



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.12.2020 Patentblatt 2020/49

(51) Int Cl.:
F24B 1/00 (2006.01) **F23B 60/02 (2006.01)**
F23B 80/04 (2006.01) **F23J 15/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19178781.1**

(22) Anmeldetag: **06.06.2019**

(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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Xega, Arben**
84030 Ergolding (DE)

(72) Erfinder: **Xega, Arben**
84030 Ergolding (DE)

(74) Vertreter: **Hofstetter, Schurack & Partner**
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
PartG mbB
Balanstrasse 57
81541 München (DE)

(30) Priorität: **27.05.2019 DE 202019102990 U**

(54) **OFEN ZUR GEBÄUDEHEIZUNG**

(57) Ein Ofen (1) zur Gebäudeheizung mit reduziertem Schadstoffausstoß weist eine Brennkammer (2), einen Abgasauslass (3) und ein Katalysatorelement (4) auf. Der Ofen (1) weist außerdem einen Abgaskanal (5, 6) auf, der die Brennkammer (2) mit dem Abgasauslass (3) verbindet. Das Katalysatorelement (4) ist in dem Abgaskanal (5, 6) angeordnet, und eine Eintrittsöffnung (7) des Abgaskanals (5, 6) ist bezüglich einer Vertikalachse (8) des Ofens (1) höherliegend angeordnet als das Katalysatorelement (4).

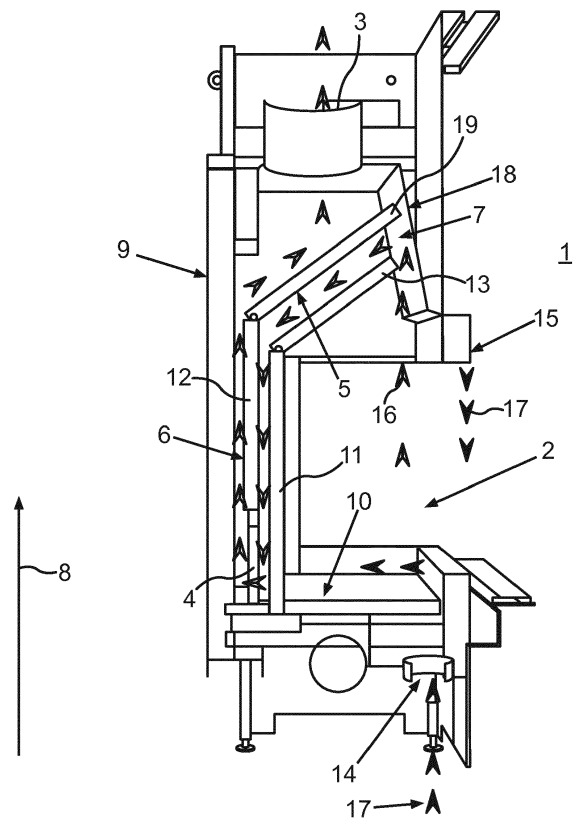


Fig.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Ofen zur Gebäudeheizung, der eine Brennkammer, einen Abgasauslass und ein Katalysatorelement aufweist. Ein Abgaskanal verbindet die Brennkammer mit dem Abgasauslass.

[0002] Bei der Verbrennung fossiler oder biogener Brennstoffe, wie beispielsweise holzbasierten Brennstoffen, in einem Ofen, etwa zu Heizwecken, entstehen Schadstoffe wie Kohlenmonoxid und Feinstaubpartikel in den Verbrennungsabgasen. Zur Reduzierung dieser Schadstoffe können Katalysatoren eingesetzt werden, die zum Beispiel an einer Ausgangsöffnung des Ofens angeordnet sind.

[0003] Die Verbrennungsabgase können zum Teil Temperaturen von mehr als 500 °C aufweisen, die Wirksamkeit bekannter Katalysatoren ist bei solchen Temperaturen jedoch begrenzt. Daher ist auch die Schadstoffreduktion, insbesondere hinsichtlich Kohlenmonoxid, relativ gering.

[0004] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Konzept für einen Ofen zur Gebäudeheizung anzugeben, durch das der Schadstoffausstoß reduziert werden kann.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch einen Ofen nach dem unabhängigen Schutzanspruch gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und weitere Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Dem verbesserten Konzept liegt die Idee zugrunde, ein Katalysatorelement in einem Abgaskanal innerhalb des Ofens anzuordnen, sodass eine Eintrittsöffnung des Abgaskanals höherliegend angeordnet ist als das Katalysatorelement.

