

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 629 103 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94104875.3**

(51) Int. Cl.⁵: **H05B 3/34**, **H05B 1/02**,
H05B 3/56

(22) Anmeldetag: **28.03.94**

(30) Priorität: **10.05.93 DE 4315488**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.12.94 Patentblatt 94/50

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DK ES FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **BEURER GmbH**
Söflinger Strasse 216-218
D-89077 Ulm (DE)

(72) Erfinder: **Merk, Ernst**
Kohlstattstrasse 3
D-89264 Weissenhorn (DE)

(74) Vertreter: **Dziewior, Joachim, Dipl.-Phys. Dr.**
et al
Ensingerstrasse 21
D-89073 Ulm (DE)

(54) **Verfahren und Schaltungsanordnung zur Temperaturregelung von mit Wechselstrom betriebenen Heizgeräten.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zur Temperaturregelung von mit Wechselstrom betriebenen Heizgeräten, insbesondere von Heizkissen, Heizdecken oder dergl. Die Heizgeräte sind mit einem ein- oder mehrteiligen Heizleiter (1), ferner mit einem dazu in Reihe geschalteten, an den Heizleiter (1) thermisch angekoppelten, temperaturabhängigen Schaltglied (2), sowie mit einem Stellglied (3) zur Vorgabe der Solltemperatur versehen. In der einen Flußrichtung des Stroms fällt die Versorgungsspannung im wesentlichen vollständig am Heizleiter (1) und in der entgegengesetzten Flußrichtung des Stroms zum größten Teil an einem Vorheizwiderstand (6) ab. Der Vorheizwiderstand (6) steht mit dem temperaturabhängigen Schaltglied (2) in thermischer Wechselwirkung, wobei der Stromfluß in der entgegengesetzten Flußrichtung durch das Stellglied (3) schaltbar und/oder variierbar ist.

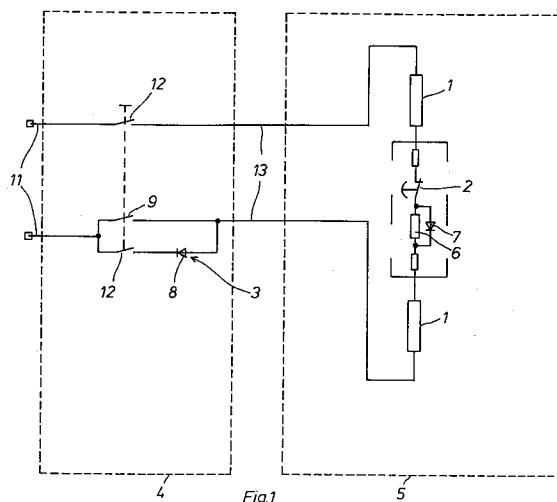


Fig.1

EP 0 629 103 A2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Temperaturregelung von mit Wechselstrom betriebenen Heizgeräten, insbes. von Heizkissen, Heizdecken oder dergl., die mit einem ein- oder mehrteiligen Heizleiter, ferner mit einem dazu in Reihe geschalteten, an den Heizleiter thermisch angekoppelten, temperaturabhängigen Schaltglied, sowie mit einem Stellglied zur Vorgabe der Solltemperatur versehen sind.

Weiter betrifft die Erfindung eine Schaltungsanordnung zur Temperaturregelung von mit Wechselstrom betriebenen Heizgeräten, insbes. von Heizkissen, Heizdecken oder dergl., mit einem ein- oder mehrteiligen Heizleiter, ferner mit einem dazu in Reihe geschalteten, an den Heizleiter thermisch angekoppelten, temperaturabhängigen Schaltglied, sowie mit einem Stellglied zur Vorgabe der Solltemperatur.

Derartige Schaltungsanordnungen sind in zahlreichen Varianten bekannt, wobei in zunehmendem Maße zur Temperaturregelung speziell angefertigte integrierte Schaltkreise Anwendung finden. Selbst wenn diese Bausteine heute vergleichsweise billig herstellbar sind, stellen sie doch einen nicht unbeträchtlichen Kostenfaktor bei einfacheren und damit preiswerten Heizgeräten dar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Schaltungsanordnung zur Temperaturregelung anzugeben, die eine stufenweise bzw. stufenlose Vorgabe der Solltemperatur bei minimalem Aufwand an üblichen elektronischen Standardbauteilen und einfacher Schaltungstechnik ermöglicht.

