

⑬



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

⑪

Veröffentlichungsnummer:

**0 243 948  
B1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**26.09.90**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>: **H05B 41/16**

②① Anmeldenummer: **87106228.7**

②② Anmeldetag: **29.04.87**

⑤④ **Steuerschaltung für eine Lichtbogenlampe.**

③③ Priorität: **30.04.86 DE 3614708**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.11.87 Patentblatt 87/45**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**26.09.90 Patentblatt 90/39**

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT**

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 2 307 416**  
**DE-A- 2 904 393**

⑦③ Patentinhaber: **Schmidt, Michael, Dipl.-Ing.,  
Bammelsburger Strasse 8, D-3300 Braunschweig(DE)**  
Patentinhaber: **Brauckmann, Wilfried, Dipl.-Ing.,  
Leibnitzplatz 8, D-3300 Braunschweig(DE)**

⑦② Erfinder: **Schmidt, Michael, Dipl.-Ing., Bammelsburger  
Strasse 8, D-3300 Braunschweig(DE)**  
Erfinder: **Brauckmann, Wilfried, Dipl.-Ing.,  
Leibnitzplatz 8, D-3300 Braunschweig(DE)**

⑦④ Vertreter: **Lins, Edgar, Dipl.-Phys. et al, Patentanwälte  
Gramm + Lins Theodor-Heuss-Strasse 2,  
D-3300 Braunschweig(DE)**

**EP 0 243 948 B1**

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

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Steuerschaltung für eine Lichtbogenlampe mit zwei Anschlußklemmen zum Anschluß einer Gleichspannung, einer Schalteranordnung aus vier nach Art einer Brücke geschalteten Schaltern, deren erste diagonale Anschlußpunkte in Serie mit einer die Stromstärke begrenzenden Drosselinduktivität geschaltet sind und zwischen deren zweiten diagonalen Anschlußpunkten die Lichtbogenlampe liegt, mit einer Steueranordnung, die abwechselnd die in der Brücke gegenüberliegenden Schalter durchschaltet bzw. öffnet, und mit einem der Schalteranordnung vorgeschalteten Stromregler.

Das Leuchten von Lichtbogenlampe entsteht durch die Ausbildung eines Plasmas zwischen den beiden Elektroden der Lichtbogenlampe. Zur Vermeidung einseitiger Abnutzungen der Elektroden müssen die Lichtbogenlampen mit einer ständig wechselnden Stromrichtung beaufschlagt werden, wobei die Wechselfrequenz zwischen 50 und 200 Hz liegt. Es ist bekannt, die Lichtbogenlampe direkt mit der Netzwechselspannung zu betreiben, wobei der durch die Plasmaausbildung entstehende Stromanstieg durch eine in Serie mit der Lichtbogenlampe geschaltete Drosselinduktivität begrenzt wird.

Eine derartige Steuerschaltung benötigt eine relativ große Drosselspule, die relativ viel Platz benötigt und zu einem relativ hohen Gewicht des Vorschaltgeräts beiträgt. Ein weiterer Nachteil der bekannten Steuerschaltung besteht darin, daß durch die ständig wechselnde Stromrichtung durch die Drosselspule die Stromanstiegsgeschwindigkeit sehr gering wird, so daß sich bei jedem Stromwechsel das zwischen den Elektroden der Lichtbogenlampe ausgebildete Plasma abkühlt und praktisch neu gezündet werden muß. Hierdurch wird die Lebensdauer der Lichtbogenlampe stark beeinträchtigt. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß bei dieser Ansteuerung starke Lichteinbrüche im Takt der Netzfrequenz zu beobachten sind, die dazu führen, daß bei der Verwendung einer derartigen Lampe für Filmaufnahmen eine Synchronisation mit der Lichtbogenlampe vorgenommen werden muß, um nicht Teilbilder des Filmes unzureichend zu belichten.

Aus der DE-A-29 04 393 ist eine Steuerschaltung der eingangs erwähnten Art bekannt. Diese Steuerschaltung wird mit Gleichspannung betrieben, wobei die Drosselinduktivität immer von einem Gleichstrom, also mit derselben Stromrichtung, durchflossen wird. Die Änderung der Stromrichtung wird durch die Schalteranordnung ausschließlich für die Lichtbogenlampe durchgeführt und kann mit einer Taktfrequenz erfolgen. Hieraus ergibt sich, daß eine kleinere Drosselinduktivität verwendet werden kann, so daß die Stromanstiegsgeschwindigkeit ausreichend groß gewählt werden kann, um die Abkühlung des Plasmas beim Wechsel der Stromrichtung in der Lichtbogenlampe unter einen kritischen Wert zu verhindern, so daß das Plasma immer im heißen Zustand erhalten bleibt. Hierdurch wird die Lebensdauer der Lichtbogenlampe entscheidend verlängert. Durch die kleinere Drosselinduktivität läßt sich das Gewicht und der

Platzbedarf für die Steuerschaltung wesentlich verringern.