[0007] Gemäß dem verbesserten Konzept wird ein Ofen zur Gebäudeheizung angegeben, der eine Brennkammer, einen Abgasauslass und ein Katalysatorelement aufweist. Der Ofen weist außerdem einen Abgaskanal auf, der die Brennkammer mit dem Abgasauslass verbindet. Das Katalysatorelement ist in dem Abgaskanal angeordnet, und eine Eintrittsöffnung des Abgaskanals ist bezüglich einer Vertikalachse des Ofens höherliegend angeordnet als das Katalysatorelement.

[0008] Der Ofen kann beispielsweise zur Erwärmung, Erhitzung oder Beheizung eines Gebäudes oder eines oder mehrerer Räume des Gebäudes ausgestaltet sein.

[0009] Der Abgasauslass beinhaltet insbesondere eine Öffnung in einem Gehäuse des Ofens, durch das Verbrennungsgase und Rauch aus dem Ofen beispielsweise in einen Kamin oder in ein Kaminrohr ausgelassen werden können.

[0010] Unter Abgasen können hier und im Folgenden Verbrennungsgase, also bei der Verbrennung entstehende Gase, sowie Gemische von Verbrennungsgasen mit festen Verbrennungsrückständen, wie beispielsweise Rußpartikeln oder sonstigen Staub- oder Feinstaubpartikeln, und/oder mit Umgebungsluft verstanden wer-

den.

[0011] Indem der Abgaskanal die Brennkammer mit dem Abgasauslass verbindet, gibt er einen Weg für das Abgas von der Brennkammer zu dem Abgasauslass vor, sodass ein gerichteter Abgasfluss erzielt werden kann.

[0012] Dass das Katalysatorelement in dem Abgaskanal angeordnet ist, kann derart verstanden werden, das Abgas, welches von der Brennkammer durch den

[0013] Abgaskanal zu dem Abgasauslass strömt durch das Katalysatorelement hindurchströmen muss.

[0014] Bei der Eintrittsöffnung handelt es sich insbesondere um ein der Brennkammer zugewandtes Ende des Abgaskanals zum Eintritt des Abgases in den Abgaskanal.

[0015] Bei der Vertikalachse handelt es sich insbesondere um eine vertikale Raumrichtung, wenn der Ofen entsprechend einer bestimmungsgemäßen Verwendung des Ofens ausgerichtet ist.

[0016] Der Ofen, insbesondere die Brennkammer, kann einen Boden aufweisen, beispielsweise eine Bodenplatte oder ein Bodenelement. Die Vertikalachse entspricht dann einer Achse, die senkrecht auf der Bodenplatte oder einem planen Teil des Bodenelements steht. Die Vertikalachse zeigt beispielsweise von dem Boden weg in Richtung der Eintrittsöffnung und/oder des Abgasauslasses.

[0017] Bei dem Boden beziehungsweise der Bodenplatte oder dem Bodenelement handelt es sich insbesondere um eine Fläche oder einen Bereich, der zum Auflegen des Brennstoffes vorgesehen ist.

[0018] Alternativ kann die Vertikalachse auch als Richtung parallel zur Schwerkraft aufgefasst werden, also als Richtung, entlang der die Abgase ohne jegliche äußere Störung strömen würden. Die Vertikalachse zeigt dabei insbesondere in Richtung abnehmender Schwerkraft.

[0019] Dass die Eintrittsöffnung höherliegend angeordnet ist als das Katalysatorelement, kann beispielsweise derart verstanden werden, dass die Eintrittsöffnung eine höhere Position als das Katalysatorelement bezogen auf die Vertikalachse aufweist.

[0020] Mit anderen Worten ist ein vertikaler Abstand zwischen dem Boden und der Eintrittsöffnung größer als ein vertikaler Abstand zwischen dem Boden und dem Katalysatorelement.

[0021] Hier und im Folgenden kann der Abstand als minimaler Abstand verstanden werden. Unter einem vertikalen Abstand kann ein Abstand in Richtung der Vertikalachse verstanden werden.

[0022] Insbesondere befindet sich in vertikaler Richtung, also in Richtung parallel zur Vertikalachse, eine Oberkante des Katalysatorelements weiter von dem Boden entfernt als eine Unterkante der Eintrittsöffnung.

[0023] Indem der Abgaskanal die Brennkammer, welche innerhalb des Ofens liegt, und den Abgasauslass miteinander verbindet, liegt der Abgaskanal insbesondere vollständig innerhalb des Ofens beziehungsweise innerhalb eines Gehäuses des Ofens.

