



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 037 004 A1 2006.03.16**

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 037 004.7**

(22) Anmeldetag: **05.08.2005**

(43) Offenlegungstag: **16.03.2006**

(51) Int Cl.⁸: **H05B 41/288 (2006.01)**
H05B 41/282 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2004-229376 05.08.2004 JP

(71) Anmelder:
Koito Mfg. Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser, 80538 München

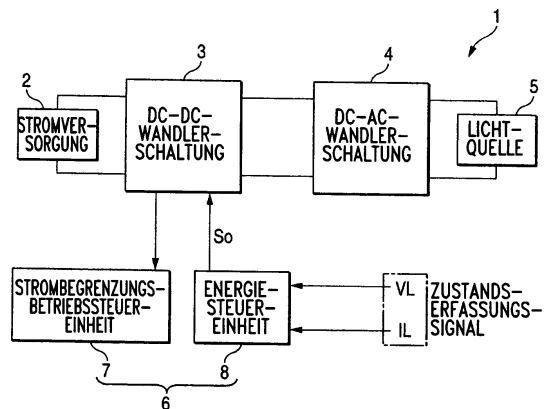
(72) Erfinder:
Ichikawa, Tomoyuki, Shizuoka, JP; Suzuki, Tomokazu, Shizuoka, JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Beleuchtungseinrichtung für Beleuchtungslichtquelle**

(57) Zusammenfassung: Bei einer Beleuchtungseinrichtung für eine Beleuchtungslichtquelle (Entladungslampe oder dergleichen) weist eine DC-DC-Wandlerschaltung des Rücklauftyps einen Transformator und ein Schaltelement auf. Es ist eine Steuerschaltung vorgesehen, um die der Beleuchtungslichtquelle zugeführte Energie zu speichern, so dass der Betrieb in einer Strombegrenzungsbetriebsart durch ein Steuersignal gesteuert wird, das von der Steuerschaltung dem Schaltelement zugeführt wird. Es ist eine Schwankungsgeneratorschaltung vorgesehen, um bei einer Frequenz Schwankungen hervorzurufen, mit welcher das Schaltelement betrieben wird, durch Änderung der Energie, die der Beleuchtungslichtquelle zugeführt wird, in Bezug auf einen Soll-Energiewert, welcher der Energiesteuerung für die Beleuchtungslichtquelle zugeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung beansprucht die Auslandspriorität auf Grundlage der japanischen Patentanmeldung JP-2004-229376, eingereicht am 05. August 2004, deren Gesamtinhalt durch Bezugnahme in die vorliegende Anmeldung eingeschlossen wird. Diese Prioritätsbeanspruchung erfolgt gleichzeitig mit der Einreichung dieser Anmeldung.

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft Rauschverhinderungsverfahren bei einer Beleuchtungseinrichtung, welche eine Gleichspannungswandlereinrichtung des Rücklaufstyps (Fly-Back-Typ) verwendet.

[0003] Wenn eine Entladungslampe (HID-Lampe oder dergleichen) oder ein Lichtemitterelement (LED oder dergleichen) für Fahrzeugbeleuchtung verwendet wird, wird im Stand der Technik eine Schaltstromversorgungsschaltung (DC-DC-Wandler; DC: Gleichstrom) zum Steuern der Energie der Lichtquelle verwendet. Bei einem Rücklaufschema nach dem Stand der Technik, welches einen Transformator einsetzt, und ein Halbleiterschaltelement wie einen FET, der an der Primärseite des Transformators angeordnet ist, gibt es drei nachstehend angegebene Betriebsarten:

- Betriebsart mit kontinuierlichem Strom;
- Betriebsart mit Strombegrenzung; und
- Betriebsart mit diskontinuierlichem Strom.

[0004] In der Betriebsart mit kontinuierlichem Strom schaltet ein Schaltelement auf die Einschaltposition um, bevor Energie, die sich in einem Transformator angesammelt hat, vollständig an die Sekundärseite abgegeben wurde. Andererseits schaltet in der Strombegrenzungsbetriebsart ein Schaltelement zu dem Zeitpunkt ein, an welchem Energie, die sich in einem Transformator angesammelt hat, vollständig an die Sekundärseite abgegeben wurde. In der Betriebsart mit diskontinuierlichem Strom schaltet ein Schaltelement ein nachdem Ablauf eines bestimmten Zeitraums (eines diskontinuierlichen Zeitraums) seit der Zeit, an welcher Energie, die sich in einem Transformator angesammelt hat, vollständig an die Sekundärseite geliefert wurde.

[0005] Zum Betrieb eines Schaltelements bei hohen Frequenzen ist die Strombegrenzungsbetriebsart vorteilhaft in Bezug auf den Schaltungswirkungsgrad, infolge einer Verringerung des Sperrverzögerungsverlusts einer Gleitrichterdiode an der Sekundärseite. Wenn jedoch konstante Energie einer Entladungslampe zugeführt wird, wird die Schaltfrequenz eindeutig festgelegt, und die Harmonischen der Schaltfrequenz üben einen nachteiligen Einfluss (Radorauschen) auf ein Radiosendeband aus.

[0006] Daher wird im Stand der Technik ein Verfahren eingesetzt, absichtlich Schwankungen der Fre-

quenz zu erzeugen, um das Frequenzspektrum zu verbreitern, um so einen zeitlichen Mittelwert des Rauschens zu verringern.

Stand der Technik

[0007] Bei einer Anordnung, welche Schwankungen erzeugt, um eine Schaltfrequenz bei der Steuerung eines Ausgangsstroms oder der Energie zu ändern, die einer Entladungslampe zugeordnet sind (vgl. beispielsweise die japanische Patentveröffentlichung JP-A-2003-264095), ändert beispielsweise ein Verfahren nach dem Stand der Technik eine Bezugsspannung eines Fehlerverstärkers, der ein Teil einer Steuerschaltung bildet, um eine vorbestimmte Frequenz, oder ändert eine Ausgangsspannung des Fehlerverstärkers um eine vorbestimmte Frequenz.

[0008] Bei den Schaltungskonstruktionen nach dem Stand der Technik entstehen allerdings Probleme in Bezug auf die Schwierigkeit, exakt eine Schwankungsbreite für eine konstruktive Sollenergie einzustellen. Weiterhin ist bei einer komplizierteren Konstruktion ein Kostenanstieg und dergleichen mit der Einstellung verbunden.