Die Funktionsweise der bekannten Steuerschaltung beruht darauf, daß in der Brückenordnung der Schalter die diagonal gegenüber liegenden Schalter gemeinsam geschlossen bzw. geöffnet werden und daß im gleichen Takt die beiden anderen Schalter entsprechend geöffnet bzw. geschlossen werden. Durch die jeweiligen Schalterpaare werden zwei alternierende Strompfade gebildet. Die Schalteranordnung wirkt daher als Umschalter, so daß immer der eine oder der andere Strompfad leitend ist. Aufgrund der üblicherweise verwendeten Halbleiterschalter geht der Übergang von dem leitenden Zustand in den sperrenden Zustand und umgekehrt dabei nicht schlagartig vor sich, da Ladungsträgeransammlungen in ähnlicher Zeit abgebaut werden. Es kommt daher zu gewissen Überlappungen der (noch bzw. bereits) leitenden Zustände von in der Brücke nebeneinanderliegenden Halbleiterschaltern, wodurch ein Kurzschluß verursacht wird. Dieser Kurzschluß ist für die Steuerung niedriger elektrischer Leistungen nicht gravierend, weil der Stromregler hierauf reagiert. Für höhere elektrische Leistungen ist jedoch die Regelung mit dem Stromregler problematisch.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Steuerschaltung der eingangs erwähnten Art so auszubilden, daß ein Kurzschluß zwischen den diagonalen Anschlußpunkten sicher vermieden wird, so daß auch höhere elektrische Leistungen geschaltet werden können.

Diese Aufgabe wird bei einer Steuerschaltung der eingangs erwähnten Art dadurch gelöst, daß parallel zu den ersten diagonalen Anschlußpunkten der Schalteranordnung ein Speicherkondensator in Serie mit einer in Stromflußrichtung gepolten Diode liegt, zu der ein Widerstand parallelgeschaltet ist.

Durch die erfindungsgemäße Einfügung einer Leitungspause der Schalteranordnung wird sichergestellt, daß ein Kurzschluß zwischen den diagonalen Anschlußpunkten vermieden wird. Da die Stromregelung in dieser Leitungspause Strom in die Schalteranordnung treibt, wird diese durch den Zusatzkreis mit dem Speicherkondensator gepuffert. Der in Stromrichtung gepolten Diode parallelgeschaltete Widerstand sorgt für eine allmähliche Entladung des Speicherkondensators, wenn die Schalteranordnung wieder leitend ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Steuerschaltung ist an einem anschlusklemmenseitigen Ende der Serienschaltung aus Drosselinduktivität und Schalteranordnung ein elektronisch steuerbarer Schalter angeordnet, wobei eine Freilaufdiode den Verbindungspunkt zwischen dem Schalter und der Serienschaltung mit der anderen Anschlußklemme verbindet.

Hierdurch läßt sich eine dosierte Steuerung des durch die Lichtbogenlampe fließenden Stromes erreichen, wodurch gleichzeitig die Möglichkeit eröffnet wird, die Lichtbogenlampe zu dimmen. Hierzu wird der elektronisch steuerbare Schalter hochfrequent ein- bzw. ausgeschaltet. In einer bevorzugten Ausführungsform findet diese Schaltung des elektronischen Schalters in Abhängigkeit von dem

in der Serienschaltung fließenden Strom statt. Wenn der Schalter ausgeschaltet wird, wird die Serienschaltung durch die Freilaufdiode zu einem geschlossenen Kreis, in dem weiterhin ein durch die Drosselinduktivität getriebener Strom fließt. Bevor dieser Strom zu stark abfällt, wird der elektronische Schalter wieder geöffnet. Neben der vorzugsweise angewendeten Messung des Stromes in der Serienschaltung läßt sich die Steuerung des elektronischen Schalters auch empirisch - also ohne eine mit einem Stromsensor arbeitende Regelschaltung - ermitteln.

Zur Symmetrierung der Steuerschaltung ist es vorteilhaft, wenn die Drosselinduktivität durch wenigstens zwei Spulen gebildet ist, die beiderseits der Schalteranordnung angeschlossen sind.

