



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 471 331 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91113562.2**

51 Int. Cl.⁵: **H05B 41/234**

22 Anmeldetag: **13.08.91**

30 Priorität: **16.08.90 DE 4025939**

71 Anmelder: **DIEHL GMBH & CO.**
Stephanstrasse 49
W-8500 Nürnberg(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.02.92 Patentblatt 92/08

72 Erfinder: **Stockinger, Gottfried**
Benzendorf 8
W-8501 Eckental(DE)
Erfinder: **Ludwig, Jürgen**
Hermannstädter Strasse 4
W-8500 Nürnberg 30(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI NL SE

54 Schaltungsanordnung für den Betrieb einer Leuchtstofflampe.

57 Bei einer Schaltungsanordnung für den Betrieb einer Leuchtstofflampe an einem Wechselstromnetz, beispielsweise einem Flugzeug-Bordnetz, liegt zwischen zwei Lampenelektroden(3,4) ein Schalter(7), den eine Steuerschaltung(8) zur Helligkeitssteuerung in phasenverschobenen Schaltzeitpunkten periodisch öffnet.

Um unerwünschte Helligkeitsschwankungen auszugleichen, ist an die Steuerschaltung(8) ein Meßglied(10) angeschlossen, das in Abhängigkeit von Abweichungen der Netzfrequenz und/oder der Netzspannung und/oder der Helligkeit von Sollwerten die Schaltzeitpunkte der Steuerschaltung(8) entsprechend verschiebt.

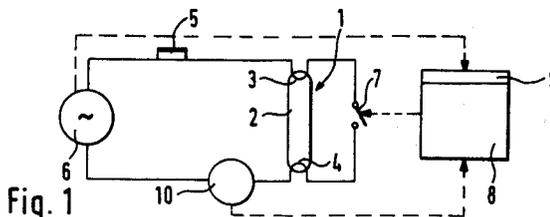


Fig. 1

EP 0 471 331 A1

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für den Betrieb einer Leuchtstofflampe an einem Wechselstromnetz, beispielsweise einem Flugzeug-Bordnetz.

Eine derartige Schaltungsanordnung ist in der DE 33 27 189 A1 beschrieben. Zwischen den Lampenelektroden liegt ein Schalter, den eine Steuerung zum Dimmen der Helligkeit schaltet. Durch öffnen des Schalters in jeder Netzhalbwellen entstehen phasenverschobene Zündspannungsimpulse. Bei geschlossenem Schalter fließt ein Heizstrom über die Lampenelektroden.

Eine ähnliche Schaltungsanordnung ist in der CH-PS 595 036 beschrieben.

Bei den bekannten Schaltungsanordnungen führen Netzspannungsschwankungen und Netzfrequenzschwankungen zu unerwünschten Helligkeitsschwankungen der Leuchtstofflampe. Diese machen sich insbesondere dann bemerkbar, wenn die Wiederholungsrate der Schwankungen zwischen 0 und etwa 50/s liegt. Solche Helligkeitsschwankungen sind insbesondere in Fluggastzellen unangenehm. Außerdem treten Helligkeitsschwankungen auch durch verbrauchte Leuchtstofflampen auf. Diese flackern ständig, da die Startversuche nicht zum Zünden führen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art vorzuschlagen, die unerwünschte, sichtbare Helligkeitsschwankungen vermeidet.

Erfindungsgemäß ist obige Aufgabe bei einer Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art mit einem zwischen zwei Lampenelektroden liegenden Schalter, der mittels einer Steuerung schaltbar ist, die zur Helligkeitssteuerung den Schalter in phasenverschobenen Schaltzeitpunkten periodisch schaltet, dadurch gelöst, daß an die Steuerung ein Meßglied angeschlossen ist, das in Abhängigkeit von Abweichungen der Netzfrequenz und/oder der Netzspannung und/oder der Helligkeit von Sollwerten die Schaltzeitpunkte der Steuerung so verschiebt, daß im sichtbaren Bereich liegende Helligkeitsschwankungen ausgeglichen werden.

