



(11)

EP 1 966 429 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
31.03.2010 Patentblatt 2010/13

(51) Int Cl.:
D06F 58/28 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06830086.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/068802

(22) Anmeldetag: **23.11.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/071517 (28.06.2007 Gazette 2007/26)

(54) **SCHALTUNGSANORDNUNG UMFASSEND EIN PELTIERMODUL**

CIRCUIT ARRANGEMENT COMPRISING A PELTIER MODULE

CIRCUIT COMPRENANT UN MODULE A EFFET PELTIER

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **15.12.2005 DE 102005060040**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.09.2008 Patentblatt 2008/37

(73) Patentinhaber: **BSH Bosch und Siemens
Hausgeräte GmbH
81739 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **ALBAYRAK, Hasan, Gökcer
13469 Berlin (DE)**

- **STOLZE, Andreas
14612 Falkensee (DE)**
- **LUDENIA, Thomas
14612 Falkensee (DE)**
- **STEFFENS, Günter
14624 Dallgow-Döberitz (DE)**
- **GRUNERT, Klaus
13465 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 362 173 EP-A2- 1 026 307
EP-A2- 1 342 828 WO-A-2006/029953
WO-A2-2005/114756 DE-A1- 1 410 206
DE-A1- 10 154 923 DE-U1-202004 002 128
GB-A- 1 169 555

EP 1 966 429 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung umfassend ein Peltiermodul zur Verwendung in einer Peltier-Wärmepumpe, einen anderen Verbraucher (11, 12) und eine Spannungsversorgung für einen Wäschetrockner, wobei das Peltiermodul zumindest eine Reihenanordnung aus Peltierelementen umfasst, und wobei jede Reihenanordnung mit einer Gleichspannung beaufschlagbar ist.

[0002] Aus einem Dokument, welches am 25. November 2005 von der Internet-Adresse <http://de.wikipedia.org/wiki/Peltier-Element>

herunterladbar war, ist ein Peltierelement in Aufbau und Funktion bekannt, welches den vorstehend beschriebenen Aufbau aufweist. Die Halbelemente dieses Peltierelements sind säulen- oder quaderförmig ausgebildet und bestehen aus dotierten Halbleitern als Werkstoffe. Die Halbleiter sind insbesondere Wismut-Tellurid, und es kommen ein p-leitend dotierter und ein n-leitend dotierter Halbleiter zum Einsatz. Jeweils ein Halbelement aus dem p-leitend dotierten Halbleiter und ein Halbelement aus dem n-leitend dotierten Halbleiter sind jeweils an einer Seite über ein Leiterplättchen, auch als Metallbrücke bezeichnet, miteinander verbunden, und an einer anderen Seite, welche der genannten einen Seite gegenüber liegt, über jeweils ein weiteres Leiterplättchen mit einem weiteren Halbelement oder einem Anschlusskontakt zum Anschluss des Peltierelements an ein elektrisches Netzwerk verbunden.

[0003] Weitere Hinweise zu Grundlagen, anwendungsbezogener Auswahl und Montage von Peltierelementen ergeben sich aus Dokumenten, die am 25. November 2005 von den Internet-Adressen

<http://www.quick-ohm.de/waernie/download/Erlaue-terung-zu-Peltierementen.pdf> und
<http://www.quick-ohm.de/waerme/download/Einbau.pdf>
 herunterladbar waren.

[0004] Aus der DE 1 410 206 A geht eine Waschmaschine hervor, in welcher Waschgut nicht nur gewaschen, sondern auch getrocknet werden kann. Für die dazu erforderlichen zusätzlichen Einrichtungen zeigt die Schrift mehrere Alternativen; insbesondere können eine elektrische Heizvorrichtung zum Erwärmen eines zur Trocknung von Waschgut eingesetzten Luftstroms und ein einfacher Wärmetauscher zum Abkühlen des erwärmten Luftstroms nach dem Beaufschlagen des Waschguts vorgesehen sein, der Heizer und der Kühler können aber auch zu einer Wärmepumpeinrichtung gehören. Die Wärmepumpeinrichtung kann eine Wärmepumpeinrichtung sein, welche mit Peltierelementen zur Nutzung des thermoelektrischen Effekts arbeitet.

