(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 4 001 766 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.05.2022 Patentblatt 2022/21

(21) Anmeldenummer: **20207416.7**

(22) Anmeldetag: **13.11.2020**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F24B 7/04 *(2006.01)* ***F24B 1/02*** *(2006.01)*
F24B 1/188 *(2006.01)* ***F24B 7/02*** *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F24B 7/025; F24B 1/02; F24B 1/1888

(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: **Haas + Sohn Ofentechnik GmbH**
5412 Puch (AT)

(72) Erfinder: **Neudeck, Andreas**
5302 Henndorf (AT)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Barger, Piso & Partner
Operngasse 4
1010 Wien (AT)

(54) **VERFAHREN ZUR OPTIMIERUNG DER ABWÄRMENUTZUNG EINES VERBRENNUNGSOFENS**

(57) Verfahren zur Optimierung der Abwärmenutzung eines Ofens (1) durch eine bidirektionale, im weitesten Sinne verkehrt U-förmige, Luftführung durch den Ofen (1) und das dadurch mögliche Zusammenspiel von aufsteigender Warmluft (7) im oberen Bereich des Ofens und zusätzlich ausgeblasener Warmluft (10) im unteren Bereich des Ofens, mit dem Ziel eine gleichmäßige und rasche Erwärmung der Raumluft zu erreicht.

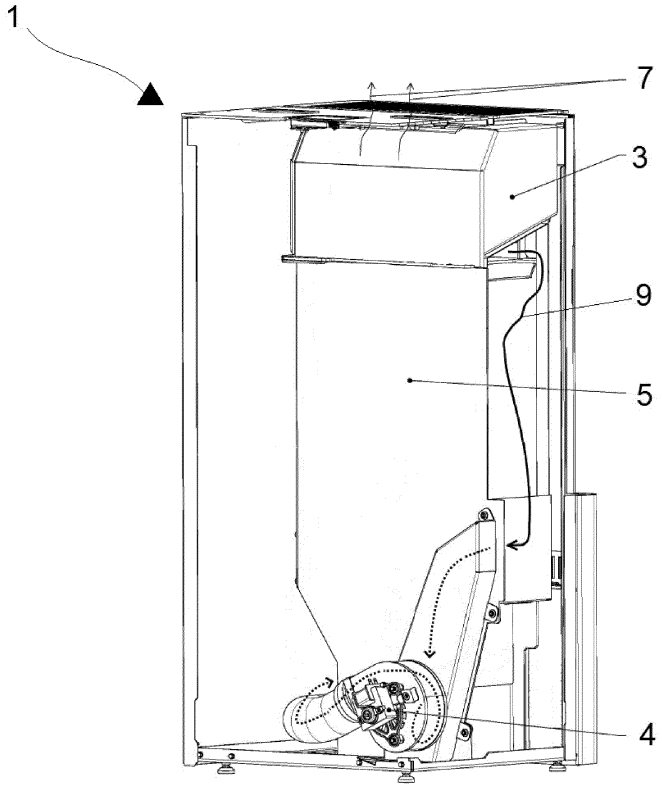


Fig. 2

EP 4 001 766 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Optimierung der Abwärmenutzung eines Verbrennungsofens gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Öfen für die Verbrennung von Holz sowie gepresster biologischer Verbrennungsprodukte, nachfolgend allgemein als "Pellets" bezeichnet, erfreuen sich aufgrund der zumeist aus regenerativen Rohstoffquellen stammender Energieträger und der häufig gegenüber anderen Formen der Wärmegewinnung geringeren Betriebskosten wachsender Beliebtheit. Ein weiterer wichtiger Grund für die Anschaffung eines Verbrennungsofens ist das als angenehm empfundene Zusammenspiel der Konvektions- und Strahlungswärme, das in dieser Form durch Elektroöfen aufgrund der niedrigeren Maximaltemperatur nicht zu imitieren ist. Ein wichtiger Aspekt beim Betrieb eines Ofens ist die rasche und gleichmäßige Durchwärmung des zu heizenden Raums. Um eine optimale Durchwärmung zu erreichen gibt es mehrere Ansätze.

[0003] Aus der EP 0 102 011 ist ein Kaminofen bekannt, der durch ein Lüftungsgerät eine zwangsweise Zirkulation der Raumluft hervorruft, wobei diese im Inneren des Ofens erwärmt wird und an der Unterseite des Ofens wieder austritt. Nachteilig daran ist, dass die Luft, von oben eingesaugt wird und auf dem Weg nach unten nur kurz in Kontakt mit Ofenbereichen gelangt, die vom Rauchgas erhitzt sind. Dadurch kann einerseits nur ein geringer Teil der Wärme vom Rauchgas auf die eingesaugte Luft übergehen, andererseits erfolgt ein konzentriertes Ausblasen der erwärmten Raumluft im unteren Bereich des Ofens, was zu einer schlechteren und vor allem ungleichmäßigeren Erwärmung der Raumluft führt.

