

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 107 422 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.06.2001 Patentblatt 2001/24

(51) Int Cl.7: **H02J 9/02**

(21) Anmeldenummer: **00124476.3**

(22) Anmeldetag: **09.11.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Helten, Matthias**
63505 Langenselbold (DE)
• **Hartge, Jörg Eduard, Dr.**
63571 Gelnhausen (DE)
• **Marka, Rudolf, Dr.**
60320 Frankfurt (DE)

(30) Priorität: **03.12.1999 DE 29921180 U**
03.03.2000 DE 10010139

(74) Vertreter: **Kühn, Hans-Christian**
Heraeus Holding GmbH,
Schutzrechte,
Heraeusstrasse 12-14
63450 Hanau (DE)

(71) Anmelder: **Heraeus Med GmbH**
D-63450 Hanau (DE)

(54) **Verfahren zum Betrieb einer Leuchte, insbesondere für medizinische Anwendungen, sowie Leuchte mit Entladungslampe**

(57) Um bei einer ausfallsicheren Leuchte, insbesondere Leuchte für medizinische Anwendungen, mit Entladungslampe einen kontinuierlichen Lampenbetrieb auch bei einer Umschaltung zwischen einem Stromversorgungssystem (Niederspannungs-Versorgungssystem von z.B. 24 V) und einer zusätzlichen Sicherheitsstromversorgung (ZSV) zu ermöglichen, wird im Falle einer Störung der Stromversorgung für eine Versorgungseinheit der Leuchte durch Umschaltung auf eine Ersatzstromquelle oder nach Wegfall der Störung von der Ersatzstromquelle auf die normale Stromversorgung zurück ein Pufferspeicher entladen, welcher elektrische Energie für den Betrieb der Entladungslampe abgibt.

trische Energie durchläuft zunächst einen Vollweg-Gleichrichter und wird dann einem Spannungswandler mit dem Pufferspeicher zugeführt, wobei nachfolgend die Entladungslampe über einen leistungsgeregelten Wechselrichter mit der elektrischen Energie versorgt wird.

Es ist somit sichergestellt, dass auch bei Umschaltvorgängen mit unterschiedlichen Stromarten - z.B. von Wechselstrom auf Gleichstrom - aufgrund der Leistungsregelung der Entladungslampe ein kontinuierlicher Entladungslampenbetrieb ohne Beeinträchtigung möglich ist. Bei Störung des Betriebes der Entladungslampe oder ihrer Energieversorgung wird ein Stromkreis zum Betrieb einer Halogen-Glühlampe als Reserve-Lampe geschlossen.

Die der Versorgungseinheit (EVG) zugeführte elek-

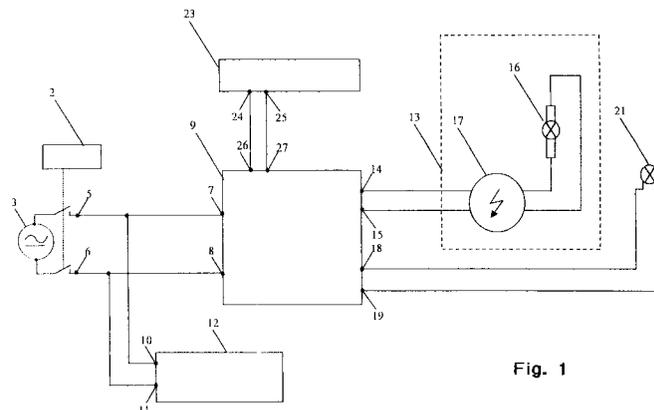


Fig. 1

EP 1 107 422 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Leuchte, insbesondere einer Leuchte für medizinische Anwendungen, mit wenigstens einer Entladungslampe, die mit einer Versorgungseinheit (EVG) verbunden ist, welche elektrische Energie aus einem Stromversorgungssystem mit einer zusätzlichen Sicherheitsstromversorgung (ZSV) erhält, wobei die Notstromfunktion im Falle einer Störung der Stromversorgung eine Umschaltung auf eine Ersatz-Stromquelle und nach Wegfall der Störung eine Umschaltung auf die Stromversorgung für Normal-Betrieb vorgenommen wird; weiterhin betrifft die Erfindung eine ausfallsichere Leuchte, insbesondere Leuchte für medizinische Anwendungen.

[0002] Ein Stromversorgungssystem mit zusätzlicher Sicherheitsstromversorgung (ZSV) ist in der VDE-Vorschrift VDE 0107 definiert; das Stromversorgungssystem umfasst neben der üblichen Netzstromversorgung eine üblicherweise akkumulatorgestützte Ersatz-Stromquelle.