[0005] Eine aus einem in der Datensammlung "Patent Abstracts of Japan" zur JP 08 057 194 A gehörigen englischen Kurzauszug hervorgehende Vorrichtung zum

Trocknen von Waschgut, welche wiederum der Eingangs beschriebenen Gattung entspricht, enthält in ihrem ersten Kanalsystem neben einem Heizer und einem Kühler, welche beide zu einer thermoelektrisch betreibbaren Wärmepumpeinrichtung gehören, einen dem Kühler vorgeschalteten zusätzlichen Wärmetauscher zur Abkühlung des von dem Waschgut abgeführten Luftstroms und eine dem Heizer nachgeschaltete zusätzliche Heizeinrichtung zum weiteren Erwärmen des Luftstroms vor dem Beaufschlagen des Waschguts.

[0006] Ein Wäschetrockner mit einer Peltier-Wärmepumpe ist aus EP 1 342 828 A2 bekannt.

[0007] Es ist Aufgabe der Erfindung, die Eigenschaften des Peltiermoduls im laufenden Betrieb auf möglichst einfache und günstige Weise nutzbar zu machen, insbesondere im Hinblick auf eine möglichst einfache und günstige Lösung der Frage einer Funktionsüberwachung des Peltiermoduls und des Wäschetrockners, in welchen das Peltiermodul eingebaut ist.

[0008] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Schaltungsanordnung gemäß Anspruch 1.

[0009] Die Erfindung erschließt insbesondere den in dem von jeder Spannungsversorgung getrennten Peltiermodul als Umkehrung des thermoelektrischen Effektes auftretenden Seebeck-Effekt zur optionalen Versorgung geeigneter anderer Verbraucher und macht außerdem spezifische elektrische Eigenschaften und Messgrößen der Nutzung zugänglich.

[0010] Der Umschalter trägt der Tatsache Rechnung, dass ein anderer Verbraucher im Wäschetrockner eine elektrische Spannung nutzen kann, welche aufgrund des Seebeck-Effektes entsteht, wenn das Peltiermodul ohne Anschluss einer externen elektrischen Spannung einer Temperaturdifferenz zwischen dem zugeordneten Heizer und dem zugeordneten Kühler ausgesetzt ist. Der Umschalter kann von einer Ansteuereinheit des Wäschetrockners angesteuert sein. Die Ansteuereinheit kann dabei zumindest optional in Abhängigkeit von einer Temperatur am Peltiermodul oder einem anderen geeigneten Ort im Wäschetrockner den Umschalter steuern und somit periodisch wiederholend entsprechende Messungen durchführen. Dadurch wird es möglich, eine Regelung einzuführen, im Rahmen derer das Peltiermodul ausgeschaltet wird, wenn die Temperatur einen kritischen Bereich verlässt. Die Regeltemperatur ist abhängig von den Temperatursensordaten und der Dimensionierung des Ansteuerkreises.

[0011] Vorzugsweise umfasst der andere Verbraucher eine Innenraumbelichtung des Wäschetrockners. Eine solche Innenraumbelichtung ist in erster Linie dann wichtig, wenn der Wäschetrockner zur Beladung oder Entladung geöffnet ist, und muss somit nicht notwendigerweise gleichzeitig mit dem Peltiermodul betrieben werden.

[0012] Weitere bevorzugte Verbraucher, die alternativ zur Spannungsversorgung an das Peltiermodul anschließbar sind, sind Sensoren und Steuerungen für geeignete Teilaspekte der im Wäschetrockner ablaufenden

Prozesse und Anzeigeelemente. Ein solcher weiterer Verbraucher ist mit weiterem Vorzug in eine Ansteuer-
einheit für den Wäschetrockner integriert.

[0013] Mit besonderem Vorzug umfasst der andere Verbraucher einen Sensor für eine über dem Peltiermodul anfallende Spannung. Aufgrund der Abhängigkeit dieser durch den Seebeck-Effekt erzeugten Spannung von der über dem Peltiermodul anliegenden Temperaturdifferenz ist eine Bestimmung dieser Temperaturdifferenz, insbesondere zur Nutzung als Eingangsgröße zur Steuerung des in dem Wäschetrockner ablaufenden Trocknungsprozesses, durch eine Messung dieser Spannung möglich.

[0014] Ebenfalls bevorzugt umfasst der andere Verbraucher einen Sensor für einen elektrischen Widerstand des Peltiermoduls. Aufgrund des stark negativen Temperaturkoeffizienten eines üblichen Peltierelements ist über eine Messung des elektrischen Widerstandes eine Messung der Betriebstemperatur des Peltiermoduls möglich - wobei die Betriebstemperatur eine hervorragende und bevorzugte Messgröße zur Erkennung einer Fehlfunktion des Trockners ist.

