



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 340 943 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.09.2003 Patentblatt 2003/36

(51) Int Cl.7: **F24B 5/02, F24B 1/02**

(21) Anmeldenummer: **03002816.1**

(22) Anmeldetag: **07.02.2003**

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

(72) Erfinder:
• **Specht, Rolf**
35116 Hatzfeld (DE)
• **Specht, Bodo**
35116 Hatzfeld (DE)

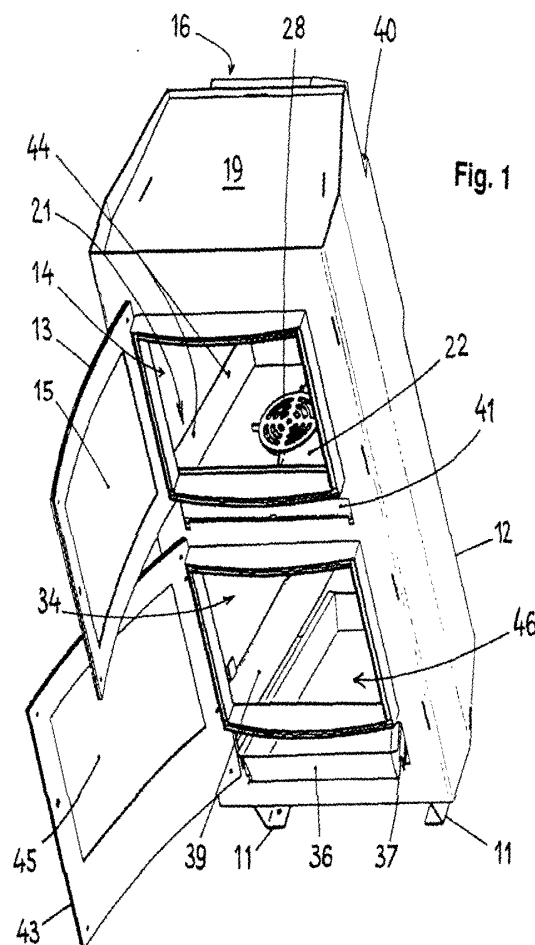
(30) Priorität: **27.02.2002 DE 20203110 U**

(74) Vertreter: **Olbricht, Karl Heinrich, Dipl.-Phys.**
Olbricht & Buchhold,
Am Weinberg 15
35096 Weimar/Lahn (DE)

(71) Anmelder: **Stahl- und Apparatebau Specht OHG**
35116 Hatzfeld (DE)

(54) **Ofen für Festbrennstoffe**

(57) Ein Kaminofen 10 hat frontseitig eine Zuluft-Regelklappe 42 für einen Front-Spalt 41 zu einem Primärluft-Ringkanal 21, der eine obere Brennkammer 14 beim zentralen Feuerungsträger 22, 28 umschließt. Nahe einem Doppelboden 20 oberhalb einer unteren Brennkammer 34 sind Öffnungen 48 für Sekundärluft vorhanden. Beide Kammern 14, 34 sowie der Ringkanal 21 und der Doppelboden 20 erweitern sich trapezförmig zur Vorderseite des Ofens 10 hin. Durch Konzentration der Gasströmung auf enge Zentralschlüsse 24, 24a im Bereich des Doppelbodens 20 zwischen den Brennkammern 14, 34 werden alle Pyrolyse-Bestandteile zwingend - jedoch ohne Ventilatoren - abwärts durch den heißen Kern hindurchgeführt, der nach oben von dem Holzvorrat wärmeisoliert und nach außen schalldämmend ist. Der untere Brennraum 34 bildet mit moderaten Temperaturen einen Ausbrandbereich, der über die Sichtscheiben 15, 45 Energie nach vorn und zur Seite hin über die Abgaszüge 40 in den Aufstellungsraum abgibt. Die radiale Zufuhr von Sekundärluft zwischen den Kammern 14, 34 liefert über ausreichende Querschnitte stets genug Sauerstoff zur zusätzlichen Vermischung. Unterhalb des Doppelbodens 20 kann Tertiärluft zuführbar sein, z.B. über Drossel-Abzweigungen vom Ringkanal 21.



EP 1 340 943 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Ofen für Festbrennstoffe, insbesondere Holz, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] In FR 2 558 241 A1 ist ein Ofen für Feststoffe mit allgemein kastenförmigem Aufbau beschrieben. Über einem rechteckigen Brennraum befindet sich zwischen zwei Bodenplatten eine trichterförmige, oben einen Rost aufweisende Vorkammer. Darin wird Primärluft vorgewärmt, die mit von der Ofen-Vorderseite kommender Sekundärluft einerseits durch einen Ringspalt an der Vorkammer vorbei nach unten zuströmt. Andererseits gelangt die Zuluft durch Öffnungen der oberen Bodenplatte und, über von ihr nach oben abstehende kurze Rohre, durch die Vorkammer hindurch in den Brennraum. Der Aufbau umfaßt einen Wasserkessel mit einem unteren Einlaß für Kaltwasser und einem oberen Auslaß für Warmwasser. Ein Schacht an der Kesselrückseite dient zur Absaugung des Rauchgases durch einen Lüfter und als Wärmetauscher.

[0003] Gemäß EP 0 124 945 A2 wird sowohl Primärluft als auch Sekundärluft über benachbarte Einlässe dem Ofen-Brennraum zugeführt, und zwar durch je eine Reihe von Öffnungen oberhalb des Feuerungsträgers, wobei für die Sekundärluft-Zufuhr ein Konus-Ringkanal vorgesehen ist. Direkt neben dem als Brennerplatte ausgebildeten Feuerungsträger, von dem ein mittig angeordnetes Brennrohr nach unten absteht, sind weitere Öffnungen vorhanden, die Tertiärluft einbringen. Dieser Ofen scheint fertigungstechnisch anspruchsvoll und im Gebrauch nicht unproblematisch zu sein.

[0004] Ein Ofen vergleichbarer Art ist in DE 39 35 846 C2 beschrieben. Sein Gehäuse umschließt einen Brennraum sowie nahe diesem mündende Zuluft- und Abgaskanäle, die ein Gegenstrom-Wärmetauschesystem bilden. Eine Bodenplatte als Feuerungsträger ist von der Brennkammer-Wandung durch einen umlaufenden Ringspalt getrennt. Wenigstens ein Sekundär-Zuluftkanal reicht über die ganze Unterseite der Bodenplatte. Das ermöglicht kontinuierlichen Dauerbrand bei guter Ausnutzung der Schwelgase, welche die Glut- bzw. Reduktionszone langsam passieren, während Sekundärluft frisch und vorgeheizt von unten über den Ringspalt zuströmt. Daß dieser mit einer seitlichen Nachbrennkammer strömungsverbunden ist, erfordert jedoch konstruktiven Mehraufwand und erhöhten Platzbedarf.

[0005] In hohem Maße bestimmt der Feuchtegehalt des Brennstoffs (meist Brennholz) die Auslegung von Feuerungen, da bei hoher Feuchte viel Wasser verdampft, aufgeheizt und abtransportiert werden muß. Dabei sinkt die Temperatur im Feuerraum und die Verweilzeit der Brenngase wird kürzer, was außer schlechtem Ausbrand auch geringen Wirkungsgrad und hohe Emissionen nach sich zieht. In der Phase der Pyrolyse, d.h. der thermischen Spaltung und Entgasung des Brennmaterials, bilden sich oft schädliche Rauchgase

von hohem Heizwert, die schon im Schornstein kondensieren können. Besondere Aufmerksamkeit verdient daher die bestmögliche Oxidation der Pyrolyseprodukte, die hohe Temperatur und reichliches Sauerstoffangebot voraussetzt.

[0006] Ausgehend vom Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, mit möglichst einfachen, wirtschaftlichen Mitteln einen Ofen mit verbesserten Brenn- und Strömungsverhältnissen zu schaffen, um eine Steigerung des Wirkungsgrades und günstigste Abgaswerte zu erreichen. Das Optimierungsziel umfaßt nicht nur die Nennlast, sondern alle Betriebsfälle; ferner hohe Brenndauer pro Ofenfüllung, wobei eine großer Feuerraum das Einlegen auch sperriger Holzscheite ermöglichen soll.

