



(11) **EP 2 306 093 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.04.2011 Patentblatt 2011/14**

(51) Int Cl.:  
**F24C 15/00<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **10178415.5**

(22) Anmeldetag: **22.09.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME RS**

(72) Erfinder:  
• **Dengler, Klaus**  
**83471 Schönau am Königssee (DE)**  
• **Hangl, Felix**  
**83329 Waging am See (DE)**  
• **Steinbeck, Martin-Ernst**  
**83342 Tacherting (DE)**  
• **de Vries, Markus**  
**83278 Traunstein (DE)**

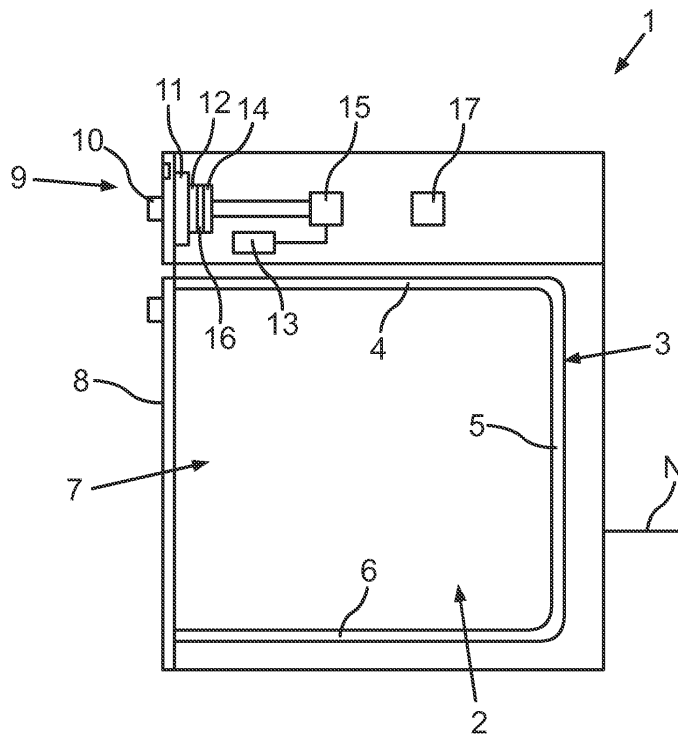
(30) Priorität: **02.10.2009 DE 102009045296**

(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH**  
**81739 München (DE)**

(54) **Gargerät mit einer sich im Betrieb erwärmenden Komponente und einem Kühlluftgebläse sowie Verfahren zum Kühlen einer sich im Betrieb erwärmenden Komponente eines Gargeräts**

(57) Die Erfindung betrifft ein Gargerät mit einer sich im Betrieb erwärmenden Komponente (11, 12), und einem Kühlluftgebläse (13), mit welchem die Komponente (11, 12) kühlbar ist, wobei die Komponente (11, 12) im

abgeschalteten Betriebszustand zumindest zeitweise in einer Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit zumindest anteilig durch zumindest ein Peltier-Element (14) gekühlt ist. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Kühlen einer sich im Betrieb erwärmenden Komponente.



**Figur**

**EP 2 306 093 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Gargerät mit einer sich im Betrieb erwärmenden Komponente, und einem Kühlluftgebläse, mit welchem die Komponente kühlbar ist. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Kühlen einer sich im Betrieb erwärmenden Komponente eines Gargeräts, bei welchem die Komponente zumindest zeitweise in einem aktivierten Zustand der Komponente mit einem Kühlluftgebläse des Gargeräts gekühlt wird.

**[0002]** Aus der EP 1 601 236 A2 ist ein Gargerät mit einer Kühleinheit bekannt. Das im spezifischen als Kochmulde ausgebildete Gargerät umfasst zumindest eine Heatpipe, welche zur Kühleinheit gehört und zum Kühlen ausgebildet ist. Das Gargerät kann auch einen Lüfter aufweisen, der zur Wärmeabführung aus der Heatpipe vorgesehen ist oder welcher zur Kühlung einer weiteren Bauteileinheit ausgebildet ist.

**[0003]** Darüber hinaus ist bekannt, dass auch nach dem Abschalten von Komponenten in einem Gargerät das Kühlluftgebläse noch weiter betrieben wird und Kühlluftstrom erzeugt, um das abgeschaltete sich erwärmte Bauteil zu kühlen.

**[0004]** Dieser Betrieb kann auch relativ lange dauern und ist mit einer Geräuschbildung durch das Kühlluftgebläse verbunden. Es ist daher gegebenenfalls störend für einen Nutzer.