[0015] Die Gleichspannung zur Versorgung des Peltiermoduls wird vorzugsweise durch Gleichrichtung der Netzspannung, insbesondere von 230 Volt Wechselstrom, in einem Netzgleichrichter erzeugt. Die Anzahl der Peltierelemente und der Herstellertyp der Peltierelemente sind so ausgewählt, dass sie an diese gleichgerichtete Netzspannung optimiert angepasst sind. Mit anderen Worten sind die Anzahl der Peltierelemente und der Herstellertyp so ausgewählt, dass die Peltierelemente der Reihenanzahl durch Beaufschlagung der Reihenanzahl mit der gleichgerichteten Netzspannung in einem Arbeitspunkt betrieben werden, der für die Verwendung des Peltiermoduls in einer Peltier-Wärmepumpe zumindest geeignet ist und bevorzugt optimiert ist. Damit wird das Peltiermodul mittelbar mit Netzspannung betrieben. Insbesondere im Rahmen eines Wäschetrockners, der an die Netzspannung angeschlossen wird, stellt dies eine besonders einfache Art der Bereitstellung einer Gleichspannung dar.

[0016] Es ist nicht notwendig, dass die Ansteuereinheit den genannten Umschalter ansteuert, um die Temperatur zu regeln. Stattdessen kann auch ein Schalter angesteuert werden, der die gesamte Spannungszufuhr unterbrechen kann, weil er beispielsweise auf der Wechselstromseite des Netzgleichrichters angeordnet ist und die Wechselstromzufuhr unterbrechen kann. Dies trägt dann der Tatsache Rechnung, dass die anderen Verbraucher während der Temperaturregelung des Peltiermoduls nicht zwischenzeitlich die Spannung benötigen, so dass der Gleichrichter im Rahmen der Regelung komplett ausgeschaltet werden kann.

[0017] Die Temperatursteuerung der genannten Art dient der Regelung der Temperatur in einem bestimmten Bereich. Zusätzlich kann ein Übertemperaturschutz vorgesehen sein. Dieser kann wesentlich direkter ausgestaltet sein als es über den Zwischenweg eines beson-

deren Temperatursensors erfolgt. Direkt thermisch an das Peltiermodul kann ein Thermoschalter angekoppelt sein. Überschreitet das Peltiermodul (an der Ankoppelstelle) eine bestimmte Temperatur, so schaltet der Thermoschalter. Zwar kann der Thermoschalter auf der Gleichstromseite angeordnet sein, bevorzugt ist er jedoch auf der Wechselstromzufuhrseite zu dem Netzgleichrichter angeordnet, so dass er im Übertemperaturfall die Wechselstromzufuhr gänzlich unterbricht.

[0018] Um die gleichgerichtete Spannung des Netzgleichrichters zu stabilisieren, kann dem Netzgleichrichter auf der Gleichstromseite ein Pufferkondensator nachgeordnet sein. Bevorzugt ist der Lade- und Entladestrom auf dem Pufferkondensator durch einen Lade- und Entladestrombegrenzer (beispielsweise vom NTC-Typ) begrenzt. Die entsprechende Verschaltung ergibt sich in logischer Weise derart, dass der Pufferkondensator parallel zu zwei Ausgängen des Netzgleichrichters geschaltet ist, und dass der Lade- und Entladestrom im Strompfad zwischen einem Anschluss des Netzgleichrichters und einem Anschluss des Pufferkondensators angeordnet ist.

[0019] Da die Schaltungsanordnung in einem elektrischen Gerät (Wäschetrockner) zur Benutzung durch einen beliebigen Endverbraucher vertrieben werden soll und dieses Gerät entsprechenden gesetzlichen Bestimmungen unterliegt, soll zur Erfüllung dieser Bestimmungen hinsichtlich einer möglichen Netzurückwirkung einer Drossel auf der Wechselstromseite, des Netzgleichrichters angeordnet sein, welche der Power-Faktor-Korrektur dient (PFC-Drossel).

[0020] Es wird nachfolgend eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung unter Bezug auf die Zeichnung beschrieben, wobei die FIG. den Schaltplan der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung veranschaulicht.

[0021] In der FIG. ist schematisch ein Peltiermodul 1 veranschaulicht, welches zur Verwendung in einer Peltier-Wärmepumpe für einen Wäschetrockner dienen soll. Das Peltiermodul umfasst in Reihen geschaltete Peltierelemente 2, wobei hier zwar zwölf Peltierelemente 2 gezeigt sind, das Peltiermodul aber nicht auf die Zahl zwölf festgelegt sein muss. Im Gegenteil: Die Anzahl der Peltierelemente 2 und die Betriebswerte der Peltierelemente 2 (d. h. der Herstellertyp der Peltierelemente 2) sind gemeinsam so ausgelegt, dass die Reihenanzahl der Peltierelemente 2 mit einer Spannung betrieben werden kann, die sich bei Gleichrichtung der Netzspannung ergibt. Es ist auch ein Peltiermodul 1 mit mehr als einer hier gezeigten Reihenanzahl denkbar, wobei die einzelnen Reihenanzahlen üblicherweise parallel zueinander angeordnet werden.