[0009] Das Radiosendeband ist in das LW-Band, das AM-Band, das SW-Band, das FM-Band und dergleichen unterteilt. Wenn beispielsweise ein Hochfrequenzschaltverfahren eingesetzt werden soll, um eine Verringerung eines Parameters zu erzielen, beispielsweise der Abmessungen einer Schaltungsvorrichtung bei Fahrzeugbeleuchtungseinsätzen, muss die Frequenz auf ein Band eingestellt werden, das sich zwischen dem LW-Band und dem AM-Band befindet (annähernd 300 bis 500 kHz). In diesem Fall kann, es sei denn, die Schwankungsbreite wäre nicht ordnungsgemäß eingestellt, der Rauschpegel nicht ausreichend verringert werden, was Gegenmaßnahmen erforderlich macht, nämlich das zusätzliche Vorsehen eines Rauschfilters, was zu einer Erhöhung der Anzahl an Teilen und der Kosten führt.

Aufgabenstellung

[0010] Ein Vorteil der Erfindung besteht in der Bereitstellung einer Beleuchtungseinrichtung, die eine DC/DC-Wandlerschaltung des Rücklaufstyps aufweist, bei welcher Schwankungen ordnungsgemäß bei einer Schaltfrequenz eingesetzt werden können, um harmonisches Rauschen ausreichend zu unterdrücken.

[0011] Die Erfindung stellt eine Beleuchtungseinrichtung für eine Beleuchtungslichtquelle zur Verfügung, welche eine DC-DC-Wandlerschaltung des Rücklaufstyps aufweist, die einen Transformator und ein Schaltelement zur Umwandlung einer Eingangsgleichspannung auf eine gewünschte Gleichspannung aufweist, und eine Steuerschaltung zum Steu-

ern der Energie, die der Beleuchtungslichtquelle zugeführt wird, wobei ein Betrieb in einer Strombegrenzungsbetriebsart durch ein Steuersignal gesteuert wird, das von der Steuerschaltung dem Schaltelement zugeführt wird. Die Beleuchtungseinrichtung weist eine Schwankungsgeneratorschaltung zur Erzeugung von Schwankungen bei einer Frequenz auf, mit welcher das Schaltelement betrieben wird, durch Änderung der Energie, die der Beleuchtungslichtquelle zugeführt wird, unter Bezugnahme auf einen Soll-Energiewert, welcher der Energiesteuerung für die Beleuchtungslichtquelle zugeordnet ist.

[0012] Daher können Schwankungen der Schaltfrequenz aufgeprägt werden, und kann die Breite der Schwankungen konstruktiv exakt eingestellt werden, infolge der Betätigung des gelieferten Energiewertes unter der Annahme, dass Schwankungen aufwärts und abwärts zugelassen werden, zentriert um einen Soll-Energiewert, welcher der Energiesteuerung für die Beleuchtungslichtquelle zugeordnet ist.

[0013] Weiterhin betrifft die Erfindung eine Einrichtung für eine Lichtquelle, die eine Wandlerschaltung aufweist, die mit einem Transformator und einem Schaltelement versehen ist, welche eine Eingangsspannung in eine gewünschte Spannung umwandelt, und eine Steuerschaltung, welche die Energie steuert, die der Lichtquelle geliefert wird, durch Ausgabe eines Steuersignals an das Schaltelement während einer Strombegrenzungsbetriebsart der Wandlerschaltung. Die Steuerschaltung weist eine Strombegrenzungsteuereinheit auf, welche den Betriebsablauf der Wandlerschaltung in der Strombegrenzungsbetriebsart steuert, und eine Energiesteuereinheit, welche die der Lichtquelle zugeführte Energie steuert, auf Grundlage eines Zustandserfassungssignals.

[0014] Gemäß der Erfindung wird ermöglicht, ordnungsgemäß Schwankungen bei der Schaltfrequenz hervorzurufen, um ausreichend harmonisches Rauschen zu unterdrücken, wodurch wesentlich elektromagnetische Störungen verhindert werden.

[0015] Die Steuerschaltung weist eine Fehlerverarbeitungseinheit auf, und einen Steuersignalgenerator zur Erzeugung eines Steuersignals für das Schaltelement. Die Fehlerverarbeitungseinheit wird mit einem Bezugssignal als einem Eingangssignal versorgt, und mit einem Ausgangssignal der Schwankungsgeneratorschaltung, gemultiplext mit einem Energiesteuersignal, berechnet auf Grundlage von Information der erfassten Spannung oder des erfassten Stroms der Beleuchtungslichtquelle als einem anderen Eingangssignal. Auf diese Weise wird ermöglicht, Maßnahmen gegen Rauschen zu ergreifen, ohne eine kompliziertere Schaltungskonstruktion und Steuerung, und/oder eine signifikante Erhöhung der Kosten.

[0016] Im Vergleich zu einem Verfahren, bei welchem ein Ausgangssignal einer Schwankungsgeneratorschaltung mit einem Bezugssignal einer Fehlerverarbeitungseinheit gemultiplext wird, ist es möglich, Frequenzschwankungen stabil in Bezug auf verschiedene Faktoren zu steuern, die mit der Herstellung der Fehlerverarbeitungseinheit zusammenhängen, variierenden Eigenschaften, Temperaturänderungen, und dergleichen.

Ausführungsbeispiel

[0017] Die Erfindung wird nachstehend anhand zeichnerisch dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert, aus welchen weitere Vorteile und Merkmale hervorgerufen. Es zeigt:

[0018] [Fig. 1](#) eine beispielhafte, nicht-einschränkende Konstruktion gemäß der Erfindung;

[0019] [Fig. 2](#) eine beispielhafte, nicht-einschränkende Schaltungskonstruktion eines Hauptabschnitts gemäß der Erfindung;

[0020] [Fig. 3](#) eine beispielhafte, nicht-einschränkende Konstruktion einer Schwankungsgeneratorschaltung gemäß der Erfindung; und

[0021] [Fig. 4](#) eine beispielhafte, nicht-einschränkende Schaltungskonstruktion einer Strombegrenzungsbetriebsart-Steuereinheit gemäß der Erfindung.