**[0005]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung den Betrieb des Kühlluftgebläses im Gargerät nutzerfreundlicher und im Hinblick auf die Geräuschbildung darüber hinaus diesen Betrieb auch energieeffizienter zu ermöglichen.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch ein Gargerät, welches die Merkmale nach Anspruch 1 aufweist, und ein Verfahren, welches die Merkmale nach Anspruch 11 aufweist, gelöst.

**[0007]** Ein erfindungsgemäßes Gargerät weist zumindest eine sich im Betrieb erwärmende Komponente auf. Darüber hinaus umfasst das Gargerät auch ein Kühlluftgebläse, mit welchem diese sich im Betrieb erwärmende Komponente kühlbar ist. Zusätzlich zu dem Kühlluftgebläse umfasst das Gargerät zumindest ein Peltier-Element. Das Gargerät ist so ausgebildet, dass die sich im Betrieb erwärmende Komponente im abgeschalteten Betriebszustand der Komponente zumindest zeitweise in einer Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit zumindest anteilig durch dieses zumindest eine Peltier-Element gekühlt ist. Durch eine derartige Ausgestaltung des Gargeräts kann gerade in diesen spezifischen Betriebszuständen, in denen die sich im Betrieb erwärmte Komponente bereits abgeschaltet ist, und in denen üblicherweise das Kühlluftgebläse noch im aktiven Zustand zum Erzeugen des Kühlluftstroms betrieben werden müsste, gerade dann das Peltier-Element zur Kühlung der Komponente eingesetzt ist. Da das Peltier-Element neben seiner äußerst kompakten und damit bauraumsparenden Ausgestaltung lautlos betreibbar ist, kann das möglicherweise stö-

rende Geräusch des laufenden Kühlluftgebläses zumindest reduziert, insbesondere auch zeitreduziert, werden. Darüber hinaus ermöglicht ein derartiges Peltier-Element eine besonders effektive Kühlung, da es auf Grund seiner grundsätzlichen Funktionalität und Auslegung bei anliegender elektrischer Energie eine Temperaturdifferenz erzeugt, welche diesen Kühleffekt an der Komponente, an der das Kühlen gewünscht ist, ermöglicht. Gerade in dieser Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit kann somit auch ein sehr energieeffizienter Betrieb ermöglicht werden, da der Energiebedarf des Kühlluftgebläses zumindest deutlich reduziert werden kann.

**[0008]** Vorzugsweise beginnt das Kühlen mit dem Peltier-Element mit dem Abschalten der im Betrieb erwärmten Komponente. Unmittelbar nachfolgend an das Abschalten wird somit bereits mit der Kühlung durch das Peltier-Element begonnen, wodurch ein sehr schneller Kühleffekt erreicht werden kann und darüber hinaus die gegebenenfalls erforderliche weitere Betriebsweise des Kühlluftgebläses in Zeit und Intensität, was bedeutet im Hinblick auf die erforderliche Drehzahl, zumindest deutlich reduziert werden kann.

**[0009]** Vorzugsweise ist in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit die Komponente zumindest zeitweise durch das zumindest eine Peltier-Element und das Kühlluftgebläse gekühlt. In dem quasi zumindest zwei separate Bauteile, nämlich das zumindest eine Peltier-Element und das Kühlluftgebläse betrieben werden, kann ein besonders schneller Kühleffekt erreicht werden. Darüber hinaus ist es dadurch möglich, dass das Kühlluftgebläse in einem energiereduzierten Betrieb eingesetzt werden kann, wodurch dadurch auch die Drehzahl des Lüfterrads reduziert werden kann, wodurch somit wesentlich auch die Geräuschbildung reduziert werden kann.

**[0010]** In vorzugsweiser Ausführung kann vorgesehen sein, dass das Kühlluftgebläse in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit vollständig abgeschaltet ist. Es wird somit mit dem Abschalten der sich im Betrieb erwärmenden Komponente auch das Kühlluftgebläse deaktiviert, wodurch ein vollständiges Vermeiden eines störenden Kühlluftgebläsegeräuschs in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit und somit nach dem Abschalten der sich im Betrieb erwärmenden Komponente gewährleistet ist.