[0024] Die beschriebene Anordnung der Eintrittsöff-

nung bezüglich des Katalysatorelements hat zur Folge, dass von der Brennkammer, insbesondere aus einer unmittelbaren Umgebung des Bodens, aufsteigende Abgase, die durch die Eintrittsöffnung in den Abgaskanal eintreten, umgelenkt und gewissermaßen umgekehrt werden, sodass die Abgase von der Eintrittsöffnung aus wieder in Richtung des Bodens und somit in Richtung des Katalysatorelements strömen. Die Abgase werden also durch den Abgaskanal und die beschriebene Anordnung von Eintrittsöffnung und Katalysatorelement auf einen Umweg gezwungen, sodass sie auf dem Weg von ihrem Entstehungsort bis zu ihrem Katalysatorelement signifikant abkühlen können. Durch die Abkühlung der Abgase und deren entsprechend niedrigere Temperatur, wenn die Abgase durch das Katalysatorelement strömen, wird die Effektivität der katalytischen Reaktion zur Schadstoffreduzierung mittels des Katalysatorelements, insbesondere zur Reduzierung eines Kohlenmonoxidgehalts der Abgase, erhöht.

[0025] Beispielsweise können die Abgase bei ihrer Entstehung eine Temperatur von deutlich über 500 °C aufweisen, bei einer Verbrennung von Holz oder von holzbasierten Brennstoffen beispielsweise 800 °C oder mehr. Die Führung der Abgase durch den Abgaskanal in der beschriebenen Weise kann dann zu einer Abkühlung um mehrere 100°C führen, bevor die Abgase durch den Katalysator strömen. Entsprechend können die Abgase dann Temperaturen aufweisen, bei denen die Effektivität der katalytischen Reaktion im Katalysatorelement signifikant erhöht ist. Beispielsweise kann dies bei Abgastemperaturen im Bereich von 170 bis 250 °C der Fall sein. Versuchsmessungen an einem Ofen nach dem verbesserten Konzept haben gezeigt, dass durch die beschriebene Anordnung Abgastemperaturen an der Position des Katalysatorelements von 200 bis 250 °C erzielt werden können.

[0026] Dadurch wird der Schadstoffgehalt in den Abgasen, insbesondere der Kohlenmonoxidgehalt, stärker reduziert.

[0027] Das Katalysatorelement kann auch zur Reduktion von Partikelkonzentrationen in den Abgasen beitragen, beispielsweise von Ruß- oder Feinstaubpartikeln.

[0028] Testmessungen haben gezeigt, dass bei Öfen nach dem verbesserten Konzept bei der Verbrennung von Holz eine Kohlenmonoxidkonzentration in den Abgasen von 400 mg/m³ und eine Feinstaubkonzentration von etwa 10 -12 mg/m³ erzielt werden können. Damit werden derzeit in Europa, beispielsweise in Deutschland oder Österreich, geltende Grenzwerte, insbesondere für die Kohlenmonoxidkonzentration, um ein vielfaches unterschritten.

[0029] Dadurch, dass die heißen Abgase zur Abkühlung innerhalb des Ofens umgelenkt werden, kann die thermische Energie, welche den Abgasen entzogen wird, vorteilhafterweise auch als Nutzwärme genutzt werden. Komponenten, die den Abgaskanal bilden, beispielsweise Gehäuseteile des Ofens oder sonstige Konstruktionselemente zur Bildung des Abgaskanals werden durch

das vorbeiströmende Abgas erhitzt und geben ihrerseits die entsprechende Wärme an die Umgebung des Ofens ab.

[0030] Testaufbauten von Öfen gemäß dem verbesserten Konzept haben zudem gezeigt, dass bei der Konstruktion wie beschrieben aktive Belüftungseinrichtungen, wie beispielsweise Ventilatoren, zum Abzug der Abgase aus der Brennkammer durch den Abgaskanal und heraus aus dem Ofen nicht erforderlich sind. Der natürliche Zug aufgrund des Kamineffekts ist vielmehr ausreichend.

[0031] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Ofens weist der Abgaskanal einen ersten Teil auf, der zwischen dem Katalysatorelement und der Eintrittsöffnung angeordnet ist sowie einen zweiten Teil, der zwischen dem Katalysatorelement und dem Abgasausslass angeordnet ist.

[0032] Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist das Katalysatorelement als Katalysator zur Kohlenmonoxidreduktion ausgebildet.

[0033] Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der Ofen als Kaminofen oder Einsatzkamin oder als Kamineinsatz ausgestaltet.

[0034] Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Eintrittsöffnung an einer Oberseite, an einem oberen Ende, in einem oberen Drittel oder in einem oberen Viertel der Brennkammer angeordnet.

[0035] Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist der Ofen ein Gehäuse auf und der Abgaskanal wird wenigstens zum Teil durch das Gehäuse gebildet.

