

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 004 826 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.05.2000 Patentblatt 2000/22

(51) Int. Cl.⁷: **F24C 15/20**

(21) Anmeldenummer: **99121987.4**

(22) Anmeldetag: **10.11.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Stahlmann, Rolf**
91639 Wolframs-Eschenbach (DE)
• **Fersterra, Hermann**
90473 Nürnberg (DE)
• **Hildner, Dietmar**
90765 Fürth (DE)
• **Pörner, Harald**
91220 Schnaittach (DE)
• **Giesemann, Heinz**
90403 Nürnberg (DE)
• **Feser, Jürgen**
90763 Fürth (DE)

(30) Priorität: **26.11.1998 DE 29821158 U**

(71) Anmelder: **AEG Hausgeräte GmbH**
90327 Nürnberg (DE)

(54) **Garofen mit Kühlung und Wrasenabführung**

(57) Garofen mit

- a) einer Ofenmuffel (10) mit einer Muffelwandung, die einen Garraum (15) umschließt und eine Wrasenaustrittsöffnung (18) aufweist, und mit
- b) einer Gebläsekammer (3), in der ein Radialgebläse (2) mit einer Drehachse und zwei auf verschiedenen Seiten einer senkrecht zur Drehachse angeordneten Trennebene liegenden Ansaugbereichen und mit wenigstens einem im wesentlichen in Umfangsrichtung zur Drehachse verlaufenden radialen Ausblasbereich angeordnet ist, wobei
- c) eine Wandung der Gebläsekammer
- c1) wenigstens eine in einem der beiden Ansaugbereiche des Radialgebläses angeordnete und mit der Wrasenaustrittsöffnung in der Muffelwandung verbundene Wrasenansaugöffnung (36), durch die

- das Radialgebläse im Betrieb Wrasen aus dem Garraum ansaugt,
- c2) wenigstens eine in dem anderen Ansaugbereich des Radialgebläses angeordnete Kühlluftansaugöffnung (30), durch die das Radialgebläse im Betrieb Kühlluft aus einer Umgebung der Ofenmuffel ansaugt, sowie
- c3) wenigstens eine im Ausblasbereich des Radialgebläses angeordnete Ausblasöffnung (37), durch die das Radialgebläse im Betrieb Wrasen und Kühlluft aus der Gebläsekammer ausbläst, aufweist und wobei
- d) das Verhältnis des Volumenstroms der vom Radialgebläse im Betrieb angesaugten Kühlluft zu dem Volumenstrom des angesaugten Wrasens wenigstens 6 beträgt.

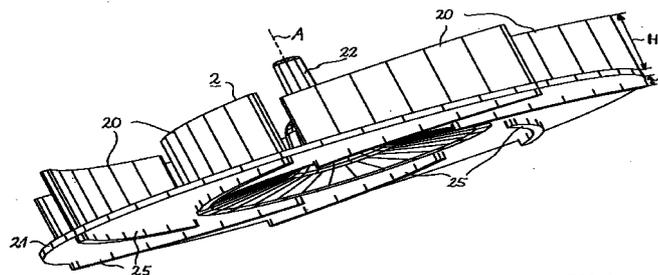


FIG 3

EP 1 004 826 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Garofen.

[0002] Garöfen (Back- und Bratöfen) zum Garen von Gargut weisen im allgemeinen eine Ofenmuffel mit einem von einer Muffelwandung umgebenen Muffelinnenraum und einer elektrisch oder mit Gas betriebenen Heizeinrichtung zum Beheizen des Muffelinnenraums auf. Zum Einbringen und Entnehmen des Gargutes in bzw. aus dem Muffelinnenraum ist in der Muffelwandung eine Beschickungsöffnung vorgesehen, die durch eine Tür verschließbar ist. Die Garofentür weist im allgemeinen ein Sichtfenster, beispielsweise aus Glas, auf, durch das der Muffelinnenraum während eines Garvorganges einsehbar ist. Um zu vermeiden, daß sich während eines Garvorganges bildender Wrasen (Gardämpfe) an dem Sichtfenster niederschlägt (kondensiert), ist bei vielen bekannten Garöfen ein Wrasenabzug zum Abführen von Wrasen aus dem Muffelinnenraum vorgesehen.

[0003] Aus *DE 33 46 019 C2* ist ein Garofen bekannt, bei dem die Ofenmuffel sowohl durch elektrische Strahlungsheizkörper (Oberhitze und Unterhitze) als auch durch einen Mikrowellengenerator beheizbar ist. Die Ofenmuffel weist an ihrer Muffeldecke in einem vorderen, der Tür zugewandten Bereich eine Wrasenöffnung auf, in der ein katalytischer Nachbrenner in Form eines porösen Wrasensteins angeordnet ist. Oberhalb der Wrasenöffnung ist ein Lüfterrad mit nach unten zur Wrasenöffnung hin zeigenden Lüfterschaukeln angeordnet, das in einer von einem Lüftergehäuse umschlossenen Saugkammer angeordnet ist und als Radialgebläse die durch den Wrasenstein hindurchtretende Luft aus dem Muffelinnenraum axial ansaugt und radial durch eine seitliche Auslaßöffnung in dem Lüftergehäuse ausbläst. Das Lüfterrad ist über eine Achse von einem elektrischen Antriebsmotor angetrieben. Das derart vom Lüfterrad, Antriebsmotor und Lüftergehäuse gebildete Wrasensauggebläse wird nur bei Betrieb des Mikrowellengenerators eingeschaltet. Ferner ist unterhalb der Ofentür eine Lufteinlaßöffnung vorgesehen, durch die Luft in den Muffelinnenraum strömen kann. Die Ofenmuffel ist umgeben von Kühlluftkanälen, und im oberen Bereich eines hinter der Ofenmuffel befindlichen senkrechten Kühlluftkanals ist ein Kühlluftgebläse angeordnet, das die erwärmte Luft in der Umgebung der Ofenmuffel ansaugt und durch einen oberhalb der Ofenmuffel horizontal verlaufenden Entlüftungsschacht durch eine Austrittsöffnung oberhalb der Ofentür wieder nach vorne ins Freie ausbläst. In diesen Entlüftungskanal mündet auch die Auslaßöffnung des Wrasensauggebläses, so daß der abgesaugte und vom Katalysator gereinigte Wrasen mit der Kühlluft nach vorne ausgeblasen wird. Durch die innerhalb der Muffel entstehende Luftströmung an der Ofentür entlang wird eine Kondensation von Wrasen an der Innenseite der Ofentür verhindert. Das Wrasensauggebläse saugt ausschließlich Wrasen aus der Ofenmuffel aus dem Muffelinnenraum,

nicht jedoch Kühlluft aus der Umgebung der Ofenmuffel an.