[0022] Zur Erzeugung der gleichgerichteten Netzspannung wird zunächst die Netzspannung von 230 Volt Wechselstrom (230 Vac) bereitgestellt, wobei hier schematisch die Anschlüsse L und N gezeigt sind. Die Wechselspannung wird von einem Netzgleichrichter 3 gleichgerichtet, der einen herkömmlichen Aufbau eines Gleichrichters hat. Zur Stabilisierung der gleichgerichteten Spannung ist ein Pufferkondensator 4 vorgesehen, der

parallel zu den gleichstromseitigen Anschlüssen des Netzgleichrichters 3 geschaltet ist. Im Schaltweg von dem einen Anschluss des Netzgleichrichters 3 zu dem einen Anschluss des Pufferkondensators 4 befindet sich ein Ladestrombegrenzer 5 (NTC-Widerstand, d. h. Widerstand mit negativem Temperaturkoeffizienten).

[0023] Thermisch an das Peltiermodul 1 angekoppelt ist ein bei entsprechender Temperaturveränderung selbsttätig schaltender Thermoschalter 6. Bei einer Übertemperatur des Peltiermoduls 1 schaltet der Thermoschalter 6 auf der Wechselstromseite des Netzgleichrichters 3, unterbricht die Wechselspannungszufuhr und schaltet somit das Peltiermodul 1 aus.

[0024] Die Temperaturregelung kann auch etwas genauer gestaltet sein. Hierfür ist auf dem Peltiermodul 1 an einer vordefinierten Stelle ein Temperatursensor 7 vorgesehen. Dieser führt elektronische Messwerte einer den Wäschetrockner steuernden Ansteuereinheit 11 zur entsprechenden Ansteuerung eines Relaisansteuerkreises (dargestellt als Transistor-Schaltkreis) zu. Über den Relaisansteuerkreis kann ebenfalls ein wechselstromseitiger Schalter 9 betätigt, d. h. das gesamte Peltiermodul 1 ausgeschaltet werden. Der Relaisansteuerkreis 11 hat als weiteren Eingang ein Gleichspannungssignal von der Ansteuereinheit 11 des Wäschetrockners. Das Peltiermodul 1 ist so auch mittelbar mittels eines entsprechenden Relaisansteuerkreises und des Schalters 9 ausschaltbar.

[0025] Zusätzlich ist ein Umschalter 10 (Relais) vorgesehen. Mit Hilfe des Umschalters 10 kann ebenfalls die gleichgerichtete Netzspannung von dem Peltiermodul 1 getrennt werden. Dabei bleibt der Gleichrichter 3 allerdings weiter aktiv und die Gleichspannung demnach weiter verfügbar. Nach der Trennung von der Gleichspannung wird das Peltiermodul 1 an eine Innenraumbeleuchtung 12 des Wäschetrockners geschaltet. Für die Innenraumbeleuchtung 12 sind hier schematisch vier Leuchtdioden und ein zusätzlicher, zu den Leuchtdioden in Reihe geschalteter Widerstand veranschaulicht. Der Innenraumbeleuchtung 12 parallel geschaltet ist ein anderer, in die Ansteuereinheit 11 integrierter und in der Zeichnung durch diese symbolisierter Verbraucher. Dieser andere Verbraucher kann ein weiterer Sensor, eine Steuerung, ein Anzeigeelement oder eine Mehrzahl solcher weiterer Verbraucher sein. Ein weiterer Verbraucher in Form einer Spannungs- oder Widerstandsmessvorrichtung kann durch Umschalten des Umschalters 10 periodisch wiederholt mit dem Peltiermodul 1 verbunden werden, um Messwerte zur Steuerung eines im Wäschetrockner ablaufenden Trocknungsprozesses zu gewinnen.

[0026] Der Umschalter 10 wird ebenfalls über den Relaisansteuerkreis 11 angesteuert, kann also gegebenenfalls in Abhängigkeit von der vom Temperatursensor 7 gemessenen Temperatur geregelt werden. Durch Umschalten wird das Peltiermodul 1 von der Gleichspannung abgetrennt, wodurch sich die Temperatur wieder erniedrigt. Sinkt die vom Temperatursensor 7 gemessene

Temperatur unter einen bestimmten Grenzwert, wird die Ansteuereinheit 11 wieder aktiv und schaltet den Schalter 10 abermals um, so dass das Peltiermodul 1 wieder an die gleichgerichtete Netzspannung angeschlossen wird.