**[0011]** Vorzugsweise weist das Gargerät eine Steuereinheit auf, welche mit dem Peltier-Element elektrisch verbunden ist. Das Peltier-Element ist im Hinblick auf seine Betriebsart durch die Steuereinheit gesteuert. Insbesondere ist die Steuereinheit derart ausgebildet, dass die Zeitdauer des Kühlens der Komponente mit dem Peltier-Element in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit und/oder die Zeitpunkte, zu denen das Kühlen der Komponente mit dem Peltier-Element in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit startet und beendet wird, steuerbar. Vorzugsweise erfolgt diese Steuerung des Betriebs des Peltier-Elements mit der Steuereinheit abhängig von spezifischen Parametern, insbesondere abhängig von der Temperatur der sich im Betrieb erwärmenden Komponente zum Abschaltzeitpunkt. Gegebenenfalls kann die-

se Temperatur auch für eine Zeitdauer vor dem Abschalten und für eine Zeitdauer nach dem Abschalten als Entscheidungskriterium für das Steuern des Peltier-Elements berücksichtigt werden. Ist die Komponente beispielsweise beim Abschalten innerhalb eines Temperaturintervalls, welches vorab festgelegt und abgespeichert ist, so kann abhängig von dieser tatsächlichen Temperatur der Betrieb des Peltier-Elements und/oder des Kühlluftgebläses in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit sehr effizient und situationsabhängig gesteuert werden. Ist die Temperatur relativ niedrig, so kann gegebenenfalls auf den Betrieb des Kühlluftgebläses in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit vollständig verzichtet werden. Auch dann, wenn mehrere Peltier-Elemente vorhanden sind und diese im Hinblick auf ihre leistungsmäßige Dimensionierung schnellere und effizientere Kühlung ermöglichen, kann auch davon abhängig von der jeweiligen Temperatur der Komponente die Zeitdauer und die Kühlung mit dem Peltier-Elementen sehr dosiert gesteuert werden, wobei auch in diesem Fall gegebenenfalls auf das Kühlluftgebläse als zusätzliche Kühleinheit verzichtet werden kann. Sind mehrere Peltier-Elemente vorhanden oder diese im Hinblick auf ihre Kühlmöglichkeiten sehr stark dimensioniert, so kann auch bei relativ hohen Temperaturen der sich im Betrieb erwärmenden Komponente die Kühlung dieser in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit gegebenenfalls ausschließlich durch die Peltier-Elemente erfolgen.

**[0012]** Darüber hinaus kann durch die Steuereinheit auch wiederum abhängig von spezifischen Parametern oder Vorgaben die Reihenfolge des Kühlens der Komponente in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit mit dem Peltier-Element und dem Kühlluftgebläse individuell eingestellt werden. So kann beispielsweise gegebenenfalls dann zunächst mit der Kühlung mit dem Kühlluftgebläse begonnen werden und nach einer relativ kurzen Zeit dieses abgeschaltet und erst dann mit dem zumindest einem Peltier-Element mit der weiteren Kühlung in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit fortgefahren werden. Ebenso kann vorgesehen werden, dass im alternierenden Kühlbetrieb das Peltier-Element und das Kühlluftgebläse in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit betrieben werden. Allein aus den hier nicht abschließenden Aufzählungen von gesteuerten Betriebsmöglichkeiten des Peltier-Elements und des Kühlluftgebläses in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit ist die hohe Flexibilität und bedarfsgerechte Kühlung mit diesen zumindest beiden Bauteilen ersichtlich. Eine besonders hohe Nutzerfreundlichkeit im Hinblick auf die Vermeidung der Geräuschbelästigung in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit als auch einem sehr energieeffizienten Betrieb kann dadurch Rechnung getragen werden.

**[0013]** Insbesondere ist die sich im Betrieb erwärmende Komponente des Gargeräts eine Hochspannungskomponente, insbesondere ein Inverter eines Mikrowellengeräts. Derartige spezifische Schaltnetzteile sind bei Mikrowellengeräten erforderlich. Gerade diese entwickeln im Betrieb sehr viel Wärme, so dass eine sehr spe-

zifische Kühlung erforderlich ist. Gerade dann, wenn der Betrieb des Mikrowellengeräts und insbesondere des Schaltnetzteils nach einem aktiven Betrieb abgeschaltet wird, ist eine spezifische Kühlung erforderlich.