[0004] *DE 35 16 847 C2* offenbart einen Garofen mit einer elektrischen Konvektionsbeheizung und einer elektrischen Strahlungsbeheizung in der Ofenmuffel. In der Muffeldecke ist eine Wrasenabzugsöffnung vorgesehen, in die ein fremdbeheizter Katalysator eingesetzt ist. Oberhalb der Wrasenabzugsöffnung ist außerhalb der Ofenmuffel eine Gebläsekammer angeordnet, in der ein doppelseitig ansaugendes Radialgebläse untergebracht ist. Das Radialgebläse ist ein Gebläserad mit einer Trennscheibe, durch die eine Ansaugung aus den sich gegenüberliegenden Richtungen ermöglicht wird. Im Betrieb saugt das Radialgebläse von unten Luft aus der Ofenmuffel über die Wrasenabzugsöffnung und den Katalysator in die Gebläsekammer und von oben Kühlluft aus dem Geräteinneren außerhalb der Ofenmuffel an. Die Gebläsekammer ist nach vorne zur Gerätefront hin mit zwei Strömungskanälen verbunden, die durch eine Strömungsleitwand in Höhe des unteren, der Wrasenabzugsöffnung zugewandten Gebläseradteils voneinander getrennt sind. In den übrigen Bereichen ist die Gebläsekammer ebenfalls in Höhe des unteren Gebläseradbereichs in einen oberen und einen unteren Teil getrennt. Dadurch wird die von oben angesaugte Kühlluft durch radiales Ausblasen im wesentlichen nur in den oberen Strömungskanal geleitet und vollständig nach außen vorne abgeführt, während der von unten abgesaugte Wrasen zu einem Teil ebenfalls in den oberen Strömungskanal, jedoch zum überwiegenden Teil in den unteren Strömungskanal eingeleitet wird und über diesen Strömungskanal als Rückführleitung wieder durch eine Einlaßöffnung in der Muffeldecke in den Muffelinnenraum zurückgeleitet wird. Durch diese Rückführung des gereinigten Abluftanteils wird Energie eingespart. Nach der Darstellung in der einzigen Figur der *DE 35 16 847 C3* handelt es sich bei dem Radialgebläse um einen Trommelläufer.

[0005] Aus der *DE 38 39 657 C2* ist ein Garofen mit integriertem Mikrowellenteil bekannt. Dieser bekannte Garofen weist an der Muffeldecke eine schachtförmige Wrasenabsaugöffnung auf, oberhalb der ein Wrasenabsauggebläse innerhalb eines Gebläsegehäuses angeordnet ist. Das Wrasenabsauggebläse umfaßt ein von einem Motor angetriebenes Gebläserad mit nach unten zur Wrasenabsaugöffnung hin gerichteten Gebläseschaukeln und mit Öffnungen, durch die sowohl von unten Wrasen aus dem Garraum (Muffelinnenraum) und als auch von oben kühle Umgebungsluft angesaugt wird. Das Gebläsegehäuse weist dazu an einer von der Wrasenabsaugöffnung abgewandten Seite eine Öffnung auf, durch die die kühle Umgebungsluft vom Gebläserad angesaugt werden kann. Im Gebläsegehäuse des Wrasenabsauggebläses wird der durch die Wrasenabsaugöffnung angesaugte Wrasen mit der Umgebungsluft vermischt und durch einen Strömungskanal radial nach vorne zur Gerätefront hin ausgeblasen. In diesen Strömungskanal strömt auch von einem

in einem hinteren Ofenbereich angeordneten Kühlluftgebläse über ein Magnetron geführte Kühlluft, die das Kühlluftgebläse aus einem Luftkanal im Bereich der Geräterückwand aus einem unteren Bereich des Garofens angesaugt hatte. Ein Teil des von dem Kühlgebläse angesaugten Kühlluftstroms wird über eine mit einer Klappe verschließbare Einlaßöffnung als Frischluft in den Garraum eingeblasen.

[0006] DE 42 11 755 A1 offenbart einen weiteren bekannten Garofen mit einer Ofenmuffel, die in der Muffeldecke eine Wrasenabzugsöffnung aufweist, sowie mit einem innerhalb eines Spiralgehäuses angeordneten Radialgebläse, das von unten durch eine Lufttrittsöffnung aus dem Gehäuseinneren angesaugte Kühlluft radial in einen Diffusorkanal ausbläst, der die Kühlluft nach vorne zu einer Gerätefront hin führt. Die Wrasenabzugsöffnung ist über einen Wrasenschlauch mit einer Einmündungsstelle in dem Diffusorkanal verbunden. Dadurch wird der Wrasen über den Wrasenschlauch und die Wrasenabzugsöffnung durch den vom Radialgebläse erzeugten Kühlluftstrom durch Injektorwirkung aufgrund des dadurch erzeugten dynamischen Unterdrucks abgesaugt und mit der Kühlluft nach vorne ausgeblasen. Das Radialgebläse saugt in dieser Ausführungsform den Wrasen nicht direkt axial an.

[0007] In der DE 43 22 360 A1 ist schließlich ein Einbauherd beschrieben mit einem Garofen unterhalb einer Arbeitsplatte und mit einem in der Arbeitsplatte angeordneten Kochfeld. In dem Kochfeldrahmen ist eine Abluftöffnung vorgesehen, in der ein elektromotorisch angetriebener Sauglüfter angeordnet ist. Im Abstand zu der Abluftöffnung ist ein offenes Ende eines rohrförmigen Wrasenkanals angeordnet. Der Wrasenkanal ist an eine Wrasenauslaßöffnung in der Muffeldecke der Ofenmuffel des Garofens angeschlossen. Der Sauglüfter saugt im Betrieb sowohl Wrasen aus dem Muffelinnenraum als auch seitlich von dem oberhalb der Garofenmuffel befindlichen Gehäusebereich des Garofens. Es handelt sich hierbei um einen axialen Sauglüfter, der die Strömung in der gleichen Richtung ausbläst, in der er sie ansaugt.

[0008] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, mit einem einzigen Gebläse sowohl die Umgebung einer Garofenmuffel zu kühlen als auch Wrasen aus dem Muffelinnenraum abzusaugen.

[0009] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0010] Der Garofen umfaßt

- a) eine Garofenmuffel mit einem von einer Muffelwandung umschlossenen Garraum (Muffelinnenraum) und einer (oder mehreren) Wrasenaustrittsöffnung in der Muffelwandung, durch die beim Garen im Garraum entstehender Wrasen (Gardämpfe) aus dem Garraum austreten kann, und
- b) eine Gebläsekammer, in der ein um eine Drehachse rotierbares Radialgebläse angeordnet ist,

das zwei auf verschiedenen Seiten einer im wesentlichen senkrecht zur Drehachse angeordneten Trennebene (Zwischenebene) liegende Ansaugbereiche und wenigstens einen im wesentlichen in Umfangsrichtung zur Drehachse verlaufenden radialen Ausblasbereich aufweist (sogenanntes doppelflutiges Radialgebläse).

[0011] Die Wandung der Gebläsekammer ist nun mit

c1) wenigstens einer in einem der beiden Ansaugbereiche des Radialgebläses angeordneten und mit der Wrasenaustrittsöffnung in der Muffelwandung verbundenen Wrasenansaugöffnung, durch die das Radialgebläse im Betrieb Wrasen aus dem Garraum ansaugt,

c2) wenigstens einer in dem anderen Ansaugbereich des Radialgebläses angeordnete Kühlluftansaugöffnung, durch die das Radialgebläse im Betrieb Kühlluft aus einer Umgebung der Ofenmuffel ansaugt, sowie

c3) wenigstens einer im Ausblasbereich des Radialgebläses angeordneten Ausblasöffnung, durch die das Radialgebläse im Betrieb Wrasen und Kühlluft aus der Gebläsekammer ausbläst, versehen, und

d) der Volumenstrom der vom Radialgebläse im Betrieb angesaugten Kühlluft beträgt wenigstens das sechsfache des Volumenstromes des angesaugten Wrasens.