[0027] Zur Erfüllung gesetzlicher Vorschriften betreffend die Netzurückwirkung der Schaltungsanordnung ist eine Drossel 8 zur Power-Faktor-Korrektur (Power-Factor-Correction, PFC) dem Gleichrichter 3 vorgeschaltet.

[0028] Das Peltiermodul 1 hat Betriebswerte, die durch geeignete Wahl der Anzahl der einzelnen Peltierelemente 2 und durch geeignete Auswahl derer Typus dahingehend optimiert sind, dass es mit einer gleichgerichteten Netzspannung betrieben werden kann. Mit anderen Worten ist der Arbeitspunkt bei Bereitstellung der gleichgerichteten Netzspannung zum Betrieb des Peltiermoduls 1 für die Verwendung im Rahmen einer Peltier-Wärmepumpe optimiert.

[0029] Es gibt vermittels des Thermoschalters 6 einen Übertemperaturschutz. Mit Hilfe des Temperatursensors 7 und der Schalter 9 bzw. 10, die von der Ansteuereinheit 11 angesteuert werden, ist eine Selbsttemperaturregelung ermöglicht.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung umfassend ein Peltiermodul (1) zur Verwendung in einer Peltier-Wärmepumpe, einen anderen Verbraucher (11, 12) und eine Spannungsversorgung für einen Wäschetrockner, wobei das Peltiermodul (1) zumindest eine Reihenanordnung aus Peltierelementen (2) umfasst, und wobei jede Reihenanordnung mit einer Gleichspannung beaufschlagbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass:

ein Umschalter (10) mit zwei Stellungen vorgesehen ist, bei dessen erster Stellung die Gleichspannung das Peltiermodul (1) beaufschlagt, und bei dessen zweiter Stellung die Gleichspannung nicht das Peltiermodul (1) beaufschlagt, sondern das Peltiermodul (1) mit dem anderen Verbraucher (11, 12) verbunden ist.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, bei der der andere Verbraucher (11, 12) eine Innenraumbeleuchtung (12) des Wäschetrockners umfasst.
3. Schaltungsanordnung nach einem der vorigen Ansprüche, bei der der andere Verbraucher (11, 12) zumindest einen weiteren Verbraucher (11), insbesondere ein Element oder mehrere Elemente aus der Gruppe umfassend einen weiteren Sensor, eine Steuerung und ein Anzeigeelement aufweist.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, bei der der weitere Verbraucher (11) in eine Ansteuereinheit

- (11) für den Wäschetrockner integriert ist.
5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3 oder 4, bei der der andere Verbraucher (11, 12) einen Sensor (11) für eine über dem Peltiermodul (1) anfallende Gleichspannung umfasst.
 6. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, bei der der andere Verbraucher (11, 12) einen Sensor (11) für einen elektrischen Widerstand des Peltiermoduls (1) umfasst.
 7. Schaltungsanordnung nach einem der vorigen Ansprüche, welche einen an dem Peltiermodul (1) angebrachten Temperatursensor (7) aufweist, welcher mit einer Ansteuereinheit (11) verbunden ist und mit dem eine Temperatur des Peltiermoduls (1) erfassbar ist.
 8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7, bei der die Ansteuereinheit (11) eingerichtet ist zum Steuern des Umschalters (10) in Abhängigkeit von der Temperatur.
 9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7, bei der die Ansteuereinheit (11) eingerichtet ist zum Steuern eines Schalters (9), der die gesamte Spannungszufuhr unterbrechen kann.
 10. Schaltungsanordnung nach Anspruch 9, bei der die Gleichspannung durch Gleichrichtung der Netzspannung in einem Netzgleichrichter (3) erzeugt wird und der Schalter (9) auf einer Wechselstromseite des Netzgleichrichters (3) angeordnet ist und die Wechselstromzufuhr unterbrechen kann.
 11. Schaltungsanordnung nach einem der vorigen Ansprüche, bei der die Gleichspannung durch Gleichrichtung der Netzspannung in einem Netzgleichrichter (3) erzeugt wird und ein Thermoschalter (6) thermisch an das Peltiermodul (1) angekoppelt ist, der bei Überschreiten einer bestimmten Temperatur des Peltiermoduls (1) die Wechselstromzufuhr zu dem Netzgleichrichter (3) unterbricht.
 12. Schaltungsanordnung nach einem der vorigen Ansprüche, bei der die Gleichspannung durch Gleichrichtung der Netzspannung in einem Netzgleichrichter (3) erzeugt wird und zur Stabilisierung der gleichgerichteten Spannung dem Netzgleichrichter (3) auf einer Gleichstromseite ein Pufferkondensator (4) nachgeordnet ist, wobei der Ladestrom auf dem Pufferkondensator (4) durch einen Ladestrombegrenzer (5) begrenzt wird.
 13. Schaltungsanordnung nach einem der vorigen Ansprüche, bei der die Gleichspannung durch Gleichrichtung der Netzspannung in einem Netzgleichrichter

