

(19)



(11)

EP 1 816 402 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

08.08.2007 Patentblatt 2007/32

(51) Int Cl.:

F24C 7/08 (2006.01)**F24C 15/00 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **07100211.7**(22) Anmeldetag: **08.01.2007**

(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**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU(30) Priorität: **06.02.2006 DE 102006005293**(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH****81739 München (DE)**

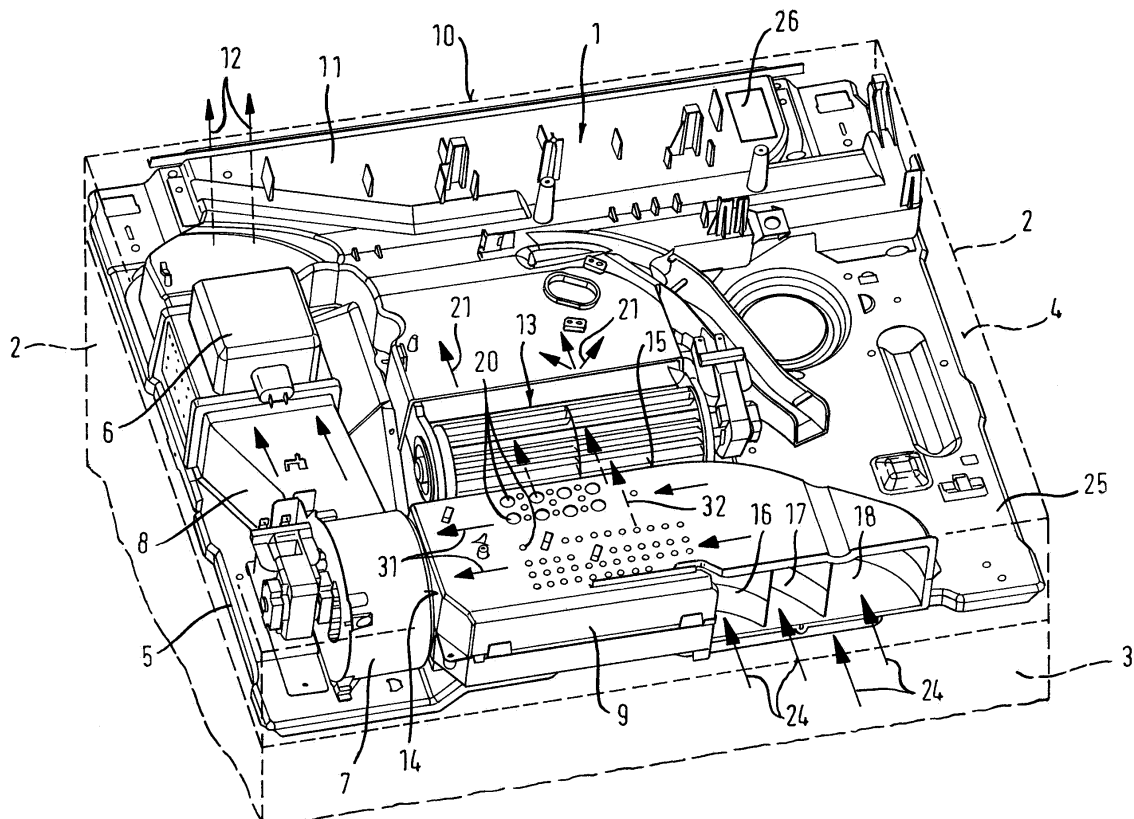
(72) Erfinder:

- **Steinbeck, Martin**
83355 Grabenstätt (DE)
- **Pisek, Thomas**
83371 Stein a.d. Traun (DE)