[0003] Aus der DE 38 07 585 A1 ist eine Operationsleuchte bekannt, die als Lichtquelle eine Hochdruck-Gas-Entladungslampe aufweist; diese ist mit einer Versorgungsschaltung mit Notstromfunktion verbunden, deren Eingang an eine Gleichspannungsquelle mit gegenüber der Betriebsspannung der Entladungslampe geringerer Spannung anschließbar; sie umfasst eine Mehrzahl von ersten Spannungswandlern zum Umformen der Eingangsspannung in die Betriebsspannung der Entladungslampe, deren Eingänge parallel geschaltet sind und deren Ausgänge wahlweise parallel oder in Reihe geschaltet sind. Aufgrund der Vielzahl von Spannungswandlern handelt es sich hierbei um eine verhältnismäßig aufwendige Konstruktion.

[0004] Weiterhin ist aus der DE 195 05 925 A1 eine medizinische Leuchte, insbesondere Operationsleuchte, bekannt, die in ihrem Gehäuse wenigstens eine Halogen-Glühlampe und eine Entladungslampe (Halogenmetaldampf-Hochdrucklampe) aufweist; bei Ausfall oder Störung des zum Betrieb der Leuchte vorgesehenen stationären Netzes wird die Stromversorgung der Leuchte auf eine akkumulatorgestützte Ersatzstromquelle umgeschaltet, wobei die Strahlung der Halogen-Glühlampen aufgrund der thermischen Trägheit ihrer Wendel praktisch unterbrechungsfrei zur Verfügung steht, während die Entladungslampe erst nach einer gewissen Abkühlphase im Zeitraum weniger Minuten für eine erneute Zündung und Inbetriebnahme zur Verfügung steht.

[0005] Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, eine Leuchte mit verhältnismäßig einfachem Aufbau anzugeben, bei der ein kontinuierlicher Entladungs-Lampentrieb auch bei Umschaltvorgängen oder bei kurzzeitigen Spannungsabsenkungen bzw. Spannungsausfällen ohne erneute Zündvorgänge möglich ist; insbesondere soll eine praktisch ausfallsichere Leuchte geschaf-

fen werden.

[0006] Die Aufgabe wird verfahrensgemäß dadurch gelöst, dass bei Auftreten einer Störung während der Umschaltung auf die Ersatz-Stromquelle ein Pufferspeicher elektrische Energie für den Betrieb der Entladungslampe abgibt.

[0007] Neben einer Umschaltung bei reinem Gleichspannungs- oder reinem Wechselspannungsbetrieb für Stromversorgungssystem und zusätzliche Sicherheitsstromversorgung ist auch eine Umschaltung zwischen unterschiedlichen Stromarten-z.B. von Wechselspannung auf Gleichspannung oder von Gleichspannung auf Wechselspannung - ohne Beeinträchtigung der Lampenfunktion, insbesondere der Betriebsparameter der Entladungslampe, möglich.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens sind in den Ansprüchen 2 bis 7 angegeben.

[0009] Als Pufferspeicher ist vorteilhafterweise ein elektrischer Kondensator vorgesehen, der während der Umschaltung wenigstens zum Teil entladen wird.

[0010] Dies bedeutet, dass im Störfall während der Umschaltung oder während einer kurzzeitigen Spannungsabsenkung der Pufferspeicher elektrische Energie für einen kontinuierlichen Betrieb der Entladungslampe abgibt.

[0011] Als vorteilhaft erweist es sich, dass auch bei Kurzzeitorunterbrechungen ein kontinuierlicher Leuchtbetrieb ohne zwischenzeitliche Zündungen der Entladungslampe möglich ist; somit werden keine störenden Zündversuche bei der Entladungslampe während des Betriebes vorgenommen. Darüber hinaus werden die lichttechnischen Normalwerte nach Auftreten bzw. Wegfall von Störungen wieder schnell erreicht. Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass die Lebensdauer der Lampe aufgrund geringerer Belastung infolge weniger Zündvorgänge verbessert wird.

[0012] In einer bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens durchläuft die der Versorgungseinheit (EVG) zugeführte elektrische Energie zunächst einen Vollweg-Gleichrichter und nachfolgend einen Spannungswandler mit dem Pufferspeicher, wobei anschließend der Entladungslampe Energie über einen leistungsgeregelten Wechselrichter als Endstufe zugeführt wird.

[0013] Als besonders vorteilhaft erweist es sich, dass aufgrund der Leistungsregelung sowohl eine Umschaltung von Wechselstrom auf Gleichstrom als auch von Gleichstrom auf Wechselstrom keine Auswirkung auf die Funktion der Entladungslampe hat.

[0014] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird die Entladungslampe während der Entladung des Pufferspeichers im unteren Leistungsbereich für stabiles Brennen betrieben (Simmerbetrieb). Darüber hinaus soll auch bei einem Ausfall im Entladungs-Lampentrieb wenigstens eine gewisse Sicherheit - z.B. bei medizinischer Anwendung bzw. im Ablauf einer Operation - dadurch gegeben sein, dass nach einer Betriebsstörung im Entladungslampentrieb wenigstens eine Ersatz-Beleuchtung durch zumindest eine Halogen-

Glüh-Lampe gewährleistet ist. Bei Störung des Betriebes der Entladungslampe oder ihrer Energieversorgung wird mit Hilfe der Versorgungseinheit (EVG) ein Stromkreis zum Betrieb von wenigstens einer Halogen-Glüh-Lampe geschlossen. Hierbei erweist es sich als vorteilhaft, dass eine automatische Umschaltung ohne eine nennenswerte Unterbrechung des Leuchtenbetriebes erfolgt.