[0022] [Fig. 1](#) zeigt eine beispielhafte, nicht-einschränkende Konstruktion einer Entladungslampen-Beleuchtungseinrichtung **1**. Eine DC-DC-Wandlerschaltung **3**, die mit einer DC-Stromversorgung **2** verbunden ist, empfängt eine Eingangsgleichspannung von der DC-Stromversorgung **2** zur Umwandlung in eine gewünschte Gleichspannung. Ein DC-DC-Wandler des Rücklaufftyps wird als die DC-DC-Wandlerschaltung **3** eingesetzt. Wie nachstehend genauer erläutert wird, wird bei einer Schaltungskonstruktion, die einen Transformator und ein Schaltelement aufweist, das Schaltelement mit einem Steuersignal von einer Steuerschaltung betrieben.

[0023] Eine DC-AC-Wandlerschaltung **4** (AC: Wechselstrom) ist dazu vorgesehen, die Ausgangsspannung der DC-DC-Wandlerschaltung **3** in eine Wechsellspannung umzuwandeln, und die umgewandelte Wechsellspannung einer Beleuchtungslichtquelle **5** zuzuführen (einer Entladungslampe wie beispielsweise einer HID-Lampe). Zum Beispiel, wobei dies nicht einschränkend zu verstehen ist, wird in einer Schaltungskonstruktion einer H-Brücke (oder Vollbrücke) eine Anordnung mit vier Halbleiterschaltungen eingesetzt, um zwei Arme auszubilden, und sind Treiberschaltungen vorgesehen, um die Schalt-

elemente auf dem jeweiligen Arm im Wesentlichen unabhängig voneinander zu betreiben. Die Wechselspannung wird durch komplementäres Steuern von zwei Paaren von Schaltelementen zum Schalten Ein/Aus ausgegeben.

[0024] Wenn eine Entladungslampe wie eine Metallhalogenidlampe als die Beleuchtungslichtquelle **5** verwendet wird, ist eine Schaltung (nicht dargestellt) vorgesehen, um ein Hochspannungsimpulssignal (Startimpuls) zu erzeugen, um die Entladungslampe zu zünden. Dieses Hochspannungsimpulssignal wird mit der Wechselspannung gemultipliziert, die von der DC/AC-Wandlerschaltung **4** ausgegeben wird, und an die Entladungslampe angelegt. Die DC/AC-Wandlerschaltung **4** wird als ein frei wählbares Bauteil betrachtet (wenn die Beleuchtungslichtquelle **5** mit Gleichstrom betrieben wird, wie dies bei einer LED und dergleichen der Fall ist, wird die DC-AC-Wandlerschaltung **4** nicht benötigt).

[0025] Eine Steuerschaltung **6**, die dazu vorgesehen ist, die Energie zu steuern, die der Beleuchtungslichtquelle **5** zugeführt wird, weist eine Strombegrenzungsbetriebsart-Steuereinheit **7** und eine Energiesteuereinheit **8** auf.

[0026] Die Strombegrenzungsbetriebsart-Steuereinheit **7** steuert den Betrieb der DC-DC-Wandlerschaltung **3** in der Strombegrenzungsbetriebsart. Die Energiesteuereinheit **8** wiederum steuert die Energie, die der Beleuchtungslichtquelle **5** zugeführt wird, in Abhängigkeit von einem Zustandserfassungssignal, das der Beleuchtungslichtquelle **5** zugeordnet ist. Zum Beispiel, wobei dies nicht einschränkend zu verstehen ist, akquiriert eine Schaltung ein Erfassungssignal, das eine Lampenspannung und einen Lampenstrom oder eine Spannung oder einen Strom anzeigt, welche diesen entsprechen. Die Energiesteuereinheit **8** empfängt das Lampenzustandserfassungssignal (ein Spannungserfassungssignal "VL" und ein Stromerfassungssignal "IL"), und überträgt ein Steuersignal (bezeichnet als "So") an die DC-DC-Wandlerschaltung **3**, um die Ausgangsspannung der DC-DC-Wandlerschaltung **3** zu steuern.

[0027] Zur Erzeugung des Signals So nimmt die Energiesteuereinheit **8** Bezug auf ein Ausgangssignal der Strombegrenzungsbetriebsart-Steuereinheit **7**. Das erzeugte Signal So wird einem Schaltelement zugeführt, das einen Teil der DC-DC-Wandlerschaltung **3** bildet, so dass der Betrieb der DC-DC-Wandlerschaltung **3** in der Strombegrenzungsbetriebsart entsprechend der Einschalt/Ausschaltsteuerung des Schaltelements gesteuert wird. Bekannte Schaltsteuerschemata umfassen, zum Beispiel, wobei dies nicht einschränkend zu verstehen ist, PWM (Impulsbreitenmodulation) und PFM (Impulsfrequenzmodulation).

[0028] **Fig. 2** erläutert ein Beispiel für die Schaltungskonstruktion **9** eines Abschnitts, welcher die DC-DC-Wandlerschaltung **3** enthält, die Strombegrenzungsbetriebsart-Steuereinheit **7**, und eine Energiesteuereinheit **8**.

[0029] Mit "Vin" in **Fig. 2** ist eine Eingangsgleichspannung für die DC-DC-Wandlerschaltung **3** bezeichnet, während "Vout" eine Ausgangsgleichspannung der DC-DC-Wandlerschaltung **3** bezeichnet.

[0030] Ein Kondensator **11** ist an der Primärseite eines Transformators **10** vorgesehen. Ein Vorderende einer Primärwicklung **10p** ist an eines Ende des Kondensators **11** angeschlossen, wogegen ein hinteres Ende der Primärwicklung **10p** an ein Schaltelement **12** angeschlossen ist. Beim vorliegenden Beispiel wird ein N-Kanal-FET als das Schaltelement **12** eingesetzt. Allerdings ist die vorliegende Erfindung nicht hierauf beschränkt, und kann jedes geeignete Schaltelement, welches ein Fachmann kennt, eingesetzt werden.

[0031] Eine Gleichrichterdiode **13** und ein Glättungskondensator **14** sind an der Sekundärseite des Transformators **10** angeordnet. Das vordere Ende einer Sekundärwicklung **10s** ist ein Verbindungspunkt der Primärwicklung **10p** mit dem Schaltelement **12** angeschlossen, und das hintere Ende der Sekundärwicklung **10s** ist an die Anode der Diode **13** angeschlossen. Weiterhin ist ein Ende des Kondensators **14** an die Kathode der Diode **13** angeschlossen, und wird seine Klemmenspannung an einen Verbraucher (Beleuchtungslichtquelle) als Vout ausgegeben.