[0012] Die Erfindung beruht auf der Überlegung, das Radialgebläse und die Gebläsekammer gezielt so auszulegen, daß bei einem vorgegebenen, im allgemeinen relativ geringen Wrasenvolumenstrom ein ausreichend großer Kühlluftvolumenstrom erzeugt wird, so daß ein einziges Radialgebläse zum Wrasenabzug und zur Kühlung des Garofens ausreicht. Der Wrasenvolumenstrom sollte nämlich nicht zu groß sein, um nicht mit der abgesaugten Luft auch eine zu große Wärmemenge aus dem Muffelinnenraum abzuführen.

[0013] Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen des Verfahrens und des Garofens ergeben sich aus den vom Anspruch 1 abhängigen Ansprüchen.

[0014] Das Verhältnis des Volumenstroms der vom Radialgebläse im Betrieb angesaugten Kühlluft zu dem Volumenstrom des angesaugten Wrasens wird demnach im allgemeinen auf mindestens etwa 10, insbesondere mindestens 15 und vorzugsweise mindestens etwa 20 eingestellt und kann sogar auch über 25 liegen.

[0015] Das Radialgebläse umfaßt in einer vorteilhaften Ausbildung ein Schaufelrad, das in der Trennebene eine Grundplatte (Trennplatte) und an dem der Kühlluftansaugöffnung zugeordneten Ansaugbereich mit der Trennplatte verbundene und im wesentlichen senkrecht zur Trennplatte gerichtete Kühlluftleiterschau-

feln aufweist.

[0016] Das Schaufelrad des Radialgebläses kann nun an der der Wrasenabsaugöffnung zugewandten Seite lediglich aufgrund einer Flächenreibung an der Grundplatte Gas/Luft fördern. In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform weist das Schaufelrad an dem der Wrasenansaugöffnung zugeordneten Ansaugbereich jedoch zusätzlich Wrasenleitschaufeln auf, deren Höhe kleiner gewählt ist als die Höhe der Kühlluftleitschaufeln. Die Höhe der Kühlluftleitschaufeln beträgt insbesondere zwischen etwa 8 mm und etwa 40 mm und vorzugsweise zwischen etwa 10 mm und etwa 25 mm. Die Höhe der Wrasenleitschaufeln beträgt dagegen im allgemeinen nur zwischen etwa 1 mm und etwa 5 mm, vorzugsweise etwa 2 mm.

[0017] Die Kühlluftleitschaufeln und, falls vorhanden, auch die Wrasenleitschaufeln sind in einer vorteilhaften Ausführungsform gekrümmt, insbesondere durchgehend konvex oder konkav gekrümmt und vorzugsweise in der Drehrichtung im Betrieb des Schaufelrades gesehen konvex gekrümmt (rückwärts gekrümmt).

[0018] In einer besonderen Weiterbildung ist eine, insbesondere ringförmige, Abdeckung für die Zwischenräume zwischen den Kühlluftleitschaufeln vorgesehen, durch die die Zwischenräume an der von der Grundplatte abgewandten Seite wenigstens teilweise abgeschlossen sind.

[0019] Für die Abmessungen der Gebläseeinheit sind desweiteren folgende Werte und Wertebereiche vorteilhaft:

- a) für den Abstand des Radialgebläses von der Wrasenansaugöffnung und von dem die Wrasenansaugöffnung umgebenden Bereich der Wandung der Gebläsekammer zwischen etwa 1 mm und etwa 4 mm und vorzugsweise zwischen etwa 1,5 mm und etwa 3,5 mm
- b) für den Abstand des Radialgebläses von der Kühlluftansaugöffnung und von dem die Kühlluftansaugöffnung umgebenden Bereich der Wandung der Gebläsekammer zwischen etwa 4 mm und etwa 10 mm und vorzugsweise zwischen etwa 5 mm und etwa 8 mm.

Ein größerer Abstand hat hier im allgemeinen den Vorteil einer geringeren Geräuscentwicklung.

[0020] Im allgemeinen ist die Ausblasöffnung der Gebläsekammer mit einem Strömungskanal zum Abführen des Gemisches aus Wrasen und Kühlluft aus dem Garofen verbunden. Dieser Strömungskanal mündet vorzugsweise oberhalb einer Tür, die zum Verschließen einer Beschickungsöffnung in der Muffelwandung zum Einbringen von Gargut in den Garraum vorgesehen ist, oder in einem oberen Bereich diese Tür in die Außenumgebung des Garofens.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform des Garofens ist die Gebläsekammer mit dem Radialge-

bläse oberhalb der Muffeldecke der Ofenmuffel angeordnet. Die Gebläsekammer kann natürlich auch an einer anderen Stelle der Ofenmuffel, insbesondere deren Rückwand, angeordnet sein.

5 **[0022]** Für die Ausgestaltung des Gebläsegehäuses ist insbesondere eine spiralförmige Form der Wandung der Gebläsekammer im den Ausblasbereich des Radialgebläses umgebenden Bereich (Seitenwandung) geeignet.

10 **[0023]** Die Wrasenaustrittsöffnung in der Muffelwandung ist vorzugsweise mit der Wrasenansaugöffnung in der Wandung der Gebläsekammer über einen Wrasenführungskanal verbunden, der insbesondere durch eine um die Ofenmuffelwandung befindliche thermische Muffelisolierung geführt ist.

15 **[0024]** Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnungen Bezug genommen, in denen Ausführungsbeispiele gemäß der Erfindung jeweils schematisch dargestellt sind. Es zeigen:

- 20 FIG 1 einen oberen Bereich eines Garofens in einem seitlichen Schnitt,
- FIG 2 einen inneren oberen Bereich eines Garofens in einer Ansicht von seitlich oben und
- 25 FIG 3 ein Lüfterrad für einen Garofen in einer Ansicht.

Einander entsprechende Teile sind in den FIG 1 bis 3 mit denselben Bezugszeichen versehen.

30 **[0025]** In FIG 1 ist ein Garofen in einem seitlichen Schnitt dargestellt mit einer Ofenmuffel 10, einer Tür 9 zum Verschließen einer Beschickungsöffnung 16 der Ofenmuffel 10, durch die Gargut in den Muffelinnenraum 15 einbringbar ist, und einem Gehäuse 83. Oberhalb der Muffeldecke 17 der Ofenmuffel 10 ist eine Gebläsekammer 3 mit einem Radialgebläse 2 angeordnet.

[0026] Das Radialgebläse 2 weist einen entlang einer Drehachse A bevorzugt ausgedehnten Schaft 22 und eine an diesem Schaft 22 befestigte, vorzugsweise symmetrisch zur Drehachse A ausgebildete Grundplatte (Trägerplatte, Trennplatte) 21 auf. Die Grundplatte 21 ist in einem unmittelbar an den Schaft 22 anschließenden inneren Bereich domförmig (trichterförmig) eingebuchtet und in den außen anschließenden Bereich im wesentlichen flach ausgebildet. In dem flachen ringförmigen Bereich der Grundplatte 21 sind mehrere Kühlluftleitschaufeln 20 vorgesehen, die an der Grundplatte 21 befestigt oder aus dieser ausgeformt sind sowie im wesentlichen senkrecht von der Grundplatte 21 nach oben zu einer Kühlluftansaugöffnung 30 in der Gehäusewandung 31 der Gebläsekammer 3 abstehen. Die Kühlluftansaugöffnung 30 ist an der von der Ofenmuffel 10 abgewandten Gehäusedecke 33 der Gehäusewandung 31 der Gebläsekammer 3 vorgesehen und kann insbesondere am Fuß eines mit der Gehäusewandung gebildeten Ansaugtrichters 32 angeordnet sein. An einem der Ofenmuffel 10 zugewandten

Gehäuseboden 34 der Gehäusewandung 31 ist eine Wrasenansaugöffnung 36 ausgebildet. Diese Wrasenansaugöffnung 36 ist über einen Wrasenkanal 4 mit einer Wrasenaustrittsöffnung 18 in der Muffeldecke 17 der Ofenmuffel 10 verbunden. Vorzugsweise sind die 5 Kühlluftansaugöffnung 30, die Wrasenansaugöffnung 36 und die Wrasenaustrittsöffnung 18 jeweils im wesentlichen zentrisch zur Drehachse A sowie vorzugsweise auch rotationssymmetrisch zur Drehachse A ausgebildet. Das Radialgebläse 2 weist an seiner 10 Grundplatte 21 zur Wrasenansaugöffnung 36 hin weitere Lüfterradschaufeln auf, die als Wrasenleitschaufeln 25 bezeichnet sind.