[0015] Weiterhin werden in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung die Betriebsparameter der Leuchte - wie zum Beispiel Startvorgänge oder Brenndauer der Entladungslampe- mit Hilfe eines Digital-Rechners ermittelt und gegebenenfalls zur Kontrolle angezeigt. Als vorteilhaft erweist es sich, dass der Anwender schon vorzeitig auf eventuell anstehende Maßnahmen für einen sicheren Betrieb der Leuchte hingewiesen werden kann.

[0016] Die Aufgabe wird vorrichtungsgemäß dadurch gelöst, dass die Versorgungseinheit (EVG) einen Pufferspeicher aufweist, der bei Auftreten einer Störung bzw. bei Wegfall einer Störung zur Ausgabe elektrischer Energie für den Betrieb der Entladungslampe während der Umschaltung auf die Ersatz-Stromquelle bzw. während der Umschaltung auf die Stromversorgung für Normal-Betrieb vorgesehen ist.

[0017] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Leuchte sind in den Ansprüchen 9 bis 19 angegeben.

[0018] Als Pufferspeicher wird vorteilhafterweise ein elektrischer Kondensator eingesetzt, so dass im Störfall während der Umschaltung oder während einer kurzzeitigen Spannungsabsenkung der Kondensator elektrische Energie für einen kontinuierlichen Betrieb der Entladungslampe abgibt.

[0019] Als vorteilhaft erweist es sich, dass auch bei Kurzzeitunterbrechungen ein kontinuierlicher Leuchtenbetrieb ohne zwischenzeitliche Zündungen der Entladungslampe möglich ist und keine störenden Zündversuche bei der Entladungslampe während des Betriebes vorgenommen werden.

[0020] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist am Eingang der Versorgungseinheit für die Leuchte ein Vollweg-Gleichrichter vorgesehen, dessen Ausgang über einen Spannungswandler mit einem leistungsgeregelten Wechselrichter zur Versorgung der Entladungslampe verbunden ist.

[0021] Als besonders vorteilhaft erweist es sich, dass aufgrund der Leistungsregelung des Wechselrichters eine Umschaltung der Stromart (z.B. Wechselstrom - Gleichstrom) keine Beeinträchtigung des Betriebes der Entladungslampe zur Folge hat.

[0022] Vorzugsweise ist der Kondensator zwecks Maximierung seiner gespeicherten Energie in einem Gleichspannungs-Zwischenkreis der Versorgungseinheit angeordnet, der mit einer Betriebs-spannung im Bereich von 300 bis 400 V arbeitet, wobei der Zwischenkreis zusammen mit einem nachgeschalteten Tiefsetzer einen Gleichspannungswandler bildet, der über den leistungsgeregelten Wechselrichter mit der Entladungs-

lampe zwecks deren Energieversorgung verbunden ist; der Gleichspannungs-Zwischenkreis ist zu seiner eigenen Energieversorgung über ein Netzfilter, einen davor geschalteten Synchron-Gleichrichter als Vollweg-Gleichrichter sowie über einen Sicherheitsschalter mit dem Stromversorgungssystem verbunden. Als besonders vorteilhaft erweist sich der verlustarme Betrieb der Schaltung durch Synchrongleichrichtung und Regelung des Leistungsfaktors.

[0023] Weiterhin ist in der bevorzugten Ausgestaltung der Leuchte eine interne Hilfsstromversorgung vorgesehen, wobei eventuelle Störungen im externen Stromversorgungssystem von einem Spannungs-Sensor im Bereich des Netzfilters erkannt werden; vorzugsweise weist der Spannungs-Sensor einen Komparator zur Erkennung von Störungen auf. Die Hilfsstromversorgung wird in einer bevorzugten Ausgestaltung zeitweise aus dem Pufferspeicher gespeist.

[0024] Die interne Hilfsstromversorgung ist ihrerseits mit dem Gleichspannungswandler (Tiefsetzer), dem Wechselrichter (Endstufe) sowie mit einer Steuereinheit und einer Datenschnittstelle verbunden. Die Steuereinheit ist ihrerseits mit dem Spannungs-Sensor, dem Gleichspannungswandler (Tiefsetzer), der Datenschnittstelle sowie einer Reservelampen-Steuerung verbunden, um bei einer Störung des Betriebes der Entladungslampe auf wenigstens eine Halogen-glüh-lampe umschalten zu können, die dann an das Stromversorgungssystem einschließlich der zusätzlichen Sicherheits-Stromversorgung (ZSV) angeschlossen und von dort direkt versorgt wird.