**[0014]** Gerade bei derartigen Ausgestaltungen ist es jedoch auch besonders vorteilhaft, dass das Peltier-Element elektrisch isoliert von der Komponente angeordnet ist. Sicherheitskritische Betriebe oder Beeinträchtigungen der Funktionsweise des Peltier-Elements können dadurch verhindert werden, insbesondere ist zwischen dem Peltier-Element und der Komponente, insbesondere einem Leistungshalbleiter-Bauelement des Schaltnetzteils des Mikrowellengeräts, ein Distanzelement angeordnet, welches aus einem elektrisch isolierendem und hoch wärmeleitfähigen Material ausgebildet ist. Durch eine derartige spezifische Anordnung und Bauteilverbindung kann zum einen die Funktionsbeeinträchtigung der Bauteile im Hinblick auf elektrische gegenseitige Beeinflussung vermieden werden und andererseits jedoch ein hoch wärmeleitfähiges Konzept bereitgestellt werden. Vorzugsweise ist das Distanzelement ein Keramikmaterial, welches beispielsweise Aluminiumoxid aufweist. Als Material ist beispielsweise auch Aluminiumnitrid möglich. Bevorzugt ist vorgesehen, dass das Peltier-Element durch einen elektrisch isolierenden und wärmeleitfähigen Klebstoff auf dem Leistungshalbleiter-Bauelement aufgeklebt ist. Beispielsweise ist hier ein Epoxidklebstoff möglich. Darüber hinaus sind auch Pasten, wie beispielsweise Silikonpaste, möglich, welche ebenfalls elektrisch isolierende und hoch wärmeleitfähige Eigenschaften aufweisen.

**[0015]** Vorzugsweise ist das Peltier-Element durch eine externe Energiequelle, insbesondere ein externes Energieversorgungsnetz, mit Energie versorgt. Das Gargerät ist üblicherweise mit diesem externen Energieversorgungsnetz gekoppelt und erhält von diesem die Energie. Es kann auch vorgesehen sein, dass das Peltier-Element durch eine geräteinterne Energiequelle, insbesondere eine Energierückgewinnungsvorrichtung mit Energie versorgt ist. Durch eine derartige Ausgestaltung kann auch in den Fällen, in denen das Energieversorgungsnetz keine oder keine ausreichende Energieversorgung auch für das Peltier-Element, ermöglicht, dennoch das Kühlen und die uneingeschränkte Funktionsfähigkeit des Peltier-Elements gewährleistet werden. Darüber hinaus kann insbesondere bei dem Einsatz einer Energierückgewinnungsvorrichtung auch ein besonders energiesparender Betrieb ermöglicht werden. Beispielsweise kann diese Energierückgewinnungsvorrichtung dahingehend ausgebildet sein, dass sie Wärme in elektrische Energie umwandelt, so dass eine im Betrieb des Gargeräts entstehende Energieform, nämlich Wärme, sinnvoll genutzt werden kann. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass auch in Betriebsphasen, die nicht der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit entsprechen bereits eine derartige Energierückgewinnung erfolgt und diese erzeugte Energie dann beispielsweise in einem Energiespeicher des Gargeräts zwischengespeichert wird. In der Kühlluftgebläse-Nach-

laufzeit kann dann durch die Steuereinheit gesteuert diese gespeicherte Energie bedarfsgerecht an das Peltier-Element und/oder das Kühlluftgebläse zumindest anteilig abgegeben werden. Es kann somit die Energieversorgung im externen Energieversorgungsnetz unterstützt oder sogar komplett ersetzt werden.

**[0016]** Vorzugsweise ist das Peltier-Element sowohl mit der zu kühlenden und sich im Betrieb erwärmenden Komponente als auch mit einer kühleren weiteren Komponente, beispielsweise einer expliziten Kühlfläche oder einem Gehäuseteil oder dergleichen kontaktiert, wodurch die Temperaturdifferenz bei angelegtem Strom an das Peltier-Element generiert ist.

**[0017]** Das Peltier-Element ist somit betriebszustandsabhängig angesteuert und zur Kühlung der Komponente in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit ausgebildet.

**[0018]** Durch diese Ausgestaltung mit dem Peltier-Element als weitere separate Kühleinheit kann das Kühlluftgebläse auch mit kleinerer und geringerer Kühlluftleistung ausgebildet werden. Dadurch kann Platzbedarf und Kosten gespart werden. Ganz wesentlich ist jedoch, dass die Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit deutlich reduziert werden kann. Des Weiteren kann die Lebensdauer insbesondere des Kühlluftgebläses verlängert werden.

**[0019]** Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Kühlen einer sich im Betrieb erwärmenden Komponente eines Gargeräts, bei welchem die Komponente zumindest zeitweise in einem aktivierten Zustand der Komponente mit einem Kühlluftgebläse des Gargeräts gekühlt wird, wird die Komponente im abgeschalteten Betriebszustand zumindest zeitweise in einer Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit zumindest anteilig durch zumindest ein Peltier-Element gekühlt.

**[0020]** Vorzugsweise wird das Kühlen der Komponente mit dem Peltier-Element mit dem Abschalten der Komponente gestartet.