[0036] Insbesondere kann wenigstens eine Wand oder wenigstens ein Teil einer Wand des Abgaskanals durch eine oder mehrere Gehäusewände, beispielsweise eine Rückwand des Gehäuses, gebildet werden.

[0037] Dadurch wird die Anzahl der benötigten Bauteile zur Konstruktion des Ofens reduziert und eine kompakte Bauweise ermöglicht. Zudem kann die den Abgasen während des Durchlaufens des Abgaskanals entzogene Wärme effektiv und effektiv an die Umgebung des Ofens abgegeben werden.

[0038] Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist der Ofen eine Konstruktion mit wenigstens zwei feuerfeste Platten aus einem feuerfestem Werkstoff, beispielsweise einem feuerfesten Fasermaterial oder Keramikmaterial, auf, die Konstruktion bildet wenigstens einen Teils des Abgaskanals.

[0039] Alternativ oder zusätzlich können die feuerfesten Platten der Konstruktion Schamottestein oder eine Silikatmaterial, beispielsweise Kalziumsilikat oder Vermiculit, beinhalten.

[0040] Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist der Ofen wenigstens eine Prallplatte auf, um das Abgas von der Brennkammer in den Abgaskanal, insbesondere durch die Eintrittsöffnung, zu leiten.

[0041] Die wenigstens eine Prallplatte ist beispielsweise oberhalb der Brennkammer angeordnet.

[0042] Dadurch können die Abgase in eine Richtung gelenkt werden, um in die Eintrittsöffnung einzutreten,

sodass der Abtransport der Abgase aus der Brennkammer heraus schneller oder vollständiger erfolgen kann und sich insbesondere Abgase nicht in der Brennkammer stauen.

[0043] Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist die Eintrittsöffnung eine minimale Abmessung von weniger als 5 cm auf, vorzugsweise von 2 cm oder etwa 2 cm oder weniger.

[0044] Mit anderen Worten ist die Eintrittsöffnung entlang einer Raumdimension kleiner als 5 cm, beziehungsweise 2 cm.

[0045] "Etwa" drückt dabei aus, dass übliche Toleranzen zu berücksichtigen sein können. Übliche Toleranzen können hier im Bereich von 0,1 - 0,3 cm liegen.

[0046] Durch die relative kleine minimale Öffnung der Eintrittsöffnung können Turbulenzen des Abgasstroms reduziert werden.

[0047] Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist ein vertikaler Abstand des Abgasauslasses von dem Boden der Brennkammer größer oder gleich einem vertikalen Abstand der Eintrittsöffnung von dem Boden.

[0048] Entsprechend muss das Abgas, um von der Brennkammer zu dem Abgasauslass zu gelangen, zunächst in der Brennkammer aufsteigen um die Eintrittsöffnung zu erreichen, dann in dem Abgaskanal absteigen um zu dem Katalysatorelement geführt zu werden und danach wiederum aufsteigen um zu dem Abgasauslass zu gelangen.

[0049] Entsprechend wird eine besonders große Weglänge innerhalb des Abgaskanals erzielt, was zu einer effektiven Abkühlung des Abgases führt bevor es durch das Katalysatorelement tritt und auch zu einer besonders effektiven Wärmenutzung der dem Abgas entzogenen Wärme.

[0050] Gemäß zumindest einer Ausführungsform sind das Katalysatorelement und der Boden auf gleicher vertikaler Höhe angeordnet.

[0051] Dies kann beispielsweise derart verstanden werden, dass ein vertikaler Abstand wenigstens eines Punktes des Katalysatorelements von dem Boden gleich Null ist.

[0052] Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der vertikale Abstand des Katalysatorelements von dem Boden kleiner oder gleich 20 cm, vorzugsweise kleiner oder gleich 10 cm, beispielsweise kleiner oder gleich 5 cm.

[0053] Dadurch, dass Katalysatorelement und Boden auf gleicher Höhe oder in relativ kleinem vertikalen Abstand angeordnet sind, wird die gesamte Höhe des Ofens möglichst gut ausgenutzt, sodass eine möglichst effektive Abkühlung der Abgase vor Durchtritt durch das Katalysatorelement beziehungsweise eine möglichst gute Nutzung der dem Abgas entzogenen Wärme ermöglicht wird.

[0054] Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist ein vertikaler Abstand der Eintrittsöffnung von dem Boden größer oder gleich 50 cm, vorzugsweise größer oder gleich 80 cm, beispielsweise gleich oder ungefähr gleich

90 cm oder größer.

[0055] Es hat sich in Versuchen gezeigt, dass der natürliche Kamineffekt insbesondere bei solchen Ausführungsformen ausreicht, um ohne Einsatz einer aktiven Belüftungseinrichtung den Abtransport der Abgase sicherzustellen und gleichzeitig eine zur gewünschte Effektivitätssteigerung der katalytischen Reaktion erforderliche Abkühlung der Abgase zu erzielen.