[0007] Hauptmerkmale der Erfindung sind im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 angegeben. Ausgestaltungen sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 18.

[0008] Bei einem Ofen für Festbrennstoffe, insbesondere Holz, mit einem Gehäuse, das eine schamottaumgekleidete Brennstoffvorrats- und Brennkammer sowie nahe dieser mündende Zuluft- und Abgaskanäle aufweist, mit einem scheiben- oder plattenförmigen Feuerungsträger, dessen unterem Bereich Sekundärluft-Öffnungen zugeordnet sind und der an einem Zentralschlauch über einen Ringspalt mit einer nachgeordneten Nachbrenn- und Aschekammer strömungsverbunden ist, sieht die Erfindung laut Anspruch 1 vor, daß Öffnungen für die Zufuhr von Primär- und Sekundärluft zwischen den Kammern vorhanden sind und daß ein Luftzufuhr-Ringkanal im unteren Bereich der Brennkammer den darin zentral angeordneten Feuerungsträger umschließt.

[0009] Dieser Aufbau ermöglicht auf einfache Weise außerordentlich günstige Brennbedingungen. Auf etwa halber Höhe des Ofens führt der Ringkanal, der den Feuerungsträger in der Mitte des Ofens umgibt, ins Innere auf optimale Weise Luft zu. Das Verhältnis von Primär- zu Sekundärluft wird unter gemeinsamer Zufuhr und Dosierung konstruktiv definiert, und zwar durch Lage, Anzahl, Gestalt und Abmessungen der betreffenden Öffnungen. Am Feuerungsträger und in beiden Brennräumen sorgt das Zusammenwirken der Primär- und Sekundärluft dafür, daß ein gleichmäßiger Abbrand stattfindet. Beim Aufheizen führt ein Druckgradient die sich gut mit Luft mischenden Schwelgase durch die heiße Glut im oberen Brennraum hindurch nach unten, nämlich über den Zentralschlauch in die untere Kammer, wo in stetiger Flammzone eine homogene Oxidation und - dank der entstehenden Asche - zudem eine heterogene Katalyse stattfindet. Die Asche fällt in den Aschekasten und wird vom dort vorhandenen Abgas-Luft-Gemisch überstrichen, so daß noch brennbare Holzkohleanteile vollständig ausbrennen. Dadurch ergeben sich bei bestem Wirkungsgrad gleichzeitig niedrigste CO- und hohe CO₂-Werte, während auch sehr wenig Asche anfällt. Ein herkömmlich z.T. notwendiger Aufwand einer Lambda-Sonde mit Mikroprozessor-Re-

gelung erübrigt sich hier. Das Abgas, das eine Temperatur von z.B. höchstens 250 °C und einen CO-Gehalt von z.B. nur 0,05% hat, wird ohne zusätzlichen Lüfter, nämlich nur durch den atmosphärischen Zug des Kamins, aus dem Ascheraum seitlich abgesaugt. In den Ofenwandungen wärmt das Abgas zugleich die Zuluft vor, wodurch es sich selbst abkühlt. Dabei tragen die Seitenwände des Ofens vollflächig zur Nutzung von im Abgas noch enthaltener Wärme bei.

[0010] Laut Anspruch 2 sind im Bereich eines unterhalb des Feuerungsträgers befindlichen, mit einem Zentraldurchlaß versehenen Doppelbodens Öffnungen zur Zufuhr von Sekundärluft in die Nachbrennkammer vorhanden. Der kostengünstig herstellbare und leicht zu montierende Doppelboden trennt die beiden Brennkammern und unterstützt durch seine Anordnung zugleich die Verbrennung.

[0011] Gemäß Anspruch 3 ist an der Ofen-Frontseite für die Luftzufuhr ein Spalt, wenigstens ein Schlitz und/oder eine Reihe beabstandeter Öffnungen vorhanden. Eine gemeinsame Zuluft-Regelklappe befindet sich nach Anspruch 4 vorzugsweise im Bereich der Vorderfront des Ofens; bequem zugänglich kann die Regelklappe aber auch an einer Seite des Ofens sitzen. Durch die Einstellbarkeit der Primärluft-Zufuhr, wozu laut Anspruch 5 wenigstens zwei Ringkanal-Öffnungen in Umfangsabständen an einer oder jeder Ofenseite angeordnet sein können, ist eine Anpassung an unterschiedliche Schornsteine leicht möglich.

[0012] Anspruch 6 sieht vor, daß die Öffnungen für Sekundärluft als Ringkanal-Radialdurchlässe ausgebildet sind, die also auf den Zentraldurchlaß zu gerichtet sind. Im Einklang mit Anspruch 7 sind die Radialdurchlässe in Form je einer Bohrung oder Aussparung im Mittelbereich von wenigstens zwei Seitenbegrenzungen der Brennkammer ausgebildet. Man erkennt, daß sich die Sekundärluft-Zufuhr so auf wählbar geringe Luftmengen beschränken läßt. Selbst bei Minimallast bleiben die Emissionen deutlich unter den Norm-Grenzwerten, weil das Verhältnis der Minimalmengen von Primär- zu Sekundärluft durch die Luftstufung optimiert wird.

[0013] Laut Anspruch 8 umschließt der Ringkanal eine Schamott-Platte, die den Feuerungsträger oberhalb der Zentralöffnung abstützt und vorzugsweise zweiteilig ist, um Montage und eventuellen Austausch zu erleichtern. Bevorzugt münden nach Anspruch 9 in dem schmalen Raum zwischen der Schamott-Platte und dem darunter angeordneten Doppelboden die Öffnungen für Sekundärluft, welche der Nachbrennkammer auf sehr kurzem Wege zufließt.

[0014] Im Einklang mit Anspruch 10 weist der Feuerungsträger oberhalb des Zentraldurchlasses einen bodenparallelen Rost auf, an den zum Doppelboden hin ein Ringspalt anschließt. Auf diese Weise ist in überaus kompaktem Aufbau einerseits eine stabile Abstützung des Füllmaterials sowie der Glutzone und andererseits eine definierte Luftzufuhr in der Trennzone zwischen den Ofenkammern gewährleistet. Der Rost ist vorzugs-

weise gemäß Anspruch 11 mit dem Zentraldurchlaß formähnlich oder formgleich, so daß sich in beiden Brennkammern besonders günstige Strömungsverhältnisse einstellen.

[0015] Gemäß der Weiterbildung von Anspruch 12 sind namentlich an der Rückseite des Ofens Öffnungen für Minimallast-Zuluft vorhanden, z.B. düsenförmige Radialdurchlässe, Bohrungen mit einstellbarer Weite u. dgl., die nahe am Doppelboden oder direkt in den Ringkanal münden. Diese bedarfsweise nachregelbare Luftzufuhr ist mithin unabhängig von der Regelstellung der Luftklappe und sorgt für ausreichende Nachverbrennung, wenn in gewissen Perioden Heizleistung kaum gebraucht wird, der Ofen aber in Bereitschaft bleiben soll.

[0016] Thermodynamisch ist es günstig, wenn der Ringkanal laut Anspruch 13 in die Ofenwand integriert ist, indem er unmittelbar an eine Schamott-Auskleidung bündig oder formähnlich anschließt. Das trägt außerdem zum kompakten Aufbau des Ofens bei.

[0017] Ein wichtiges Merkmal der Erfindung besteht gemäß Anspruch 14 darin, daß sich die Brennkammern, der Ringkanal und der Doppelboden zur Vorderseite des Ofens hin erweitern, bevorzugt in Trapezform, wodurch der Ofen eine breite Front erhält, die mit gefälligem Design ausgestattet werden kann. Zugleich treten die Seitenflächen nach hinten zurück, so daß z.B. eine Eck-Aufstellung des Ofens erleichtert wird. Eine Vorwölbung der Ofenfront verbessert seinen optischen Eindruck.

[0018] Nach Anspruch 15 können die an Seitenwänden des Ofens angeordneten Abgaskanäle zumindest Teilbereiche des Ringkanals umschließen, was sich als fertigungstechnisch günstig erweist. Außerdem bilden die Zuluft- und Abgaskanäle einen Gegenstrom-Wärmetauscher, der zur maximalen Nutzung der Heizenergie beiträgt.