Dadurch ist erreicht, daß sich Schwankungen der Spannung und/oder der Frequenz des Netzes nicht auf die Beleuchtung auswirken können. Dies ist insbesondere bei Flugzeugen wichtig, da dort in bestimmten Situationen solche Schwankungen auftreten können und die Fluggäste nicht durch Helligkeitsschwankungen der Beleuchtung beunruhigt werden sollen.

Eine andere erfindungsgemäße Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art mit einer der Leuchtstofflampe vorgeschalteten Drossel ist dadurch gekennzeichnet, daß die Induktivität der Drossel einstellbar ist und daß zur Einstellung der Induktivität ein Regler vorgesehen ist, der mittels

eines Meßgliedes Abweichungen der Netzfrequenz und/oder der Netzspannung und/oder der Helligkeit von Sollwerten erfaßt und die Induktivität zum Ausgleich von sichtbaren Helligkeitsschwankungen nachstellt. Auch mit dieser Schaltungsanordnung lassen sich die oben genannten Vorteile erreichen.

Um Helligkeitsschwankungen zu vermeiden, die auf dem Flackern verbrauchter Leuchtstofflampen beruhen, ist bei einer Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art ein Schalter zum Abschalten der Leuchtstofflampe und eine Steuerung vorgesehen, die die Zündversuche und das Leuchten der Leuchtstofflampe überwacht und die nach einer gewissen Anzahl von Zündversuchen, oder nach einer bestimmten Zeit nach dem ersten Zündversuch, den Schalter öffnet, wenn die Leuchtstofflampe nach diesen Zündversuchen nicht gezündet hat.

Auch diese Schaltungsanordnung allein löst die Aufgabe. Diese Schaltungsanordnung kann auch in Verbindung mit einer der bei den vorgenannten Schaltungsanordnungen eingesetzt werden. Durch diese Schaltungsanordnung ist erreicht, daß eine verbrauchte Leuchtstofflampe nach einigen Startversuchen selbsttätig abgeschaltet wird, ohne daß davon die anderen Leuchtstofflampen der Beleuchtung betroffen sind.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen.

In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine Schaltung einer Leuchtstofflampe mit Helligkeitssteuerung,

Figur 2 eine weitere Schaltung einer Leuchtstofflampe mit Helligkeitssteuerung,

Figur 3 ein Stromdiagramm,

Figur 4 eine Schaltung einer Leuchtstofflampe mit verstellbarer Drossel,

Figur 5 eine weitere Schaltung einer Leuchtstofflampe mit verstellbarer Drossel,

Figur 6 eine Schaltung einer Leuchtstofflampe zur Vermeidung des Flackerns,

Figur 7 eine Alternative zu Figur 6 und

Figur 8 eine weitere Alternative zu Figur 6.

Eine Leuchtstofflampe(1) weist eine Leuchtstoffröhre(2) mit zwei Lampenelektroden(3,4) auf. Die Lampenelektroden(3,4) sind über ein passives oder aktives Vorschaltgerät(5) an eine Wechselspannungsquelle(6), insbesondere ein Flugzeug-Bordnetz, angeschlossen. Bei der Ausführung nach Figur 1 ist das Vorschaltgerät(5) eine Drossel. Bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 3 und 4 ist das Vorschaltgerät(5) eine verstellbare Drossel.

Bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1,2 und 6 bis 8 sind die der Wechselspannungsquelle(6) abgewandten Pole der Lampenelektroden(3,4) über einen Schalter(7) mit-

einander verbunden. Dieser ist von einer Steuerschaltung(8) steuerbar.

Mittels der Steuerschaltung(8) ist eine Helligkeitssteuerung der Leuchtstofflampe(1) (Dimmbetrieb) in an sich bekannter Weise möglich. Die Steuerschaltung(8) weist hierfür einen Phasenschieber(9) auf. Sie öffnet beispielsweise in jeder Halbwelle der Netzwechselspannung den Schalter(7) gegenüber dem Nulldurchgang mehr oder weniger phasenverschoben. Durch das Öffnen des Schalters(7) entsteht ein Zündimpuls, der die Leuchtstoffröhre(2) zündet.