[0056] Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist eine Länge des Abgaskanals wenigstens doppelt so groß wie der vertikale Abstand des Abgasauslasses von dem Boden, vorzugsweise wenigsten dreimal so groß.

[0057] Als Länge des Abgaskanals kann dabei ein von dem Abgas mindestens zurückgelegter Weg innerhalb des Abgaskanals verstanden werden.

[0058] Durch die relativ große Weglänge des Abgases werden eine effektive Wärmenutzung und eine effektive Abkühlung des Abgases ermöglicht.

[0059] Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist eine Länge des ersten Teils des Abgaskanals wenigstens 50 cm.

[0060] Es hat sich gezeigt, dass damit eine ausreichende Abkühlung des Abgases erzielt werden kann, bevor es durch das Katalysatorelement strömt.

[0061] Gemäß zumindest einer Ausführungsform enthält das Katalysatorelement ein Trägermaterial. Das Katalysatorelement enthält zudem ein Metall und/oder ein Metalloxid.

[0062] Das Trägermaterial kann beispielsweise aus einem Keramikmaterial bestehen oder ein Keramikmaterial beinhalten beziehungsweise aus Metall bestehen oder ein Metall beinhalten. Das Trägermaterial kann beispielsweise wabenartig oder porös ausgebildet sein.

[0063] Das Metalloxid, beispielsweise Aluminiumoxid, kann beispielsweise als Beschichtung auf dem Trägermaterial ausgebildet sein.

[0064] Das Metall, beispielsweise Platin, Rhodium und/oder Palladium, kann in das Metalloxid eingebettet sein. Alternativ kann das Metall direkt auf dem Trägermaterial angeordnet sein.

[0065] Die katalytische Reaktion zur Reduktion des Kohlenmonoxids beruht dabei insbesondere auf dem Kontakt des Abgases mit dem Metall und/oder dem Metalloxid.

[0066] Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der Ofen zur Verbrennung fester Brennstoffe, insbesondere holzbasierte fester Brennstoffe, beispielsweise zur Verbrennung von Holz, Holzpellets und/oder Holzbriketts ausgestaltet. Auch andere feste Brennstoffe können als Brennstoffe verwendet werden.

[0067] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in der Figur 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.

[0068] Die Erfindung wird im Folgenden anhand konkreter Ausführungsbeispiele und zugehöriger schematischer Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigt Fig. eine Querschnittsdarstellung einer beispielhaften Ausführungsform eines Ofens nach dem verbesserten Konzept.

[0069] In der Fig. ist eine Querschnittsdarstellung einer beispielhaften Ausführungsform eines Ofens 1 nach dem verbesserten Konzept dargestellt. Der Ofen 1 ist beispielsweise als Einsatzkamin ausgebildet.

[0070] Der Ofen 1 weist ein Gehäuse 9 auf, wobei innerhalb des Gehäuses 9 eine Brennkammer 2 vorgesehen ist. Die Brennkammer 2 wird auf einer Vorderseite des Ofens 1 beispielsweise durch eine Glasscheibe oder eine sonstige Abdeckung (nicht gezeigt) verschlossen. Die Glasscheibe oder Abdeckung kann beispielsweise geöffnet werden um Brennstoff, beispielsweise Brennholz, in die Brennkammer 2 einzubringen. Zum Betrieb des Ofens 1 kann der Brennstoff beispielsweise auf eine Bodenplatte 10 der Brennkammer 2 gelegt und entzündet werden.

[0071] Der Ofen 1 kann beispielsweise eine erste Luft-eintrittsöffnung 14 unterhalb der Bodenplatte 10 aufweisen, um Frischluft 17 in die Brennkammer 2 zu leiten. Optional kann der Ofen 1 auch einen Frischluftkanal 15 aufweisen, um die Frischluft 17 beispielsweise in einen Bereich oberhalb der Abdeckung oder Glasplatte zu leiten und dort einzulassen. Durch Eintritt der Frischluft 17 kann beispielsweise eine Scheibenspülung zur Reduzierung von Rußverschmutzung der Glasscheibe erzielt werden.

[0072] An einem oberen Ende des Ofens 1 befindet sich beispielsweise ein Abgasauslass 3, mittels dem der Ofen 1 an ein Kaminrohr angeschlossen werden kann.

[0073] Oben und unten bezieht sich hier und im Folgenden auf eine Vertikalrichtung 8, die bei bestimmungsgemäßer Orientierung des Ofens 1 einer Vertikalachse des Ofens entspricht.