[0032] Die Strombegrenzungsbetriebsart-Steuereinheit **7** weist eine Eingangsklemme auf, die an eine Verbindung der Primärwicklung **10p** mit dem Schaltelement **12** angeschlossen ist, wobei die Drain-Source-Spannung des FET bei dieser beispielhaften, nicht-einschränkenden Ausführungsform erfasst wird. Dann überträgt die Strombegrenzungsbetriebsart-Steuereinheit **7** ihr Ausgangssignal (ein Rampensignal) an eine Signalgeneratorschaltung.

[0033] Die Steuereinheit **8** weist eine Energieverarbeitungseinheit **15** auf, eine Schwankungsgeneratorschaltung **16**, eine Fehlerverarbeitungseinheit **17**, und eine Steuersignalgeneratoreinheit **18**.

[0034] Die Energieverarbeitungseinheit **15** weist einen ersten Prozessor **15a** auf, einen zweiten Prozess **15b**, und eine Offsetschaltung **15c**.

[0035] Der erste Prozessor **15a** erzeugt einen Ausgangsstrom (bezeichnet mit "i1") in Abhängigkeit von dem Spannungserfassungssignal VL, und weist eine Funktionsgeneratorschaltung auf, welche VL empfängt (die Art der Funktion kann frei wählbar sein). Das Ausgangssignal des ersten Prozessors **15a** wird

über einen Widerstand R1 der Fehlerverarbeitungseinheit **17** zugeführt.

[0036] Der zweite Prozessor **15b** erzeugt einen Ausgangsstrom (bezeichnet als "i2") in Abhängigkeit von dem Stromerfassungssignal IL, und weist eine Funktionsgeneratorschaltung auf, welche IL empfängt (die Art der Funktion kann frei wählbar sein). Das Ausgangssignal des zweiten Prozessors **15b** wird über einen Widerstand R2 der Fehlerverarbeitungseinheit **17** zugeführt.

[0037] Wie durch das Symbol einer Regelspannungsquelle in [Fig. 2](#) dargestellt, schickt die Offsetschaltung **15c** eine Bezugsspannung "Eref" über einen Widerstand R3 zur Fehlerverarbeitungseinheit **17** (vgl. einen Ausgangsstrom "i3").

[0038] Die Schwankungsgeneratorschaltung **16** ist zu dem Zweck vorgesehen, die Energie zu variieren, welcher der Beleuchtungslichtquelle **5** zugeführt wird, unter Bezugnahme auf einen Soll-Energiewert, auf Grundlage der voranstehend geschilderten Werte i1, i2, i3, um Schwankungen bei der Treiberfrequenz des Schaltelements **12** hervorzurufen. Das Ausgangssignal der Schwankungsgeneratorschaltung **16** wird über einen Widerstand R4 der Fehlerverarbeitungseinheit **17** zugeführt (ein Ausgangsstrom "i4").

[0039] Die erste Verarbeitungseinheit **15a**, die zweite Verarbeitungseinheit **15b**, die Offsetschaltung **15c**, und die Schwankungsgeneratorschaltung **16** sind parallel angeordnet, und es werden gewichtete Additionen in Abhängigkeit von Gewichtungskoeffizienten durchgeführt, welche durch den jeweiligen Widerstandswert der Widerstände R1 bis R4 bestimmt werden, um Steuersignale der jeweiligen Bauteile (die Gesamtsumme der jeweiligen Ausgangsströme) der Fehlerverarbeitungseinheit **17** zuzuführen. Beim vorliegenden Beispiel wird das Steuersignal einer negativen Eingangsklemme eines Fehlerverstärkers zugeführt, der einen Teil der Fehlerverarbeitungseinheit **17** bildet, und wird eine positive Eingangsklemme des Fehlerverstärkers mit der Bezugsspannung "Vref" versorgt, die durch das Symbol der geregelten Spannungsquelle repräsentiert wird.

[0040] Ein Ausgangssignal der Fehlerverarbeitungseinheit **17** wird dem nachfolgenden Steuersignalgenerator **18** zugeführt, der das Steuersignal So erzeugt. Zum Beispiel, wobei dies nicht einschränkend zu verstehen ist, weist bei dem PWM-Schema der Steuersignalgenerator **18** einen PWM-Komparator auf, und wird ein Fehlersignal von der Fehlerverarbeitungseinheit **17** einer positiven Eingangsklemme des Komparators zugeführt. Der PWM-Komparator wird mit dem Ausgangssignal der Strombegrenzungsbetriebsart-Steuereinheit **7** an seiner negativen Eingangsklemme versorgt, und der PWM-Kompara-

tor erzeugt ein Ausgangssignal, welches ein Tastverhältnis aufweist, das sich in Abhängigkeit von dem Ergebnis des Vergleichs zwischen den beiden Signalen ändert. Das Ausgangssignal wird dem Schaltelement **12** zugeführt.

[0041] Bei dem PFM-Schema wird ein Ausgangssignal, dessen Frequenz sich in Abhängigkeit von einem Fehlersignal von der Fehlerverarbeitungseinheit **17** ändert, erzeugt und dem Schaltelement **12** zugeführt.

[0042] [Fig. 3](#) erläutert ein Beispiel für die Konstruktion der Schwankungsgeneratorschaltung **16**. Ein Operationsverstärker **19** empfängt an seiner nicht-invertierenden Eingangsklemme eine Stromversorgungsspannung (Vcc) von einer Stromversorgungsleitung **20**, oder eine Spannung, die durch Teilen einer Bezugsspannung durch Reihenwiderstände **21**, **22** erzeugt wird. Der Operationsverstärker **19** weist eine invertierende Eingangsklemme auf, die über einen Kondensator **23** an Masse gelegt ist.

[0043] Widerstände **24**, **25** sind an einer Ausgangsklemme des Operationsverstärkers **19** angeschlossen. Die Ausgangsklemme ist mit einer nicht-invertierenden Eingangsklemme eines nachfolgenden Operationsverstärkers **26** und über den Widerstand **24** an einen Kondensator **23** angeschlossen. Der Operationsverstärker **26** bildet ein Teil eines Spannungspuffers, wobei seine invertierende Eingangsklemme mit seiner Ausgangsklemme und dem Widerstand R4 verbunden ist.