Figur 3 zeigt ein Zeitdiagramm des durch das Vorschaltgerät(5) fließenden Stromes. Die Schaltzeitpunkte, zu denen der Schalter(7) geschaltet wird, sind mit t1 bzw. t2 bezeichnet. Zu den Zeitpunkten t1 wird der Schalter(7) geöffnet. Die Schaltzeitpunkte t1 sind also die Zündzeitpunkte. Zu den Zeitpunkten t2 wird der Schalter(7) geschlossen. Die Schaltzeitpunkte t2 sind also die Löschezitpunkte. Die Lampenhelligkeit hängt von der Strom-Zeitfläche zwischen den Schaltzeitpunkten t1 und t2 ab. Die Helligkeitssteuerung bzw. Helligkeitsregelung kann dementsprechend durch ein Verschieben der Zündzeitpunkte t1 und/oder ein Verschieben der Löschezitpunkte t2 vorgenommen werden (vgl. Figur 3).

An die Steuerschaltung(8) ist ein Meßglied(10) angeschlossen. Dieses erfaßt Abweichungen der Netzfrequenz und/oder der Netzspannung und verschiebt dementsprechend die Schaltzeitpunkte t1 oder t2 der Steuerschaltung(8). Dadurch werden störende Helligkeitsschwankungen ausgeglichen.

Das Meßglied(10) kann auch von einem Helligkeitssensor gebildet sein, der die Helligkeit der Leuchtstofflampe(1) erfaßt. Bei Schwankungen der Helligkeit verschiebt er die Schaltzeitpunkte der Steuerschaltung(8) so, daß eine gleichbleibende Helligkeit entsteht. Es liegt eine Helligkeitsregelung vor.

Bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 2 und 5 sind für die Lampenelektroden(3,4) zusätzliche Heizschaltungen(11,12) vorgesehen, die unter Umgehung des Vorschaltgeräts(5) an die Wechselspannungsquelle(6) angeschlossen sind.

Bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 4 und 5 ist die verstellbare Drossel(5) an einen Regler(13) angeschlossen. Dieser ist mit dem Meßglied(10) und der Wechselspannungsquelle(6) verbunden. Der Regler(13) erfaßt Abweichungen der Netzfrequenz und/oder der Netzspannung und/oder der Helligkeit. Er stellt die Induktivität der Drossel(5) so nach, daß der Drosselstrom die Helligkeitsschwankungen ausgleicht.

Das Meßglied(10) ist beispielsweise ein Strommesser, der den durch das Vorschaltgerät(5) fließenden Strom mißt. Da die Lampenhelligkeit von der Strom-Zeitfläche zwischen den Schaltzeitpunk-

ten t1 und t2 abhängt und die Steuerschaltung(8) diese erzeugt, kann eine Nachsteuerung der Helligkeit erfolgen. Abweichungen der Netzfrequenz und/oder der Netzspannung führen zu einer Änderung des durch das Vorschaltgerät(5) fließenden Stromes, was an sich zu einer Änderung der Helligkeit führen würde. Durch die Verschiebung der Schaltzeitpunkte t1 und/oder t2 läßt sich dieser Effekt ausregeln.

Bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 6 bis 8 ist ein zusätzlicher Schalter(14) vorgesehen, mit dem sich flackernde, also verbrauchte Leuchtstofflampen abschalten lassen. Der Schalter(14) wird von der Steuerschaltung(8) geschaltet.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 6 mißt das von einem Strommesser gebildete Meßglied(10) nach jedem Öffnen des Schalters(7), also nach dem Zündimpuls, den Strom. Fließt ein Strom, dann ist dies ein Zeichen dafür, daß die Leuchtstofflampe(1) gezündet ist. Der Schalter(14) bleibt geschlossen. Fließt dagegen kein Strom, dann ist dies ein Zeichen dafür, daß der Zündimpuls nicht zum Zünden der Leuchtstofflampe(1) geführt hat. Erfolgt nach einem oder mehreren Zündimpulsen kein Zünden der Leuchtstofflampe(1), dann öffnet die Steuerschaltung(8) den Schalter(14), wodurch die Leuchtstofflampe(1) zwangsweise abgeschaltet wird.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 7 ist als Meßglied(10) ein Spannungsmesser vorgesehen, der netzseitig die Spannung zwischen den Lampenelektroden(3,4) erfaßt. Wenn der Schalter(7) offen ist und die Leuchtstofflampe(1) trotzdem nicht leuchtet, weicht die vom Meßglied(10) gemessene Spannung von der Spannung ab, die entsteht, wenn die Leuchtstofflampe(1) leuchtet. Dies ist ein Zeichen dafür, daß die Leuchtstofflampe(1) trotz eines bzw. mehrerer Zündversuche nicht gezündet hat. Die Steuerschaltung(8) öffnet dann den Schalter(14).