Die Glättung des durch den Schalter geregelten Stromes in der Serienschaltung kann dadurch noch verbessert werden, daß die Spulen auf beiden Seiten der Schalteranordnung in mehrere Teilspulen unterteilt sind und daß die zugehörigen Verbindungspunkte auf beiden Seiten der Schalteranordnung durch Glättungskondensatoren miteinander verbunden sind.

Die Erfindung soll im folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1 - ein Prinzipschaltbild für eine Steuerschaltung für eine Lichtbogenlampe mit Anschlußklemmen für eine Gleichspannung

Figur 2 - ein Blockschaltbild für ein komplettes System zur Ansteuerung einer Lichtbogenlampe

Die in Figur 1 dargestellte Steuerschaltung weist zwei Klemmen 1,2 auf, an die eine Gleichspannung  $U_1$  anlegbar ist. An die Klemme 1 ist eine Serienschaltung mehrerer Spulen  $L_1, L_1', L_1''$  angeschlossen, deren freies Ende mit einem Anschlußpunkt 3 einer Schalteranordnung 4 verbunden ist. Das andere Ende der Schalteranordnung ist durch einen Anschlußpunkt 5 gebildet, an den die Serienschaltung weiterer Spulen  $L_2, L_2' \dots L_2''$  angeschlossen ist, deren anderes Ende über einen elektronisch gesteuerten Schalter S5 mit der zweiten Anschlußklemme 2 verbunden ist. Der Verbindungspunkt zwischen dem Schalter S5 und der ersten an ihn angeschlossenen Spule  $L_2$  ist über eine Freilaufdiode D5 mit der ersten Anschlußklemme 1 verbunden. Die Verbindungspunkte zwischen den Teilspulen  $L_1, L_1', \dots, L_2, L_2'$  sind jeweils über einen Glättungskondensator C' ... miteinander verbunden.

Die Schalteranordnung 4 weist vier Transistorschalter S1, S2, S3, S4 auf, die nach Art einer Brücke geschaltet sind. Mit dem Anschlußpunkt 3 sind zwei der Transistorschalter S1, S2 parallel verbunden, die mit ihren anderen Enden an den beiden Enden einer Lichtbogenlampe 6 liegen, die eine Metalldampf-Lichtbogenentladungslampe (HMI-Lampe) sein kann. Die beiden Enden der Lichtbogenlampe 6 bilden zwei Anschlußpunkte 7,8 der Brückenanordnung, an die zwei weitere Transistorschalter S3, S4 angeschlossen sind, die am Anschlußpunkt 5 der Schalteranordnung 4 miteinander verbunden sind.

Jeder der Transistorschalter S1...S4 ist mit einer Freilaufdiode D1, D2, D3, D4 anti-parallel - also entgegen der durch die Anschlußklemmen 1,2 vorgegebenen Stromrichtung - geschaltet.

5 An die Anschlußpunkte 3,5 ist noch die Serienschaltung einer in der normalen Stromrichtung durchlassenden Diode D6 und eines Ladekondensators C1 angeschlossen, wobei die Diode D6 durch einen Widerstand R1 überbrückt ist.

10 Innerhalb des durch die eine Drossel induktiv bildenden Spule  $L_1 \dots L_2 \dots$  und der Schalteranordnung 4 gebildeten Serienanordnung ist ein galvanisch getrennter Stromsensor 9 angeordnet, der den Leiter umgibt und die Stromstärke induktiv mißt. Von dem Stromsensor 9 wird vorzugsweise auch die zwischen dem Widerstand R1 und dem Anschlußpunkt 3 der Schalteranordnung 4 befindliche Leiter erfaßt.

Der Schaltungsteil hinter den Anschlußklemmen 1,2 mit dem Stromsensor 9, den Teilspulen  $L_1, L_1'$ , usw.,  $L_2, L_2'$ , usw., dem Glättungskondensator C', 20 der Freilaufdiode D5 sowie dem Schalter S5 bildet einen hochfrequenten Stromsteller 10.