[0004] Es ist Ziel und Aufgabe dieser Erfindung eine möglichst gute Wärmeübertragung vom heißen Rauchgas auf die zu erwärmende Raumluft zu ermöglichen und gleichzeitig eine möglichst optimale Verteilung der erwärmten Raumluft im zu erwärmenden Raum sicher zu stellen.

[0005] Erfindungsgemäß werden diese Ziele durch ein Verfahren zur Optimierung der Abwärmenutzung eines Verbrennungsofens erreicht, das die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 angegebenen Merkmale aufweist. Mit anderen Worten wird, durch eine bidirektionale, im weitesten Sinne verkehrt U-förmige, Luftführung durch den Ofen und das dadurch mögliche Zusammenspiel von aufsteigender Warmluft im oberen Bereich des Ofens und zusätzlich ausgeblasener Warmluft im unteren Bereich des Ofens, eine gleichmäßige und rasche Erwärmung der Raumluft erreicht.

[0006] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt

die Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Ofens von dessen Vorderseite mit einer schematischen Darstellung des Luftstroms durch den Ofen und

die Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Ofens mit Saugzuggebläse für die Ausblasung der im Ofen erwärmten Luft in den Raum.

[0007] Die Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Ofens 1 von dessen Vorderseite mit einem durch Pfeile dargestellten schematischen Verlauf der zu erwärmenden Raumluft in dessen Inneren. Luft strömt unten, im Bodenbereich an Öffnungen 2 und/oder durch Öffnungen im Bereich der unteren Hälfte des Ofens 1 (nicht dargestellt), in den Ofen 1 ein, strömt unter Erwärmung durch Konvektion zu einem Wärmetauscher 3 nach oben, erwärmt sich dort stark, und wird zum gewünschten Ausmaß durch ein Saugzuggebläse 4 (siehe Fig. 2) an einer Brennkammer 5 vorbeigeführt und wieder im unteren Bereich des Ofens 1 als Warmluft 10 durch eine Ausblasöffnung 6 wieder in den Raum ausgeblasen, während die übrige Warmluft 7 oberhalb des Wärmetauschers 3 aus dem Ofen 1 aufsteigt. Schon während des Abschnitts zwischen Eintritt der Raumluft in den Ofen 1 und Erreichen des Wärmetauschers 3 erfolgt eine Erwärmung der eintretenden Luftmassen 8 durch gegenströmende Luftmassen 9, die vom Wärmetauscher 3 erwärmt wurden und nach unten strömen.

[0008] Die Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Ofens 1 mit einem schematischen Verlauf der gegenströmenden Luftmassen 9 im inneren des Ofens 1 von dessen Rückseite. Die im Bodenbereich an Öffnungen 2 und/oder durch Öffnungen im Bereich der unteren Hälfte des Ofens 1 (nicht dargestellt) eintretende Luftmassen 8 (siehe Fig. 1) strömt am Wärmetauscher 1 vorbei und wird anschließend durch den durch das Saugzuggebläse 4 erzeugten Unterdruck an der Brennkammer 5 vorbei angesaugt und schließlich in der unteren Hälfte des Ofens 1 durch eine Ausblasöffnung 6 (siehe Fig. 1) in den Raum eingeblasen.

[0009] Durch die bidirektionale, im weitesten Sinne verkehrt U-förmige, Luftführung und das dadurch mögliche Zusammenspiel von aufsteigender Warmluft 7 im oberen Bereich des Ofens 1 und zusätzlich ausgeblasener Warmluft 10 im unteren Bereich des Ofens 1 lässt sich eine gleichmäßigere und raschere Erwärmung erreichen. Weiters ist es möglich die Ausblasöffnung 6 in einen anderen Raum zu führen, so dass die aufsteigende Warmluft 7 und die ausgeblasene Warmluft 10 unterschiedliche Räume erwärmen. Das Verhältnis der oben aufsteigenden Warmluft 7 zur Menge der unten ausgeblasenen Warmluft 10 lässt sich dabei über den Unterdrucks verändern, der durch des Saugzuggebläse 4 entsteht. So ist es möglich gar keine Luft aus dem oberen Bereich des Ofens 1 (bei Stillstand des Saugzuggebläses) abzusaugen, die gesamte Warmluft tritt dann durch Konvektion oben aus dem Ofen 1 aus. Es ist auch möglich einen