Diese Aufgabe wird in verfahrensmäßiger Hinsicht dadurch gelöst, daß in der einen Flußrichtung des Stroms die Versorgungsspannung im wesentlichen vollständig am Heizleiter abfällt und daß in der entgegen gesetzten Flußrichtung des Stroms die Versorgungsspannung zum größten Teil an einem Vorheizwiderstand abfällt, der mit dem temperaturabhängigen Schaltglied in thermischer Wechselwirkung steht, wobei der Stromfluß in der entgegen gesetzten Flußrichtung durch das Stellglied schaltbar und/oder variierbar ist.

Der durch die Erfindung erreichte Vorteil besteht darin, daß Jeweils die eine Halbwelle des Wechselstroms zum Erwärmen des Heizleiters ausgenutzt wird, während die andere Halbwelle dazu herangezogen wird, vor allem den Vorheizwiderstand zu erwärmen, der über seine thermische Wechselwirkung mit dem temperaturabhängigen Schaltglied dieses bereits dann abschaltet, wenn die Temperatur des Heizleiters noch deutlich unter der Schalttemperatur des Schaltgliedes liegt. Eine Erhöhung der Heizleistung im Vorheizwiderstand hat somit eine niedrigere Temperatur des Heizgerätes zur Folge. Wird dagegen der Strom durch den Vorheizwiderstand reduziert bzw. völlig unter-

brochen, so schaltet das Schaltglied erst ab, wenn die Schalttemperatur allein durch Aufheizung des Heizleiter erreicht ist. In diesem Fall nimmt das Heizgerät seine maximale Temperatur an.

In vorrichtungsmäßiger Hinsicht wird die Erfindung dadurch gelöst, daß im Strompfad ein Vorheizwiderstand angeordnet ist, der mit dem temperaturabhängigen Schaltglied in thermischer Wechselwirkung steht, und wobei weiter eine erste Diode vorgesehen ist, die nur während einer der beiden Stromflußrichtungen einen zur merklichen Erwärmung des Vorheizwiderstandes ausreichenden Strom durch den Vorheizwiderstand ermöglicht, wobei dieser Strom durch das Stellglied schaltbar und/oder variierbar ist.

Grundsätzlich besteht hierbei die Möglichkeit, den Vorheizwiderstand mit in Reihe geschalteter Diode unmittelbar an die Versorgungsspannung anzuschließen und eine weitere Diode in entgegen gesetzter Flußrichtung in Reihe zum Heizleiter anzuordnen.

In noch einfacherer und daher im Rahmen der Erfindung bevorzugter Ausführungsform ist der Vorheizwiderstand in Reihe zum Heizleiter angeordnet und die Diode dem Vorheizwiderstand parallel geschaltet. In der einen Stromflußrichtung fließt der Strom dann über den Heizleiter und die Diode, wodurch am Vorheizwiderstand lediglich die Durchlaßspannung der Diode anliegt. In entgegen gesetzter Stromflußrichtung dagegen sperrt die Diode, so daß der gesamte Strom über den Vorheizwiderstand fließen muß. Diese Stromflußrichtung sorgt daher für eine entsprechende Erwärmung des Vorheizwiderstandes und somit für ein früheres Abschalten des Schaltgliedes. Vorteilhafterweise ist hierbei der Vorheizwiderstand hochohmiger als der Heizleiter, da dann bei der entsprechenden Stromflußrichtung nahezu ausschließlich der Vorheizwiderstand erwärmt wird. Als günstig hat sich hierbei herausgestellt, wenn der Widerstandswert des Vorheizwiderstandes etwa zwanzigfach größer ist als der des Heizleiters.

Im eigentlichen Heizgerät werden somit für die Temperaturregelung lediglich das übliche temperaturabhängige Schaltglied und zusätzlich ein Widerstand sowie eine Diode benötigt.

Das Stellglied ist in einer ersten Ausführungsform in entsprechend einfacher Ausgestaltung von einer in gleicher Flußrichtung wie die erste Diode geschalteten zweiten Diode sowie einem die zweite Diode überbrückenden Schalter gebildet. Ist der Schalter geöffnet, so kann der Strom jeweils nur in der einen Flußrichtung fließen mit der Folge, daß das Schaltglied erst bei Erreichen der maximalen Temperatur abschaltet. Wird der Schalter dagegen geschlossen, so ermöglicht das Stellglied einen Stromfluß in beiden Richtungen. In diesem Fall erfolgt in der schon beschriebenen Weise eine

Aufheizung des Vorheizwiderstandes, wodurch das Schaltglied früher abschaltet, das Heizgerät also nur eine niedrigere Temperatur annimmt.

Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, daß das Stellglied von einer zweiten Diode sowie einem die zweite Diode überbrückenden, veränderbaren Widerstand gebildet ist. In diesem Fall kann über den Widerstand der Stromfluß durch den Vorheizwiderstand beeinflußt werden, so daß das Stellglied statt einer stufenweisen eine kontinuierliche Vorgabe des Temperatursollwertes erlaubt.

Weiter kann der Heizleiter in üblicher Ausgestaltung von einer Doppelkordel gebildet sein, wobei dann der Vorheizwiderstand und das Schaltglied zwischen den beiden Heizleiterwicklungen der Doppelkordel angeschlossen sind.

Das Schaltglied ist zweckmäßigerweise von einem Bimetall-Schalter gebildet.

Im folgenden wird die Erfindung an zwei in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 eine Schaltungsanordnung in einer ersten Ausführungsform für eine stufenweise Temperaturvorgabe,

Fig. 2 eine weitere Ausführungsform der Erfindung zur kontinuierlichen Temperaturvorgabe.

Die in der Zeichnung dargestellte Schaltungsanordnung dient zur Temperaturregelung von mit Wechselstrom betriebenen Heizgeräten, insbes. von Heizkissen, Heizdecken oder dergl.

Die Schaltungsanordnung besteht aus einem zweiteiligen Heizleiter 1, ferner aus einem dazu in Reihe geschalteten, temperaturabhängigen Schaltglied 2, das an den Heizleiter 1 thermisch angekoppelt ist. Schließlich umfaßt die Schaltungsanordnung ein Stellglied 3 zur Vorgabe der Solltemperatur. Das Stellglied 3 ist dabei, wie die gestrichelte Umrahmung 4 angedeutet, üblicherweise in einem Schnurschalter angeordnet, während die übrigen, von der zweiten Umrahmung 5 umfaßten Bauteile Bestandteil des Heizgerätes sind.

Im Strompfad des Heizgerätes ist ein Vorheizwiderstand 6 angeordnet, der mit dem temperaturabhängigen Schaltglied 2 in thermischer Wechselwirkung steht. Weiter ist eine erste Diode 7 vorgesehen, die nur während einer der beiden Stromflußrichtungen einen zur merklichen Erwärmung des Vorheizwiderstandes 6 ausreichenden Strom durch den Vorheizwiderstand 6 fließen läßt. Dazu ist der Vorheizwiderstand 6 in Reihe zu den beiden Heizleitern 1 angeordnet, wobei die erste Diode 7 dem Vorheizwiderstand 6 parallel geschaltet ist. In der einen Stromflußrichtung wird dadurch der Vorheizwiderstand 6 durch die erste Diode 7 überbrückt, so daß nur deren Durchlaßspannung abfällt, während die Diode 7 in der umgekehrten Stromflußrichtung sperrt, so daß dann der Strom aus-

schließlich über den Vorheizwiderstand 6 fließen kann. Die hierdurch hervorgerufene Erwärmung des Vorheizwiderstandes 6 führt zu einem früheren Abschalten des Schaltgliedes 2, so daß das Heizgerät insgesamt nur eine niedrigere Temperatur annimmt. Die Größe dieses durch den Vorheizwiderstand 6 fließenden Stroms ist durch das Stellglied 3 entweder schaltbar oder variierbar, worauf später noch eingegangen wird.