[0044] Der Widerstand **25** andererseits ist an eine Basis eines NPN-Transistors **27** angeschlossen, dessen Emitter an Masse liegt. Der Transistor **27** weist einen Kollektor auf, der an die Stromversorgungsschaltung **20** über einen Widerstand **28** angeschlossen ist, und auch mit der Basis eines NPN-Transistors **29** verbunden ist, dessen Emitter an Masse liegt.

[0045] Weiterhin weist der NPN-Transistor **29** einen Kollektor auf, der über einen Widerstand **30** an die nicht-invertierende Eingangsklemme des Operationsverstärkers **19** angeschlossen ist.

[0046] Ein Hysteresekomparator umfasst den Operationsverstärker **19** und die Transistoren **27**, **29**, und es wird dadurch ein Oszillator ausgebildet, dass ein Rückkopplungswiderstand **24** und ein Kondensator **23** dem Hysteresekomparator hinzugefügt werden. Wenn eine Obergrenzenschwelle und eine Untergrenzenschwelle, die dem Hysteresekomparator zugeordnet sind, mit "V+" bzw. "V-" bezeichnet sind, taucht eine Klemmenspannung über dem Kondensator **23** als ein schwankendes Signal auf, das sich im Wesentlichen kontinuierlich zwischen V+ und V- ändert, bei einer bestimmten Frequenz (beispielsweise einigen zehn bis einigen 100 Hertz). Dann wird die-

ses Signal von dem Widerstand R4 der Fehlerverarbeitungseinheit 17 über einen Spannungspuffer zugeführt.

[0047] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, wird das schwankende Signal mit dem Ausgangsstrom der Energieverarbeitungseinheit 15 gemultiplext, in Abhängigkeit von dem Widerstandswert des Widerstands R4, um die Soll-Versorgungsenergie zu ändern. Anders ausgedrückt, kann die Schwankungsbreite durch Einstellen des Widerstands geändert werden. So führt beispielsweise, wobei dies nicht einschränkend zu verstehen ist, ein kleinerer Widerstandswert des Widerstands R4 dazu, dass das Schwankungssignal einen stärkeren Einfluss, und einen größeren Anteil in dem Energieberechnungsergebnis einnimmt.

[0048] [Fig. 4](#) zeigt eine beispielhafte, nicht-einschränkende Schaltungsstruktur der Strombegrenzungsbetriebsart-Steuereinheit 7, die eine Strombegrenzungsdetektorschaltung 31 und eine Rampensignalgeneratorschaltung 32 aufweist.

[0049] Mit " V_{DS} " in [Fig. 4](#) ist die Drain-Source-Spannung des FET bezeichnet, der als das Schaltelement 12 verwendet wird, und diese wird einer Basis eines NPN-Transistors 36 über einen Kondensator 33 und einen Widerstand 34 zugeführt, die in Reihe in der Strombegrenzungsdetektorschaltung 31 geschaltet sind.

[0050] Zwei Dioden 37, 38 bilden eine Begrenzerschaltung, wobei bei der Diode 37 die Kathode an eine Stromversorgungsleitung 39 bei einer bestimmten Spannung angeschlossen ist, und die Anode mit der Verbindung des Widerstands 34 mit dem Widerstand 35 verbunden ist. Bei der Diode 38 ist die Kathode an die Anode der Diode 37 angeschlossen, und liegt die Anode an Masse.

[0051] Der NPN-Transistor 36, dessen Emitter an Masse liegt, ist mit seiner Basis an die Stromversorgungsleitung 39 über die Widerstände 35, 40 angeschlossen. Der Transistor 36 weist einen Kollektor auf, der über einen Widerstand an die Stromversorgungsleitung 39 angeschlossen ist, und an die Basis eines folgenden NPN-Transistors 42 angeschlossen ist.

[0052] Eine Rampensignalgeneratorschaltung 32 weist eine geregelte Stromquelle 43 auf, einen Kondensator 44, einen Operationsverstärker 45, und Transistoren 46, 47.

[0053] Bei dem Kondensator 44 ist ein Ende an den Kollektor des Transistors 42 über einen Widerstand 48 angeschlossen, und ist mit der geregelten Stromquelle 43 verbunden. Ist der Transistor 42 ausgeschaltet, so wird der Kondensator 44 durch die geregelte Stromquelle 43 aufgeladen.

[0054] Der Operationsverstärker 45 wird mit einer Klemmenspannung über dem Kondensator 44 an seiner invertierenden Eingangsklemme versorgt, und mit einer Bezugsspannung, die durch Widerstände 49, 50 heruntergeteilt wird, an seiner nicht-invertierenden Eingangsklemme. Ein Widerstand 51 ist ein Rückkopplungswiderstand, der an die nicht-invertierende Eingangsklemme und die Ausgangsklemme des Operationsverstärkers 45 angeschlossen ist.

[0055] Der Transistor 46, dessen Emitter an Masse liegt, weist eine Basis auf, die über einen Widerstand 52 an die Ausgangsklemme des Operationsverstärkers 45 angeschlossen ist, und einen Kollektor, der über einen Widerstand 53 an die Stromversorgungsleitung 39 angeschlossen ist.

[0056] Bei dem folgenden Transistor 47 ist die Basis mit dem Kollektor des Transistors 46 verbunden, und ist der Kollektor über einen Widerstand 54 mit der nicht-invertierenden Eingangsklemme des Operationsverstärkers 45 verbunden.

[0057] Bei der voranstehend geschilderten Konstruktion wird die Flanke von V_{DS} , die dem Schalttransistor 12 zugeordnet ist, unter Verwendung des Kondensators 33 erfasst, und werden die Transistoren 36, 42 so gesteuert, dass sie in Reaktion auf das Ergebnis der Erfassung ein- oder ausgeschaltet werden. Im Einzelnen beginnt V_{DS} zu dem Zeitpunkt zu schwingen, an welchem ein entladener Sekundärstrom von dem Transistor 10 unterbrochen wird. Wenn die Flanke beim Übergang ins Negative erfasst wird, wird der Transistor 36 zeitweilig in die Ausschaltposition umgeschaltet, was dazu führt, dass der Transistor 42 in die Einschaltposition umgeschaltet wird.