[0027] Außer der Kühlluftansaugöffnung 30 und der Wrasenansaugöffnung 36 weist die Wandung 31 der Gebläsekammer 3 eine weitere Öffnung auf, die nicht axial zur Drehachse A, sondern senkrecht dazu in radialer Richtung zur Gerätefront des Garofens hin gerichtet ist und als Ausblasöffnung 37 bezeichnet ist. Ansonsten ist die Wandung 31 der Gebläsekammer 3, insbesondere deren Seitenwandung 35 in Umfangsrichtung bezüglich der Drehachse A um das Radialgebläse 2 herum, geschlossen. Über eine mit dem Schaft 22 des Radialgebläses 2 verbundene Halteeinrichtung 60 ist ein elektrischer Antriebsmotor 6 zum Drehen des Radialgebläses 2 um seine Drehachse A befestigt. Der Abstand zwischen den oberen Kühlluftleitschaufeln 20 und der Kühlluftansaugöffnung 30 ist mit x bezeichnet und der Abstand zwischen den unteren Wrasenleitschaufeln 25 und der Wrasenansaugöffnung 36 mit y. 30

[0028] Zwischen dem Gehäuseboden 34 der Gebläsekammer 3 und der Muffeldecke 17 ist eine nur teilweise dargestellte Muffelisolierung 84 vorgesehen, durch die der Wrasenkanal 4 geführt ist, wobei die Muffelisolierung 84 an der Kanalwandung 40 des Wrasenkanals 4 anliegt. Der Wrasenkanal 4 hat eine von der Wrasenaustrittsöffnung 18 in der Muffeldecke 17 zur Wrasenansaugöffnung 36 im Gehäuseboden 34 zunehmenden Querschnitt, ist also trichterförmig oder in Form eines Diffusors gebildet. Die Kanalwandung 40 und der Gehäuseboden 34 können insbesondere mit einem gemeinsamen Blechteil gebildet sein, so daß der trichterförmige Wrasenkanal 4 Teil des Gehäuses der Gebläsekammer 3 ist. Ferner ist innerhalb des Wrasenkanals 4 ein nach oben von der Wrasenaustrittsöffnung 18 verlaufender Wrasenstutzen 41 ausgebildet, um den ein rinnenförmiger Kondensatsammelbereich 42 gebildet ist. Dies hat den Vorteil, daß an den kälteren Bereichen der Kanalwandung 40 kondensierende Wrasenkondensat sich in dem Kondensatsammelbereich 42 sammeln kann und nicht in den Muffelinnenraum 15 und auf das darin befindliche Gargut tropfen kann.

[0029] Zum Betreiben des Radialgebläses 2 wird der Antriebsmotor 6 eingeschaltet, und das Radialgebläse 2 beginnt sich um die Drehachse A mit einer vom Antriebsmotor 6 vorgegebenen Drehrichtung und Drehzahl zu drehen. Durch die Drehbewegung wird von den

Kühlluftleitschaufeln 20 mit K bezeichnete Kühlluft axial, d.h. im wesentlichen parallel zur Drehachse A, angesaugt und radial, d.h. senkrecht zur Drehachse A nach außen, ausgeblasen. Da die Gebläsekammer 3 nur an der Ausblasöffnung 37 radial nach außen offen ist und im übrigen von der Seitenwandung 35 abgeschlossen ist, wird die angesaugte Kühlluft K vollständig durch die Ausblasöffnung 37 aus der Gebläsekammer 3 ausgeleitet. Durch die Drehung des Radialgebläses 2 wird aber auch durch die an der Unterseite der Grundplatte 21 vorgesehenen Wrasenleitschaufeln 25 mit W bezeichneter Wrasen (Gar- und Fettdämpfe) nacheinander durch die Wrasenaustrittsöffnung 18, den Wrasenkanal 4 und die Wrasenansaugöffnung 36 axial angesaugt und radial nach außen geleitet. Auch der Wrasen W wird vollständig durch die Ausblasöffnung 37 aus der Gebläsekammer 3 ausgeblasen.

[0030] An die Ausblasöffnung 37 der Gebläsekammer 3 ist ein Strömungskanal 5 angeschlossen, über den sowohl die Kühlluft K als auch der Wrasen W als Gasgemisch bis zu einem Ausblasbereich 55 an der Front des Garofens geführt wird und dort in den Außenraum ausgeleitet wird. An der Front des Garofens ist oberhalb des Ausblasbereichs 55 eine Bedienblende 50 mit einem oder mehreren Bedienelementen 51 und mit hinter der Bedienblende 50 angeordneten und mit den Bedienelementen 51 verbundenen Steuerelementen 52, die insbesondere elektronische Bauteile enthalten können, angeordnet. Die Tür 9 des Garofens ist unterhalb des Ausblasbereichs 55 angeordnet. Der Ausblasbereich 55 kann aber auch zumindest teilweise im oberen Bereich der Tür 9 selbst, beispielsweise im oder durch den Türgriff, vorgesehen sein, so daß auch die Tür 9 oder deren Türgriff von der Kühlluft gekühlt wird.

[0031] Die Kühlluft K kann in der dargestellten Ausführungsform aus dem gesamten die Ofenmuffel 10 umgebenden Innenraum des Gehäuses 83 angesaugt werden, insbesondere aus dem oberen Bereich hinter der Bedienblende 50, in dem die Steuerelemente 52 angeordnet sind, zu deren Kühlung sowie auch aus einem hinter der Muffelrückwand 14 und vor der Rückwand des Gehäuses 83 befindlichen Strömungskanal 74 von unten. Dadurch wird auch die Umgebung der Ofenmuffel 10 gekühlt. Der Bereich, aus dem die Kühlluft K angesaugt wird, kann aber auch durch Strömungsleitkörper oder zusätzliche Strömungskanäle begrenzt oder gezielt ausgewählt werden, wenn man nur einen Teilbereich des Garofens kühlen will, beispielsweise aus Energiespargründen. Dieser Teilbereich kann insbesondere ein vorderer Bereich des Garofens sein, der wenigstens die Tür 9 und gegebenenfalls noch den Bereich der Bedienblende 50 mit den temperaturempfindlichen elektronischen Bauelemente in den Steuerelementen 52 umfaßt.