[0019] Noch eine andere Ausgestaltung des Ofens gibt Anspruch 16 an, indem unterhalb des Doppelbodens Tertiärluft zuführbar ist, insbesondere über Drossel-Abzweigungen vom Ringkanal, so daß die Verbrennung noch besser steuerbar ist.

[0020] Zweckmäßig ist der Rauchgas-Weg laut Anspruch 17 umsteuerbar, beispielsweise mittels einer handbetätigbaren Klappe im Ofenrohrstutzen, die eine horizontale oder vertikale Abdichtung ermöglicht, aber auch Zwischenstellungen einnehmen kann. Anspruch 18 sieht vor, daß das Öffnen der Brennkammertür automatisch eine Umsteuerung der Gasführung bewirkt, was für die Ofenbenutzer von großem praktischem Vorteil ist, weil selbst bei einer Fehlbedienung kein Rauchgas in die Umgebung gelangt.

[0021] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem Wortlaut der Ansprüche sowie aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematisierte Schrägansicht eines erfindungsgemäßen Ofens mit geöffneten Türen,
- Fig. 1a eine Draufsicht auf den Ofen von Fig. 1,
- Fig. 2 einen Seiten-Längsschnitt durch die Ofenmitte quer zur Rückseite,
- Fig. 2a einen Seiten-Längsschnitt entsprechend Fig. 2 mit schematisiert eingezeichneten Strömungsverläufen,
- Fig. 3 eine Schräg-Einsicht von oben in den Feuerungsraum des Ofens von Fig. 1,
- Fig. 3a eine Schräg-Einsicht entsprechend Fig. 3 mit schematisiert eingezeichneten Strömungsverläufen,
- Fig. 4 einen Teil-Längsschnitt durch die Ofenmitte parallel zur Rückseite,
- Fig. 4a einen Teil-Längsschnitt entsprechend Fig. 4 mit schematisiert eingezeichneten Strömungsverläufen und
- Fig. 5 einen Längsschnitt entsprechend Fig. 4 über die ganze Ofenhöhe.

[0022] Man erkennt in Fig. 1 eine bevorzugte Bauform eines erfindungsgemäßen Ofens 10 allgemein, und zwar bei geöffneter Ofenfront, um einen vereinfachten Einblick in sein Inneres zu gewinnen. Der auf Füßen 11 - bevorzugt mit leichter Rückneigung - stehende Ofen 10 hat ein Gehäuse 12, das von (nicht bezeichneten) Ofenwandungen und der Ofenfront begrenzt wird. Er weist eine obere Kammer 14 und eine untere Kammer 34 auf, die jeweils mit einer in herkömmlicher Art verschließbaren Tür ausgestattet sind, nämlich einer oberen Tür 13 mit Sichtscheibe 15 und einer unteren Tür 43 mit Sichtscheibe 45. Oben wird das Gehäuse 12 durch eine Deckplatte 19 abgeschlossen, die eine (nicht bezeichnete) waagrechte Stellfläche für zu beheizende Gefäße haben kann, z.B. für einen Wasserkessel.

[0023] Das Gehäuse 12 ist an den Innenwänden in üblicher Art mit Schamott-Auskleidungen 35 versehen (vergl. Fig. 2 und 5). An der Rückseite befindet sich ein Ofenrohrstutzen 16, dem eine beispielsweise mittels eines (nicht dargestellten) Hebels handbetätigbare Klappe 18 zugeordnet ist (Fig. 2). Im Oberteil der oberen Kammer 14 ist eine Rauchgas-Lenkplatte 17 angebracht, die als Hitzeschild zum Schutz des Rauchrohres dient.

[0024] Die Verbindung zu rückseitigen Abgaskanälen 40 oder zum obersten Bereich der Kammer 14 wird von der Klappe 18, die ihre Schwenkachse an oder nahe der Ofenrückwand hat, entweder abgedichtet oder zumin-

dest teilweise freigegeben.

[0025] Ein Blecheinsatz mit einem Doppelboden 20, der auf Montageleisten 26 ruht und durch Stege 23 diagonal versteift ist (Fig. 3 und 4), unterteilt das innere Ofenvolumen, so daß sein oberer Teil den Füllraum in Form der Brennstoffvorrats- und Brennkammer 14 und sein unterer Teil die Nachbrenn- und Aschekammer 34 bildet. Ein aus einer Schamottplatte 22 und einem Rost 28 bestehender Feuerungsträger ist rundum von einem Ringkanal 21 umschlossen, der von außen mit Primär- und Sekundärluft versorgt wird.

[0026] Die Schamottplatte 22, die zur Erleichterung der Montage geteilt sein kann, hat einen Zentraldurchlaß 24, über dem sich der durch Haltewinkel 27 abgestützte Rost 28 befindet. Dieser schließt mit einem Ringspalt 30 an den Zentraldurchlaß 24 an, wie insbesondere aus Fig. 2 und 4 ersichtlich.

[0027] Der Ringkanal 21 hat im oberen Bereich Öffnungen 44 für die Zufuhr von Primärluft in die Kammer 14. Der Doppelboden 20, der mittig einen mit dem Zentraldurchlaß 24 fluchtenden Durchlaß 24a hat, ist axial durch einen schmalen Zwischenraum von der darüber befindlichen Schamott-Platte 22 getrennt. Im Bereich dieses Zwischenraums hat der Ringkanal 21 Öffnungen 48 für die Zufuhr von Sekundärluft.

[0028] Fig. 1 gewährt einen Einblick von oben in die beiden Kammern 14, 34. Deutlicher sieht man in Fig. 3 und 3a den unteren Bereich der oberen Kammer 14 mit dem Feuerungsraum, dessen Gestaltung und Anordnung in Fig. 4 und 4a dargestellt ist, und man sieht ferner die Nachbrennkammer 34, die zur Aufnahme eines entnehmbaren Aschekastens 36 Gleitschienen 37 aufweist. Beiderseits des Aschekastens 36 sind Umlenkflächen 38 für das nach unten strömende Rauchgas vorhanden, das in dem Umlenkraum 46 oberhalb einer bodenseitigen Schamottplatte 52 zur Seite umgelenkt wird und durch Abgaskanäle 40 nach oben in den Ofenrohrstutzen 16 gelangt (Fig. 2a). Man bemerkt, daß die Abgaskanäle 40 beiderseits im Gehäuse 12 angeordnet sind und beispielsweise durch gewölbte und/oder gerippte Außenwände abgedeckt sein können.

[0029] Die Brennkammer 14 hat Schamott-Auskleidungen 35, an die sich nach unten der Ringkanal 21 anschließt. Dieser wird durch einen Spalt 41 gespeist, der sich bevorzugt breit über die Ofenfront erstreckt. In seinem oberen Bereich hat der Ringkanal 21 eine Anzahl von Öffnungen 44 in Form von Bohrungen oder Schlitzzen, vor denen nach innen schräg gerichtete oder einwärtsgewölbte Abkantflächen angeordnet sein können. An der Ofenfront befindet sich eine Regelklappe 42, die mit einem Hebel 32 betätigbar ist (Fig. 2, 2a), um die Zufuhr von Primärluft und Sekundärluft fein zu regulieren. Insbesondere durch Zusammenschau der Strömungspfeile in Fig. 2a und Fig. 4a wird deutlich, daß die Luft an der Regelklappe 42 ins Offen-Innere eintritt, wobei die Primärluft aus dem Ringkanal 21 durch die über den Umfang verteilten Schlitzze oder Bohrungen 44 gleichmäßig zum Zentrum der Brennkammer 14 ge-

langt, wo die Schamottplatte 22 mit dem Zentraldurchlaß 24 und der Doppelboden 20 mit dem ebensogroßen, fluchtenden Zentraldurchlaß 24a versehen ist. Der im Abstand darüber befindliche Rost 28 mit seinen Ausnehmungen - bevorzugt Lochreihen oder Langlochbögen - bildet den Kernbereich des Feuerungsträgers, wo die Glut nach unten durchströmt wird.