**[0021]** In vorzugsweiser Ausführung wird in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit zumindest zeitweise das Kühlen mit dem Peltier-Element und dem Kühlluftgebläse durchgeführt.

**[0022]** In besonders vorteilhafter Weise wird die Zeitdauer des Kühlens der Komponente mit dem Peltier-Element in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit und/oder die Zeitpunkte, zu denen das Kühlen der Komponente mit dem Peltier-Element in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit gestartet und beendet wird, durch eine Steuereinheit des Gargeräts gesteuert, insbesondere abhängig von der Temperatur der Komponente beim Abschalten und/oder in einem Zeitintervall kurz vor dem Abschalten und/oder in einem Zeitintervall kurz nach dem Abschalten gesteuert. Es können auch zusätzlich und anstatt dazu weitere Parameter berücksichtigt werden, um das Steuern der Zeitdauer und/oder der Zeitpunkte durchzuführen. Beispielsweise kann hier auch die bereitstellbare elektrische Energie zum Betrieb des Peltier-Elements berücksichtigt werden. So kann beispielsweise bei der Unterversorgung mittels eines externen Energieversorgungsnetzes

bei einem Ausfall dieses Energienetzes eine entsprechende Steuerung des Peltier-Elements erfolgen.

**[0023]** Vorzugsweise wird mit dem Peltier-Element ein Leistungshalbleiter-Bauelement eines Hochspannungsschaltnetzteils eines Mikrowellengeräts zum Zubereiten von Lebensmitteln gekühlt, wobei das Peltier-Element von dem Leistungshalbleiter-Bauelement elektrisch isoliert wird, insbesondere zwischen dem Peltier-Element und dem Leistungshalbleiter-Bauelement wird ein Distanzelement aus einem elektrisch isolierenden und hoch wärmeleitenden Material ausgebildet.

**[0024]** Vorteilhafte Ausführungen des erfindungsgemäßen Gargeräts sind als vorteilhafte Ausführungen des erfindungsgemäßen Verfahrens anzusehen.

**[0025]** Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen, als auch in der Figurenbeschreibung und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

**[0026]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand einer schematischen Zeichnung näher erläutert. Die einzige Figur zeigt in vereinfachter Weise eine seitliche Schnittdarstellung durch ein Hausgerät, welches als Mikrowellengerät 1 zum Zubereiten von Lebensmitteln, ausgebildet ist.

**[0027]** Das Mikrowellengerät 1 umfasst einen Zubereitungsraum bzw. Garraum 2, in den Lebensmittel zur Zubereitung eingebracht werden können. Der Garraum 2 ist durch eine Muffel 3 begrenzt, welche eine Decke 4, eine Rückwand 5 und einen Boden 6 sowie nicht näher gekennzeichnete Seitenwände aufweist. Frontseitig ist die Muffel 3 mit einer Beschickungsöffnung 7 ausgebildet, welche durch eine Tür 8 verschließbar ist.

**[0028]** Darüber hinaus umfasst das Mikrowellengerät 1 ein Bedienmodul 9, welches zumindest ein Bedienelement 10 aufweist, welches von einem Nutzer betätigt werden kann und frontseitig zugänglich ist. Das Bedienelement 10 ist mit einem Schaltungsträger 11 verbunden, der in dem Mikrowellengerät 1 angeordnet ist. Der Schaltungsträger 11 umfasst mehrere Leistungshalbleiter-Bauelemente, von denen einer mit dem Bezugszeichen 12 versehen ist. Die Leistungshalbleiter-Bauelemente 12 sind einem Schaltnetzteil des Mikrowellengeräts 1 funktionell zugeordnet, wobei mit dem Schaltnetzteil, welches auch als Inverter bezeichnet wird, ein Magnetron, welches nicht dargestellt ist, betreibbar ist.

**[0029]** Darüber hinaus umfasst das Mikrowellengerät 1 ein Kühlluftgebläse 13, welches zur Erzeugung eines Kühlluftstroms für den Schaltungsträger 1 und somit auch für die Leistungshalbleiter-Bauelemente 12 angeordnet ist. Des Weiteren umfasst das Mikrowellengerät 1 zumindest ein Peltier-Element 14. Das Peltier-Element 14 ist mit einer Steuereinheit 15 elektrisch verbunden

und wird durch diese Steuereinheit 15 mit elektrischer Energie versorgt. Das Peltier-Element 14 ist mit dem im Betrieb sich erwärmenden Leistungshalbleiter-Bauelement 12 thermisch gekoppelt und darüber hinaus mit einem kühleren Temperaturmedium, beispielsweise einer Gehäusewand, des Mikrowellengeräts thermisch gekoppelt. Durch diese thermische Kopplung mit zwei auf unterschiedlichem Temperaturniveau sich befindlichen Bauteilen wird durch die Betriebsweise des Peltier-Elements 14 ein Kühlen des Leistungshalbleiter-Bauelements 12 erreicht. Das Kühlluftgebläse 13 ist ebenfalls mit der Steuereinheit 15 verbunden und wird über diese gesteuert.