Der Vorheizwiderstand 6 ist wesentlich hochohmiger als der Heizleiter 1 und kann beispielsweise den zwanzigfachen Wert gegenüber dem Heizleiter 1 besitzen. Je größer das Verhältnis der Widerstandswerte des Heizleiters 1 einerseits und des Vorheizwiderstandes 6 andererseits ist, desto ausgeprägter ist die abgegebene Heizleistung im Heizleiter 1 bzw. im Vorheizwiderstand 6 in Abhängigkeit von der jeweiligen Stromflußrichtung.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist das Stellglied 3 von einer in gleicher Flußrichtung wie die erste Diode 7 geschalteten zweiten Diode 8 sowie einem die zweite Diode 8 überbrückenden Schalter 9 gebildet. Ist dieser Schalter 9 geöffnet, so kann der Strom nur in der Richtung fließen, durch die ausschließlich der Heizleiter 1 erwärmt wird. Bei geöffnetem Schalter 9 wird daher das Heizgerät seine durch die Schalttemperatur des Schaltgliedes 2 bestimmte Maximaltemperatur erreichen. Ist der Schalter 9 dagegen geschlossen, so kann der Strom in beiden Richtungen fließen mit dem Ergebnis, daß der Vorheizwiderstand 6 aufgeheizt wird und das Schaltglied 2 bereits früher abschaltet.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten weiteren Ausführungsbeispiel ist das Stellglied 3 von einer zweiten Diode 8 sowie einem die zweite Diode 8 überbrückenden, veränderbaren Widerstand 10 gebildet. Durch eine Variation dieses Widerstandes 10 besteht die Möglichkeit, die Heizleistung im Vorheizwiderstand 6 zu beeinflussen, so daß eine stufenlose Vorgabe der Solltemperatur möglich ist. Im übrigen sind in jeder Zuleitung 11 jeweils ein weiterer Schalter 12 vorgesehen, durch die das Heizgerät abgeschaltet werden kann. Wie sich der Zeichnung weiterhin entnehmen läßt, kann das in einem üblichen Schnurschalter untergebrachte Stellglied 3 über eine zweiadrige Zuleitung 13 mit dem Heizgerät verbunden werden, während bei bekannten Temperaturregeleinrichtungen wenigstens eine dritte Leitung benötigt wird.

Der Heizleiter 1 kann in in der Zeichnung nicht näher dargestellter Weise von einer Doppelkordel gebildet sein, wobei dann der Vorheizwiderstand 6 und das Schaltglied 2 an den beiden Enden der Doppelkordel angeschlossen sind, wie dies im Stromlaufplan angedeutet ist. Das Schaltglied 2 ist in ebenfalls nicht näher dargestellter Weise von einem Bimetallschalter gebildet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Temperaturregelung von mit Wechselstrom betriebenen Heizgeräten, insbesondere von Heizkissen, Heizdecken oder dergl., die mit einem ein- oder mehrteiligen Heizleiter (1), ferner mit einem dazu in Reihe geschalteten, an den Heizleiter (1) thermisch angekoppelten, temperaturabhängigen Schaltglied (2), sowie mit einem Stellglied (3) zur Vorgabe der Solltemperatur versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß in der einen Flußrichtung des Stroms die Versorgungsspannung im wesentlichen vollständig am Heizleiter (1) abfällt, und daß in der entgegengesetzten Flußrichtung des Stroms die Versorgungsspannung zum größten Teil an einem Vorheizwiderstand (6) abfällt, der mit dem temperaturabhängigen Schaltglied (2) in thermischer Wechselwirkung steht, wobei der Stromfluß in der entgegengesetzten Flußrichtung durch das Stellglied (3) schaltbar und/oder variierbar ist.

5

10

15

20
2. Schaltungsanordnung zur Temperaturregelung von mit Wechselstrom betriebenen Heizgeräten, insbesondere von Heizkissen, Heizdecken oder dergl., mit einem ein- oder mehrteiligen Heizleiter (1), ferner mit einem dazu in Reihe geschalteten, an den Heizleiter (1) thermisch angekoppelten, temperaturabhängigen Schaltglied (2), sowie mit einem Stellglied (3) zur Vorgabe der Solltemperatur, dadurch gekennzeichnet, daß im Strompfad ein Vorheizwiderstand (6) angeordnet ist, der mit dem temperaturabhängigen Schaltglied (2) in thermischer Wechselwirkung steht, und wobei weiter eine erste Diode (7) vorgesehen ist, die nur während einer der beiden Stromflußrichtungen einen zur merklichen Erwärmung des Vorheizwiderstandes (6) ausreichenden Strom durch den Vorheizwiderstand (6) ermöglicht, wobei dieser Strom durch das Stellglied (3) schaltbar und/oder variierbar ist.

25

30

35

40
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorheizwiderstand (6) in Reihe zum Heizleiter (1) angeordnet und die erste Diode (7) dem Vorheizwiderstand (6) parallelgeschaltet ist.

45

50
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorheizwiderstand (6) hochohmiger ist als der Heizleiter (1).