[0030] Man erkennt, daß aus dem Ringkanal 21 zufließende Primärluft durch die Öffnungen 44 und das (nicht dargestellte) Brenngut hindurch bis an den Ringspalt 30 gelangt. Zugleich speist der Ringkanal 21 über Sekundärluft-Bohrungen 48 den schmalen Zwischenraum im Doppelboden 20, wodurch sich das Gemisch von Primärluft und Brenngasen in den Zentraldurchlässen 24, 24a mit der hinzutretenden Sekundärluft vereinigt. Im Nachbrennraum 34 findet daher eine intensive Verbrennung statt, so daß die an Leitflächen 38 seitlich nach außen geführten Abgase niedrigste CO- und hohe CO₂-Werte aufweisen.

[0031] Dank der Verteilung der Primärluft über einen flächigen Anströmbereich, der sich an der Ofenfront über die volle Breite der Sichtscheiben 15, 45 (Fig. 2) erstreckt und durch Spülbohrungen 25 unmittelbar hinter diesen gespeist wird, schirmt ein weitgehend laminarer Luftstrom die Scheiben 15, 45 gegenüber den Rauchgasen des Feuers ab.

[0032] Wenn die obere Tür 13 geöffnet wird, werden die Strömungsverhältnisse grundlegend verändert. Es können keine Rauchgase austreten, da der Ofen aus dem Dauerbetrieb automatisch in den beim Anheizen gegebenen Betriebszustand übergeht. Die nach unten durch den Umlenkraum 46 geführten Rauchgase entweichen über die Abgaskanäle 40 nach oben durch den Stutzen 16 in den Schornstein, ohne daß irgendwelche Zwangsbelüftung gebraucht würde.

[0033] Besteht geringer Heizbedarf, soll also eine Glut nur glimmend in Bereitschaft gehalten werden, so wird die Zuluft an der Regelklappe 42 abgesperrt. Durch Öffnungen bzw. Radialdurchlässe 50 - die insbesondere an der Rückseite des Ofens 10 z.B. in Form von Düsen angeordnet sind - können aber geringe Sekundärluftmengen weiterhin einströmen, die den Minimallast-Betrieb aufrechterhalten. Die hierfür erforderliche Primärluft wird dem Ringkanal 21 an der Ofenvorderseite über die Scheibenspülöffnungen 25 und an der Ofenrückwand über Öffnungen 51 zugeführt, deren Durchlaßweite einstellbar ist.

[0034] Die Erfindung ist nicht auf die vorbeschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern in vielfältiger Weise abwandelbar. So können einwärts geneigte Abkantflächen vorhanden sein, die nicht nur die Zuluft umlenken, sondern auch etwaiges Kondensat nach innen bzw. unten ableiten. In bevorzugter Bauform hat der Kaminofen 10 ein Gehäuse 12 mit zwei schamottausgekleideten Kammern 14, 34. An der Ofenfront ist eine für Primär- und Sekundärluft gemeinsame Zuluft-Regelklappe 42 vorhanden, die per Handhebel 32 bedienbar ist. Ein ihr zugeordneter, über die ganze Front reichen-

der Spalt 41 speist einen Ringkanal 21, der die obere Brennkammer 14 in der Zone des Feuerungsträgers 22, 28 umschließt. Der Ringkanal 21 hat in seinem oberen Bereich Öffnungen 44 für Primärluft, beispielsweise wenigstens zwei Bohrungen. Nahe dem Doppelboden 20 sind Öffnungen für Sekundärluft vorhanden, z.B. Bohrungen 48 oder Aussparungen im Mittelbereich von wenigstens zwei Seitenbegrenzungen der Brennkammer 14. Beide Kammern 14, 34 sowie der Ringkanal 21 und der Doppelboden 20 erweitern sich trapezartig zur Vorderseite des Ofens 10 hin. Der scheibenförmige Feuerungsträger hat oberhalb eines Zentraldurchlasses 24 einer Schamottplatte 22 einen Rost 28, z.B. eine bodenparallele Lochplatte, die mit einem Ringspalt 30 an den Doppelboden 20 anschließt, dessen Durchlaß 24a vorzugsweise mit dem Platten-Durchlaß 24 formgleich ist. Namentlich an der Rückseite des Ofens 10 sind Öffnungen für Minimallast-Zuluft vorhanden, z.B. Radialdüsen 50 und einstellbare Öffnungen 51. Der Ringkanal 21 ist bevorzugt in die Ofenwandungen integriert, indem er unmittelbar an Schamott-Auskleidungen 35 bündig anschließt. Seitlich angeordnete Abgaskanäle 40 in Form langer Rauchgaszüge umschließen zumindest Teilbereiche des Ringkanals 21. Die Seitenflächen des Kaminofens 10 können ästhetisch ansprechend und z.B. auch verrippt gestaltet sein, um restliche Nutzwärme möglichst direkt an die Umgebung abzugeben. Unterhalb des Doppelbodens 20 kann Tertiärluft zuführbar sein, z.B. über (nicht dargestellte) Drossel-Abzweigungen vom Ringkanal 21.

[0035] Wichtig ist, daß vor allem im Leistungsbetrieb erfindungsgemäß durch die Konzentration der Gasströmung auf die engen Zentraldurchlässe 24, 24a im Bereich des Doppelbodens 20 zwischen den Brennkammern 14, 34 alle Pyrolyse-Bestandteile zwingend - jedoch ohne Ventilatoren - durch den heißen Kern hindurch abwärtsgeführt werden, der nach oben durch den Holzvorrat wärmegeklämt und nach außen schamottisoliert ist. Der untere Brennraum 34 bildet mit moderaten Temperaturen einen Ausbrandbereich, von dem aus über die Sichtscheiben 15, 45 Energie nach vorn und zur Seite hin über die Abgaszüge 40 in den Aufstellungsraum abgegeben wird. Die radiale Zufuhr von Sekundärluft zwischen den beiden Kammern 14, 34 stellt über ausreichende Querschnitte stets genug Sauerstoff zur Verfügung und sorgt für einen zusätzlichen Mischereffekt.

[0036] Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung hervorgehenden Merkmale und Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten und räumlicher Anordnungen, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Bezugszeichenliste**[0037]**

10	Ofen
11	Füße
12	Gehäuse
13	obere Tür
14	Brennkammer
15	Sichtscheibe
16	Ofenrohrstutzen
17	Rauchgas-Lenkplatte
18	Klappe
19	Deckplatte
20	Doppelboden
21	Ringkanal
22	Schamottplatte(n)
23	Stege
24,24a	Zentraldurchlässe
25	Einlässe/Spülbohrungen
26	Montageleisten
27	Haltewinkel
28	Rost
30	Ringspalt
32	Hebel
34	Nachbrennraum
35	Schamott-Auskleidung
36	Aschekasten
37	Gleitschienen
38	Umlenkfläche(n)
39	Ascheleitfläche(n)
40	Abgaskanäle
41	Frontspalt
42	Regelklappe
43	untere Tür
44	Primärluft-Öffnungen
45	Sichtscheibe
46	Umlenkraum
48	Sekundärluft-Bohrungen
50	Düsen
51	einstellbare Öffnungen
52	Schamottplatte

Patentansprüche

1. Ofen für Festbrennstoffe, insbesondere Holz, mit einem Gehäuse (12), das eine schamottausgekleidete Brennstoffvorrats- und Brennkammer (14) sowie nahe dieser mündende Zuluft- und Abgaskanäle (21; 40) aufweist, mit einem scheibenoder plattenförmigen Feuerungsträger (22, 28), dessen unterem Bereich eine Sekundärluft-Zufuhr (48) zugeordnet ist und der an einem Zentraldurchlaß (24) über einen Ringspalt (30) mit einer nachgeordneten Nachbrenn- und Aschekammer (34) strömungsverbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** Öffnungen (44, 48) für die Zufuhr von Primär- und Sekun-

därluft zwischen den Kammern (14, 34) vorhanden sind und daß ein Luftzufuhr-Ringkanal (21) den im unteren Bereich der Brennkammer (14) zentral angeordneten Feuerungsträger (22, 28) umschließt.