(54) **Backofen**

(57) Der Backofen besitzt thermische Heizelemente innerhalb des Garraumes, dem ein Schalterraum (1) für elektrische Bauelemente benachbart ist. Innerhalb des Schalterraumes (1) befindet sich ein zumindest teilweise vom Schalterraum (1) abgegrenztes Gehäuse (9) für thermisch hochbelastete Bauelemente eines Mikrowellengenerators, wobei durch von Kühlgebläsen (7, 13)

ausgehenden Kühlluftströmen (12, 21) die Betriebswärme des Schalterraumes (1) und des Gehäuses (9) abführbar ist. Erfindungsgemäß ist für die Steuerung beider Kühlgebläse (7, 13) zumindest während einer Nachlaufphase nach Beendigung des eigentlichen Backofenbetriebes ein thermostatisches Steuerorgan vorgesehen, dessen einziger Temperaturfühler (26) im Schalterraum (1) außerhalb des Gehäuses (9) angeordnet ist.

**EP 1 816 402 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Backofen mit einem thermische Heizelemente aufweisenden Garraum und mit einem Schalterraum, in dem einerseits wärmeempfindliche Bauelemente angeordnet sind und in welchem Schalterraum andererseits ein Lüftungstechnisch vom Übrigen Schalterraum weitgehend separierter Strömungskanal oder Gehäuse für die Aufnahme von thermisch hochbelasteten und wärmeempfindlichen Bauelementen einer Mikrowelleneinrichtung angeordnet ist, wobei diesem Gehäuse individuell ein Kühlgebläse zugeordnet ist und ein weiteres Kühlgebläse im Schalterraum außerhalb des genannten Strömungskanals angeordnet ist und beide Kühlgeräte durch Steuermittel zum fortgesetzten Kühlbetrieb während einer Nachlaufphase nach Beendigung des Heiz- und/oder Garbetriebs betreibbar sind.

[0002] Bei bekannten Backöfen zur Garbehandlung von Lebensmitteln ist es üblich die elektrischen oder elektronischen Bauelementen in einem oberhalb des Garraumes oder der Ofenmuffel angeordneten Schalterraum unterzubringen und diesen Raum z. B. mit einem so genannten Querstromgebläse zu kühlen, das heißt die Betriebswärme abzuführen. Bei Öfen mit alleiniger oder zusätzlicher Mikrowelleneinrichtung ist zur Wärmeabführung bzw. Kühlung des Mikrowellengenerators (Magnetron) üblicher Weise ein separates Kühlgebläse z. B. ein Radialgebläse vorgesehen, welches während des Mikrowellenbetriebs oder auch kurz danach die Betriebswärme in diesem separaten Gehäuse abführen soll, welche Betriebswärme bei Verwendung von so genannten Invertern, dass heißt bei Verwendung eines Hochfrequenzgenerators mit Inverternetzteil, Leistungshalbleiter und Hochspannungstransformator besonders hoch ist. Andererseits wird auch bei reinem Back- oder Bratbetrieb mit thermischen Heizelementen innerhalb des Garraumes eine starke Wärmeentwicklung stattfinden insbesondere dann, wenn der Backofen auch mit einer Einrichtung für den so genannten pyrolytischen Selbstreinigungsbetrieb ausgerüstet ist, bei welchem Selbstreinigungsbetrieb etwa 400°C anfallen. Während dem Backofenbetrieb und auch nach Beendigung desselben findet durch Wärmeleitung noch ein beträchtlicher Transport der vorerwähnten Wärmeenergie innerhalb des Backofengehäuses bis zum vorerwähnten Schalterraum statt, so dass auch nach Beendigung einer Hochtemperaturbetriebs zum Schutz der in diesem angeordneten Bauelemente eine erzwungene Kühlung über einen bestimmten Zeitraum aufrechterhalten werden muss, ebenso wie dies für die Wärmeabführung aus dem vorerwähnten Gehäuse für den Hochfrequenzgenerator gilt. Durch eine solche "Nachlaufkühlung" soll die angefallene Betriebswärme aus dem Schalterraum und aus dem erwähnten Gehäuse für die Mikrowelleneinrichtung gezielt nach außen, also bis außerhalb des Gehäuses, entfernt werden, um - wie erwähnt - wärmeempfindliche Bauelementen vor Beschädigung zu schützen, um auch