Die Funktion der beschriebenen Steuerschaltung aus Stromsteller 10, Schalteranordnung 4 und Lichtbogenlampe 6 ist wie folgt:

25 Die an den Klemmen 1,2 anliegende Gleichspannung  $U_1$  teilt sich auf in die über die ersten Spulen  $L_1 \dots$  abfallende Spannung  $U_{L1}$ , die über die Lichtbogenlampe 6 abfallende Spannung  $U_{LAST}$  und die über den zweiten Spulen  $L_2, L_2' \dots$  abfallende Spannung  $U_{L2}$ . Die Schalter S1 bis S4 der Schalteranordnung 4 seien hierbei so gesteuert, daß S1 und S4 geschlossen sind und S2 und S3 geöffnet sind, so daß der Strom über den Schalter S1 durch die Lichtbogenlampe 6 in der Figur 1 von links nach rechts und durch den Schalter S4 fließen kann. Der Stromsensor 9 detektiert die fließende Stromstärke. Erreicht diese einen oberen Grenzwert, wird der Schalter S5 geöffnet. Die in dem Stromkreis enthaltenen Induktivitäten  $L_1, L_1', L_2, L_2'$  usw. treiben einen weiteren Strom durch den Stromkreis, der durch die Freilaufdiode D5 geschlossen ist. Dabei fällt der Strom ab. Erreicht der Strom eine untere zulässige Stromstärke, bewirkt der Stromsensor 9 40 die Wiedereinschaltung des Schalters S5. Dieser Vorgang geschieht hochfrequent mit einigen 10 bis 100 kHz.

Im Takt von 50 bis 200 Hz wird die Schalteranordnung 4 umgeschaltet. Ausgehend von dem oben beschriebenen Zustand werden die Schalter S1, S4 geöffnet und die Schalter S2, S3 geschlossen, so daß der Strom von Anschlußpunkt 3 nunmehr über den Schalter S2 durch die Lichtbogenlampe in der Figur 1 von rechts nach links und durch den Schalter S3 zum Anschlußpunkt 5 fließt. Die Kommutierung der Stromrichtung durch die Lichtbogenlampe führt demgemäß nicht zu einer Kommutierung der Stromrichtung durch die die Drosselinduktivität bildenden Teilspulen  $L_1, L_1', L_2, L_2'$  usw. Hierdurch wird erreicht, daß der Stromwechsel und der Stromanstieg durch die Lichtbogenlampe sehr schnell erfolgen kann, so daß eine zu starke Abkühlung des Plasmas innerhalb der Lichtbogenlampe 6 verhindert werden kann.

65

Während des Stromwechsels, also des Umschaltens der Schalter S1,S4 bzw. S2,S3 ist es erforderlich, daß für eine sehr kurze Zeit alle Schalter gesperrt sind, um keine Kurzschlußströme durch noch teilweise geöffnete Transistorschalter S1 und S3 bzw. S2,S4 zu produzieren. Während der kurzen Zeit, in der alle Schalter Z1 bis S4 gesperrt sind, fließt der Strom von Anschlußpunkt 3 über die Diode D6 in den Ladekondensator C1, der dadurch aufgeladen wird. Beim Abfall der Spannung zwischen den Anschlußpunkten 3 und 5 kann sich der Kondensator C1 über den Widerstand R1 entladen, indem ein entsprechender Strom in die Anschlußpunkte 3 und 5, und somit in die Lichtbogenlampe 6, eingespeist wird.

Die Freilaufdioden D1 bis D4 ermöglichen in der kurzen Zeitspanne, in der alle vier Schalttransistoren S1 bis S4 gesperrt sind, das Fließen eines Freilaufstromes über die Lichtbogenlampe 6. Dieser Strom wird durch Induktivitäten der Anschlußleitungen der Lichtbogenlampe getrieben.

Die Funktion der erfindungsgemäßen Steuerung kann anhand der schematischen Darstellung in Figur 2 verdeutlicht werden:

Die Netzspannung wird in einem Gleichrichter 11 gleichgerichtet, so daß am Ausgang des Gleichrichters die Spannung  $U_1$  ansteht. Der oben beschriebene Gleichstromsteller 10 regelt den Strom durch die Lichtbogenlampe 6, der durch den Wechselrichter 4 in seiner Richtung relativ niederfrequent geändert wird. Die Steuerung des Schalters S5 in dem Gleichstromsteller 10 sowie der Schalter S1 bis S4 in der als Wechselrichter dienenden Schalteranordnung 4 und ggf. der Gleichrichter 11 werden durch eine gemeinsame Regel- und Steuereinheit 12 gesteuert. Die Regel- und Steuereinheit 12 erhält das Signal von dem Stromsensor 9, der die Stromstärke in dem Lastkreis für die Lichtbogenlampe 6 feststellt.

Für die Steuerung oder Regelung des Gleichstromstellers 10, also das Ein- und Ausschalten des Schalters S5 sind verschiedene Verfahren möglich.