ter (3) erzeugt wird und dem Netzgleichrichter (3) auf einer Wechselstromseite eine Drossel (8) zur Power-Faktor-Korrektur vorgeschaltet ist.

14. Schaltungsanordnung nach einem der vorigen Ansprüche, bei der:
 - die Gleichspannung durch Gleichrichtung der Netzspannung, insbesondere von 230 V Wechselstrom, in einem Netzgleichrichter (3) erzeugt wird und
 - die Anzahl der Peltierelemente (2) und der Herstellertyp der Peltierelemente (2) so ausgewählt sind, dass die Peltierelemente (2) der Reihenanzahl durch Beaufschlagung der Reihenanzahl mit der gleichgerichteten Netzspannung in einem Arbeitspunkt betrieben werden, der für die Verwendung des Peltiermoduls (1) in einer Peltier-Wärmepumpe geeignet, insbesondere optimiert, ist.

Claims

1. Circuit arrangement comprising a Peltier module (1) for use in a Peltier heat pump, another load (11, 12) and a voltage supply for a laundry dryer, wherein the Peltier module (1) comprises at least one series arrangement of Peltier elements (2) and wherein each series arrangement is loadable with a direct voltage, **characterised in that** a changeover switch (10) with two settings is provided, in the first setting of which the direct voltage acts on the Peltier module (1) and in the second setting of which the direct voltage does not act on the Peltier module (1), but the Peltier module (1) is connected with the other load (11, 12).
2. Circuit arrangement according to claim 1, in which the other load (11, 12) comprises an interior lighting means (12) of the laundry dryer.
3. Circuit arrangement according to one of the preceding claims, in which the other load (11, 12) comprises at least one further load (11), particularly an element or several elements from the group comprising a further sensor, a control and an indicating element.
4. Circuit arrangement according to claim 3, in which the further load (11) is integrated in a control unit (11) for the laundry dryer.
5. Circuit arrangement according to claim 3 or 4, in which the other load (11, 12) comprises a sensor (11) for a direct voltage arising by way of the Peltier module (1).
6. Circuit arrangement according to any one of claims 3 to 5, in which the other load (11, 12) comprises a

sensor (11) for an electrical resistance of the Peltier module (1).

7. Circuit arrangement according to any one of the preceding claims, which comprises a temperature sensor (7), which is mounted at the Peltier module (1) and connected with a control unit (11) and by which a temperature of the Peltier module (1) is detectable. 5
8. Circuit arrangement according to claim 7, in which the control unit (11) is arranged for control of the changeover switch (10) in dependence on the temperature. 10
9. Circuit arrangement according to claim 7, in which the control unit (11) is arranged for control of a switch (9) which can interrupt the entire voltage supply. 15
10. Circuit arrangement according to claim 9, in which the direct voltage is generated by rectification of the mains voltage in a mains rectifier (3) and the switch (9) is arranged on an alternating current side of the mains rectifier (3) and can interrupt the alternating current feed. 20
11. Circuit arrangement according to any one of the preceding claims, in which the direct voltage is produced by rectification of the mains voltage in a mains rectifier (3) and a thermoswitch (6) is thermally coupled with the Peltier module (1), which thermoswitch on exceeding of a defined temperature of the Peltier module (1) interrupts the alternating current feed to the mains rectifier (3). 25
12. Circuit arrangement according to any one of the preceding claims, in which the direct voltage is produced by rectification of the mains voltage in a mains rectifier (3) and for stabilisation of the rectified voltage a buffer capacitor (4) is arranged downstream of the mains rectifier (3) on a direct current side, wherein the charging current at the buffer capacitor (4) is limited by a charging current limiter (5). 30
13. Circuit arrangement according to any one of the preceding claims, in which the direct voltage is produced by rectification of the mains voltage in a mains rectifier (3) and a choke (8) for power factor correction is connected upstream of the mains rectifier (3) on an alternating current side. 35
14. Circuit arrangement according to any one of the preceding claims, in which: 40
 - the direct voltage is produced by rectification of the mains voltage, particularly of 230 V alternating current, in a mains rectifier (3), and
 - the number of Peltier elements (2) and the manufacturer type of the Peltier elements (2) are so

selected that the Peltier elements (2) of the series arrangement are operated by loading of the series arrangement with the rectified mains voltage at an operating point suitable, in particular optimised, for use of the Peltier module (1) in a Peltier heat pump.