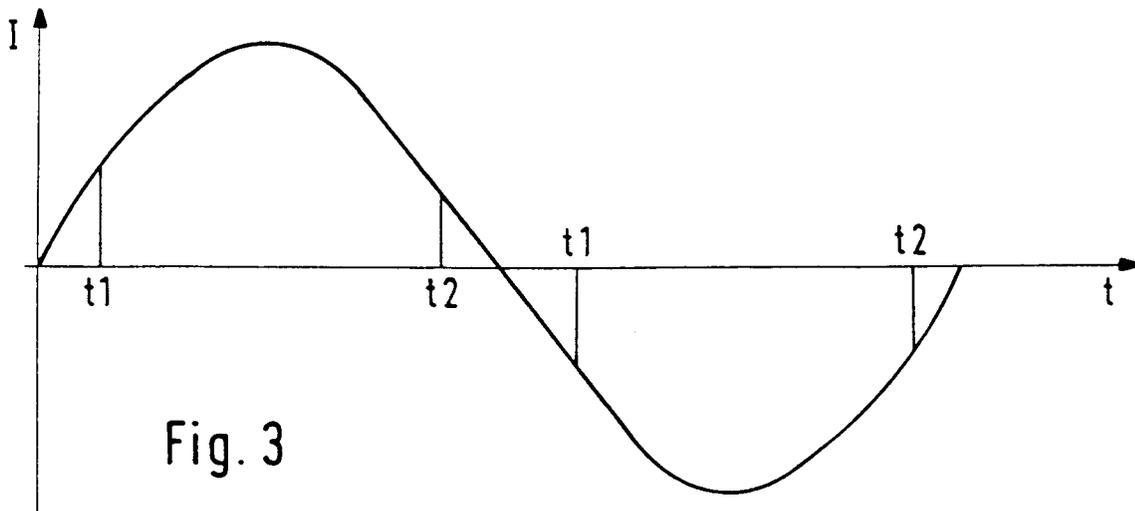
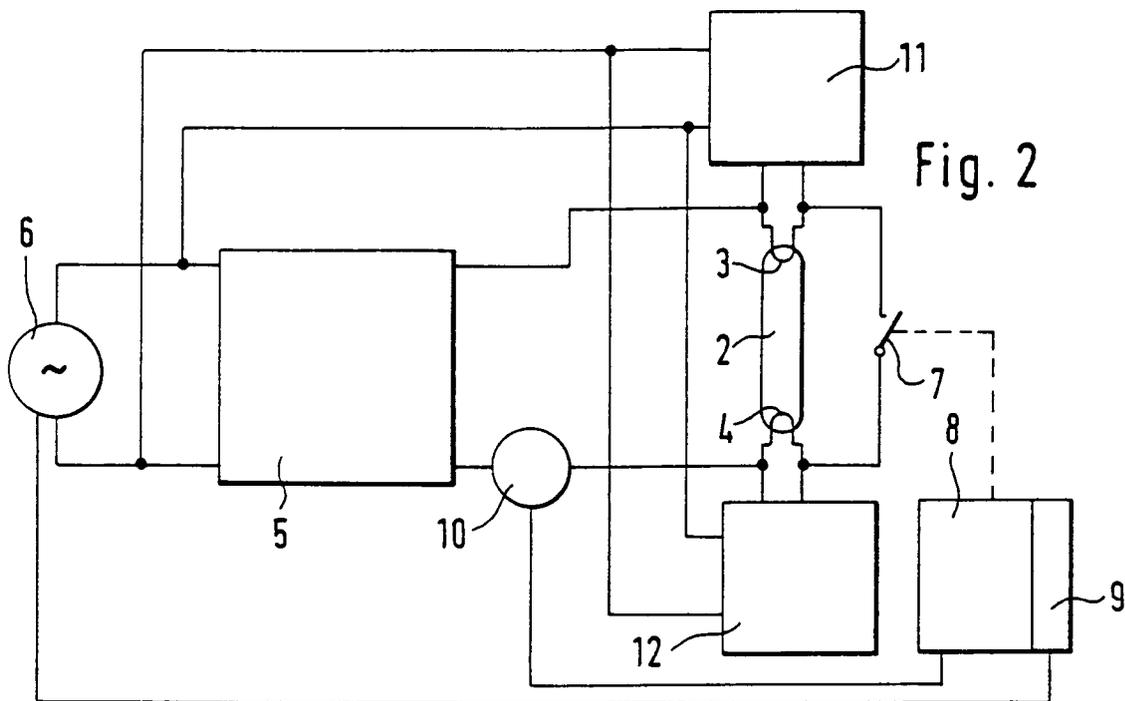
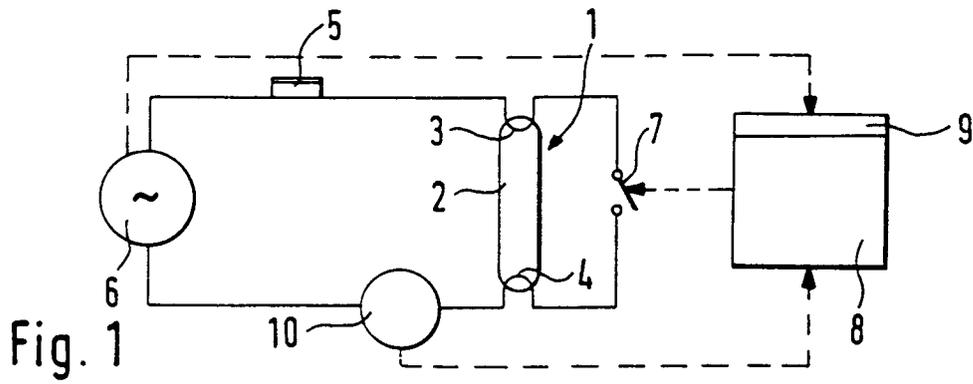
Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 8 ist ein Helligkeitssensor(15) vorgesehen, der an die Steuerschaltung(8) angeschlossen ist. Leuchtet die Leuchtstofflampe(1) trotz eines oder mehrerer Zündversuche nicht, dann wird wiederum der Schalter(14) von der Steuerschaltung(8) geöffnet.