2. Ofen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Bereich eines unterhalb des Feuerungsträgers (22, 28) befindlichen, mit einem Zentraldurchlaß (24a) versehenen Doppelbodens (20) Öffnungen (48) zur Zufuhr von Sekundärluft in die Nachbrennkammer (34) vorhanden sind.
3. Ofen nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** an der Ofen-Frontseite ein Spalt (41), wenigstens ein Schlitz und/oder eine Reihe beabstandeter Öffnungen (25) vorhanden ist.
4. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine gemeinsame Zuluft-Regelklappe (42) vorzugsweise im Bereich der Ofen-Frontseite angeordnet ist.
5. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** an einer oder jeder Ofenseite in Umfangsabständen wenigstens zwei Ringkanal-Öffnungen (44) für Primärluft angeordnet sind.
6. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Öffnungen (48) für Sekundärluft als Ringkanal-Radialdurchlässe ausgebildet sind.
7. Ofen nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Radialdurchlässe (48) in Form je einer Bohrung oder Aussparung im Mittelbereich von wenigstens zwei Seitenbegrenzungen der Brennkammer (14) ausgebildet sind.
8. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ringkanal (21) eine Schamott-Platte (22) umschließt, die den Feuerungsträger (22, 28) oberhalb des Zentraldurchlasses (24) abstützt.
9. Ofen wenigstens nach den Ansprüchen 2 und 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Öffnungen (48) für Sekundärluft im axialen Zwischenraum zwischen der Schamott-Platte (22) und dem darunter angeordneten Doppelboden (20) münden.
10. Ofen nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Feuerungsträger (22) oberhalb des Zentraldurchlasses (24) einen bodenparallelen Rost (28) aufweist, an welchen zum Doppelboden (20) hin ein Ringspalt (30) anschließt.
11. Ofen nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rost (28) mit dem Zentraldurchlaß (24)

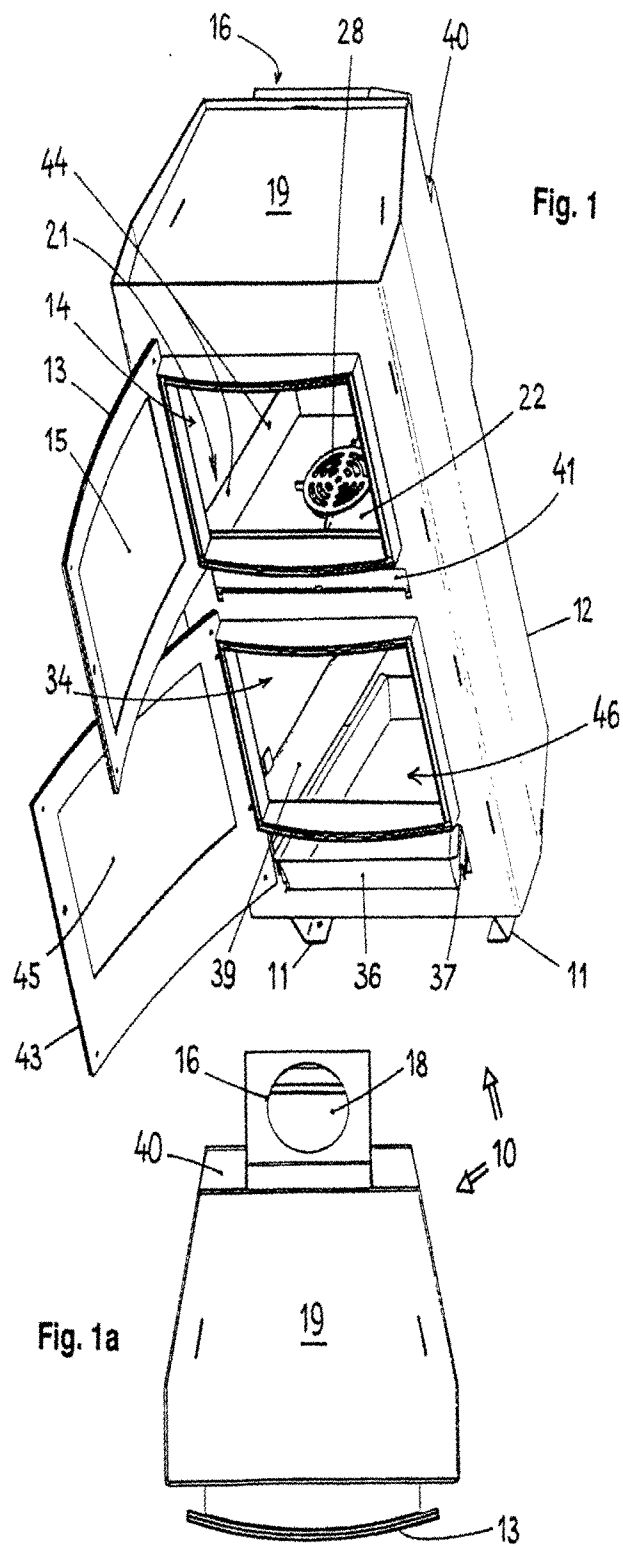
formähnlich oder formgleich ist.

12. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** insbesondere an der Rückseite des Ofens (10) Öffnungen für Minimallast-Zuluft vorhanden sind, beispielsweise düsenförmige Radialdurchlässe (50), Bohrungen (51) mit einstellbarer Weite u.dgl., die nahe am Doppelboden (20) oder direkt in den Ringkanal (21) münden. 5 10
13. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ringkanal (21) in die Ofenwandungen integriert ist, indem er unmittelbar an Schamott-Auskleidungen (35) bündig oder formgleich anschließt. 15
14. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kammern (14, 34), der Ringkanal (21) und der Doppelboden (20) sich zur Vorderseite des Ofens (10) hin erweitern, bevorzugt in Trapezform. 20
15. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die an Ofen-Seitenwänden angeordneten Abgaskanäle (40) zumindest Teilbereiche des Ringkanals (21) umschließen. 25
16. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** unterhalb des Doppelbodens (20) Tertiärluft zuführbar ist, insbesondere über Drossel-Abzweigungen vom Ringkanal (21). 30
17. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rauchgas-Weg umsteuerbar ist, beispielweise mittels einer Klappe (18) im Ofenrohrstutzen (16). 35
18. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Öffnen der Brennkammertür (13) automatisch eine Umsteuerung der Gasführung bewirkt. 40