**[0030]** Das Mikrowellengerät 1 ist darüber hinaus mit einem externen Energieversorgungsnetz N elektrisch verbunden.

**[0031]** In Betrieb des Mikrowellengeräts 1 wird das Leistungshalbleiter-Bauelement 12 im aktiven Zustand betrieben und erwärmt sich dadurch. In dieser aktiven Betriebsphase wird eine Kühlung über das Kühlluftgebläse 13 erzeugt. Ist beispielsweise der Zubereitungs Vorgang der im Garraum 2 zuzubereitenden Lebensmitteln beendet, wird auch das Leistungshalbleiter-Bauelement 12 nicht mehr im aktiven Betrieb betrieben und somit quasi abgeschaltet. Da es sich im Betrieb erwärmt hat, muss auch nach dem Abschalten dieses Leistungshalbleiter-Bauelements 12 eine aktive Kühlung durchgeführt werden. In dieser unmittelbaren nach dem Abschalten des Leistungshalbleiter-Bauelements 12 beginnenden Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit erfolgt eine Kühlung des Leistungshalbleiter-Bauelements 12 zumindest zeitweise und zumindest anteilig mittels dem zumindest einen Peltier-Element 14. Es wird also in ganz spezifischen Betriebsphasen, nämlich der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit, welche sich definitionsgemäß nach dem Abschalten des Leistungshalbleiter-Bauelements 12 erstreckt und mit diesem Abschalten dieses Bauelements 12 beginnt, durchgeführt. In dieser Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit wird bei herkömmlichen Mikrowellengeräten das Kühlluftgebläse 13 noch für eine bestimmte Zeitdauer weiter betrieben, so dass das Leistungshalbleiter-Bauelement 12 den Kühlluftstrom auch nach dem Abschalten nach einem aktiven Betrieb gekühlt wird.

**[0032]** Um die störende Geräuschbildung in dieser Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit durch das aktive Betreiben des Kühlgebläses 13 zumindest zu reduzieren, wird zumindest anteilig das Kühlen mit dem Peltier-Element 14 durchgeführt.

**[0033]** Abhängig von der Anzahl der Peltier-Elemente 14 und/oder der Leitungsdimensionierung der Peltier-Elemente 14 kann situationspezifisch die gesamte Kühlung des oder der Leistungshalbleiter-Bauelemente 12 in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit ausschließlich durch die Peltier-Elemente 14 oder das eine Peltier-Element 14 ohne einen weiteren aktiven Kühlbeitrag durch das Kühlluftgebläse 13 durchgeführt werden. Insbesondere kann eine derartige Steuerung über die Steuereinheit 15 erfolgen, wobei diese Steuerung abhängig von spezifi-

schen Parametern, insbesondere der Temperatur des Leistungshalbleiter-Bauelements 12 kurz vor und/oder beim und/oder kurz nach dem Abschalten des Leistungshalbleiter-Bauelements 12 erfolgt.

**[0034]** Da gerade in Mikrowellengeräten diese Inverter und somit auch die Leistungshalbleiter-Bauelemente 12 Hochspannungsbaulemente sind, ist es besonders vorteilhaft, dass das Peltier-Element 14 elektrisch isoliert zu diesen zu kühlenden Leistungshalbleiter-Bauelementen 12 angeordnet ist. Im Ausführungsbeispiel ist dazu vorgesehen, dass das Peltier-Element 14 nicht im direkten Kontakt mit dem Leistungshalbleiter-Bauelement 12 ist und zwischen dem Leistungshalbleiter-Bauelement 12 und dem Peltier-Element 14 ein Distanzelement 16 ausgebildet ist. Dieses Distanzelement 16 ist aus einem elektrisch isolierenden und hoch wärmeleitfähigen Material ausgebildet. Vorzugsweise ist das Distanzelement 16 ein Klebstoff.

**[0035]** Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass das Peltier-Element 14 über das externe Energieversorgungsnetz N über die Steuereinheit 15 mit Energie versorgt ist.