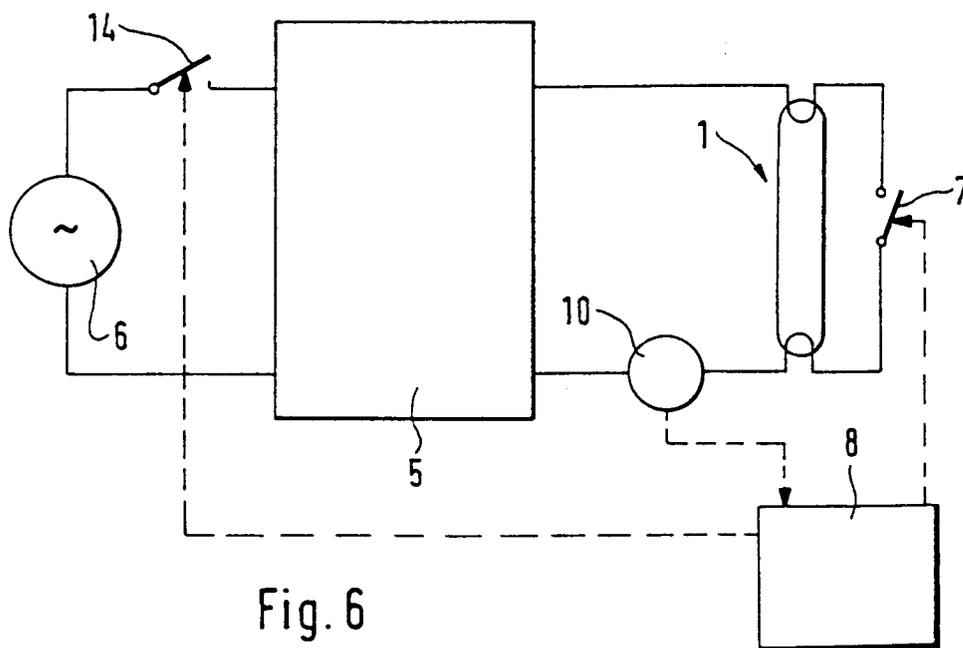
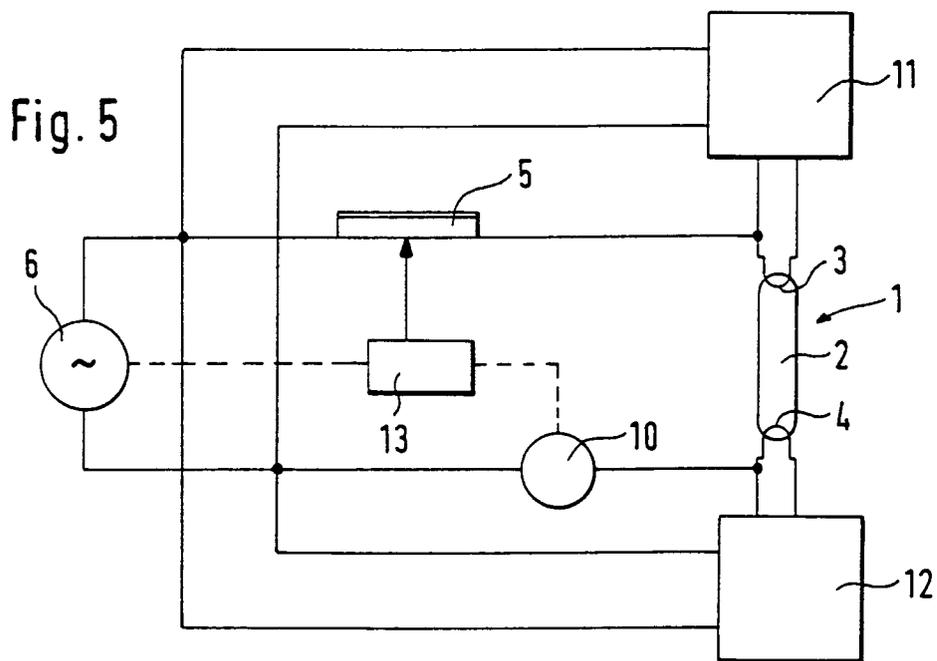
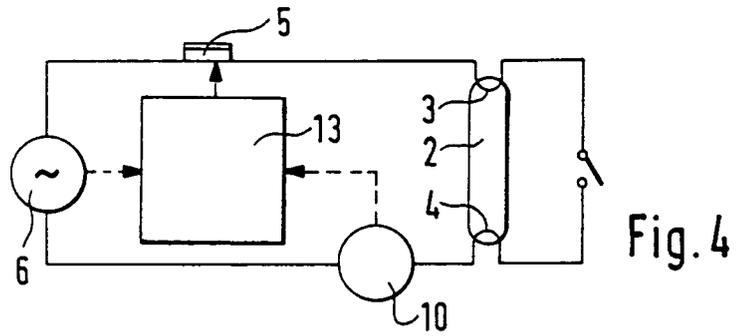
Weitere Ausführungsbeispiele ergeben sich durch eine Kombination eines oder mehrerer Merkmale der beschriebenen Ausführungsbeispiele. So ist es beispielsweise möglich die Maßnahme nach Figur 6 bei den Schaltungen nach den Figuren 1 oder 2 einzusetzen. Es ist dann nur ein einziges Stommeßglied(10) nötig.