Der Schalter S5 kann bei Unterschreiten einer unteren Stromstärke eingeschaltet und bei Überschreiten einer oberen Stromstärke abgeschaltet werden. Dabei ist die Schaltfrequenz variabel.

Der Schalter S5 kann aber auch in einem konstanten Frequenz raster geschaltet werden, wobei der Stromsensor 9 die Einschaltzeit, also die Impulsbreite, bestimmt.

Ferner ist eine Kombination aus beiden Verfahren möglich. So ist es vorteilhaft, bei Durchführung einer Pulsbreitensteuerung nach Erreichen einer minimalen Einschaltzeit zur weiteren Reduzierung des Nennstromes die Schaltfrequenz abzusenken. Nach Erreichen einer maximalen Einschaltzeit innerhalb des vorgegebenen Frequenzrasters wird die Schaltfrequenz verringert, um eine weitere Stromerhöhung zu erreichen. Zwischen der minimalen Pulsbreite und der maximalen Pulsbreite wird mit der Nennfrequenz gearbeitet, die beispielsweise bei 20 kHz liegen kann.

## Patentansprüche

1. Steuerschaltung für eine Lichtbogenlampe (6) mit zwei Anschlußklemmen (1,2) zum Anschluß einer Gleichspannung ( $U_1$ ), einer Schalteranordnung (4) aus vier nach Art einer Brücke geschalteten Schaltern (S1,S2,S3,S4), deren erste diagonale Anschlußpunkte (3,5) in Serie mit einer die Stromstärke begrenzenden Drosselinduktivität ( $L_1, L_1', \dots, L_2, L_2', \dots$ ) geschaltet sind und zwischen deren zweiten diagonalen Anschlußpunkten (7,8) die Lichtbogenlampe (6) liegt, mit einer Steueranordnung, die abwechselnd die in der Brücke gegenüberliegenden Schalter (S1,S4 bzw. S2,S3) durchschaltet bzw. öffnet, und mit einem der Schalteranordnung (4) vorgeschalteten Stromregler (S5), **dadurch gekennzeichnet**, daß parallel zu den ersten diagonalen Anschlußpunkten (3,5) der Schalteranordnung (4) ein Speicherkondensator (C1) in Serie mit einer in Stromflußrichtung gepolten Diode (D6) liegt, zu der ein Widerstand (R1) parallelgeschaltet ist.

2. Steuerschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stromregler durch einen elektronisch steuerbaren Schalter (S5) gebildet ist, der an einem anschußklemmenseitigen Ende der Serienschaltung aus Drosselinduktivität ( $L_1, L_1', \dots, L_2, L_2', \dots$ ) und Schalteranordnung (4) angeordnet ist, daß eine Freilaufdiode (D5) den Verbindungspunkt zwischen dem Schalter (S5) und der Serienschaltung mit der anderen Anschlußklemme (1) verbindet, daß in der Serienschaltung aus Drosselinduktivität ( $L_1, L_1', \dots, L_2, L_2', \dots$ ) und Schalteranordnung (4) einerseits und in dem durch Diode (D6), Widerstand (R1) und Speicherkondensator (C1) gebildeten Stromkreis andererseits Stromsensoren (9) angeordnet sind, deren Ausgangssignale summiert auf eine Regelschaltung (12) gelangen, die den elektronischen Schalter (S5) in Abhängigkeit von der detektierten Gesamtstromstärke ein- und ausschalten.

3. Steuerschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselinduktivität durch wenigstens zwei Spulen ( $L_1, L_1', \dots, L_2, L_2', \dots$ ) gebildet ist, die beiderseits der Schalteranordnung (4) angeschlossen sind.

4. Steuerschaltung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulen auf beiden Seiten der Schalteranordnung (4) in mehrere Teilspulen ( $L_1, L_1', \dots, L_2, L_2', \dots$ ) unterteilt sind, und daß die zugehörigen Verbindungspunkte auf beiden Seiten der Schalteranordnung (4) durch Glättungskondensatoren (C') miteinander verbunden sind.

5. Steuerschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalter (S1 bis S4) der Schalteranordnung (4) jeweils entgegen der durch die Anschlußklemmen (1,2) vorgegebenen Stromrichtung geschaltete Dioden (D1,D2,D3,D4) aufweisen.