**[0036]** Es kann auch vorgesehen sein, dass das Peltier-Element 14 zumindest anteilig über eine geräteinterne Energierückgewinnungsvorrichtung 17 mit Energie versorgt ist. Vorzugsweise ist diese Energierückgewinnungsvorrichtung 17 dazu ausgebildet, Wärme in elektrische Energie umzuwandeln. Dazu ist insbesondere vorgesehen, dass die Energierückgewinnungsvorrichtung 17 mit einer sich im Betrieb erwärmenden Komponente bzw. einem Bauteil des Mikrowellengeräts 1 thermisch gekoppelt ist. Beispielsweise kann eine Kopplung mit der Muffel 3 vorgesehen sein. Insbesondere umfasst die Energierückgewinnungsvorrichtung 17 zumindest ein weiteres Peltier-Element (nicht gezeigt), welches neben der thermischen Kopplung mit der Muffel 3 darüber hinaus mit einem weiteren Temperaturmedium thermisch gekoppelt ist. In dieser Betriebsweise wird auf Grund der sich einstellenden Temperaturdifferenz ein elektrischer Strom erzeugt, so dass die Energierückgewinnungsvorrichtung 17 ein thermoelektrischer Generator ist. Diese erzeugte elektrische Energie kann dann dem Peltier-Element 14, welches zum Kühlen vorgesehen ist, bereitgestellt werden. Durch eine derartige Ausgestaltung kann auch ein sehr energiesparender Betrieb ermöglicht werden, da die erforderliche elektrische Energie quasi im Hausgerät und somit im Mikrowellengerät 1 selbst erzeugt werden kann.

**[0037]** Gerade in einem sehr spezifischen Betrieb, in dem eine effektive Kühlung von sich im Betrieb erwärmenden Komponenten erforderlich ist, kann mit der Erfindung neben einer effektiven Kühlung mit einem kompakt ausgebildeten zusätzlichen Bauteil, dem Peltier-Element 14, in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit die Geräuschbildung des Kühlluftgebläses 13 zumindest reduziert, gegebenenfalls vollständig verhindert werden.

**Bezugszeichenliste****[0038]**

1	Mikrowellengerät
2	Bauraum
3	Muffe
4	Decke
5	Rückwand
6	Boden
7	Beschickungsöffnung
8	Tür
9	Bedienmodul
10	Bedienelement
11	Schaltungsträger
12	Leistungshalbleiter-Bauelement
13	Kühlluftgebläse
14	Peltier-Element
15	Steuereinheit
16	Distanzelement
17	Energierückgewinnungsvorrichtung

**Patentansprüche**

1. Gargerät mit einer sich im Betrieb erwärmenden Komponente (11, 12), und einem Kühlluftgebläse (13), mit welchem die Komponente (11, 12) kühlbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Komponente (11, 12) im abgeschalteten Betriebszustand zumindest zeitweise in einer Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit zumindest anteilig durch zumindest ein Peltier-Element (14) gekühlt ist.
2. Gargerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlen mit dem Peltier-Element (14) mit dem Abschalten der Komponente (11, 12) beginnt.
3. Gargerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit die Komponente (11, 12) zumindest zeitwei-

se durch das zumindest eine Peltier-Element (14) und das Kühlluftgebläse (13) gekühlt ist.

4. Gargerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit das Kühlluftgebläse (13) abgeschaltet ist.
5. Gargerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Peltier-Element (14) mit einer Steuereinheit (15) verbunden ist und durch diese gesteuert ist, insbesondere die Zeitdauer des Kühlens der Komponente (11, 12) mit dem Peltier-Element (14) in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit und/oder die Zeitpunkte, zu denen das Kühlen der Komponente (11, 12) mit dem Peltier-Element (14) in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit gestartet und beendet wird durch die Steuereinheit gesteuert ist.
6. Gargerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Komponente (11, 12) eine Hochspannungskomponente ist, insbesondere eines Schaltnetzteils eines Mikrowellengeräts (1).
7. Gargerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Peltier-Element (14) elektrisch isoliert von der Komponente (11, 12) angeordnet ist.
8. Gargerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Peltier-Element (14) und der Komponente (11, 12), insbesondere einem Leistungshalbleiter-Bauelement (12) eines Schaltnetzteils, ein Distanzelement (16) angeordnet ist, welches aus einem elektrisch isolierendem und wärmeleitfähigem Material ausgebildet ist.
9. Gargerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Peltier-Element (14) durch eine externe Energiequelle, insbesondere ein externes Energieversorgungsnetz (N), mit Energie versorgt ist.
10. Gargerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Peltier-Element (14) durch eine geräteinterne Energiequelle, insbesondere eine Energierückgewinnungsvorrichtung (17), mit Energie versorgt ist.
11. Verfahren zum Kühlen einer sich im Betrieb erwärmenden Komponente (11, 12) eines Gargeräts (1), bei welchem die Komponente (11, 12) zumindest zeitweise in einem aktivierten Zustand der Komponente (11, 12) mit einem Kühlluftgebläse (13) des Gargeräts (1) gekühlt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Komponente (11, 12) im nach einer aktiven Betriebsphase erzeugten abgeschalteten