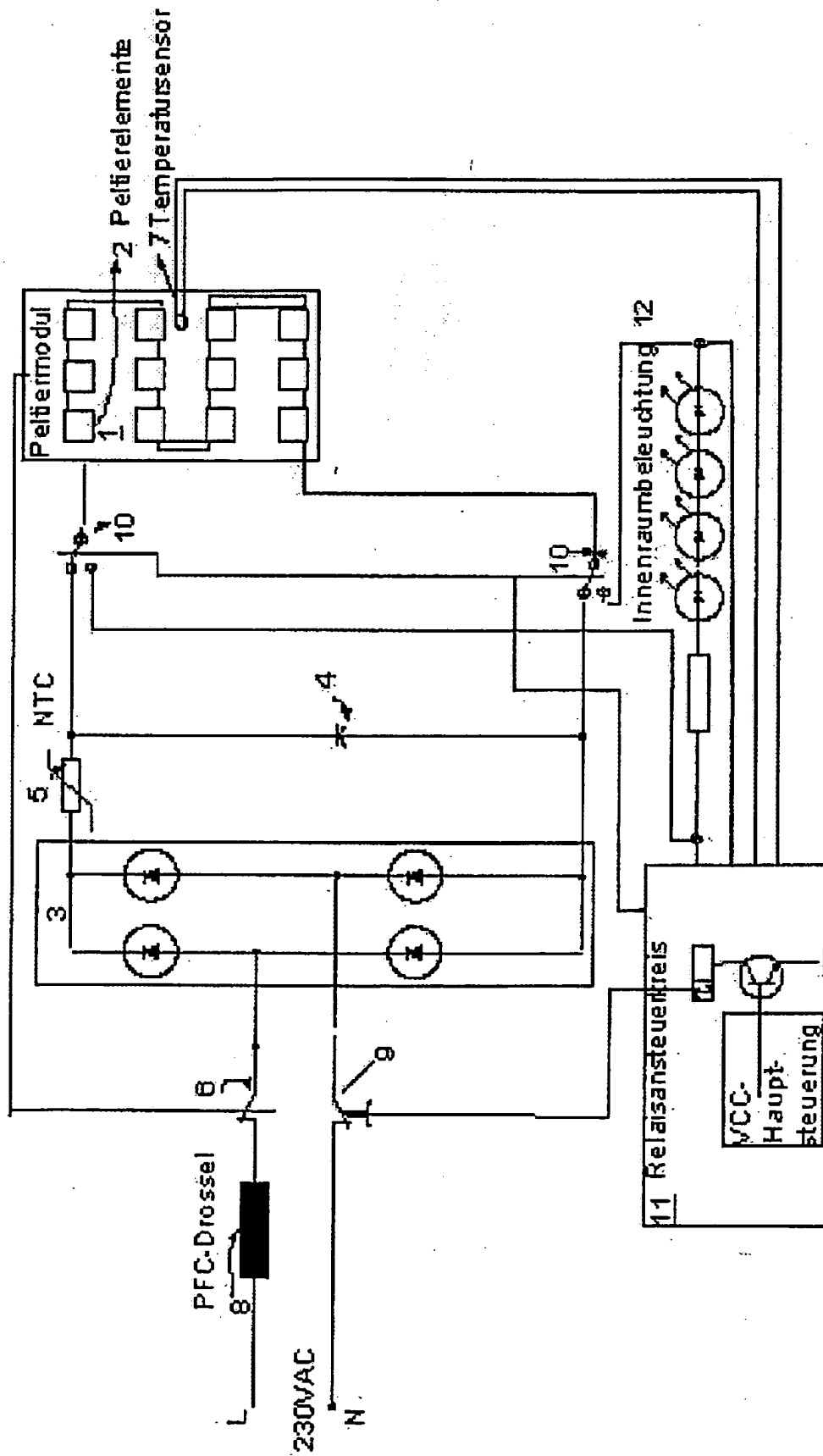
Revendications

1. Agencement de circuit comprenant un module à effet Peltier (1) pour une utilisation dans une pompe à chaleur à effet Peltier, un autre consommateur (11, 12) et une alimentation en tension pour un sèche-linge, le module à effet Peltier (1) comprenant au moins un agencement en série à base d'éléments à effet Peltier (2), chaque agencement en série pouvant être alimenté avec une tension continue, **caractérisé en ce que** il est prévu un commutateur inverseur (10) avec deux positions, pour la première desquelles la tension continue alimente le module à effet Peltier (1), et pour la seconde desquelles la tension continue n'alimente pas le module à effet Peltier (1), mais le module à effet Peltier (1) est relié à l'autre consommateur (11, 12). 10
2. Agencement de circuit selon la revendication 1, sur lequel l'autre consommateur (11, 12) comprend un éclairage d'espace intérieur (12) du sèche-linge. 15
3. Agencement de circuit selon l'une quelconque des revendications précédentes, sur lequel l'autre consommateur (11, 12) présente au moins un autre consommateur (11), en particulier un élément ou plusieurs éléments du groupe comprenant un autre capteur, une commande et un élément d'affichage. 20
4. Agencement de circuit selon la revendication 3, sur lequel l'autre consommateur (11) est intégré dans une unité d'activation (11) pour le sèche-linge. 25
5. Agencement de circuit selon la revendication 3 ou 4, sur lequel l'autre consommateur (11, 12) comprend un capteur (11) pour une tension continue obtenue au moyen du module à effet Peltier (1). 30
6. Agencement de circuit selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, sur lequel l'autre consommateur (11, 12) comprend un capteur (11) pour une résistance électrique du module à effet Peltier (1). 35
7. Agencement de circuit selon l'une quelconque des revendications précédentes, qui présente un capteur de température (7) placé sur le module à effet Peltier (1), lequel capteur est relié à une unité d'activation (11) et avec lequel une température du mo-

dule à effet Peltier (1) peut être enregistrée.

8. Agencement de circuit selon la revendication 7, sur lequel l'unité d'activation (11) est aménagée pour la commande du commutateur inverseur (10) en fonction de la température. 5
9. Agencement de circuit selon la revendication 7, sur lequel l'unité d'activation (11) est aménagée pour la commande d'un commutateur (9) qui peut interrompre l'ensemble de l'alimentation en tension. 10