## Claims

1. A control circuit for an arc lamp (6) having two connection terminals (1, 2) for connecting a d.c. voltage ( $U_1$ ), a switch arrangement (4) comprising

four switches (S1, S2, S3, S4) which are connected in the manner of a bridge and whose first diagonal connection points (3, 5) are connected in series with a choke inductor (L<sub>1</sub>, L<sub>1</sub>', ...L<sub>2</sub>, L<sub>2</sub>', ...) limiting the current intensity, and between the second diagonal connection points (7, 8) of which is located the arc lamp (6), having a control arrangement which alternately triggers and opens the switches (S1, S4 or S2, S3) located opposite one another in the bridge, and a current regulator (S5) connected in series with the switch arrangement (4), characterised in that a storage capacitor (C1) is connected in parallel with the first diagonal connection points (3, 5) of the switch arrangement (4) and in series with a forward biased diode (D6) connected in parallel with a resistor (R1).

2. A control circuit as claimed in claim 1, characterised in that the current regulator is formed by an electronically controllable switch (S5) disposed at one connection terminal end of the series combination comprising the choke inductor (L<sub>1</sub>, L<sub>1</sub>', ..., L<sub>2</sub>, L<sub>2</sub>', ...) and the switch arrangement (4), that a free-running diode (D5) connects the junction between the switch (S5) and the series combination to the other connection terminal (1), that current sensors (9) are disposed in the series combination comprising choke inductor (L<sub>1</sub>, L<sub>1</sub>', ..., L<sub>2</sub>, L<sub>2</sub>', ... and switch arrangement (4) on the one hand, and in the circuit formed by diode (D6), resistor (R1) and storage capacitor (C1) on the other hand, the output signals of which current sensors are summed and applied to a regulating circuit (12) which switches the electronic switch (S5) on and off in dependence upon the total current intensity detected.

3. A control circuit as claimed in claim 1 or 2, characterised in that the choke inductor is formed by at least two coils (L<sub>1</sub>, L<sub>1</sub>', ..., L<sub>2</sub>, L<sub>2</sub>', ...) which are connected on both sides of the switch arrangement (4).

4. A control circuit as claimed in claim 3, characterised in that the coils at both sides of the switch arrangement (4) are subdivided into a plurality of component coils (L<sub>1</sub>, L<sub>1</sub>', ..., L<sub>2</sub>, L<sub>2</sub>', ...), and that the associated connection points on both sides of the switch arrangement (4) are interconnected by smoothing capacitors (C').

5. A control circuit as claimed in one of the claims 1 to 4, characterised in that each of the switches (S1 to S4) of the switch arrangement (4) has a respective diode (D1, D2, D3, D4) connected in the opposite direction to the direction of current determined by the connection terminals (1, 2).

## Revendications

1. Circuit de pilotage pour une lampe à arc (6) comportant deux bornes de raccordement (1, 2) destinées au raccordement d'une tension continue (U<sub>i</sub>), un dispositif de commutation (4) composé de quatre commutateurs (S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>, S<sub>4</sub>) disposés en forme de pont, dont les points de raccordement de la première diagonale (3, 5) sont connectés en série avec une inductance (L<sub>1</sub>, L<sub>1</sub>'; ...L<sub>2</sub>, L<sub>2</sub>' ...) de limitation de l'intensité du courant, la lampe à arc (6) étant disposée entre les points de raccordement de la deuxième

diagonale (7, 8), un dispositif de commande qui ouvre et respectivement ferme alternativement les commutateurs disposés en vis-à-vis dans le pont (S<sub>1</sub>, S<sub>4</sub> ou S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>), et un régulateur de courant (S<sub>5</sub>) raccordé en amont du dispositif de commutation (4), caractérisé en ce qu'un circuit comportant un condensateur d'accumulation (C<sub>1</sub>) en série avec une diode (D<sub>6</sub>) orientée dans le sens du courant et montée en parallèle avec une résistance (R<sub>1</sub>), est disposé entre les points de raccordement de la première diagonale (3, 5) du dispositif de commutation (4) et en parallèle avec celle-ci.