[0025] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Leuchte wird die Entladungslampe in einer Fassung gehalten, die mit einem Zündgerät für die Lampe eine bauliche Einheit mit einer durchgängigen elektrischen Verbindung zwischen Zündgerät und Fassung ohne interne lösbare Verbindungselemente der Lampe bildet. Hieraus ergibt sich vorteilhafterweise eine geringe Störungsanfälligkeit.

[0026] Als vorteilhaft erweist es sich, dass aufgrund symmetrischer Zündimpulse diese trotz ihrer großen Amplitude weitgehend verlustfrei und ohne elektromagnetische Störstrahlung nach außen zur Entladungslampe gelangen. Somit ist auch eine günstige elektromagnetische Verträglichkeit im Hinblick auf elektronische Geräte der Umgebung der Leuchte gegeben (EMV).

[0027] Vorteilhafterweise ist die bauliche Einheit von Zündgerät und Lampe als mit der Fassung der Entladungslampe verbundener Leuchtengriff oder Trägerbügel ausgebildet.

[0028] Aufgrund dieser Ausgestaltung lässt sich ein weitgehend kompakter, leicht zu wartender Aufbau der kompletten Leuchte erzielen.

[0029] Weiterhin ist vorteilhafterweise eine Lebensdauer-Anzeige für die Entladungslampe unter Berücksichtigung von Brenndauer und der Zahl der Zündvorgänge vorgesehen.

[0030] An die mit der Steuereinheit verbundene Datenschnittstelle ist eine Bedienungseinheit zur Einstellung und Anzeige von Leuchtenfunktionen anschließbar, so dass eine optimale Information gewährleistet ist.

[0031] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist die erfindungsgemäße Leuchte mit einem Neigungsschalter versehen.

[0032] Als vorteilhaft erweist es sich, dass eine Neigung in ungewollte Betriebslagen zur sofortigen Abschaltung der Leuchte führt, wobei eine thermische Überlastung von Bauteilen vermieden wird.

[0033] Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass der Operateur bei Bedarf - z.B. bei minimalinvasiver oder endoskopischer Behandlungsmethode - die Leuchte durch eine sterile Bedienung am (ohnein sterilen) Handgriff mittels Neigungsschalter abschalten kann, bei der das helle Licht der Operationsleuchte stören würde.

[0034] Im folgenden ist der Gegenstand der Erfindung anhand der Figuren 1 und 2 näher erläutert.

[0035] Figur 1 zeigt in einem Blockschaltbild die wesentlichen Bauelemente einer ausfallsicheren Leuchte in ihrem funktionellen Zusammenhang.

[0036] In Figur 2 ist die Versorgungseinheit mit ihren Bauelementen und der angeschlossenen Peripherie im Blockschaltbild dargestellt.

[0037] Gemäß Figur 1 ist die Schaltungsanordnung der ausfallsicheren Leuchte über einen Sicherheitsschalter 2 mit einem symbolisch dargestellten Stromversorgungssystem 3 (Niederspannungsnetz) für eine Spannung von ca. 24 V verbunden, das in der Praxis als Gleichspannungsnetz oder Wechselspannungsnetz (Frequenz: ca. 50 Hz) mit einer zusätzlichen Sicherheitsstromversorgung (ZSV) gemäß der eingangs erläuterten Definition ausgebildet ist. Dies bedeutet, dass bei Ausfall oder Störung eines für den Normalbetrieb des Stromversorgungssystem erforderlichen stationären öffentlichen Versorgungsnetzes bzw. eines Fahrzeug-Bordnetzes das Stromversorgungssystem aus eigenen Energiequellen wie beispielsweise Akkumulatoren oder Notstromaggregaten mit elektrischer Energie versorgt wird (ZSV).

[0038] Der Sicherheitsschalter 2 ist auf seiner Ausgangsseite über Anschlüsse 5, 6 mit Eingängen 7, 8 einer Versorgungseinheit 9 und dazu parallel mit Eingängen 10, 11 einer Motorsteuerung 12 für die Einstellung von Lampen - bzw. Reflektor-Positionen der Leuchte verbunden.

[0039] Die Versorgungseinheit 9 weist eine Vielzahl von einzelnen Bauelementen auf, die später anhand der Figur 2 näher erläutert werden. Anhand Figur 1 ist erkennbar, dass die Versorgungseinheit 9 über Ausgangsanschlüsse 14, 15 mit der Entladungslampeneinheit 13 verbunden ist, die sowohl eine Entladungslampe 16 als auch ein zugehöriges Zündgerät 17 aufweist. Das Zündgerät 17 ist in unmittelbarer Nähe mit einer durchgängigen elektrischen Verbindung - d.h. ohne lösbare interne elektrische Verbindungselemente

- zur Fassung der Entladungslampe 16 angeordnet, um das Ausfallrisiko - beispielsweise durch Korrosion von Kontakten elektrischer Verbindungselemente - niedrig zu halten.