[0058] Ein Hysteresekomparator weist den Operationsverstärker 45 und Transistoren 46, 47 auf, und es wird dadurch ein Oszillator ausgebildet, dass dem Hysteresekomparator der Rückkopplungswiderstand 51 und der Kondensator 44 zugefügt werden. Ein Rampensignal "Vramp", das von dem Kondensator 44 abgezogen wird, wird dem Steuersignalgenerator 18 zugeführt. Wenn der Transistor 42 zeitweilig einschaltet, nach Erfassung der Flanke, wird der Kondensator 44 entladen, so dass der Pegel von Vramp abnimmt. Daraufhin nimmt, von dem Zeitpunkt an, an welchem der Transistor 42 auf Aus umschaltet, der Pegel von Vramp zu. Die voranstehenden Operationen werden wiederholt.

[0059] Als Ergebnis des Vergleichs des Pegels von Vramp, erzeugt durch die Strombegrenzungsbetriebsart-Steuereinheit 7, mit dem Pegel des Ausgangssignals der Fehlerverarbeitungseinheit 17, wird das Steuersignal So erzeugt, um den Betrieb des Schaltelements 12 zu steuern, wodurch der DC-DC-Wandlerschaltung 3 ermöglicht wird, den Be-

trieb in der Strombegrenzungsbetriebsart auszuführen.

[0060] Speziell wird der folgende Zyklus erreicht. Der Transformator **10** speichert die Energie, während das Schaltelement **12** eingeschaltet ist, wogegen die Energie bei der Sekundärwicklung **10s** abgegeben wird, während das Schaltelement **12** ausgeschaltet ist. Dann wird von dem Zeitpunkt an, an welchem die Energie vollständig abgegeben wurde, das Schaltelement **12** wieder auf Ein umgeschaltet.

[0061] Der Zeitraum, über welchen der Primärstrom in dem Transformator **10** fließt, ist mit der Ausgangsenergie korreliert, so dass eine Änderung der Ausgangsspannung zu einer Änderung des Zeitraums führt, über welchen der Primärstrom fließt, was zu Schwankungen der Schaltfrequenz führt. Anders ausgedrückt, wird eine solche Beziehung eingestellt, dass die Schaltfrequenz niedriger (höher) wird, wenn die Ausgangsenergie zunimmt (abnimmt), in Bezug auf ihren Sollwert oder Mittelwert.

[0062] Zur Änderung der Ausgangsenergie wird bei der Konstruktion von [Fig. 2](#) die Fehlerverarbeitungseinheit **17** eingesetzt, deren eines Eingangssignal das Ausgangssignal (i4) der Schwankungsgeneratorschaltung **16** ist, gemultiplext mit dem Energiesteuersignal (i1 bis i3), das berechnet auf Grundlage von Information bezüglich der erfassten Spannung oder des erfassten Stroms, die der Beleuchtungslichtquelle zugeordnet sind. Anders ausgedrückt wird, wenn die Schwankungssignalfrequenz zunimmt (abnimmt) in Bezug auf die Spannung, der Soll-Energiewert, welcher der Beleuchtungslichtquelle zugeführt wird, erhöht (verringert), wodurch ein Zeitraum verlängert (verkürzt) wird, über welchen der Primärstrom in dem Transformator **10** fließt, mit dem Ergebnis, dass das Schaltelement bei einer niedrigeren (höheren) Frequenz betrieben wird.

[0063] Bei der voranstehend geschilderten Konstruktion können beim Steuern der Energie für die Beleuchtungslichtquelle Schwankungen der Schaltfrequenz aufgeprägt werden, infolge der Änderung der zugeführten Energie in Bezug auf ihren Soll-Energiewert (beispielsweise, wobei dies nicht einschränkend zu verstehen ist, sollte das Ausmaß der Änderung etwa 5 % bis 30 % des Nennenergiewertes betragen, so dass eine Änderung der Lichtmenge vom Auge nicht festgestellt wird). Es ist möglich, Maßnahmen gegen Rauschen mit einer relativ einfachen Schaltungsstruktur zu ergreifen, ohne ein Rauschfilter oder dergleichen hinzuzufügen.

[0064] Fachleute auf diesem Gebiet werden merken, dass verschiedene Modifikationen und Abänderungen bei den geschilderten, bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung vorgenommen werden können, ohne vom Wesen oder Umfang

der Erfindung abzuweichen. Daher soll die vorliegende Erfindung alle Modifikationen und Abänderungen umfassen, die mit dem Umfang der Erfindung und ihrem Wesen verträglich sind, die sich aus der Gesamtheit der vorliegenden Anmeldeunterlagen ergeben, und von den beigefügten Patentansprüchen umfasst sein sollen.

Patentansprüche

1. Einrichtung für eine Beleuchtungslichtquelle, wobei eine DC/DC-Wandlerschaltung des Rücklauf-typs vorhanden ist, die einen Transformator und ein Schaltelement aufweist, das eine Eingangsspannung in eine gewünschte Gleichspannung umwandelt, und eine Steuerschaltung, welche die Energie steuert, die der Beleuchtungslichtquelle zugeführt wird, wobei ein Betrieb in einer Strombegrenzungsbetriebsart durch ein Steuersignal gesteuert wird, das von der Steuerschaltung an das Schaltelement übertragen wird, und die Einrichtung aufweist: eine Schwankungsgeneratorschaltung, welche Schwankungen bei einer Frequenz erzeugt, mit welcher das Schaltelement betrieben wird, durch Änderung der Energie, die der Beleuchtungslichtquelle zugeführt wird, in Bezug auf einen Soll-Energiewert, welcher der Energiesteuerung für die Beleuchtungslichtquelle zugeordnet ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerschaltung eine Fehlerverarbeitungseinheit aufweist, und einen Steuersignalgenerator, der ein Steuersignal für das Schaltelement erzeugt, wobei die Fehlerverarbeitungseinheit mit einem Bezugssignal als ein Eingangssignal versorgt wird, und mit einem Ausgangssignal der Schwankungsgeneratorschaltung, gemultiplext mit einem Energiesteuersignal, das auf Grundlage einer erfassten Spannung oder eines erfassten Stroms der Beleuchtungslichtquelle berechnet wird, als einem anderen Eingangssignal.