in der unmittelbaren Umgebung des Backofens z. B. an angrenzenden Küchenmöbeln Schäden zu vermeiden und nicht zuletzt um einen dem vorhergehenden Garbetrieb unmittelbar nachfolgenden weiteren Garbetrieb oder Heizbetrieb zu ermöglichen, wozu zumindest innerhalb des Schalterraumes und des Gehäuses eine vorbestimmte Grenztemperatur nicht überschritten werden darf. Insbesondere bei einer solchen Lüfternachlaufsteuerung, also nach Beendigung des Gar- bzw. Heizbetriebes ist der Benutzer gewissen Störfaktoren ausgesetzt, wie z. B. einem störenden Lüftergeräusch, das ausgeht von den noch eingeschalteten Kühlgebläsen und ebenfalls von diesen Kühlgebläsen ausgehenden und meist an der Frontseite des Backofens austretenden störenden Luftströmungen.

[0003] Bei einem anderen bekannten Backofen mit kombiniertem Garbetrieb einschließlich Mikrowelle (DE 38 25 122 A1) sind für die Wärmeabführung aus einem Schalterraum oberhalb eines Garraumes und einer Mikrowelleneinrichtung zwei Kühlgebläse und damit verbunden zwei lufttechnisch und örtlich durch eine Schnittstelle vollständig voneinander getrennte und voneinander völlig unabhängige Kühlkreisläufe vorgesehen, die einer individuellen Steuerung der Kühlgebläse und Kühlkreisläufe bedürfen.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Backofen der eingangs genannten Art so auszugestalten, dass das Kühlsystem für den Schalterraum und für das Gehäuse des der Mikrowelleneinrichtung zugeordneten Strömungskanals konstruktiv unaufwendig und kostensparend eingerichtet ist und eine Minimierung der den Gerätebenutzer störenden Eigenschaften wie starke und langzeitige Nachlauf-Lüftergeräusche nach Beendigung des eigentlichen Backofenbetriebes, störende Luftströmungen und dergleichen ermöglichen.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Backofen der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass für die Steuerung beider Kühlgebläse zumindest während der Nachlaufphase ein thermostatisches Steuerorgan vorgesehen ist, dessen einziger Temperaturfühler im Schalterraum außerhalb des Gehäuses angeordnet ist.

[0006] Versuche haben ergeben, dass zwischen den Temperaturverhältnissen im relativ großräumigen Schalterraum in dem in diesem Schalterraum angeordneten relativ eng begrenzten Gehäuseraum oder Strömungskanal eine starke thermische Korrelation besteht, insofern, als die jeweils im Schalterraum herrschende Temperatur auch ein Abbild der jeweils herrschenden Temperatur im Gehäuse wiedergibt. Im Gegensatz zu dem eingangs genannten Lösungsvorschlag gemäß DE 38 25 122 A1 wird erfindungsgemäß die thermisch korrelierende und doch strömungstechnisch weitgehend getrennte Anordnung von Schalterraum und Gehäuse dazu benutzt, um mit einer einfachen Steuereinrichtung, nämlich mit dem Steuerorgan mit dem Temperaturfühler im Schalterraum, ein wirksames Kühlsystem zu schaffen,

das - im Gegensatz zu einer Zeitsteuerung - auf die im Schalterraum herrschende jeweils aktuelle Temperatur reagiert und entsprechend erst oder schon bei Erreichen einer sicherheitstechnischen Grenztemperatur die Kühl-Nachlaufphase beendet. Im Vergleich mit an sich bekannten Zeitsteuerungen in der genannten Nachlaufphase kann durch die erfindungsgemäße Steuerung, insbesondere durch die indirekte thermische Kopplung zwischen Schalterraum und Gehäuse die Nachlaufzeit wesentlich verkürzt werden, verbunden mit einer Reduzierung von Lüftungsgeräusch und störender Luftströmung.