55 Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung für den Betrieb einer Leuchtstofflampe an einem Wechselstromnetz,

- beispielsweise einem Flugzeug-Bordnetz, mit einem zwischen zwei Lampenelektroden liegenden Schalter, der mittels einer Steuerschaltung schaltbar ist, die zur Helligkeitssteuerung den Schalter in phasenverschobenen Schaltzeitpunkten periodisch schaltet, 5
dadurch gekennzeichnet,
daß an die Steuerschaltung(8) ein Meßglied(10) angeschlossen ist, das in Abhängigkeit von Abweichungen der Netzfrequenz und/oder der Netzspannung und/oder der Helligkeit von Sollwerten die Schaltzeitpunkte der Steuerschaltung so verschiebt, daß im sichtbaren Bereich liegende Helligkeitsschwankungen ausgeglichen werden. 10 15
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßglied ein Strommesser(10) ist. 20
3. Schaltungsanordnung für den Betrieb einer Leuchtstofflampe an einem Wechselstromnetz, beispielsweise einem Flugzeug-Bordnetz, mit einer der Leuchtstofflampe vorgeschalteten Drossel, 25
dadurch gekennzeichnet,
daß die Induktivität der Drossel(5) einstellbar ist und daß zur Einstellung der Induktivität ein Regler(13) vorgesehen ist, der mittels eines Meßgliedes(10) Abweichungen der Netzfrequenz und/oder der Netzspannung und/oder der Helligkeit von Sollwerten erfaßt und die Induktivität zum Ausgleich von sichtbaren Helligkeitsschwankungen nachstellt. 30 35
4. Schaltungsanordnung für den Betrieb einer Leuchtstofflampe an einem Wechselstromnetz, beispielsweise einem Flugzeug-Bordnetz, dadurch gekennzeichnet, 40
daß ein Schalter(14) zum Abschalten der Leuchtstofflampe(1) und eine Steuerschaltung(8) vorgesehen sind, die die Zündversuche und das Leuchten der Leuchtstofflampe(1) überwacht und die nach einer gewissen Anzahl von Zündversuchen oder einer bestimmten Zeit nach dem ersten Zündversuch den Schalter(14) öffnet, wenn die Leuchtstofflampe(1) nach diesen Zündversuchen nicht gezündet hat. 45
5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Meßglied(10) angeschlossen ist, das den nach Zündversuchen durch die Leuchtstofflampe(1) fließenden Strom oder die nach Zündversuchen an der Leuchtstofflampe abfallende Spannung erfaßt. 50 55
6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Helligkeitsmesser(15) an die Steuerschaltung angeschlossen ist, der die Lampenhelligkeit erfaßt.