[0040] Weiterhin ist die Versorgungseinheit 9 über Ausgangsanschlüsse 18, 19 mit einer Reservelampe 21 verbunden, die bei Ausfall von Entladungslampe 16 bzw. Störung im Entladungslampenschaltkreis durch einen automatischen Umschaltvorgang die Beleuchtung aufrecht erhält. Zur Bedienung und Kontrolle ist eine Bedienungseinheit 23 vorgesehen, die über Leitungen 24,25 mit Anschlüssen 26, 27 der Versorgungseinheit 9 verbunden ist. Die Bedienungseinheit 23 ist bei Anwendung der erfindungsgemäßen Leuchte als Operations-Leuchte an deren Trägersystem und/oder an einem Wandtableau angeordnet. Die Bedienungseinheit 23 weist einen Betriebsschalter (Ein/Aus-Taster) sowie zwei Taster zum Dimmen der Entladungslampe 16 auf; weiterhin enthält die Bedienungseinheit 23 Anzeigeelemente zur Ausgabe der Lebensdauer bzw. Betriebszeit der Entladungslampe 16, zur Anzeige eines eventuellen Betriebes der Reserve-Lampe 21 sowie eine Anzeige des Dimm-Zustandes von Entladungslampe 16.

[0041] Gemäß Figur 2 ist an die Eingangsklemmen 7, 8 der Versorgungseinheit 9 ein Synchron-Gleichrichter 30 angeschlossen, der über ein Netzfilter 31 mit einem Gleichspannungs-Zwischenkreis mit Hochsetzer 32 verbunden ist. Der Hochsetzer 32 weist einen hier symbolisch dargestellten Puffer-Kondensator 33 auf, der im Zwischenkreis zur Überbrückung von kurzzeitigen Spannungsausfällen während des Leuchtenbetriebes dient, so dass kein Ausfall der Entladungslampe 16 und somit kein neuer Zündvorgang (Wiederzündung) erforderlich ist. An den mit einer Gleichspannung von 300 bis 400 V, vorzugsweise 360 V, betriebenen Gleichspannungs-zwischenkreis mit Hochsetzer 32 schließt sich ein als Tiefsetzer 34 beschriebener Wandler an, der die Ausgangs-Spannung des Hochsetzers 32 auf einen Wert im Bereich von 80 bis 100 V, vorzugsweise auf 90 V, herabsetzt. Hochsetzer 32 und Tiefsetzer 34 dienen als Gleichspannungswandler, sie bilden zusammen einen Spannungswandler 36. Die Ausgänge 37, 38 des Spannungswandlers 36 sind an den Eingang 41, 42 einer als Wechselrichter 35 ausgebildeten Endstufe angeschlossen, deren Ausgang 43, 44 gemäß Figur 1 mit dem als Symbol dargestellten Zündgerät 17 und den Elektroden einer hier symbolisch dargestellten Entladungslampe 16 verbunden ist, die als Lampeneinheit 13 bezeichnet ist. Die als leistungsgeregelter Wechselrichter 35 aufgebaute Endstufe versorgt Lampeneinheit 13 mit einer Rechteck-Wechsel-Spannung, deren Frequenz bei ca. 400 Hz und deren Spannung im Bereich von ca. 80 bis 100 V, vorzugsweise bei 90 V liegt.

[0042] Das Netzfilter 31 ist nach Figur 2 zusätzlich über Anschluss 28, 29 mit einer Hilfsstromversorgung 45 verbunden. Weiterhin sind auch der Tiefsetzer 34 sowie die angeschlossene Endstufe als Wechselrichter 35 mit der Hilfsstromversorgung 45 verbunden, die bei

Ausfall oder Störung der an den Eingangsklemmen 7, 8 anliegenden Versorgungsspannung die Energieversorgung vorzugsweise aus Pufferspeicher 33 und über Tiefsetzer 34 - sicher stellt; darüber hinaus ist die Hilfsstromversorgung 45 mit einer Steuereinheit 46 für die Steuerung 48 der Reserve-Lampe 21 sowie für eine Datenschnittstelle 49 zur Bedienung bzw. Kontrolle mittels wenigstens einer Bedieneinheit 23 verbunden. Der schematisch dargestellte Anschluss für den Signal-Ausgang bzw. -Eingang der Versorgungseinheit 9 ist hier mit Bezugszeichen 26, 27 versehen. Falls die an den Eingangsklemmen 7, 8 der Versorgungseinheit 9 anliegende stationäre Versorgungsspannung abfällt oder gestört wird, sichert die Hilfsstromversorgung 45 durch Entladung des anhand Figur 2 symbolisch dargestellten Puffer-Kondensators 33 den weiteren Betrieb der Steuereinheit 46, Datenschnittstelle 49, Tiefsetzer 34 sowie die ReserVELampen- Steuerung 48.