[0032] FIG 2 zeigt eine seitliche perspektivische Ansicht eines Garofens von oben, bei dem die Gebläsekammer 3 von einer Gehäusewandung 31 umgeben ist, die an der von der Ausblasöffnung 37 abgewandten

Seite im wesentlichen zylinderförmig gestaltet ist und sich zur Ausblasöffnung 37 hin, beispielsweise linear, aufweitet. Es sind in FIG 2 ferner der Ansaugtrichter 32 mit der Kühlluftansaugöffnung 30, die Befestigungsvorrichtung 60 am Radialgebläse 2 für den nicht dargestellten Antriebsmotor und die Kühlluftleitschaufeln 20 sowie die Grundplatte 21 des darunter befindlichen Radialgebläses zu sehen. Der Strömungskanal 5 ist in der in FIG 2 dargestellten Ausführungsform durch einen Ablenkkörper 58 in zwei Teilströmungskanäle geteilt, durch die jeweils ein Anteil des Gemisches K+W aus Kühlluft K und Wrasen W jeweils einem Ausblasbereich 56 bzw. 57 an oder unter der Bedienblende 50 zugeführt wird. Der Strömungskanal 5 weitet sich ferner zu den Ausblasbereichen 56 und 57 hin in seiner Breite auf, ist also in Form eines Diffusors ausgebildet.

[0033] In Abweichung von den dargestellten Ausführungsformen kann die Gehäusewandung 31 der Gebläsekammer 3 vorzugsweise auch spiralförmig ausgebildet sein in an sich, beispielsweise aus der DE 42 11 755 A1, bekannter Weise. Die Gehäusewandung 31 der Gebläsekammer 3 ist vorzugsweise mit einem gebogenen Blech, beispielsweise einem Stahlblech, gebildet.

[0034] FIG 3 zeigt in einer detaillierteren Ansicht das Radialgebläse 2. Es sind die Kühlluftleitschaufeln 20 und an der gegenüberliegenden Seite der Grundplatte 21 die Wrasenleitschaufeln 25 zu erkennen. Die Kühlluftleitschaufeln 20 und die Wrasenleitschaufeln 25 sind in Projektion parallel zur Drehachse deckungsgleich übereinander und jeweils in der gleichen Richtung bezogen auf die radiale Richtung zur Drehachse A und dem Schaft 22 gekrümmt, insbesondere alle konvex gekrümmt oder alle konkav gekrümmt. Als besonders vorteilhaft hat sich eine Rückwärtskrümmung der Kühlluftleitschaufeln 20 und der Wrasenleitschaufel 25 erwiesen, bei der bei einer gedachten radialen Linie von der Drehachse A nach außen, die durch eine Kühlluftleitschaufel 20 oder eine Wrasenleitschaufel 25 verläuft, alle radial weiter außen liegenden Bereiche der entsprechenden Kühlluftleitschaufel 20 bzw. Wrasenleitschaufel 25 in Drehrichtung nach vorne versetzt sind.

[0035] Die Kühlluftleitschaufeln 20 und die Wrasenleitschaufeln 25 können auch in Umfangsrichtung zueinander versetzt sein, also nicht deckungsgleich zueinander sein. Ferner können eine unterschiedliche Anzahl oder Form von Kühlluftleitschaufeln 20 und Wrasenleitschaufeln 25 an der Grundplatte 21 vorgesehen sein und/oder die Kühlluftleitschaufeln 20 und/oder die Wrasenleitschaufeln 25 auch in voneinander unterschiedlichen Abständen zueinander angeordnet sein (asymmetrische Anordnung), wobei dann auf ein entsprechendes Ausgleichen der dadurch entstehenden Unwucht zu achten ist. Schließlich kann auch zur Vergrößerung der Saugwirkung zusätzlich eine, insbesondere ringförmige, Abdeckung der Kühlluftleitschaufeln 20 nach oben vorgesehen sein, so daß die zwischen den Kühlluftleitschaufeln 20 liegenden Zwischenräume

nach unten von der Grundplatte 21 und nach oben durch die Abdeckung abgeschlossen sind.

[0036] Das Radialgebläse 2 kann insbesondere aus einem zusammenhängenden Körper gebildet sein, beispielsweise einem Blechkörper, bei dem die Kühlluftleitschaufeln 20 und die Wrasenleitschaufeln 25 auf eine Grundplatte 21 aus Blech durch eine Verbindungstechnik aufgebracht sind, oder durch Ausstanzen und Hochbiegen von Blechmaterial gebildet sind. Ferner kann das Radialgebläse 2 auch aus einem Kunststoff bestehen, beispielsweise einem durch Spritzguß hergestellten Formkörper.

[0037] In allen Ausführungsformen wird nun durch auf die ausgewählte Drehzahl des Radialgebläses 2 abgestimmte konstruktive Maßnahmen erreicht, daß der Volumenstrom, d.h. das Gasvolumen pro Zeiteinheit, der angesaugten Kühlluft K um mindestens das sechsfache größer ist als der Volumenstrom des Wrasens W. Es hat sich gezeigt, daß bei einer solchen Einstellung des Verhältnisses $R = VK/VW$ von Kühlluftvolumenstrom VK zu Wrasenvolumenstrom VW auch bei der nicht zu großen Absaugwirkung für den Wrasen E aus dem Muffelinnenraum 15 dennoch eine ausreichende Kühlung des Garofens erreicht wird. Das Verhältnis R von Kühlluftvolumenstrom VK zu Wrasenvolumenstrom VW wird insbesondere in einem Bereich zwischen etwa 10 und 25 und vorzugsweise zwischen etwa 12 und etwa 18 eingestellt. Für die Kühlung eines Einbaugarofens mit den üblichen standardisierten Maßen hat sich ein Volumenstrom der Kühlluft K von über 100 m³/h, insbesondere zwischen 120 m³/h und 200 m³/h, vorzugsweise bei etwa 150 m³/h als zweckmäßig erwiesen. Für den Volumenstrom des Wrasens sind dagegen Werte zwischen 2 m³/h und 10 m³/h, insbesondere bei etwa 6 m³/h zweckmäßig. Es wird also vom Radialgebläse 2 gleichzeitig eine möglichst eng definierte Wrasenmenge aus dem Muffelinnenraum 15 und eine vergleichsweise große Kühlluftmenge aus dem Gehäuseinneren außerhalb der Ofenmuffel 10 abgesaugt.

[0038] Die wichtigsten Parameter zum Einstellen des Kühlluftvolumenstroms VK sind:

- Anzahl, Größe und Gestalt der Kühlluftleitschaufeln 20 des Radialgebläses 2
- Anordnung und Abmessungen der Kühlluftansaugöffnung 30, insbesondere deren Strömungsquerschnitt
- Abstand x der Kühlluftleitschaufeln 20 von der Kühlluftansaugöffnung 30.

[0039] Die Kühlluftansaugöffnung 30 wird vorzugsweise zentrisch zur Drehachse A angeordnet, ist in der einfachsten Ausführungsform kreisscheibenförmig ausgebildet und weist einen kleineren Durchmesser auf als der radiale Durchmesser des Radialgebläses 2.

[0040] Bezüglich der Gestalt der Kühlluftleitschaufeln 20 hat sich eine rückwärts gekrümmte Gestalt

wegen der damit verbundenen geringeren Geräuschentwicklung bewährt. Es sind jedoch auch andere Formen der Kühlluftleitschaufeln 20 möglich. Wichtig ist insbesondere die Höhe der Kühlluftleitschaufeln 20, d.h. deren Abmessungen parallel zur Drehachse A, die in FIG 3 mit H bezeichnet ist. Diese Höhe H der Kühlluftleitschaufeln 20 wird im allgemeinen zwischen etwa 4 mm und etwa 30 mm, insbesondere zwischen etwa 10 mm und etwa 20 mm und vorzugsweise zwischen etwa 15 mm und etwa 20 mm, beispielsweise etwa 17,5 mm, gewählt.