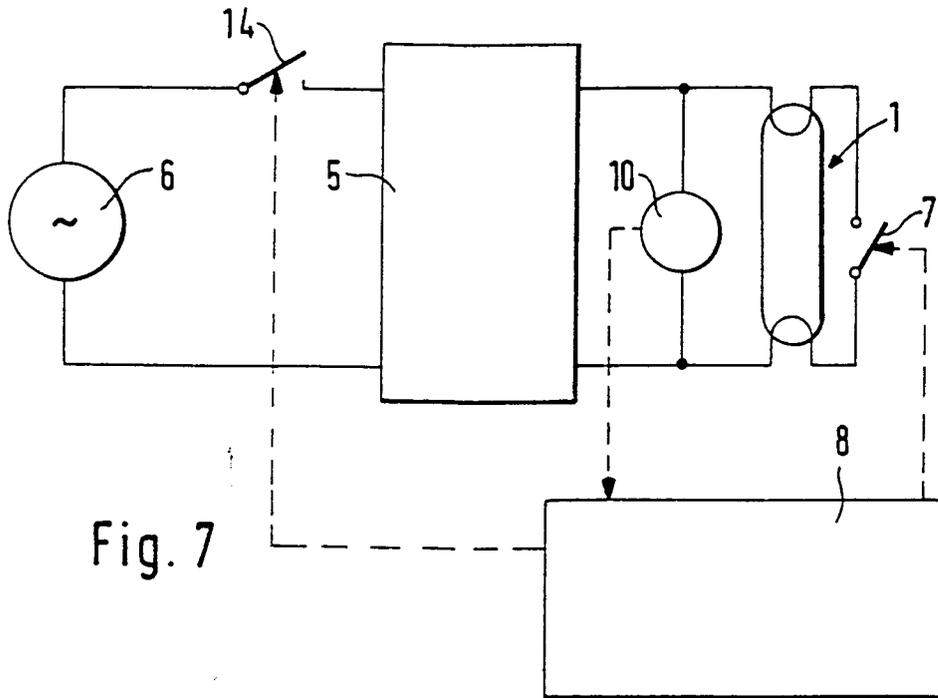


Fig. 7

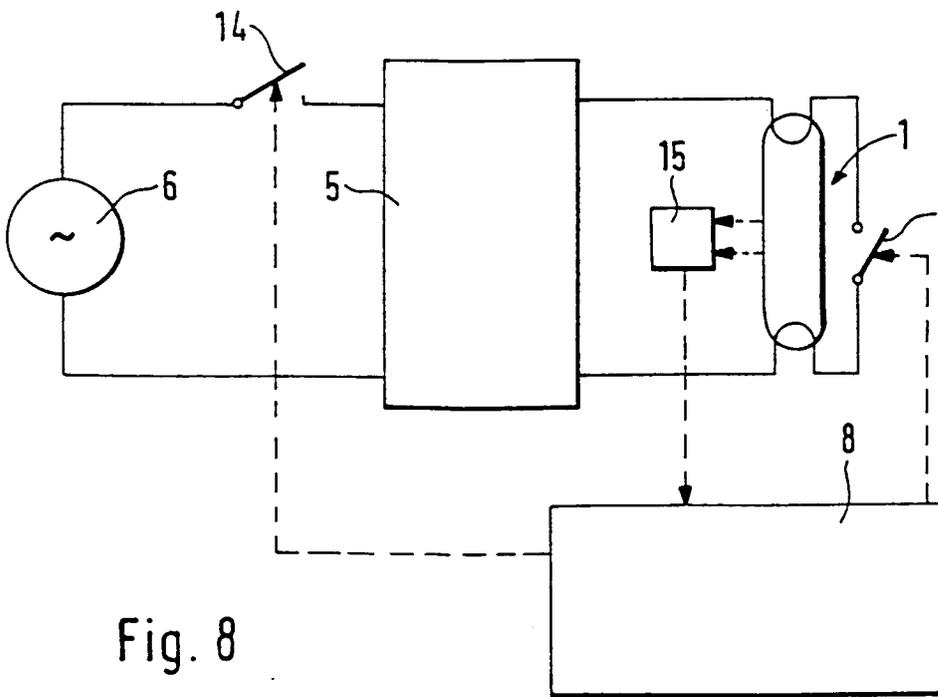


Fig. 8



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 91113562.2
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	DE - A - 2 417 594 (MATSUSHITA) * Patentansprüche 1-5; Fig. 1 *	1	H 05 B 41/234
A	WO - A1 - 85/02 749 (ERZMONEIT) * Zusammenfassung; Fig. 1; Patentansprüche 1-12 *	1-6	
A	EP - A1 - 0 111 296 (SIEMENS) * Zusammenfassung; Fig. 1 *	1-6	
D, A	CH - A5 - 595 036 (NOVELECTRIC) * Patentansprüche 1-3; Fig. 1, 2 *	1-6	
D, A	DE - A1 - 3 327 189 (DIEHL) * Zusammenfassung; Fig. 1, 2; Patentansprüche 1-5 *	1-6	
			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			H 05 B 41/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 07-11-1991	Prüfer VAKIL
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	