[0043] Über einen im Bereich des Netzfilters 31 angeschlossenen Spannungs-Sensor erhält die Steuereinheit 46 ein Signal, woraufhin der Modus zum Simmerbetrieb der Entladungslampe 16 eingeschaltet wird. Während des eigentlichen Umschaltvorganges im Stromversorgungs-System 3 wird die Entladungslampeneinheit 13 zwecks Energieersparnis mittels Steuereinheit 46 auf Simmerbetrieb umgestellt, wobei der Puffer-Kondensator 33 über Tiefsetzer 34 zur zeitlichen Überbrückung eines Kurzzeit-Spannungsausfalls oder einer eventuell notwendigen Umschaltung auf eine Notstromfunktion des hier nicht näher dargestellten Stromversorgungs-Systems 3 entladen wird. Durch den Simmerbetrieb der Entladungslampeneinheit 13 lässt sich somit vorteilhafterweise eine Verlängerung der Überbrückungszeit des Puffer-Speichers bzw. Puffer-Kondensators 33 erzielen.

[0044] Im Notstrombetrieb wird das Stromversorgungs-System 3 beispielsweise durch eine hier nicht dargestellte ZSV (mit Akkumulatoren oder Notstromagregaten) so lange versorgt, bis das stationäre Stromversorgungsnetz bzw. Bordnetz eines Fahrzeuges wieder einen normalen Netzbetrieb ermöglicht; während der Umschaltung des Versorgungsnetzes 3 von der ZSV-Funktion auf normalen Netzbetrieb wird wiederum Puffer-Kondensator 33 zur zeitlichen Überbrückung eines Kurzzeit-Spannungsausfalls entladen, da ein solcher Spannungsausfall beim Umschaltvorgang entsteht.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Leuchte, insbesondere Leuchte für medizinische Anwendungen, mit wenigstens einer Entladungslampe, die mit einer Versorgungseinheit (EVG) verbunden ist, welche elektrische Energie aus einem Stromversorgungs-System mit einer zusätzlichen Sicherheitsstromversorgung (ZSV) erhält, wobei im Falle einer Störung der Stromversorgung eine Umschaltung auf eine

Ersatz-Stromquelle und nach Wegfall der Störung eine Umschaltung auf die Stromversorgung für Normal-Betrieb vorgenommen wird, dadurch gekennzeichnet, dass während der Umschaltung ein Pufferspeicher elektrische Energie für den Betrieb der Entladungslampe (16) abgibt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Pufferspeicher ein elektrischer Kondensator (33) vorgesehen ist, der während der Umschaltung wenigstens zum Teil entladen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die der Versorgungseinheit (EVG) zugeführte elektrische Energie zunächst einem Vollweg-Gleichrichter durchläuft und dann einem Spannungswandler zugeführt wird, wobei nachfolgend die Entladungslampe über einen leistungsgeregelten Wechselrichter mit der Energie versorgt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass während der Umschaltung die Entladungslampe im unteren Leistungsbe-
reich für stabiles Brennen betrieben wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei Störung des Betriebes der Entladungslampe mit Hilfe der Versorgungseinheit (EVG) ein Stromkreis zum Betrieb wenigstens einer Halogen-Glüh-Lampe geschlossen wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass Betriebsparameter der Leuchte durch einen Digital-Rechner überwacht werden, wobei eventuell vorgenommene Schaltvorgänge als Signal ausgegeben werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Betriebszeit der Entladungslampe ermittelt und bei einer Anzeige berücksichtigt wird.

8. Leuchte, insbesondere Leuchte für medizinische Anwendungen, mit wenigstens einer Entladungslampe, wobei die Leuchte eine Versorgungseinheit (EVG) aufweist, die an ein Stromversorgungs-System mit einer zusätzlichen Sicherheitsstromversorgung (ZSV) durch Umschaltung auf eine Ersatz-Stromquelle im Falle einer Störung angeschlossen ist, wobei nach Wegfall der Störung eine Umschaltung auf die Stromversorgung für Normal-Betrieb erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass die Versorgungseinheit (9) einen Pufferspeicher aufweist, der zur Ausgabe elektrischer Energie für den Betrieb der Entladungslampe (16) während der Umschaltung vorgesehen ist.