[0041] Der Abstand x zwischen Radialgebläse 2 und Kühlluftansaugöffnung 30 wird im allgemeinen auf einen Wert zwischen etwa 4 mm und 10 mm und insbesondere zwischen 5 mm und etwa 8 mm eingestellt in Abhängigkeit von der Betriebsdrehzahl des Radialgebläses 2. Bei einer Betriebsdrehzahl von 1860 U/min (Umdrehungen pro Minute) hat sich ein Spaltabstand x von etwa 7 mm bewährt. Bei einer zusätzlichen ringförmigen Abdeckung der Kühlluftleitschaufeln 20 kann der Spaltabstand x auf ca. 5,5 mm reduziert werden, insbesondere bei einer ebenfalls reduzierten Drehzahl von 1600 U/min., um den gleichen Kühlluftvolumenstrom VK zu erreichen.

[0042] Das abgesaugte Wrasenvolumen pro Zeiteinheit (Wrasenvolumenstrom VW) wird dagegen durch die folgenden Faktoren bestimmt:

- Anzahl, Art und Formgebung der Wrasenleitschaufeln 25
- Anordnung und Abmessungen der Wrasenansaugöffnung 36, des Wrasenkanals 40 und der Wrasenaustrittsöffnung 18, insbesondere deren jeweilige Strömungsquerschnitte
- Abstand y zwischen den Wrasenleitschaufeln 25 oder, bei fehlenden Wrasenleitschaufeln 25, der Grundplatte 21 von der Wrasenansaugöffnung 36 und der Wrasenansaugöffnung 36 sowie dem Gehäuseboden 34 der Gebläsekammer 3.

[0043] Die Wrasenleitschaufeln 25 können insbesondere wie die Kühlluftleitschaufeln 20 gekrümmt sein, können aber auch eine andere Gestalt aufweisen. Ein wichtiger Parameter ist die Höhe der Wrasenleitschaufeln 25, die in FIG 3 mit h bezeichnet ist. Diese Höhe h der Wrasenleitschaufel 25 wird im allgemeinen zwischen etwa 1 mm und etwa 3 mm gewählt, insbesondere etwa 2 mm, kann aber auch kleiner gewählt sein und insbesondere nur 0 mm betragen, d.h. daß keine Wrasenleitschaufel 25 vorgesehen sind und der zum Absaugen des Wrasens W erforderliche Unterdruck durch Flächenreibung an der Grundplatte 21 des Radialgebläses 2 erreicht wird. Vorzugsweise wird die Wrasenansaugöffnung 36 im wesentlich zentrisch zur Drehachse A angeordnet, um eine gleichmäßige Ansaugung durch das Radialgebläse 2 zu ermöglichen.

[0044] Der Spaltabstand y ist ebenso wie der Abstand x drehzahlabhängig und wird im allgemeinen

zwischen etwa 1 mm und etwa 4 mm, insbesondere zwischen etwa 1,5 mm und etwa 3,5 mm eingestellt. Bei einer Drehzahl von 1600 U/min (ohne Ringabdeckung 1860 U/min) hat sich ein Spaltabstand y von 3 mm bewährt. Die Wrasenleitschaufeln 25 ermöglichen eine größere Toleranz in der Wahl des Spaltabstands y, ohne daß durch einen Rückstau unter das Radialgebläse 2 bis in den Muffelinnenraum 15 ein Umkippen des Entlüftungssystems erfolgt. Dadurch ist das System gegenüber Fertigungstoleranzen unempfindlicher.

[0045] Durch die Anordnung des Radialgebläses 2 unmittelbar über der Wrasenaustrittsöffnung 18 und die dadurch erfolgende direktere Wrasenabsaugung, anders als beim Injektionsprinzip, kann die Wrasenmenge genau den Zielvorgaben angepaßt werden.

[0046] In einer nicht dargestellten Abwandlung können Kühlluft K und Wrasen W auch an einer anderen Stelle ausgeleitet werden, beispielsweise bei einem Einbauherd über das zugehörige Einbaukochfeld. Insbesondere können die Ausblasöffnung 37 und der anschließende Strömungskanal 5 auch nach hinten zur Rückwand des Gehäuses 83 gerichtet sein und das Gemisch K+W aus Kühlluft K und Wrasen W auch hinten nach oben, beispielsweise in eine Dunstabzugshaube oder dergl., geleitet werden. Der Ablenkkörper 58 könnte auch derart gestaltet sein, daß eine Teilmenge des Stroms K+W dem Türgriff zur Kühlung zugeleitet wird.

[0047] Anstelle eines Gebläserades (Lüfterrades) mit axial ausgerichteten Schaufeln kann in allen Ausführungsformen als Radialgebläse 2 auch ein Trommellüfter vorgesehen sein mit radial verlaufenden Leitschaufeln. Ferner können anstelle nur einer Kühlluftansaugöffnung 30, Wrasenansaugöffnung 36 oder Ausblasöffnung 37 auch jeweils mehrere entsprechende Öffnungen vorgesehen sein, beispielsweise in Form eines Lochmusters.

Bezugszeichenliste

[0048]

2	Radialgebläse
3	Gebläsekammer
4	Wrasenkanal
5	Strömungskanal
6	Motor
9	Tür
10	Ofenmuffel
15	Muffelinnenraum
16	Beschickungsöffnung
17	Muffeldecke
18	Wrasenaustrittsöffnung
20	Kühlluftleitschaufel
21	Grundplatte
22	Schaft
25	Wrasenleitschaufel
30	Kühlluftausgangsöffnung

31	Wandung		
32	Ansaugrichter		
33	Gehäusedecke		
34	Gehäuseboden		
35	Gehäuseseitenwand	5	
36	Wrasenansaugöffnung		
37	Ausblasöffnung		
40	Kanalwandung		
41	Wrasenstützen		
42	Kondensatsammelbereich	10	
50	Bedienblende		
51	Bedienelement		
52	Steuerelement		
55 bis 57	Ausblasbereich		
58	Ablenkkörper	15	
60	Schaft		
74	Zwischenraum		
83	Gehäuse		
84	Muffelisolierung		
K	Kühlluft	20	
W	Wrasen		
A	Drehachse		

d) das Verhältnis des Volumenstroms der vom Radialgebläse im Betrieb angesaugten Kühlluft zu dem Volumenstrom des angesaugten Wrasens wenigstens etwa 6, insbesondere wenigstens etwa 10 und vorzugsweise wenigstens etwa 15 beträgt.

Patentansprüche

1. Garofen mit

a) einer Ofenmuffel (10) mit einer Muffelwandung, die einen Garraum (15) umschließt und eine Wrasenaustrittsöffnung (18) aufweist, und mit

b) einer Gebläsekammer (3), in der ein Radialgebläse (2) mit einer Drehachse und zwei auf verschiedenen Seiten einer senkrecht zur Drehachse angeordneten Trennebene liegenden Ansaugbereichen und mit wenigstens einem im wesentlichen in Umfangsrichtung zur Drehachse verlaufenden radialen Ausblasbereich angeordnet ist,

wobei

c) eine Wandung der Gebläsekammer

c1) wenigstens eine in einem der beiden Ansaugbereiche des Radialgebläses angeordnete und mit der Wrasenaustrittsöffnung in der Muffelwandung verbundene Wrasenansaugöffnung (36), durch die das Radialgebläse im Betrieb Wrasen aus dem Garraum ansaugt,

c2) wenigstens eine in dem anderen Ansaugbereich des Radialgebläses angeordnete Kühlluftansaugöffnung (30), durch die das Radialgebläse im Betrieb Kühlluft aus einer Umgebung der Ofenmuffel ansaugt, sowie

c3) wenigstens eine im Ausblasbereich des Radialgebläses angeordnete Ausblasöffnung (37), durch die das Radialgebläse im Betrieb Wrasen und Kühlluft aus der Gebläsekammer ausbläst, aufweist und wobei

2. Garofen nach Anspruch 1, bei dem das Verhältnis des Volumenstroms der vom Radialgebläse im Betrieb angesaugten Kühlluft zu dem Volumenstrom des angesaugten Wrasens auf wenigstens etwa 20, vorzugsweise wenigstens etwa 25, eingestellt ist.

3. Garofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Radialgebläse ein Schaufelrad umfaßt, das in der Trennebene eine Trennplatte und an dem der Kühlluftansaugöffnung zugeordneten Ansaugbereich mit der Trennplatte verbundene und im wesentlichen senkrecht zur Trennplatte gerichtete Kühlluftleitschaufeln aufweist.

4. Garofen nach Anspruch 3, bei dem das Schaufelrad an dem der Wrasenansaugöffnung zugeordneten Ansaugbereich Wrasenleitschaufeln aufweist, deren Höhe kleiner ist als die Höhe der Kühlluftleitschaufeln.

5. Garofen nach Anspruch 4, bei dem die Höhe der Wrasenleitschaufeln zwischen etwa 1 mm und etwa 5 mm, vorzugsweise etwa 2 mm, beträgt.

6. Garofen nach einem der Ansprüche 3 bis 5, bei dem die Höhe der Kühlluftleitschaufeln zwischen etwa 8 mm und etwa 40 mm, vorzugsweise zwischen etwa 10 mm und etwa 25 mm, beträgt.

7. Garofen nach einem der Ansprüche 3 bis 6, bei dem die Kühlluftleitschaufeln bzw. die Wrasenleitschaufeln, vorzugsweise in der Drehrichtung im Betrieb des Schaufelrades gesehen konvex gekrümmt, verlaufen.

8. Garofen nach einem der Ansprüche 3 bis 7, bei dem die Zwischenräume zwischen den Kühlluftleitschaufeln zur Kühlluftansaugöffnung hin wenigstens teilweise mit einer Abdeckung abgeschlossen sind.

9. Garofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Abstand des Radialgebläses von der Wrasenansaugöffnung und von dem die Wrasenansaugöffnung umgebenden Bereich der Wandung der Gebläsekammer im wesentlichen auf einen Wert zwischen etwa 1 mm und etwa 4 mm und vorzugsweise zwischen etwa 1,5 mm und etwa 3,5 mm eingestellt ist.

10. Garofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Abstand des Radialgebläses von der Kühlluftansaugöffnung und von dem die Kühlluftansaugöffnung umgebenden Bereich der Wandung der Gebläsekammer im wesentlichen auf einen Wert zwischen etwa 4 mm und etwa 10 mm und vorzugsweise zwischen etwa 5 mm und etwa 8 mm eingestellt ist. 5
11. Garofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem an die Ausblasöffnung der Gebläsekammer ein Strömungskanal zum Abführen des Gemisches aus Wrasen und Kühlluft aus dem Garofen angeschlossen ist, die Muffelwandung der Ofenmuffel eine mit einer Tür verschließbare Beschickungsöffnung zum Einbringen von Gargut in den Garraum aufweist und der Strömungskanal oberhalb der Tür oder in einem oberen Bereich der Tür in die Umgebung des Garofens mündet. 10
15
20
12. Garofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Wrasenaustrittsöffnung in der Muffelwandung mit der Wrasenansaugöffnung in der Wandung der Gebläsekammer über einen Wrasenführungskanal verbunden ist. 25
13. Garofen nach einem vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Gebläsekammer mit dem Radialgebläse oberhalb der Muffeldecke der Ofenmuffel angeordnet ist. 30