[0007] Insbesondere aus Sicherheitsgründen ist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass zusätzlich zum thermostatischen Steuerorgan eine zeitgebundene Steuereinrichtung vorgesehen ist, die unabhängig vom thermostatischen Steuerorgan die Kühlgebläse während einer Mindest-Nachlaufzeit in Betrieb hält. Dabei wird bei den meisten Backofen-Betriebsarten mit thermischen Heizelementen die Mindest-Nachlaufzeit kürzer sein als die mit Hilfe des Temperaturfühlers gesteuerte Gesamt-Nachlaufzeit etwa mit Ausnahme des Solo-Mikrowellenbetriebs ohne thermische Heizelemente, bei dem im Schalterraum keine wesentliche Temperaturerhöhung stattfindet.

[0008] Gemäß einer weiteren Fortbildung der Erfindung ist das thermostatische Steuerorgan auf unterschiedliche, von der Betriebsart und dem jeweiligen Erhitzungsgrad des Garraumes abhängige Abschalttemperaturen einstellbar. Hierdurch ist die Länge der Kühl-Nachlaufphase von der gewählten Betriebsart abhängig, also auf das jeweils grenzwertig notwendigste beschränkt.

[0009] Die Erfindung wird anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels nachstehend erläutert. Die Figur zeigt eine perspektivische Darstellung der offenen Oberseite eines nicht weiter dargestellten Backofens.

[0010] Die in der Zeichnung gezeigte oberste Etage des Backofens bildet einen Schalteraum (1), der an beiden Seiten umgeben ist von nur gestrichelt dargestellten Seitenwänden (2), rückseitig durch eine ebenfalls gestrichelt dargestellte Rückwand (3) und nach oben hin durch eine Deckplatte (4). In diesem Schalteraum (1) untergebracht sind elektrische und/oder elektronische Bauelemente für die Steuerung und Regelung von so genannten konventionellen Heizelementen wie eine Oberhitze/Grill und Unterhitze unterhalb eines nicht dargestellten Garraumes, der unmittelbar unterhalb des Schalterraumes (1), getrennt durch eine Grundplatte (25) platziert ist. Der Backofen soll also ausgerüstet sein mit sämtlichen denkbaren Heizelementen für den konventionellen Ofenbetrieb einschließlich Umluftbetrieb und gegebenenfalls auch pyrolytischem Selbstreinigungsbetrieb. Basis dieses Schalterraumes (1) ist die Grundplatte (25). Da der Backofen auch für den Mikrowellenbetrieb eingerichtet ist, ist im Schalteraum (1) ferner ein Mikrowellengenerator angeordnet, mit einem Magnetron (6), mit einem als Radiallüfter ausgebildeten Kühlgebläses

(7), an dessen Druckseite ein zum Magnetron (6) führender Luftschacht (8) angeordnet ist, sowie mit einem Inverternetzteil des Mikrowellengenerators, welcher innerhalb eines Gehäuses (9) angeordnet ist. Der das Magnetron umströmende, erwärmte Kühlluftstrom (12) gelangt in einen im Bereich der Frontseite (10) des Backofens angeordneten Abluftschacht (11) und von hier aus ins Freie. Dieser Kühlluftstrom ist durch Teile (12) verdeutlicht. Ferner sind im Schalteraum (1) untergebracht ein Kühlgebläse (13), das als Querstromlüfter ausgebildet ist und das unmittelbar den Schalteraum (1) durchströmende Kühlluftströme gemäß Pfeil 21 generiert, sowie weitere Bauelemente und Bauelementegruppen, die in üblicher Weise bei derartigen Backöfen verwendet werden. Wie ferner gezeigt, ist das Kühlgebläse (7) mit seiner Saugseite unmittelbar an die Stirnseite (14) des Gehäuses (9) angeschlossen, während sich das Kühlgebläse (13) an einer Längsseite (15) des Gehäuses (9) befindet. Das Gehäuse (9) selbst ist unmittelbar an der Rückseite des Backofens und damit auch des Schalterraumes (1) angeordnet, so dass seine Lufteintrittsöffnungen (16, 17, 18) an der Ofenrückseite unmittelbar an die Außenluft angeschlossen sind. Hierzu sind in der Rückwand drei entsprechende Lufteintrittsöffnungen z. B. in Form einer Lochgruppe vorgesehen.