3. Einrichtung für eine Lichtquelle, welche aufweist: eine Wandlerschaltung, die einen Transformator und ein Schaltelement aufweist, das eine Eingangsspannung in eine gewünschte Spannung umwandelt; und eine Steuerschaltung, welche die Energie steuert, die der Lichtquelle zugeführt wird, durch Ausgabe eines Steuersignals an das Schaltelement während einer Strombegrenzungsbetriebsart der Wandlerschaltung, wobei die Steuerschaltung aufweist eine Strombegrenzungsteuereinheit, welche den Betrieb der Wandlerschaltung in der Strombegrenzungsbetriebsart steuert; und eine Energiesteuereinheit, welche die Energie steuert, die an die Lichtquelle angelegt wird, auf Grundlage eines Zustandserfassungssignals.

4. Einrichtung nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerschaltung weiterhin aufweist:

eine Energieverarbeitungseinheit, die zumindest ein erstes Stromsignal auf Grundlage eines Zustandserfassungssignals erzeugt, das zumindest entweder ein Spannungserfassungssignal oder ein Stromerfassungssignal der Lichtquelle umfasst, und auf Grundlage eines Fehlerbezugssignals;

eine Schwingungsgeneratorschaltung, die ein zweites Stromsignal erzeugt, das mit dem zumindest einen ersten Stromsignal gemultiplext wird, um ein Energiesteuersignal zu erzeugen;

eine Fehlerverarbeitungseinheit, die mit einem Bezugssignal als einem ersten Eingangssignal und dem Energiesteuersignal als einem zweiten Eingangssignal versorgt wird, und ein Fehlerverarbeitungsausgabeneinheitssignal erzeugt;

eine Begrenzungsdetektorschaltung, die ein Drain-Source-Spannungssignal von dem Schaltelement empfängt, um die Strombegrenzungsbetriebsart zu erfassen; und

eine Rampensignalgeneratorschaltung, die eine Rampenspannung auf Grundlage der erfassten Strombegrenzungsbetriebsart erzeugt, und auf Grundlage einer Stromquelle, und

einen Steuersignalgenerator, der das Steuersignal für das Schaltelement erzeugt, auf Grundlage der Rampenspannung und des Fehlerverarbeitungsausgangssignals.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Energieverarbeitungseinheit einen ersten Energieprozessor aufweist, der ein erstes Energieprozessorausgangssignal auf Grundlage des Spannungserfassungssignals erzeugt, einen zweiten Energieprozessor, der ein zweites Energieprozessorausgangssignal auf Grundlage des Stromerfassungssignals erzeugt, und eine Offsetschaltung, die das Fehlerbezugssignal erzeugt, wobei das erste Energieprozessorausgangssignal, das zweite Energieprozessorausgangssignal, und das Fehlerbezugssignal das zumindest eine erste Stromsignal bilden, und mit dem zweiten Stromsignal des Schwingungsgenerators gemultiplext werden.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl der erste Energieprozessor, der zweite Energieprozessor, die Offsetschaltung und die Schwingungsgeneratorschaltung durch jeweilige Widerstandselemente gewichtet werden.

7. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwingungsgenerator einen Spannungsteiler aufweist, der eine Stromversorgung empfängt, und eine unterteilte Spannung erzeugt, einen Oszillator, der einen Hysteresekomparator aufweist, der mit einem Widerstandselement verbunden ist, das ein oszillierendes Ausgangssignal auf Grundlage der unterteilten Spannung erzeugt, und einen Spannungspuffer, der das oszillierende

Ausgangssignal empfängt, und das zweite Stromsignal der Schwingungsgeneratorschaltung erzeugt.

8. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuersignalgenerator das Steuersignal auf Grundlage entweder von Impulsbreitenmodulation oder Impulsfrequenzmodulation erzeugt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