Betriebszustand zumindest zeitweise in einer Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit zumindest anteilig durch zumindest ein Peltier-Element (14) gekühlt wird.

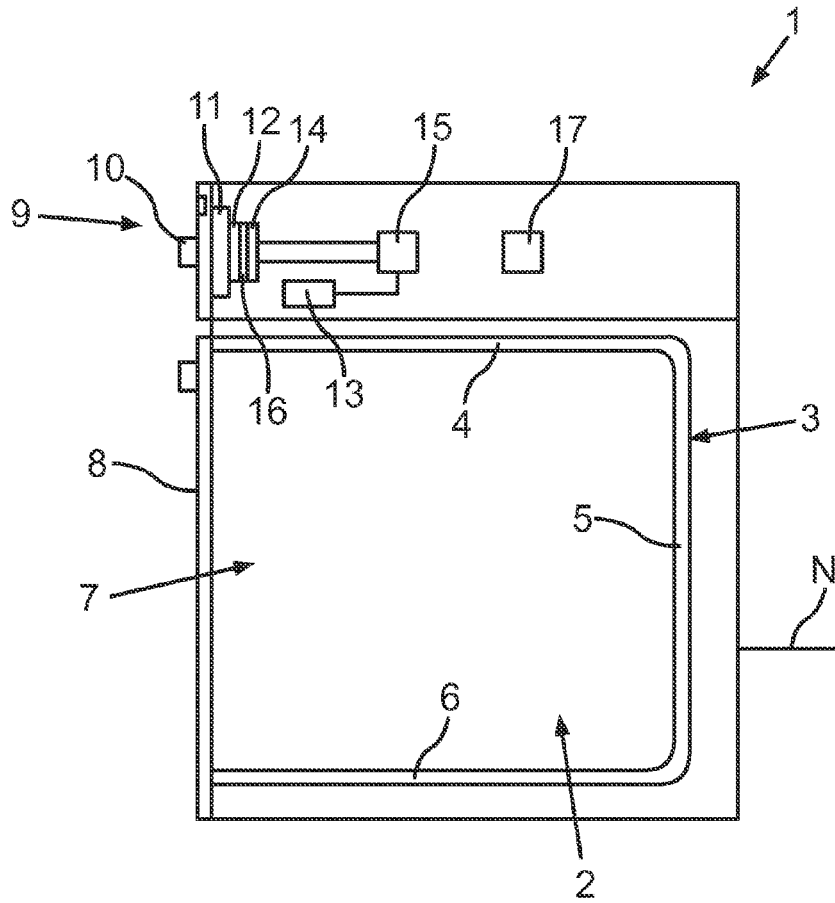
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlen der Komponente (11, 12) mit dem Peltier-Element (14) mit dem Abschalten der Komponente (11, 12) gestartet wird. 5
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit zumindest zeitweise das Kühlen mit dem Peltier-Element (14) und dem Kühlluftgebläse (13) durchgeführt wird. 10
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zeitdauer des Kühlens der Komponente (11, 12) mit dem Peltier-Element (14) in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit und/oder die Zeitpunkte, zu denen das Kühlen der Komponente (11, 12) mit dem Peltier-Element (14) in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit gestartet und beendet wird, durch eine Steuereinheit (15) gesteuert wird, insbesondere abhängig von der Temperatur der Komponente beim Abschalten gesteuert wird. 15  
20  
25
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Peltier-Element (14) ein Leistungshalbleiter-Bauelement (12) eines Hochspannungs-Schaltnetzteils eines Mikrowellengeräts (1) gekühlt wird, wobei das Peltier-Element (14) von dem Leistungshalbleiter-Bauelement (12) elektrisch isoliert wird, insbesondere zwischen dem Peltier-Element (14) und dem Leistungshalbleiter-Bauelement (14) ein Distanzelement (16) aus einem elektrisch isolierenden und wärmeleitenden Material ausgebildet wird. 30  
35

40

45

50

55



Figur

**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**

- EP 1601236 A2 [0002]