[0011] Wie die Zeichnung ferner zeigt, besitzt das Gehäuse (9) mehrere Luftaustrittsöffnungen, die mit der Saugseite des Kühlgebläses (7) kommunizieren sowie eine Luftaustrittsöffnung (20) in Form einer Lochgruppe, die der Saugseite des Kühlgebläses zugewandt sind. Das Gehäuse (9) besteht aus zwei zusammensetzbaren Formteilen, die die Unterseite und die Oberseite des Gehäuses (9) darstellen. Das Gehäuse (9) besitzt hinter den Lufteintrittsöffnungen (16, 17, 18) Luftleitelemente, welche insgesamt z. B. drei im Wesentlichen parallel zueinander verlaufende Kanalabschnitte für die von außen her in Pfeilrichtung 24 einströmende Kühlluft bilden. Anschließend an diese Kanalabschnitte und Luftleitelemente befinden sich weitere Luftleitelemente, durch welche die in den Kanalabschnitten herangeführte Kühlluft (Pfeile 24) verteilt wird in Richtung von thermisch hochbelasteten und daher zu kühlenden Bauelementen des Mikrowellengenerators d. h. seines Inverters z. B. in Richtung einer Hochfrequenzspule eines Kühlkörpers des Inverternetztes sowie in Richtung einer Platine des Inverternetztes, welche Platine im Unterteil des Gehäuses (9) mit Abstand zu den Gehäuseenden angeordnet ist, so dass die Kühlluftströmung beide Platinenseiten umstreichen kann. Durch die strömungstechnische Ankopplung der im Inneren des Gehäuses (9) strömenden Kühlluftströme über die Luftaustrittsöffnungen z. B. 20 an die Saugseiten der beiden Kühlluftgebläse (7, 13) sowie durch das Vorhandensein der vorgenannten Luftleitelemente erhält man wenigstens zwei im Wesentlichen senkrecht aufeinander stehende Luftströmungen in Richtung der Pfeile 31 des Kühlgebläses (7) und in Pfeilrichtung 32 in Richtung zum Kühlgebläse (13) hin. Die Luftaustrittsöffnungen (20) sind in unmittelbarer Nähe

der Saugseite des Kühlgebläses (13) angeordnet und dienen zur zusätzlichen Wärmeabführung aus dem Bereich des Inverternetztes des Mikrowellengenerators.

[0012] Wie weiterhin in der Zeichnung gezeigt, ist das Gehäuse (9) innerhalb des Schalterraumes (1) angeordnet und bildet einen Strömungskanal zusammen mit dem Kühlgebläse (7), dem Luftschacht (8), dem Magnetron (6) und einem ins Freie führenden, an der Gerätefrontseite (10) endenden Luftschacht, aus dem die Kühlluftströmung (21) aus dem Backofen austritt. Dem gegenüber generiert das Kühlgebläse (13) Kühlluftströme (21), die aus dem Schalterraum (1) die bei Backofenbetrieb anfallende Betriebswärme zur Frontseite (10) hin abführen sollen zum Zwecke der Kühlung der im Schalterraum (1) befindlichen Bauelemente und zur Kühlung der Seitenwände (2) des Backofens, denen wärmeempfindliche Küchenmöbel unmittelbar benachbart sein können.

