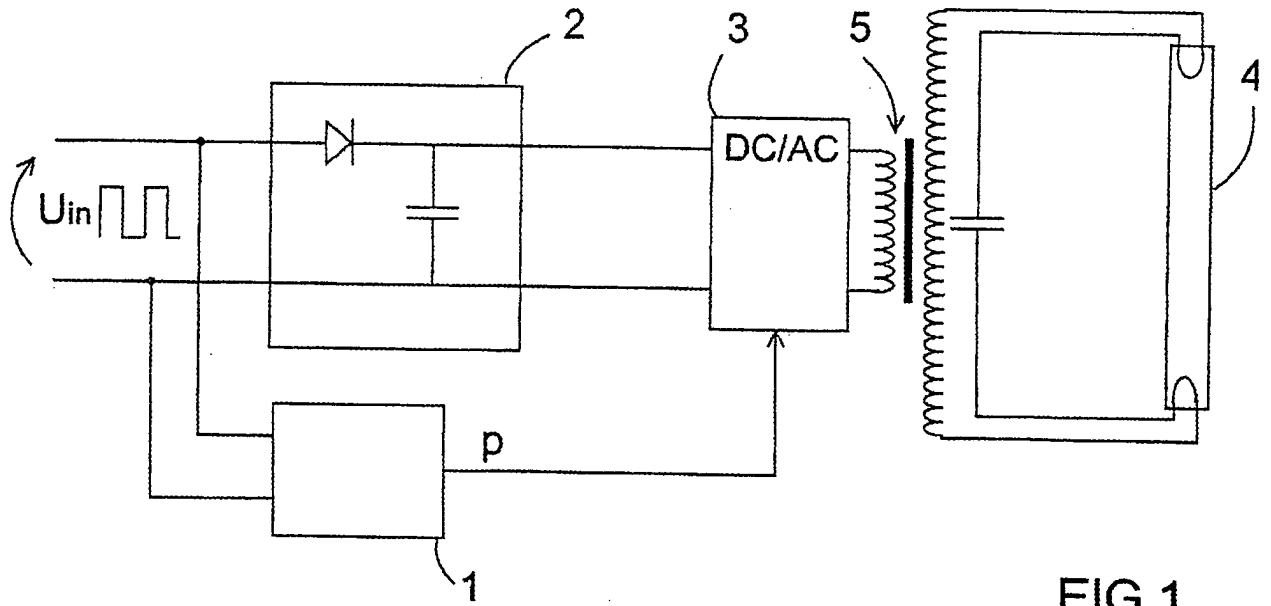
5. Anordnung gemäß Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungssteuervorrichtung ein Impulsmodulator ist, der geeignet ist, ein gepulstes Signal zu erzeugen.

6. Anordnung gemäß Anspruch 1, 2, 3 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Vereinbarung weiterhin eine Amplituden-Begrenzerschaltung umfaßt, die geeignet ist, die Amplitude eines Signals, das an den Steuerungsfilter geliefert wird, ab einem festgelegten Wert abzuschneiden.

7. Anordnung gemäß Anspruch 1, 2, 3, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Leistungsfilterteil (2) einen Gleichstromstellerkreis zur Korrektur eines Leistungsfaktors umfaßt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



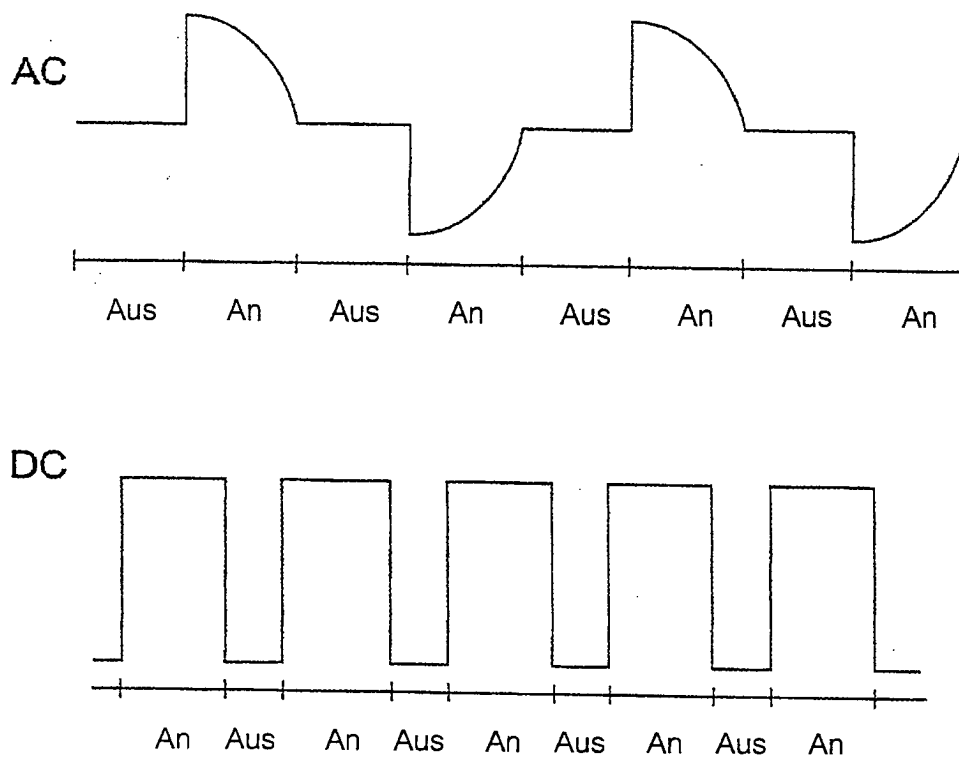


FIG 3