[0074] Der Ofen 1 weist außerdem eine Konstruktion aus mehreren Platten 11, 12, 13, 19 auf. Zusammen mit einer Rückwand des Gehäuses 9 bildet die Konstruktion einen Abgaskanal, der die Brennkammer 2 mit dem Abgasauslass 3 verbindet.

[0075] Die Konstruktion beinhaltet beispielsweise eine erste Platte 11, die beispielsweise als Rückwand der Brennkammer 2 oder parallel zu einer Rückwand der Brennkammer 2 ausgestaltet sein kann. Eine zweite Platte 12 der Konstruktion ist beispielsweise parallel oder im Wesentlichen parallel zu der ersten Platte 11 und zwischen der ersten Platte 11 und dem Gehäuse 9 angeordnet. Eine dritte Platte 13 der Konstruktion begrenzt beispielsweise der Brennkammer 2 an einer Oberseite der Brennkammer 2 wenigstens zum Teil. Eine vierte Platte 19 der Konstruktion ist beispielsweise parallel oder im Wesentlichen parallel zu der dritten Platte 13 ange-

ordnet und insbesondere zwischen der dritten Platte 13 und dem Abgasauslass 3 angeordnet.

[0076] Eine Prallplatte 18 des Ofens ist ebenfalls oberhalb der Brennkammer 2 angeordnet und dient zum Einleiten dazu, von der oder in der Brennkammer 2 aufsteigende Abgase 16 in einen Zwischenraum zwischen den Platten 13, 19 zu leiten, und andererseits dazu, den Abgasen 16 einen direkten Weg von der Brennkammer 2 zu dem Abgasauslass 3 zu versperren.

[0077] In einem Zwischenraum zwischen der ersten Platte 11 und dem Gehäuse 9 ist beispielsweise ein Katalysator 4 des Ofens angeordnet. Beispielsweise kann der Katalysator 4 plattenförmig ausgestaltet sein und fluchtend mit der zweiten Platte 12 ausgerichtet sein.

[0078] Durch einen Zwischenraum zwischen der dritten und der vierten Platte 13, 19, sowie einen Zwischenraum zwischen der ersten Platte 11 und der zweiten Platte 12 wird ein erster Teil 5 eines Abgaskanals gebildet, der die Abgase 16 von der Brennkammer 2 zu dem Katalysator 4 leitet. An jeweiligen der ersten beziehungsweise der zweiten Platte abgewandten Enden der dritten beziehungsweise der vierten Platte 13, 19 befindet sich eine der Brennkammer 2 zugewandte Eintrittsöffnung 7 zum Eintritt der Abgase 16 in den ersten Teil 5 des Abgaskanals.

[0079] Ein zweiter Teil 6 des Abgaskanals wird durch einen Zwischenraum zwischen der zweiten Platte 12 und der Wand des Gehäuses 9, beziehungsweise einen Zwischenraum zwischen dem Katalysator 4 und der Rückwand des Gehäuses 9 gebildet. In einem in unmittelbarer Umgebung des Abgasauslasses 3 angeordneten Teil des Abgaskanals kann das Abgas 16 von dem Abgaskanal 5, 6 durch den Abgasauslass 3 aus dem Ofen 1 geleitet werden.

[0080] Auf dem Weg von der Brennkammer 2 über die Eintrittsöffnung 7 durch den ersten Teil 5 des Abgaskanals zu dem zweiten Teil 6 des Abgaskanals und schließlich zu dem Abgasauslass 3 müssen die Abgase 16 durch den Katalysator 4 strömen. Dadurch wird insbesondere eine Kohlenmonoxidkonzentration und auch eine Feststoffpartikelkonzentration, beispielsweise eine Feinstaubkonzentration, in den Abgasen 16 reduziert.

[0081] Dadurch, dass die Eintrittsöffnung 7 oberhalb der Brennkammer 2 angeordnet ist und der Katalysator 4 auf gleicher Höhe wie die Bodenplatte 10, mit anderen Worten dadurch, dass der vertikale Abstand, also der Abstand bezogen auf die Vertikalachse 8, zwischen der Bodenplatte 10 und der Eintrittsöffnung 7 größer ist als der vertikale Abstand zwischen Bodenplatte 10 und Katalysator 4, welcher beispielsweise Null oder näherungsweise Null ist, werden die Abgase 16 auf ihrem Weg durch den ersten Teil 5 des Abgaskanals wieder nach unten geleitet. Entsprechend können die Abgase 16, bevor sie durch den Katalysator 4 strömen, um mehrere 100°C abkühlen, was eine Effektivität der Katalysators 4 zur Kohlenmonoxidreduktion signifikant erhöht.