[0013] Durch die genannte Korrelation der Temperatur im Schalterraum (1) und im thermisch hochbelastetem Gehäuse (9) erhält man an einem Temperaturfühler (26) am frontseitigen Ende des Schalterraumes (1) ein jeweils aktuelles Abbild der Temperatur im Gehäuse (9). Der Temperaturfühler (26) kann auf einer Steuerplatine für die allgemeine Backofensteuerung platziert sein. Insbesondere aus Sicherheitsgründen kann vorgesehen sein, dass zusätzlich zu dem thermostatischen Steuerorgan mit Temperaturfühler (26) eine zeitgebundene Steuereinrichtung vorgesehen ist, die ab Beendigung des eigentlichen Funktionsbetriebs des Backofens entweder bei Ausfall des thermostatischen Steuerorgans oder aber infolge zu kurzzeitiger Aktivierung dieses Steuerorgans z. B. mangels wesentlicher Erhitzung des Garraumes und entsprechenden Temperatur-Nachschubes bei reinem Mikrowellen-Betrieb desselben den Betrieb des Kühlsystems d. h. den Betrieb der Kühlgebläse (7, 13) während einer Mindest-Nachlaufzeit entsprechend vor bestimmter Grenzwert-Temperaturen aufrecht hält.

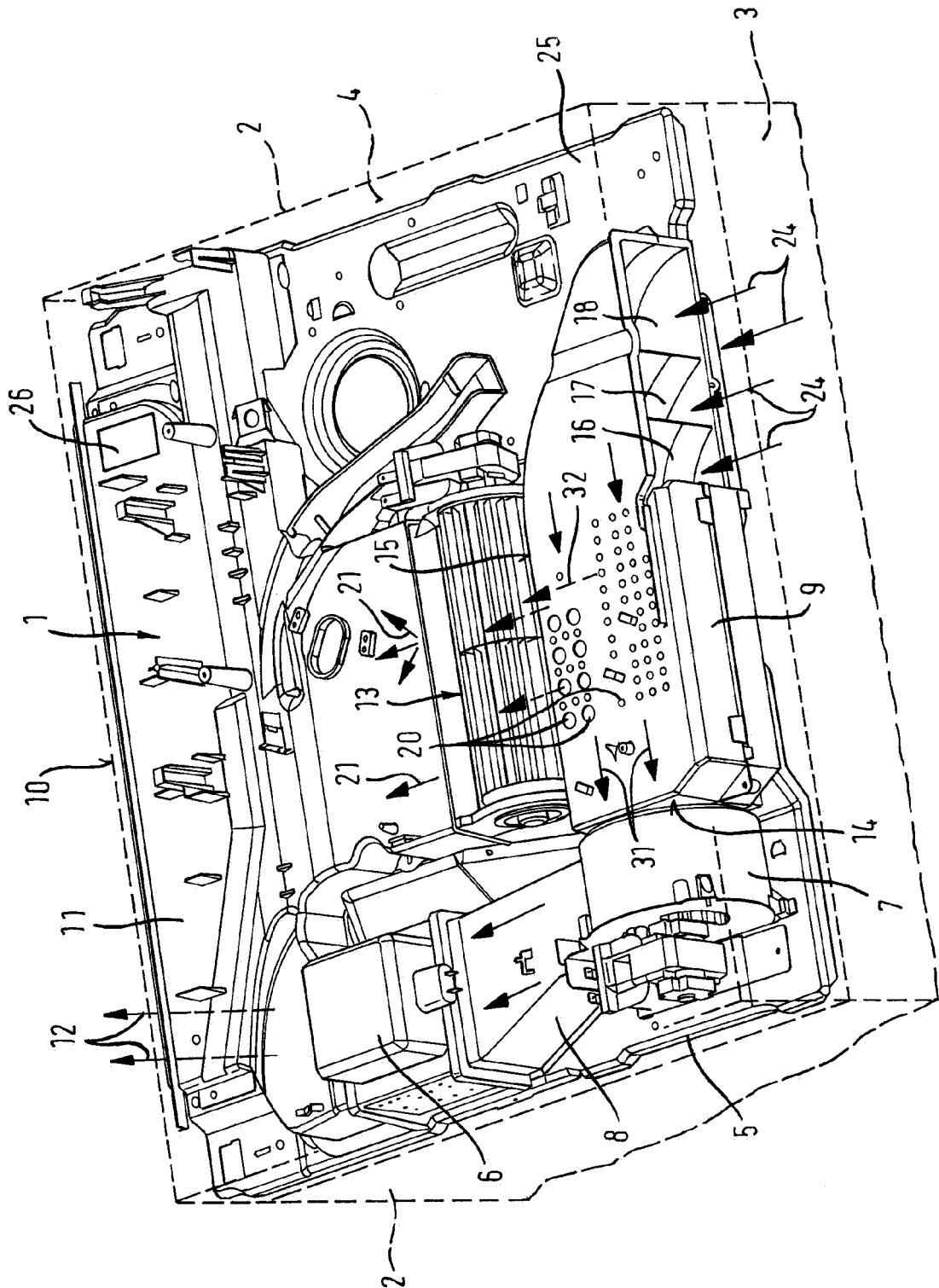
[0014] Vorzugsweise ist das thermostatische Steuerorgan auf unterschiedliche, von der Betriebsart und dem jeweiligen Erhitzungsgrad des Garraumes abhängige Abschalttemperaturen einstellbar. Als einzige Konstante verbleibt dabei die vorgenannte hilfsweise bzw. bedarfsweise Zeitsteuerung, während die zumeist längere temperaturabhängige Nachlaufzeit von der am Temperaturfühler (26) jeweils aktuell gemessenen Temperatur im Schalterraum (1) und damit auch im korrelierendem Gehäuse (9) abhängig ist, d. h. bei den meisten Gar-Betriebsarten des Backofens kürzer und insbesondere bzgl. der Kühlfunktion sicherer ist als z. B. eine zeitgesteuerte Nachlaufkühlung.