45

50

55



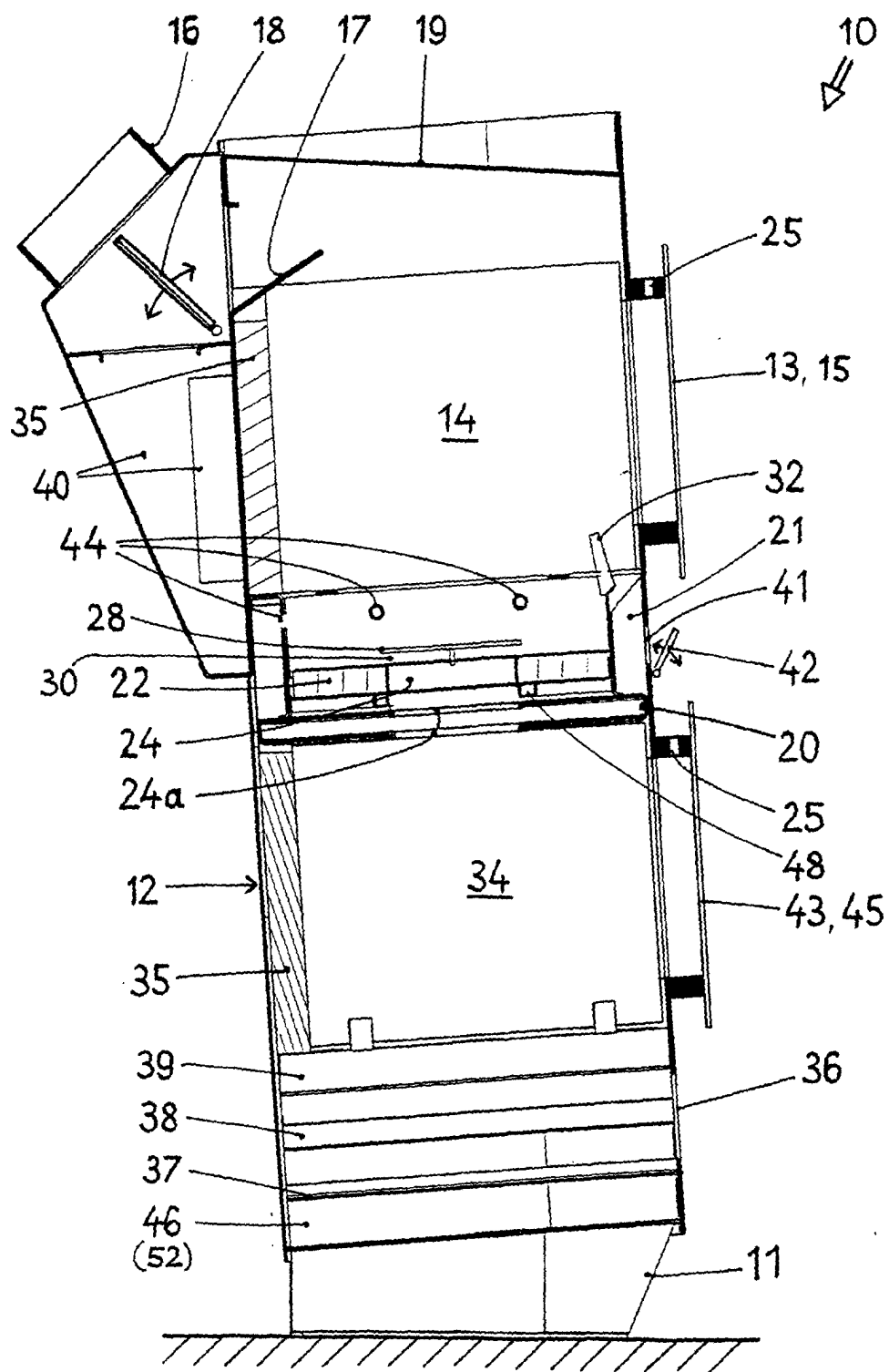


Fig. 2

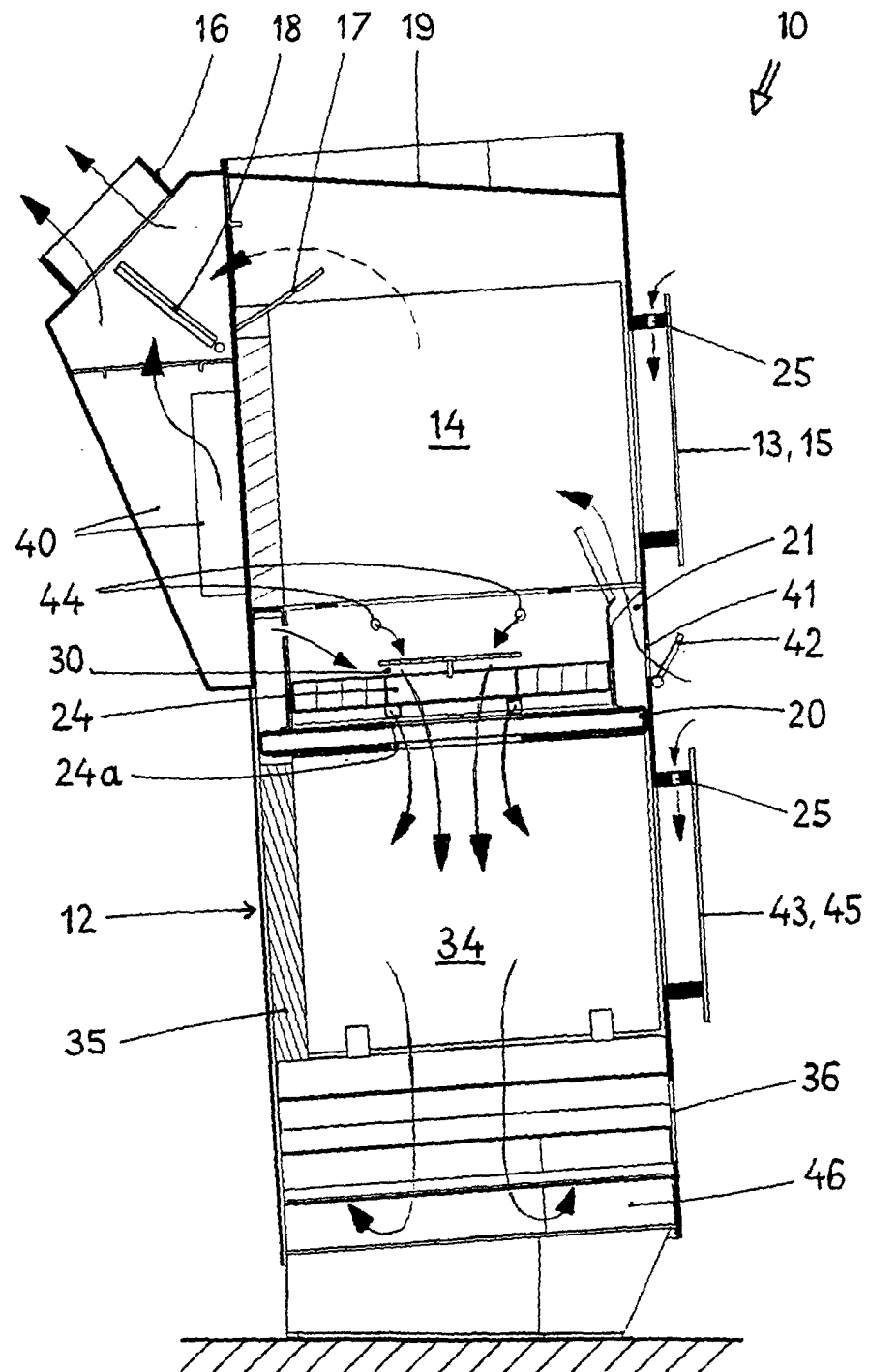


Fig. 2a