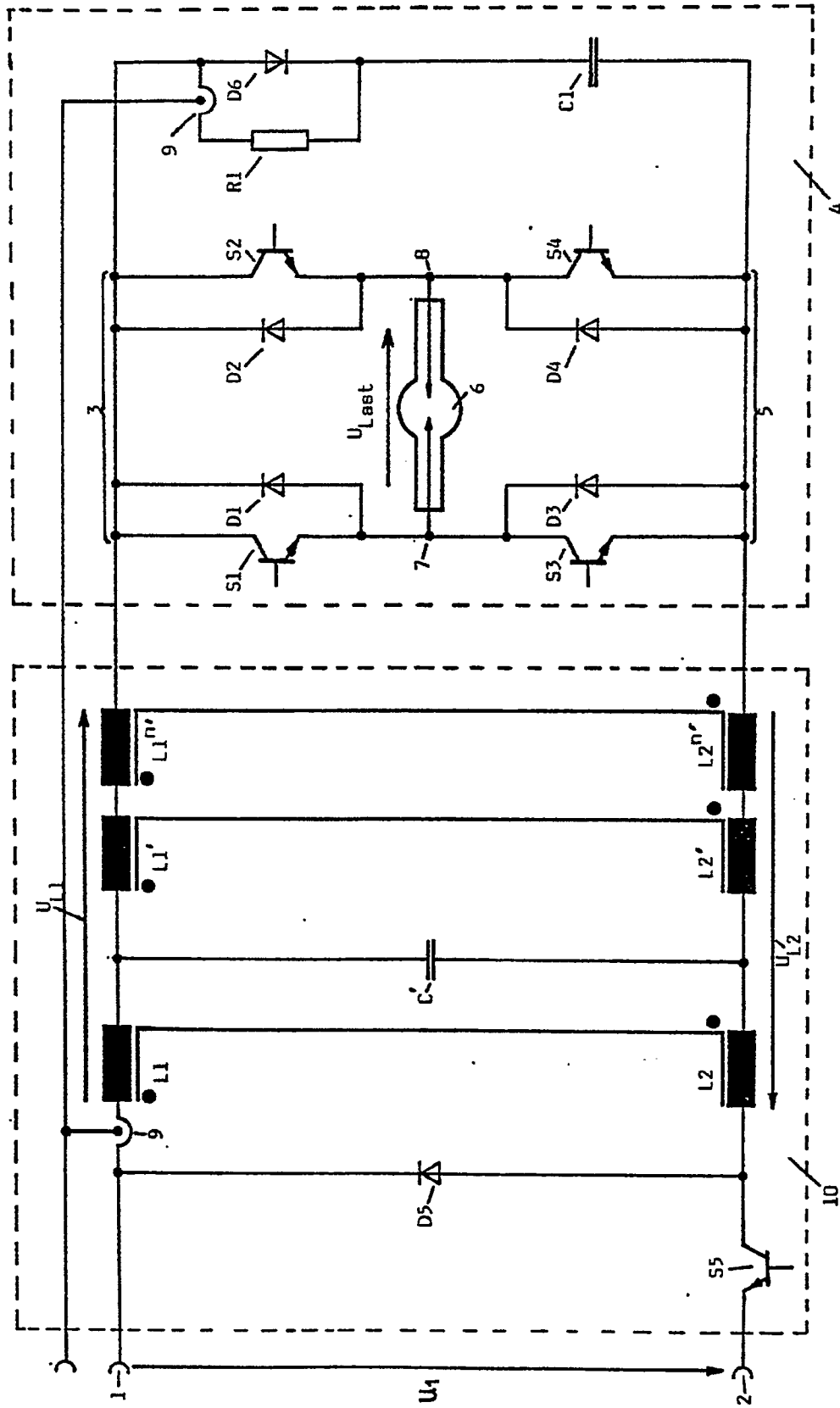
2. Circuit de pilotage conforme à la revendication 1, ci-dessus, caractérisé en ce que le régulateur de courant est formé par un commutateur à commande électronique (S<sub>5</sub>) qui est disposé à une extrémité – à savoir une extrémité côté bornes de raccordement – du circuit série formé par les inductances de limitation (L<sub>1</sub>, L<sub>1</sub>'; ...L<sub>2</sub>, L<sub>2</sub>' ...) et le dispositif de commutation (4), en ce qu'une diode de roue libre (D<sub>5</sub>) relie avec l'autre borne de raccordement (1) le point de raccordement entre le commutateur (S<sub>5</sub>) et le circuit série précité, en ce que des détecteurs de courant (9) sont disposés d'une part sur le circuit série formé par l'inductance de limitation (L<sub>1</sub>, L<sub>1</sub>'; ...L<sub>2</sub>, L<sub>2</sub>' ...) et le dispositif de commutation (4), et d'autre part sur le circuit formé par la diode (D<sub>6</sub>), la résistance (R<sub>1</sub>) et le condensateur d'accumulation (C<sub>1</sub>), détecteurs dont les signaux de sortie additionnés parviennent à un circuit de régulation (12) qui ouvre ou ferme le commutateur électronique (S<sub>5</sub>) en fonction de l'intensité globale détectée.