raum (1) andererseits ein lüftungstechnisch vom übrigen Schalterraum (1) weitgehend separierter Strömungskanal oder Gehäuse (9) für die Aufnahme von thermisch hochbelasteten und wärmeempfindlichen Bauelementen einer Mikrowelleneinrichtung angeordnet ist, wobei diesem Gehäuse (9) individuell ein Kühlgebläse (7) zugeordnet ist und ein weiteres Kühlgebläse (13) im Schalterraum (1) außerhalb des genannten Strömungskanals (9) angeordnet ist und beide Kühlgebläse (7, 13) durch Steuermittel zum fortgesetzten Kühlbetrieb während einer Nachlaufphase nach Beendigung des Heiz- und/oder Garbetriebs betreibbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Steuerung beider Kühlgebläse (7, 13) zumindest während der Nachlaufphase ein thermostatisches Steuerorgan vorgesehen ist, dessen einziger Temperaturfühler (26) im Schalterraum (1) außerhalb des Gehäuses (9) angeordnet ist.

2. Backofen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich zum thermostatischen Steuerorgan eine zeitgebundene Steuereinrichtung vorgesehen ist, die unabhängig vom thermostatischen Steuerorgan die Kühlgebläse (7, 13) während einer Mindest-Nachlaufzeit in Betrieb hält.
3. Backofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das thermostatische Steuerorgan auf unterschiedliche, von der Betriebsart und dem jeweiligen Erhitzungsgrad des Garraumes abhängige Abschalttemperaturen einstellbar ist.

Patentansprüche

1. Backofen mit einem thermische Heizelemente aufweisenden Garraum und mit einem Schalterraum (1), in dem einerseits wärmeempfindliche Bauelemente angeordnet sind und in welchem Schalter-



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 3825122 A1 [0003] [0006]