55
5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Widerstandswert des Vorheizwiderstandes (6) etwa zwanzigfach größer ist als der des Heizleiters (1).

zigfach größer ist als der des Heizleiters (1).
6. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (3) von einer in gleicher Flußrichtung wie die erste Diode (7) geschalteten zweiten Diode (8) sowie einem die zweite Diode (8) überbrückenden Schalter (9) gebildet ist.

6.
7. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (3) von einer zweiten Diode (8) sowie einem die zweite Diode (8) überbrückenden, veränderbaren Widerstand (10) gebildet ist.

7.
8. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizleiter (1) von einer Doppelkordel gebildet ist, wobei der Vorheizwiderstand (6) und das Schaltglied (2) zwischen den beiden Heizleiterwicklungen der Doppelkordel angeschlossen sind.

8.
9. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltglied (2) von einem Bimetall-Schalter gebildet ist.

9.

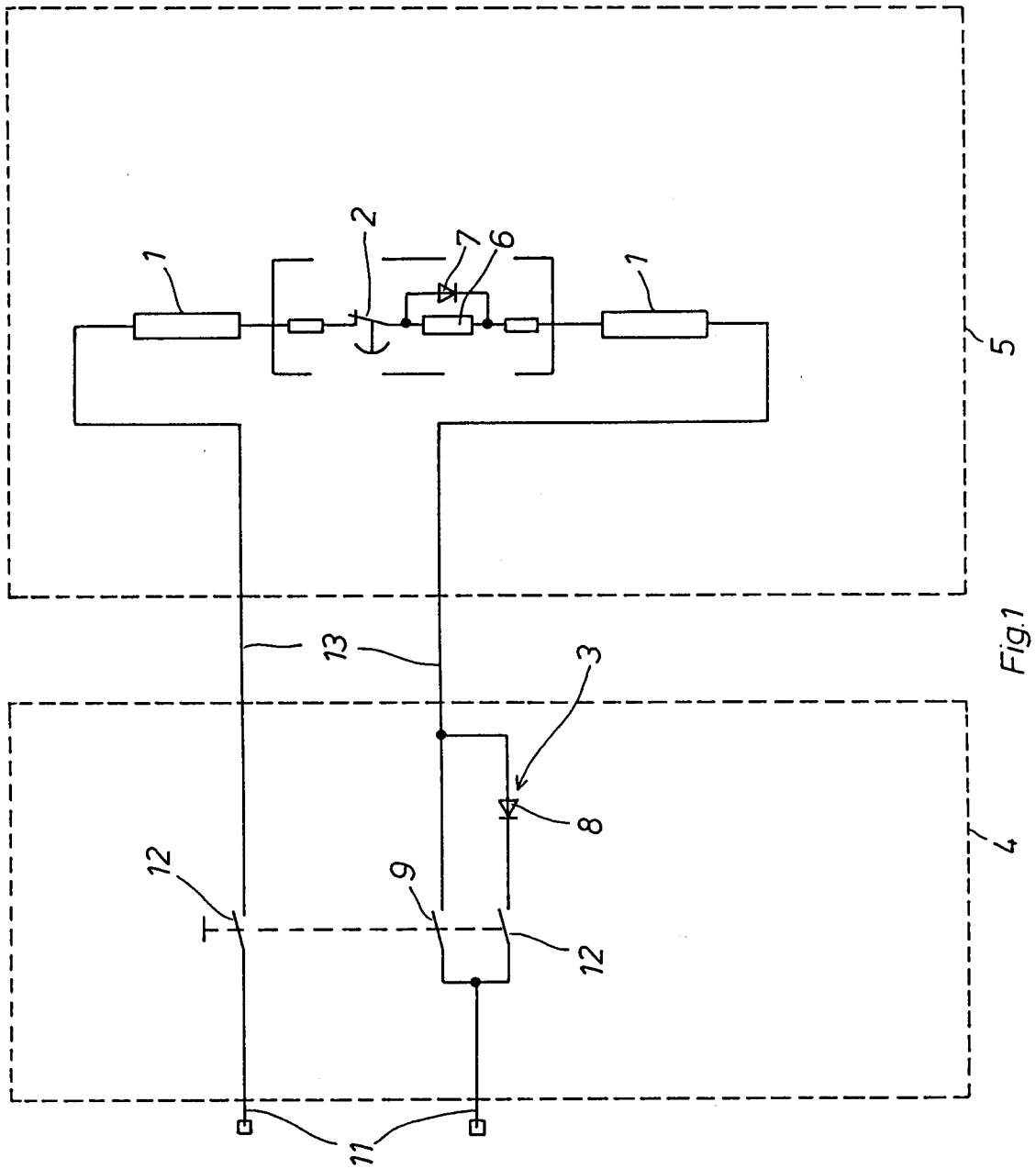


Fig. 1

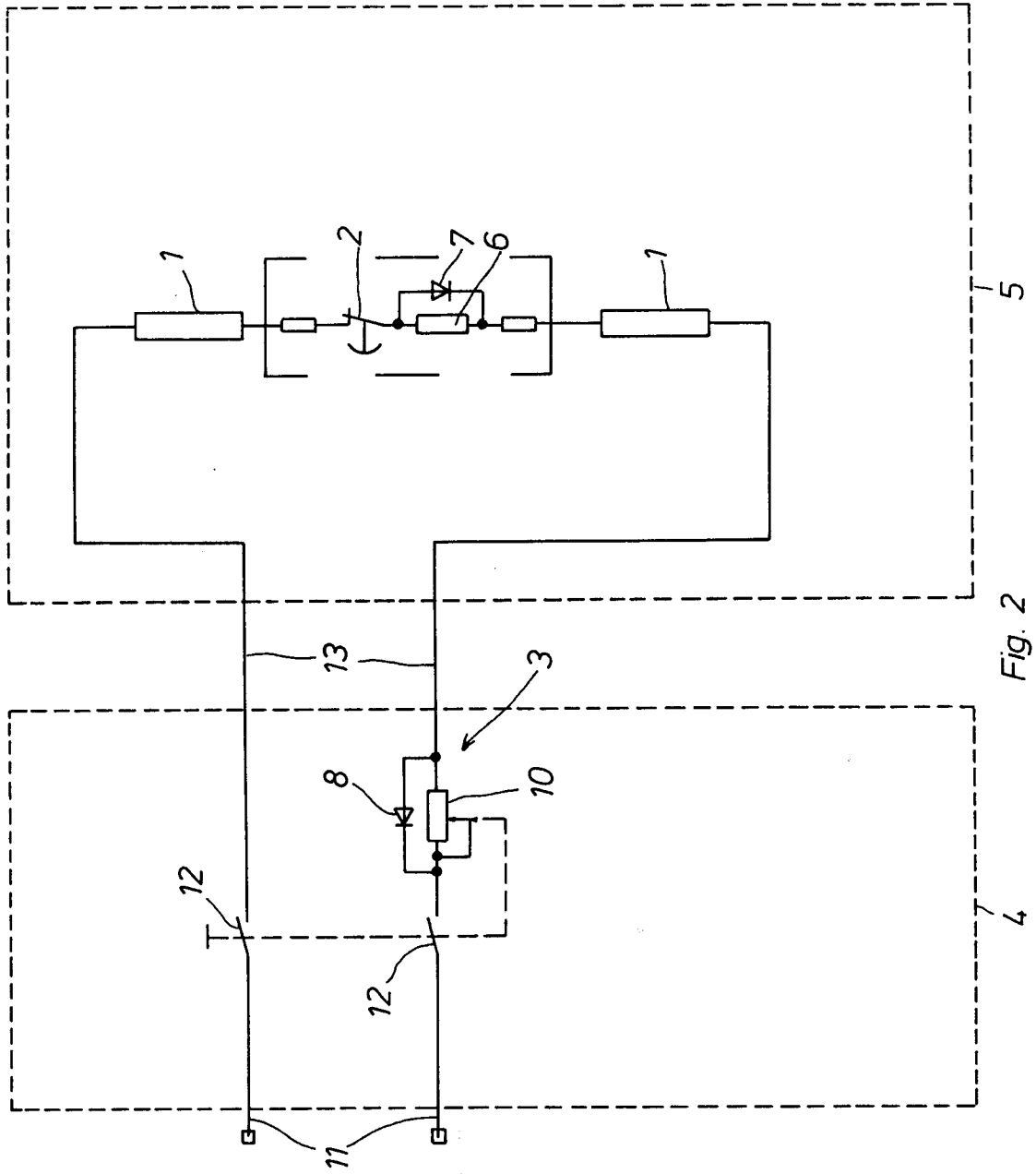


Fig. 2