10. Agencement de circuit selon la revendication 9, sur lequel la tension continue est générée par le redressement de la tension de secteur dans un redresseur de secteur (3) et le commutateur (9) est disposé sur un côté courant alternatif du redresseur de secteur (3) et peut interrompre l'alimentation en courant alternatif. 15
20
11. Agencement de circuit selon l'une quelconque des revendications précédentes, sur lequel la tension continue est générée par le redressement de la tension de secteur dans un redresseur de secteur (3) et un thermorupteur (6) est couplé thermiquement au module à effet Peltier (1), lequel interrompt l'alimentation en courant alternatif du redresseur de secteur (3) en cas de dépassement d'une température définie du module à effet Peltier (1). 25
30
12. Agencement de circuit selon l'une quelconque des revendications précédentes, sur lequel la tension continue est générée par le redressement de la tension de secteur dans un redresseur de secteur (3) et un condensateur tampon (4) est placé en aval du redresseur de secteur (3) sur un côté courant continu pour la stabilisation de la tension redressée, le courant de charge étant limité par un limiteur de courant de charge (5) sur le condensateur tampon (4). 35
40
13. Agencement de circuit selon l'une quelconque des revendications précédentes, sur lequel la tension continue est générée par le redressement de la tension de secteur dans un redresseur de secteur (3) et une bobine de réactance (8) pour la correction du facteur de puissance est montée en aval du redresseur de secteur (3) sur un côté courant alternatif. 45
14. Agencement de circuit selon l'une quelconque des revendications précédentes, sur lequel 50
 - la tension continue est générée par le redressement de la tension de secteur, en particulier du courant alternatif 230 V dans un redresseur de secteur (3), 55
 - le nombre des éléments à effet Peltier (2) et le type de fabricant des éléments à effet Peltier (2) sont choisis de telle sorte que les éléments à

effet Peltier (2) de l'agencement en série sont exploités par l'alimentation de l'agencement en série avec la tension de secteur redressée en un point de fonctionnement qui est approprié, en particulier optimisé, pour l'utilisation du module à effet Peltier (1) dans une pompe à chaleur à effet Peltier.



FIG

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 1410206 A [0004]
- JP 08057194 A [0005]
- EP 1342828 A2 [0006]