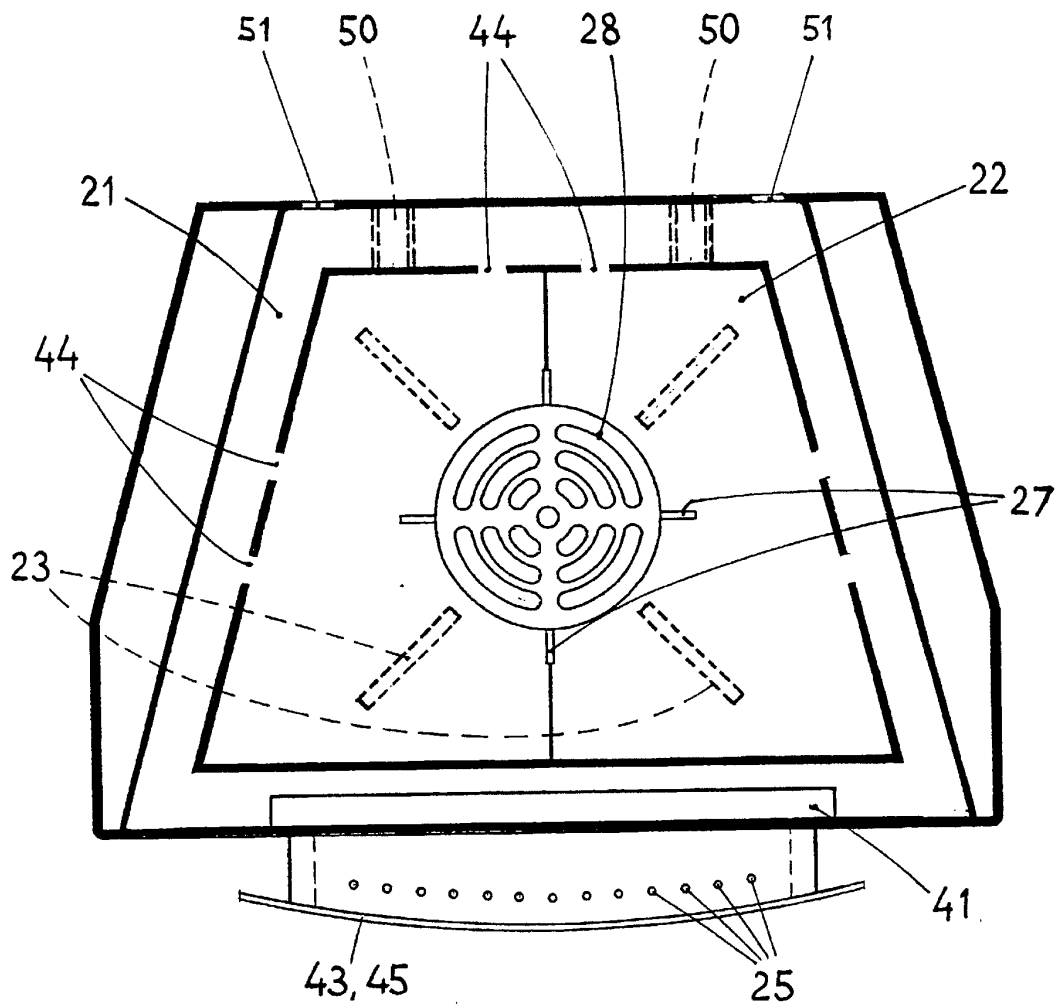


Fig. 3

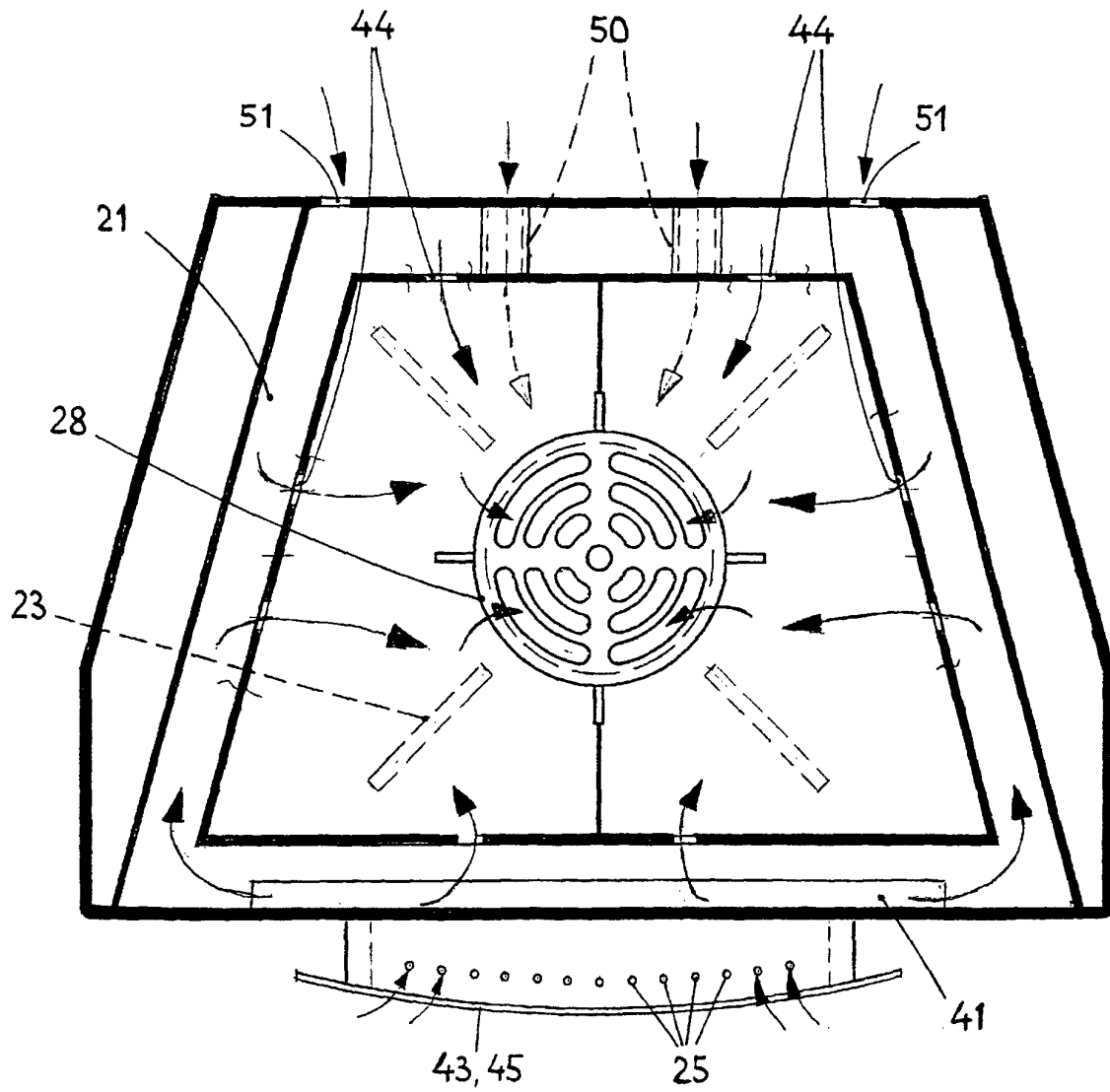


Fig. 3a

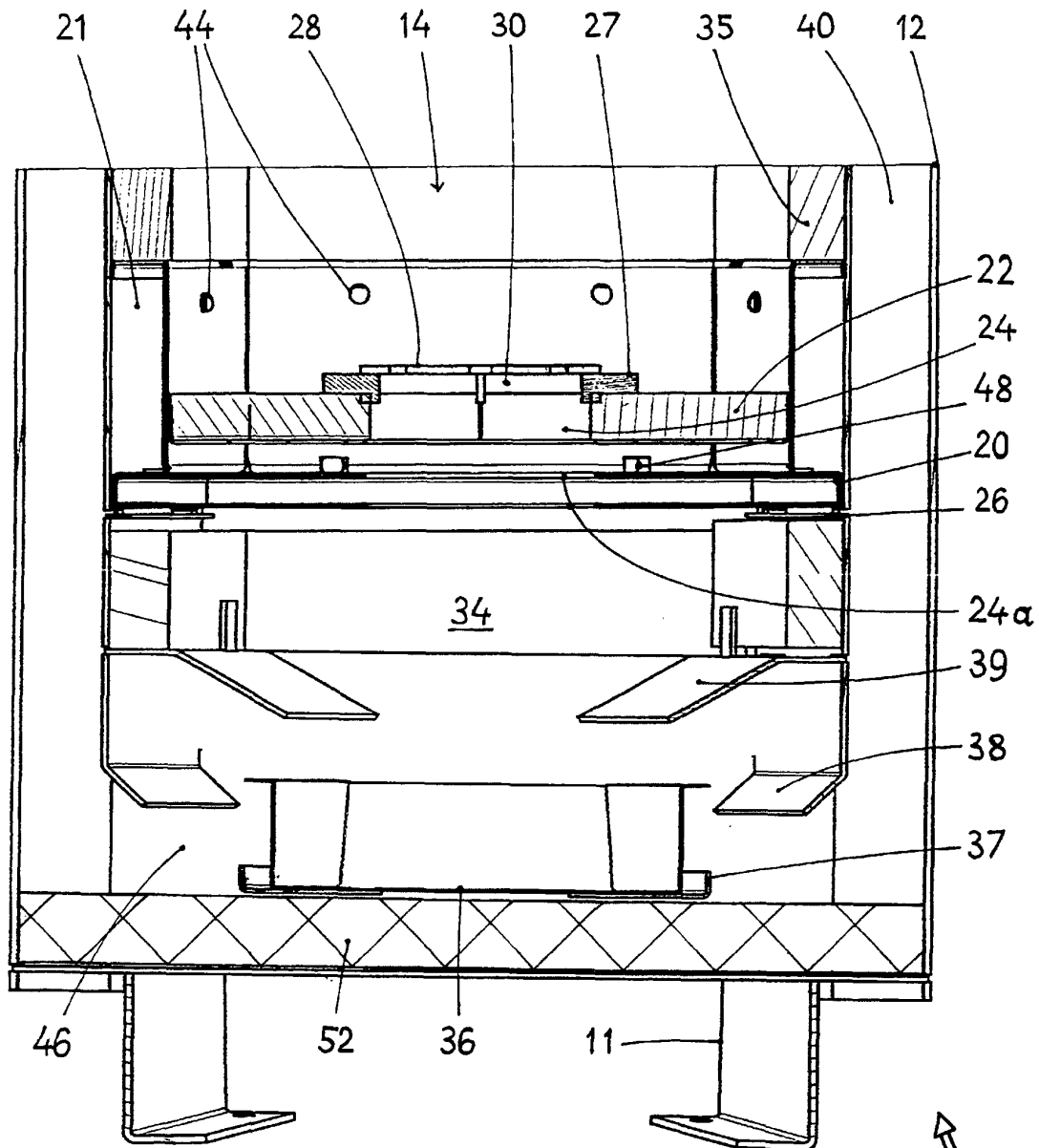