35

40

45

50

55

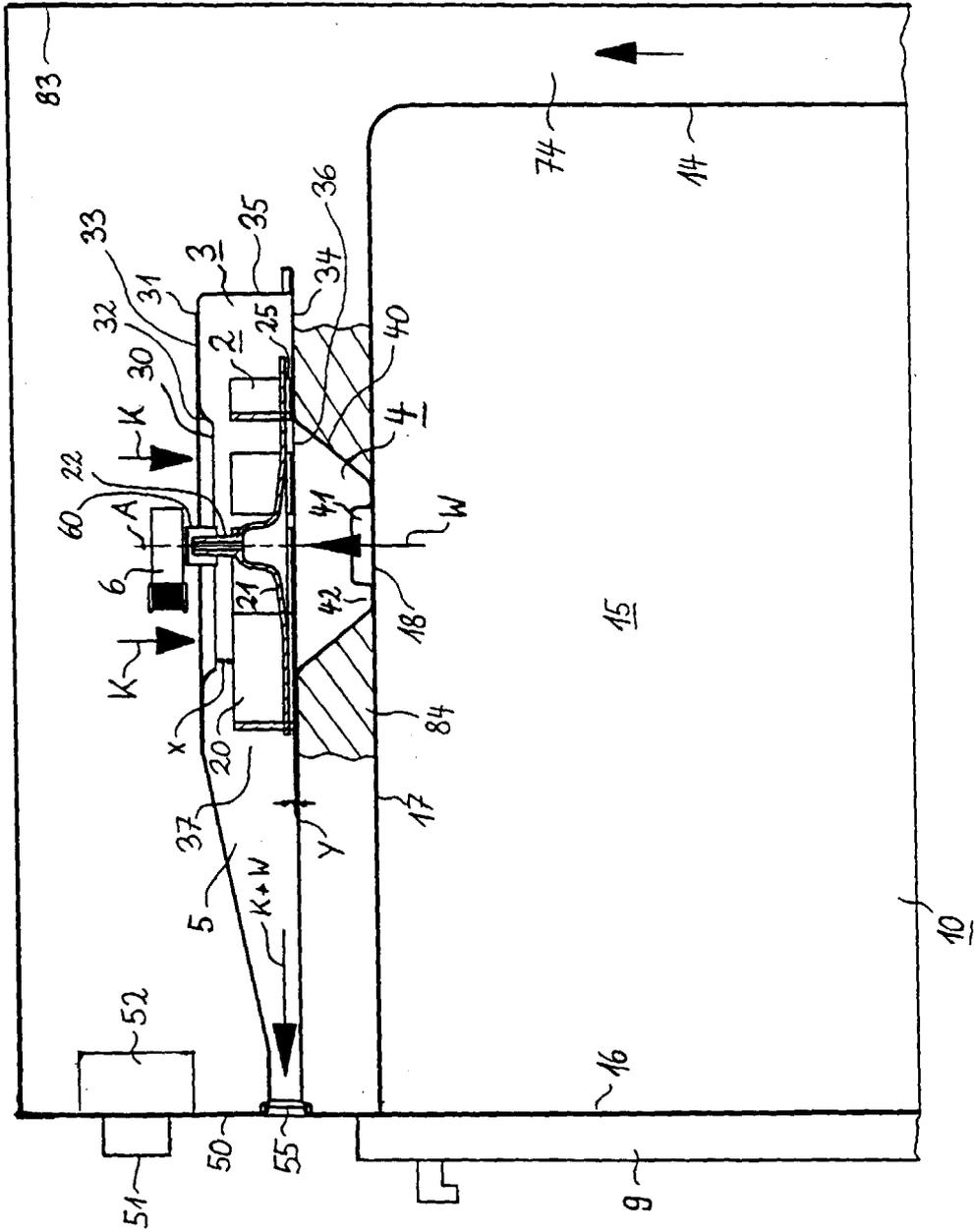
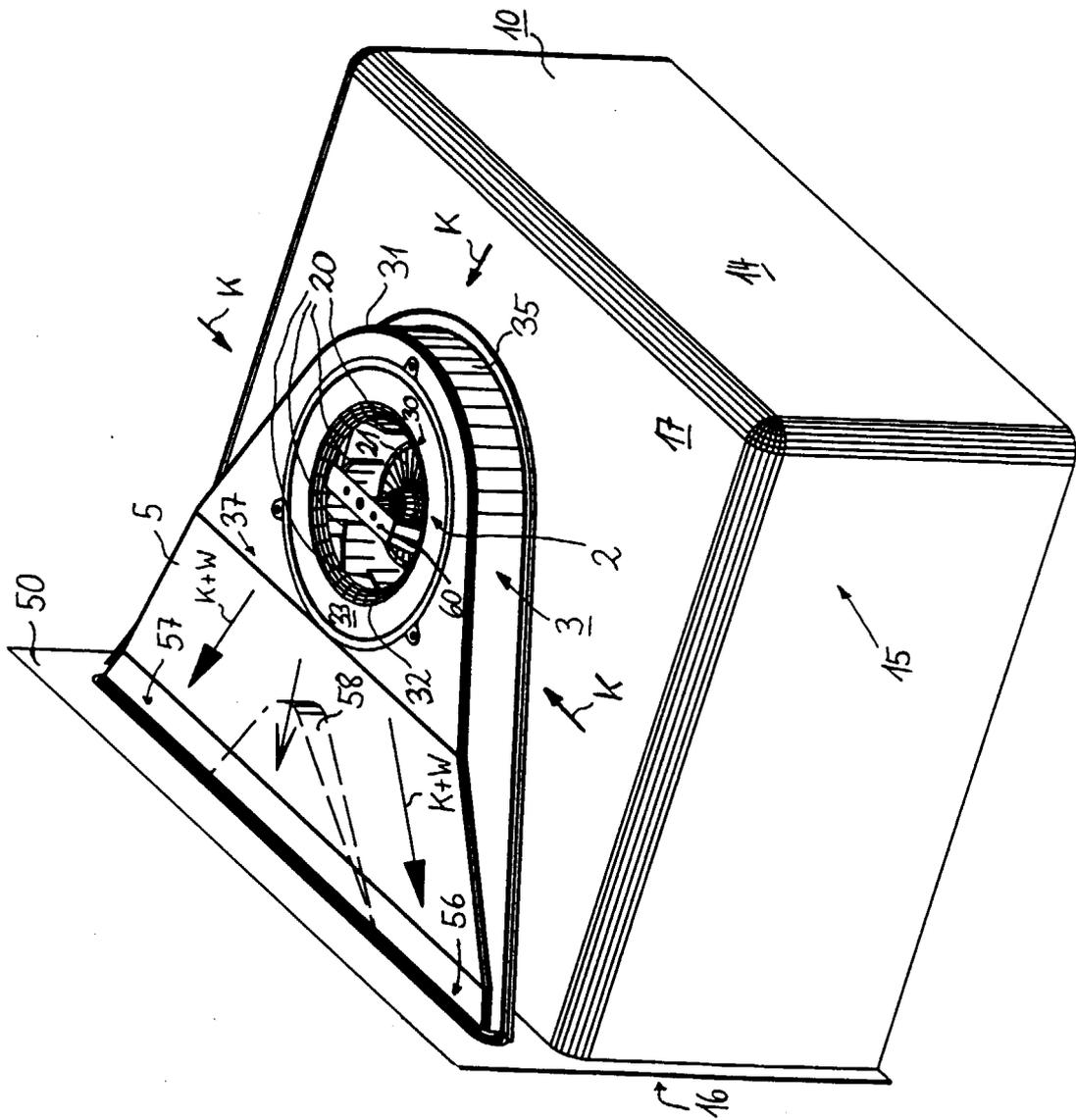


FIG 1



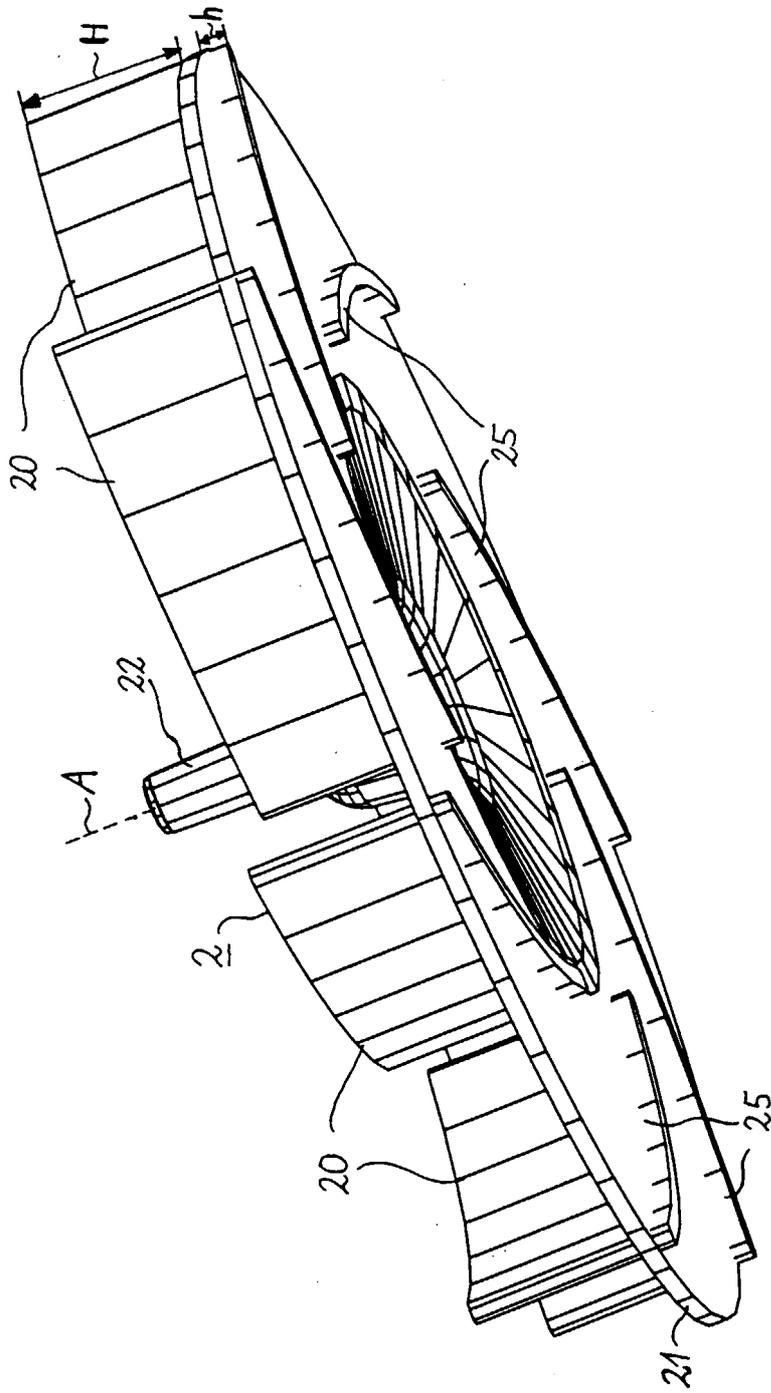


FIG 3