3. Circuit de pilotage conforme à l'une des revendications 1 ou 2 ci-dessus, caractérisé en ce que l'inductance de limitation est formée d'au moins deux bobines (L<sub>1</sub>, L<sub>1</sub>', ...L<sub>2</sub>, L<sub>2</sub>' ...) qui sont connectées de part et d'autre du dispositif de commutation (4).

4. Circuit de pilotage conforme à la revendication 3 ci-dessus, caractérisé en ce que les bobines situées de part et d'autre du dispositif de commutation (4) sont subdivisées en plusieurs bobines partielles (L<sub>1</sub>, L<sub>1</sub>', ...; L<sub>2</sub>, L<sub>2</sub>' ...), et en ce que les points de liaison correspondants situés de part et d'autre du dispositif de commutation (4) sont reliés par des condensateurs de lissage (C').

5. Circuit de pilotage conforme à l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les commutateurs (S<sub>1</sub> à S<sub>4</sub>) du dispositif de commutation (4) présentent des diodes (D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>) raccordées en sens contraire de la direction du courant imposée par les bornes de raccordement (1, 2).

Fig.1



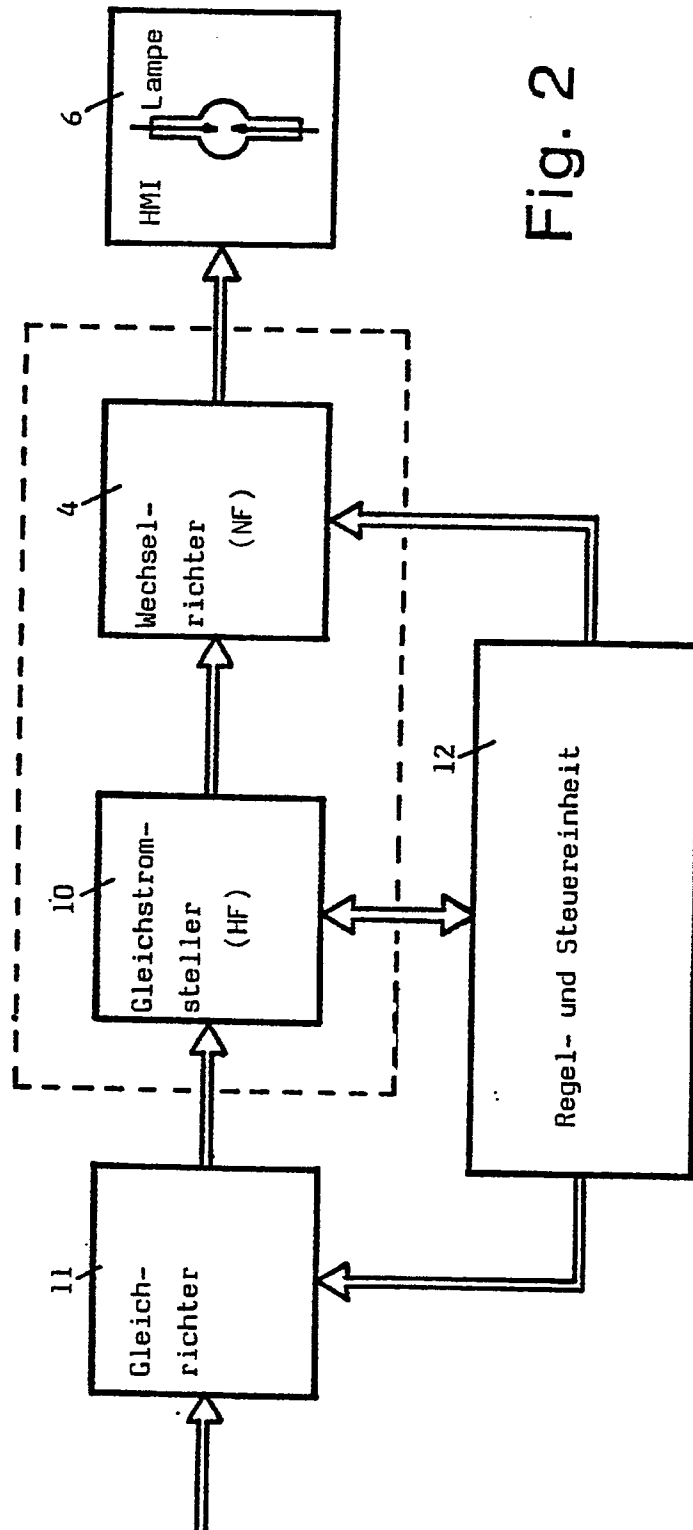


Fig. 2