[0082] Dadurch, dass in der beschriebenen Konstruktion die Abgase 16 einen sehr langen Weg zurücklegen,

der vollständig innerhalb des Ofens 1 liegt, um von der Brennkammer 2 zu dem Abgasauslass 3 zu gelangen, steht die den Abgasen 16 entnommene Abwärme als Nutzwärme zur Verfügung.

[0083] Durch einen Ofen nach dem verbesserten Konzept wird also in der beschriebenen Weise ein Schadstoffgehalt der Abgase reduziert und zudem eine Effizienz des Ofens erhöht.

[0084] Durch das Umleiten der Abgase von der Brennkammer nach oben und durch den Abgaskanal wenigstens einmal wieder nach unten wird die Höhe des Ofens zur Abgasführung ausgenutzt, sodass eine kompakte Bauweise ermöglicht wird. Insbesondere lässt sich eine Höhe des Ofens dadurch begrenzt halten.

BEZUGSZEICHENLISTE:

[0085]

- | | |
|----|-----------------------|
| 1 | Ofen |
| 2 | Brennkammer |
| 3 | Abgasauslass |
| 4 | Katalysator |
| 5 | Abgaskanal |
| 6 | Abgaskanal |
| 7 | Eintrittsöffnung |
| 8 | Vertikalachse |
| 9 | Gehäuse |
| 10 | Bodenplatte |
| 11 | Platte |
| 12 | Platte |
| 13 | Platte |
| 14 | Luft Eintrittsöffnung |
| 15 | Frischluftkanal |
| 16 | Abgas |
| 17 | Frischluft |
| 18 | Prallplatte |
| 19 | Platte |

Patentansprüche

1. Ofen zur Gebäudeheizung, aufweisend eine Brennkammer (2), einen Abgasauslass (3), ein Katalysatorelement (4) sowie einen Abgaskanal (5, 6), der die Brennkammer (2) mit dem Abgasauslass (3) verbindet,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das Katalysatorelement (4) in dem Abgaskanal (5, 6) angeordnet ist,
- eine Eintrittsöffnung (7) des Abgaskanals (5, 6) bezüglich einer Vertikalachse (8) des Ofens (1) höherliegend angeordnet ist, als das Katalysatorelement (4).

2. Ofen nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass

der Ofen (1) ein Gehäuse (9) aufweist und der Abgaskanal (5, 6) wenigstens zum Teil durch das Gehäuse (9) gebildet wird.

3. Ofen nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Ofen (1) eine Prallplatte (18) aufweist, um Abgas (16) von der Brennkammer (2) in den Abgaskanal (5, 6) zu leiten.

4. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Eintrittsöffnung (7) eine minimale Abmessung von weniger als 5 cm aufweist, vorzugsweise von 2 cm oder etwa 2 cm.

5. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein vertikaler Abstand des Abgasauslasses (3) von einem Boden (10) der Brennkammer (2) größer oder gleich einem vertikalen Abstand der Eintrittsöffnung (7) von dem Boden (10) ist.

6. Ofen nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
- das Katalysatorelement (4) und der Boden (10) auf gleicher vertikaler Höhe angeordnet sind, oder
 - ein vertikaler Abstand des Katalysatorelements (4) von dem Boden (10) kleiner oder gleich 20 cm ist, vorzugsweise kleiner oder gleich 10 cm, beispielsweise kleiner oder gleich 5 cm.

7. Ofen nach einem der Ansprüche 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein vertikaler Abstand der Eintrittsöffnung (7) von dem Boden (10) größer oder gleich 50 cm ist, vorzugsweise größer oder gleich 80 cm, beispielsweise größer oder gleich 90 cm.

8. Ofen nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Länge des Abgaskanals (5, 6) wenigstens doppelt so groß ist, wie der vertikale Abstand des Abgasauslasses (3) von dem Boden (10).

9. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Katalysatorelement (10) ein Trägermaterial und ein Metall und/oder Metalloxid enthält.

10. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Ofen zur Verbrennung fester Brennstoffe ausgestaltet ist.