9. Leuchte nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass als Pufferspeicher ein elektrischer Kondensator (33) vorgesehen ist.
10. Leuchte nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass am Eingang der Versorgungseinheit (9) ein Vollweg-Gleichrichter (30) vorgesehen ist, dessen Ausgang über einen Spannungswandler (36) mit einem leistungsgeregelten Wechselrichter (35) als Endstufe zur Versorgung der Entladungslampe (16) verbunden ist.
11. Leuchte nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Puffer-Kondensator (33) in einem Gleichspannungs-Zwischenkreis mit Hochsetzer (32) im Spannungswandler (36) der Versorgungseinheit (9) angeordnet ist, wobei der Gleichspannungs-Zwischenkreis mit Hochsetzer (32) über einen Gleich-Spannungswandler als Tiefsetzer (34) und den Wechselrichter (35) sowie über ein Zündgerät (17) mit der Entladungslampe (16) verbunden ist.
12. Leuchte nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleichspannungs-Zwischenkreis mit Hochsetzer (32) über ein Netzfilter (31), mit dem vorgeschalteten Gleichrichter (30) innerhalb der Versorgungseinheit (9) sowie über einen Sicherheitsschalter (2) mit dem Stromversorgungssystem (3) verbunden ist.
13. Leuchte nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Netzfilter (31) mit seinem Ausgangsanschluß (28, 29) an den Eingang einer internen Hilfsstromversorgung (45) angeschlossen ist, wobei die Hilfsstromversorgung (45) ihrerseits mit dem Tiefsetzer (34), dem Wechselrichter (35) sowie mit einer Steuereinheit (46) und einer Datenschnittstelle (49) verbunden ist.
14. Leuchte nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (46) zusätzlich mit dem Tiefsetzer (34), der Datenschnittstelle (49) sowie mit einer Reservelampen-Steuerung (48) zum Betrieb einer Glühlampe (21), die vom Stromversorgungssystem einschließlich der zusätzlichen Sicherheitsstromversorgung (ZSV) versorgt wird, verbunden ist.
15. Leuchte nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Entladungslampe (16) in einer Fassung gehalten wird, die mit einem Zündgerät (17) für die Lampe (16) eine zusammenhängende Entladungslampen-Einheit (13) bildet.
16. Leuchte nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass in der Entladungslampen-Einheit (13) eine durchgängige elektrische Verbindung zwischen Zündgerät (17) und Fassung der Lampe (16) ohne interne lösbare elektrische Verbindungselemente vorgesehen ist.
17. Leuchte nach einem der Ansprüche 8 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine Lebensdauer-Anzeige für die Entladungslampe (16) unter Berücksichtigung von Brenndauer und Zahl der Zündvorgänge vorgesehen ist.
18. Leuchte nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine an die Datenschnittstelle (49) anschließbare Bedieneinheit (23) zur Einstellung und Anzeige von Leuchtenfunktionen vorgesehen ist.
19. Leuchte nach einem der Ansprüche 8 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Neigungsschalter zur Unterbrechung des Leuchtenbetriebes aufweist.