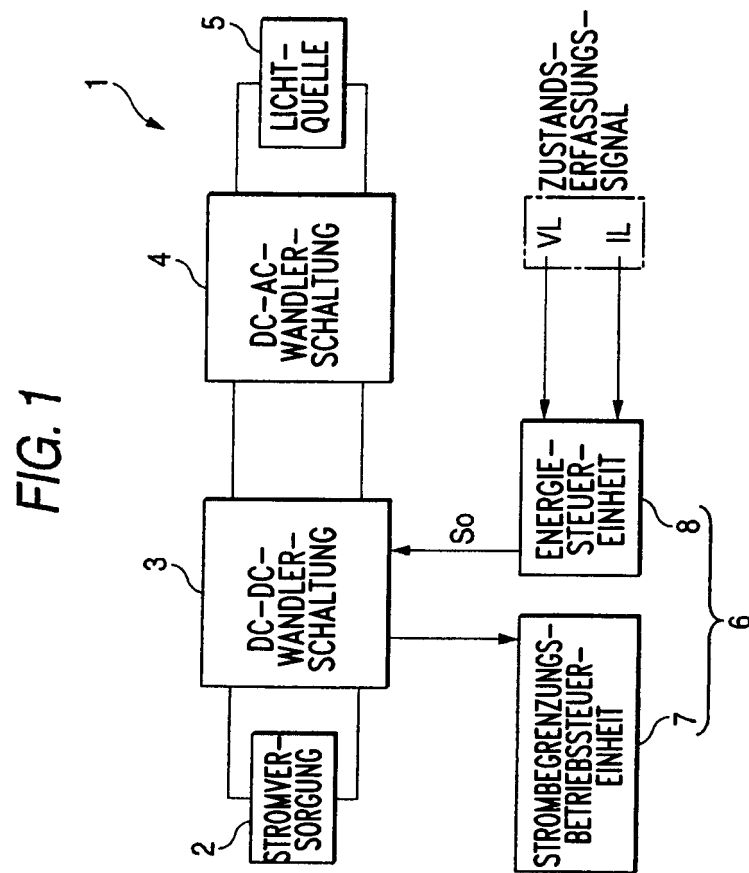


FIG. 2

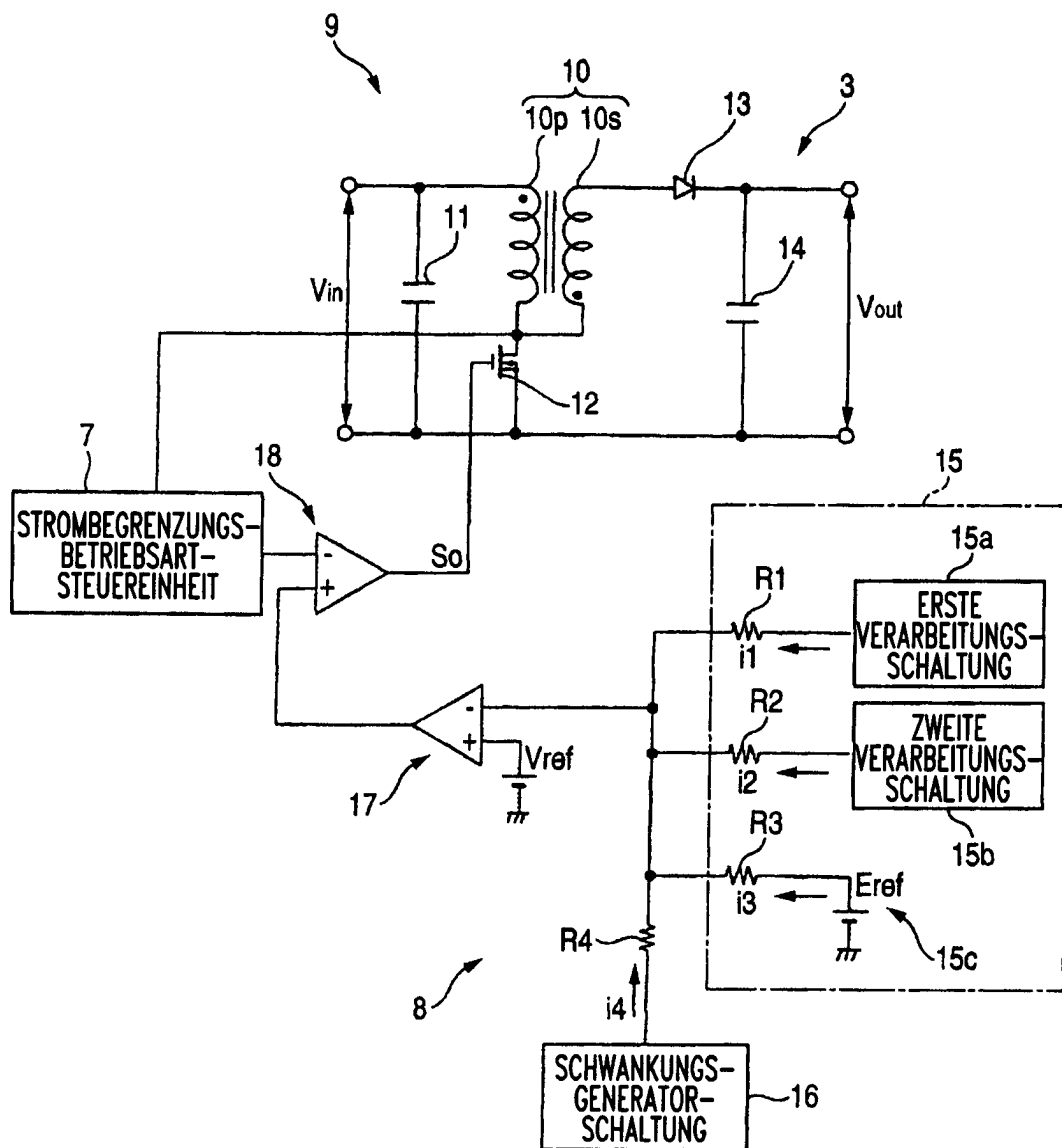


FIG. 3

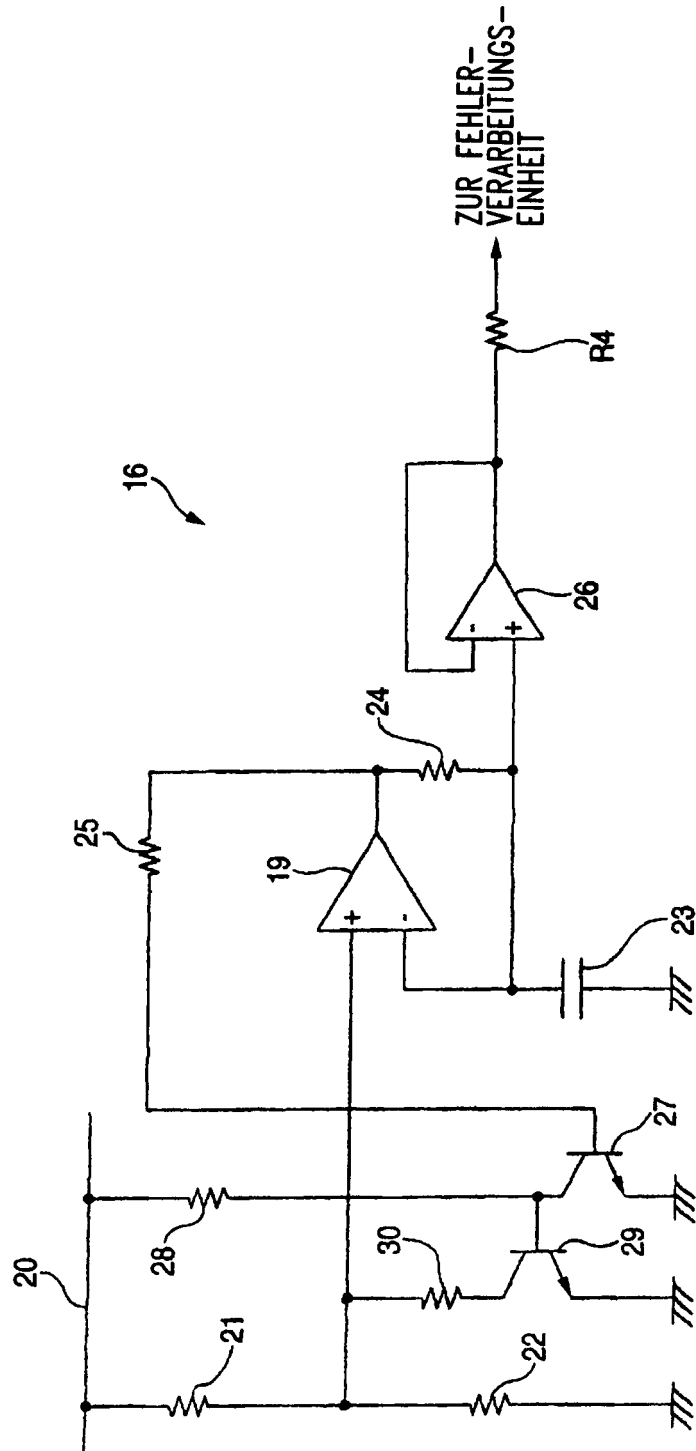


FIG. 4