Fig. 4

10

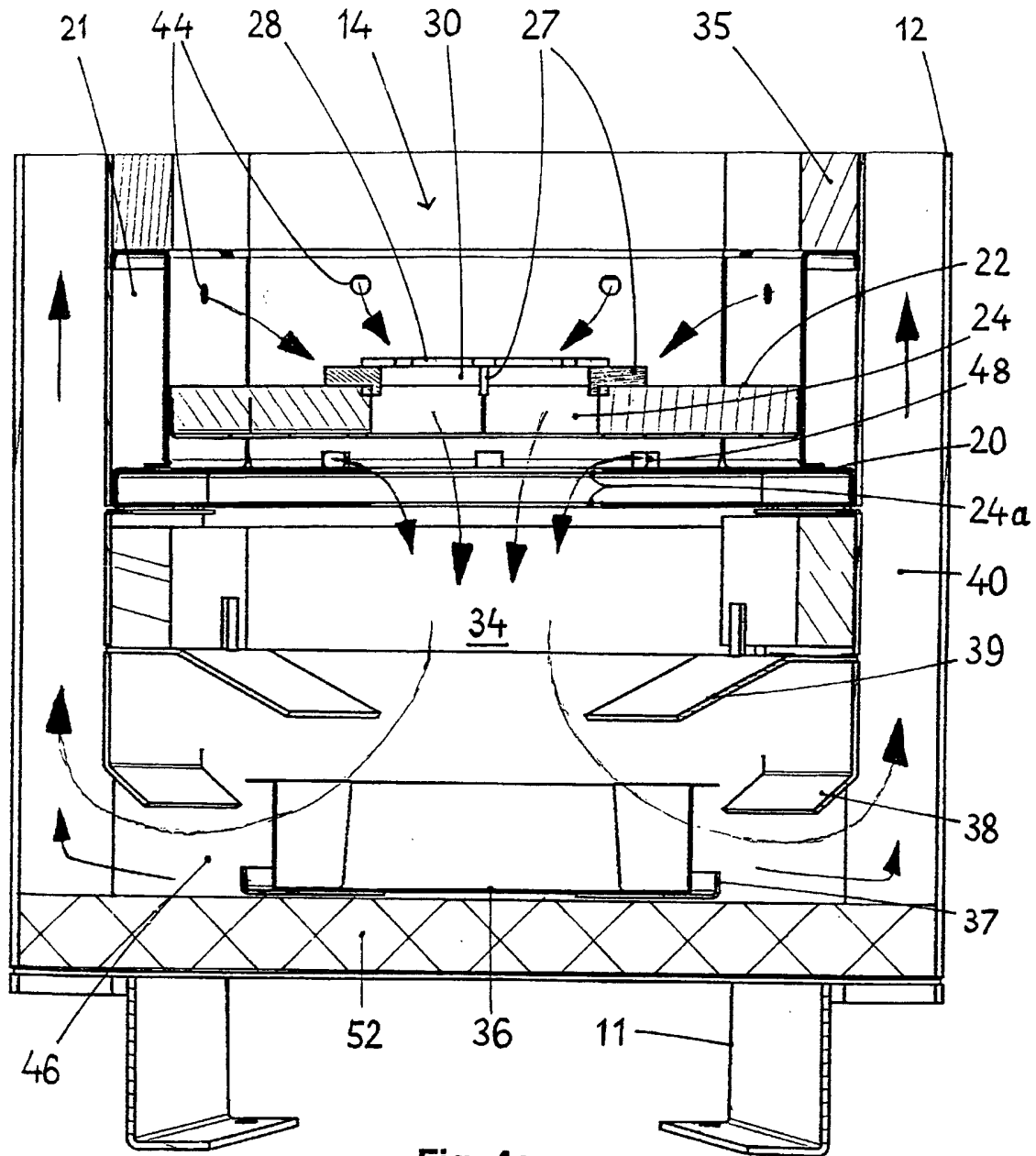


Fig. 4a

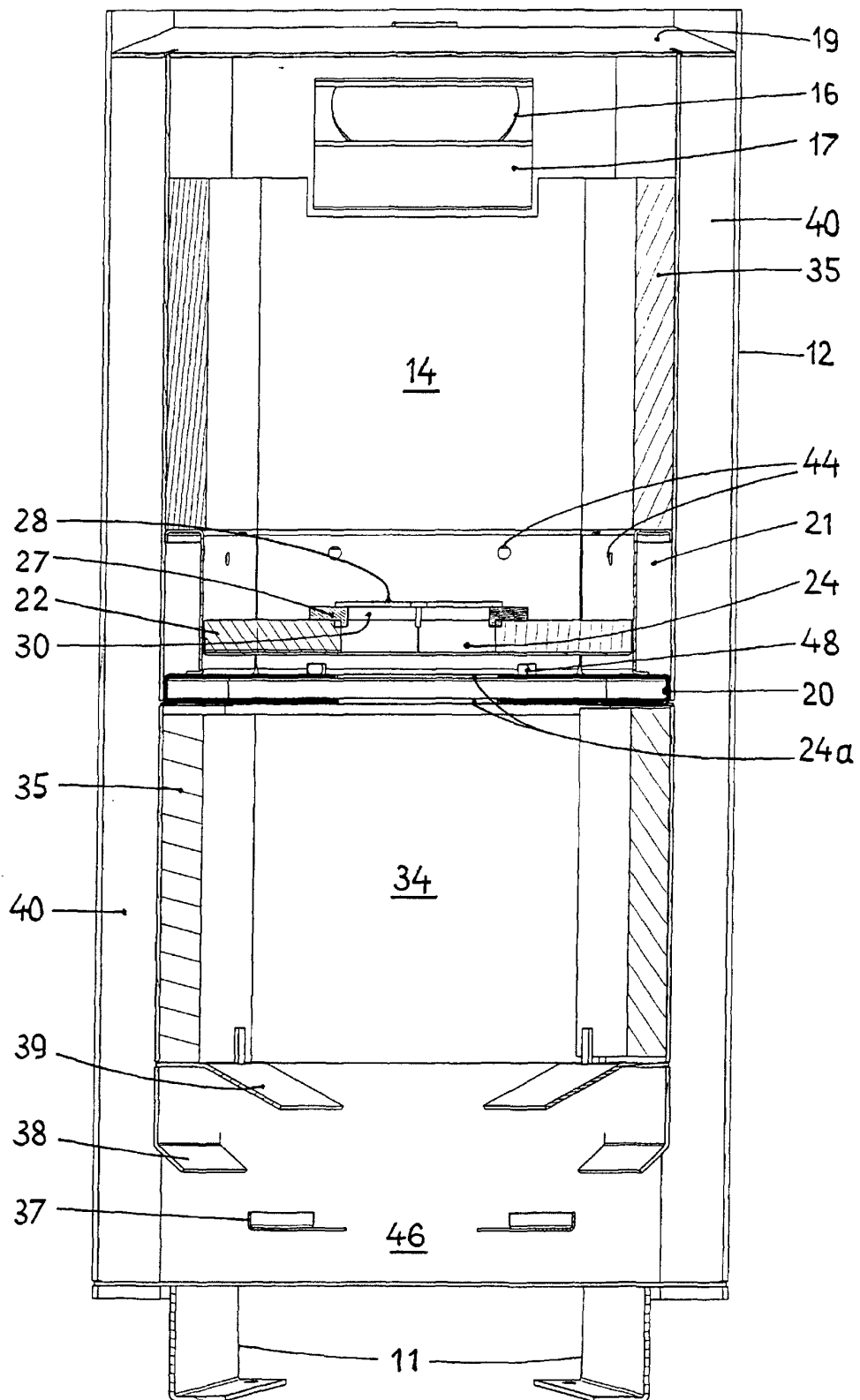


Fig. 5