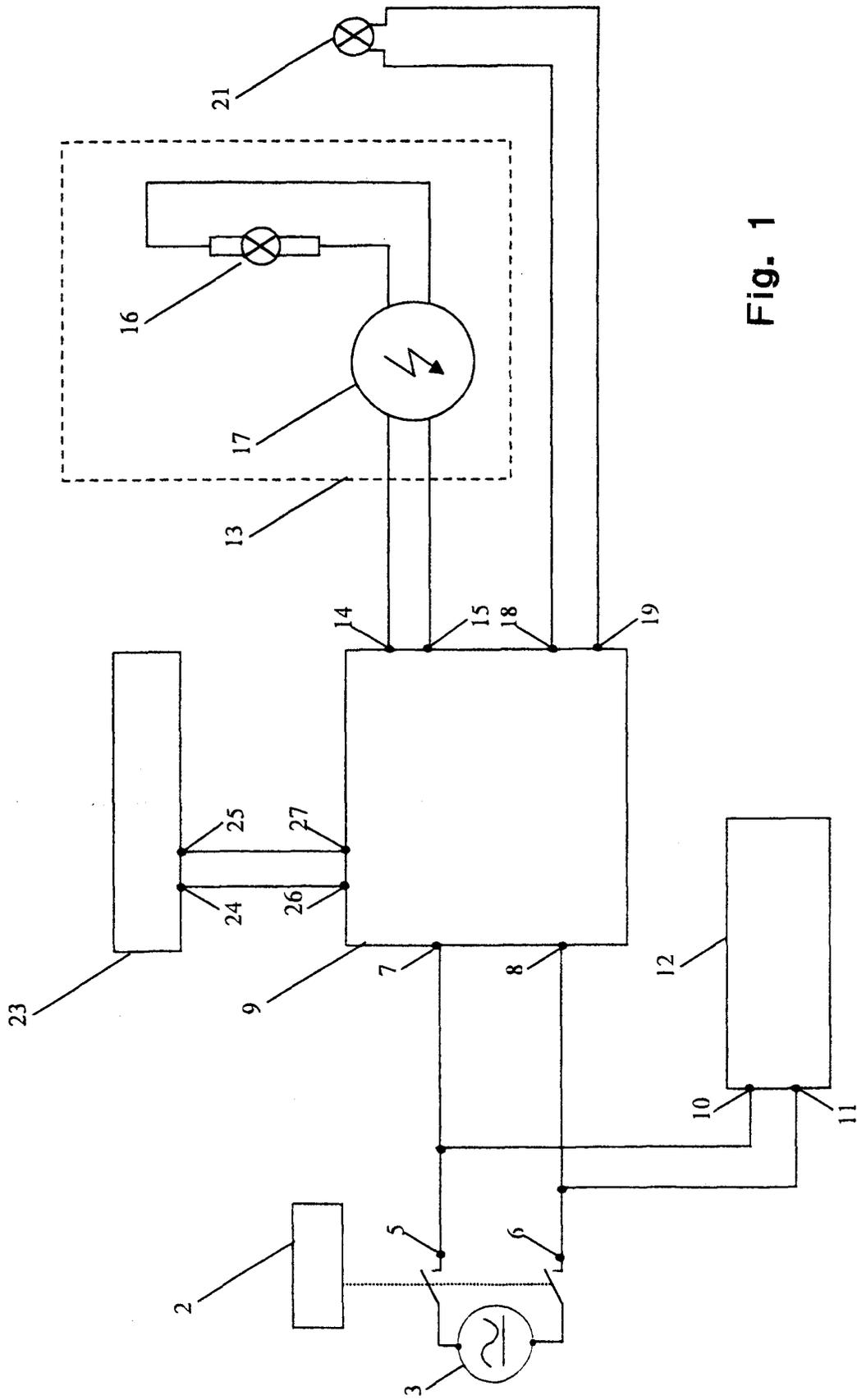


Fig. 1

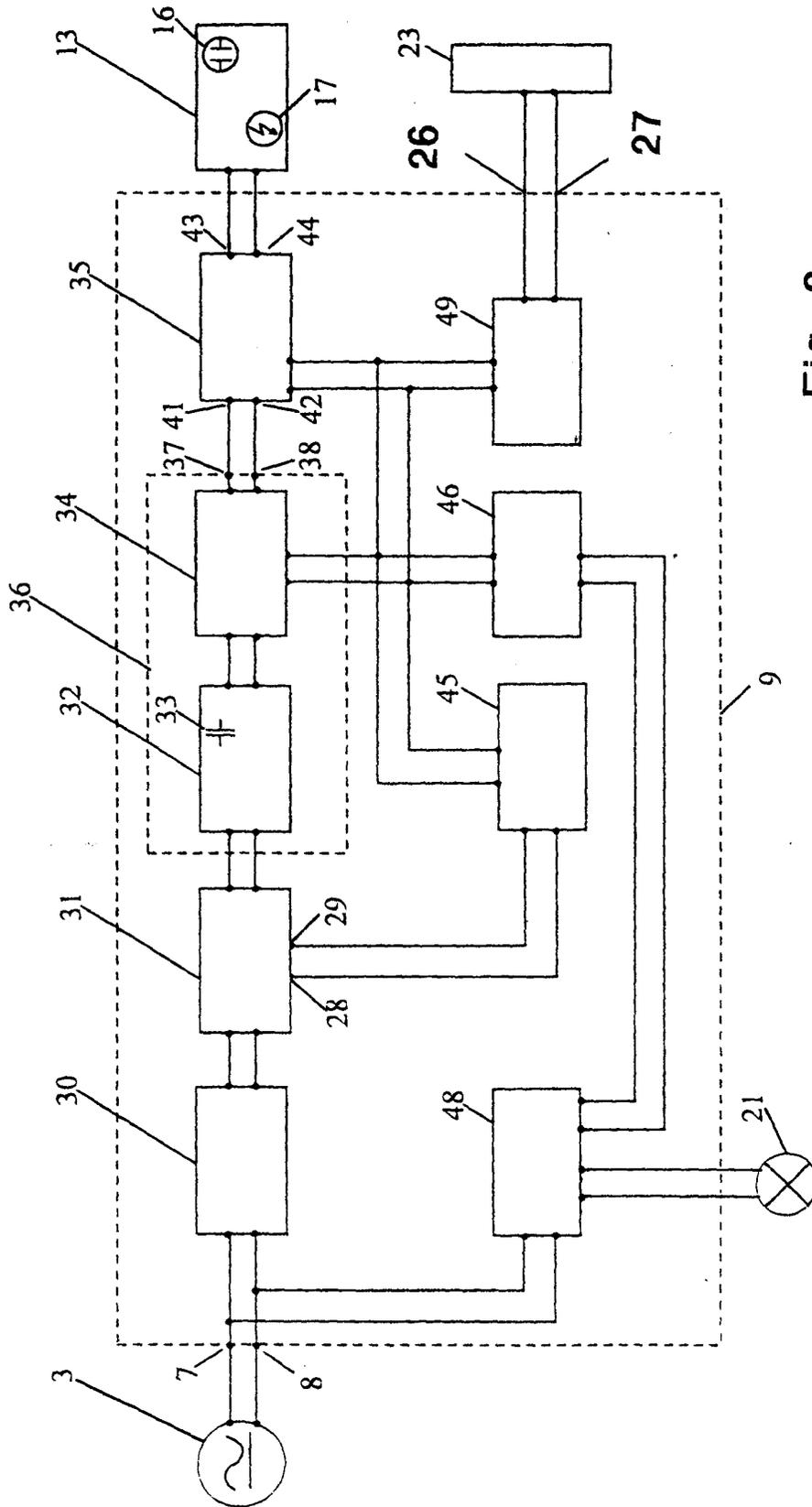


Fig. 2