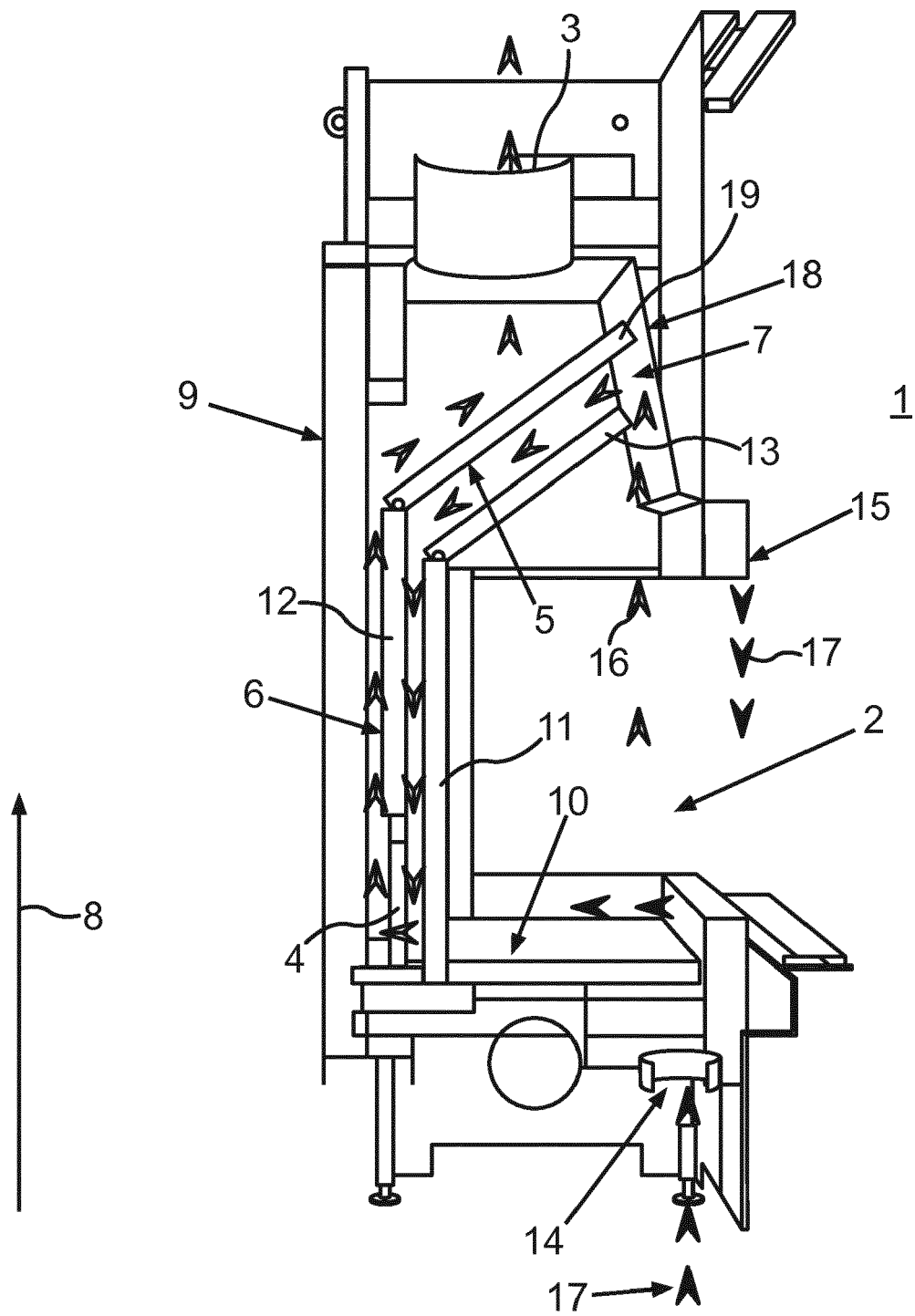


Fig.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 19 17 8781

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2013/159782 A1 (SKAMOL AS [DK]) 31. Oktober 2013 (2013-10-31) * Abbildungen 1-5 *	1-4,6-10	INV. F24B1/00 F23B60/02 F23B80/04 F23J15/00
X	US 4 582 044 A (FERGUSON ROBERT W [US] ET AL) 15. April 1986 (1986-04-15) * Spalte 2, Zeile 67 - Spalte 3, Zeile 4; Abbildung 2 *	1,5,7-10	
X	US 2 845 882 A (BRATTON ALFRED I) 5. August 1958 (1958-08-05) * Spalte 3, Zeile 59 - Zeile 75; Abbildung 1 *	1,2	
X	GB 2 081 886 A (CORNING GLASS WORKS) 24. Februar 1982 (1982-02-24) * Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24B F23J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. November 2019	Prüfer Verdoodt, Luk
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 17 8781

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-11-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2013159782 A1	31-10-2013	CA 2871526 A1	31-10-2013
		DK 177552 B1	07-10-2013
		EP 2841850 A1	04-03-2015
		US 2015075510 A1	19-03-2015
		WO 2013159782 A1	31-10-2013

US 4582044 A	15-04-1986	KEINE	

US 2845882 A	05-08-1958	KEINE	

GB 2081886 A	24-02-1982	GB 2081886 A	24-02-1982
		US 4330503 A	18-05-1982

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82