gewissen Teil abzusaugen, wie im oben stehenden Beispiel. Zu guter Letzt ist es auch möglich die gesamte Warmluft aus dem Bereich des Wärmetauschers 3 abzusaugen, dann tritt keine Warmluft 7 durch Konvektion oben aus dem Ofen 1 aus. Zur Festlegung des für den im Saugzuggebläse entstehenden Unterdruck kommen unterschiedliche Methoden der Steuerung und Regelung in Betracht. Als einfache Steuerung ist es etwa möglich das Saugzuggebläse mit fest vorgegebenen Drehzahlen anzusteuern, die aus Versuchen bestimmt werden, die für Fachperson einfach durchführbar sind. Für eine Steuerung des Saugzuggebläses ist hingegen eine Messung von Betriebsparametern nötig. Beispielhafte Möglichkeiten umfassen die Messung eines geforderten Drucks an einem bestimmten Punkt, eines Druckgefälles zwischen zwei oder mehr Messpunkten innerhalb des Ofens 1, die Messung bestimmter Temperaturen oder Temperaturverteilungen im beheizten Raum, die Geschwindigkeit der angesaugten oder ausgeblasenen Luft, oder deren Luftmassestrom. Diese Beispiele sind aufzählend und nicht als abschließend anzusehen. Grundsätzlich kommen alle aus dem Stand der Technik bekannten Methoden in Betracht.

[0010] Bei der dargestellten Fassung handelt es sich um eine beispielhafte Ausführung, wobei die Erfindung nicht auf diese Ausführung beschränkt ist.

[0011] Als Rauchgas wird in diesem Zusammenhang die Gesamtheit aller Stoffe angesehen, die durch die Verbrennung entstehen und als Gasförmige Phase (z.B. CO, CO_2, Wasserdampf,...), oder in dieser schwebend (z.B. Feinstaubpartikel, schwebende Glutpartikel,...), in die Umgebung übergehen. Ähnliche Ausdrücke für Rauchgas sind Verbrennungsgas, Verbrennungsluft, Abgas oder umgangssprachlich auch "Rauch".

[0012] Bei der Brennkammer handelt es sich um den Raum, in dem die Flammen visuell sichtbar sind. Die Brennkammer dient einerseits der Erwärmung des Rauchgases, andererseits ist die Brennkammer oft durch eine transparente Scheibe von der Umgebung getrennt, wodurch der visuelle Effekt einer offenen Feuerstelle entsteht, jedoch ohne den damit verbundenen Risiken.

[0013] In der Beschreibung und den Ansprüchen werden die Begriffe "vorne", "hinten", "oben", "unten" und so weiter in der landläufigen Form und unter Bezugnahme auf den Gegenstand in seiner üblichen Gebrauchslage verwendet. Fig. 1 zeigt daher eine Schnittsicht von vorne, Fig. 2 eine Schnittsicht von hinten links.

[0014] Der Begriff: "Kombination" bzw. "Kombinationen" steht, sofern nichts anderes angegeben, für alle Arten von Kombinationen, ausgehend von zwei der betreffenden Bestandteile bis zu einer Vielzahl oder aller derartiger Bestandteile, der Begriff: "enthaltend" steht auch für "bestehend aus".

[0015] Die in den einzelnen Beispielen angegebenen Merkmale und Varianten können mit denen der anderen Beispiele frei kombiniert und insbesondere zur Kennzeichnung der Neuerung in den Ansprüchen ohne zwangläufige Mitnahme der anderen Details des jeweiligen Beispiels verwendet werden.

Liste der Bezugszeichen:

1 Ofen	6 Ausblasöffnung
2 Öffnungen	7 aufsteigende Warmluft
3 Wärmetauscher	8 eintretende Luftmassen
4 Saugzuggebläse	9 gegenströmende Luftmassen
5 Brennkammer	10 ausgeblasene Warmluft

Patentansprüche

1. Verfahren zur Optimierung der Abwärmenutzung eines Ofens (1) mit einer Brennkammer (5), **dadurch gekennzeichnet, dass** Raumluft in einer bidirektionalen, im weitesten Sinne verkehrt U-förmigen, Luftführung durch den Ofen (1) an der Brennkammer (5) vorbeigeführt wird, wobei ein Teil der Warmluft oberhalb der Brennkammer (5) aufsteigend (7) den Ofen (1) verlässt und ein Teil durch ein Saugzuggebläse (4) angesaugt wird und in der unteren Hälfte des Ofens (1) in den Raum ausgeblasen (10) wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** oberhalb der Brennkammer (5) ein Wärmetauscher (3) vorhanden ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil der ausgeblasenen Warmluft (10) über eine Steuerung der Leistung des Saugzuggebläses (4) festgelegt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil der ausgeblasenen Warmluft (10) durch kontinuierliche Messung von Systemparametern und daraus resultierender Anpassung der Leistung des Saugzuggebläses (4) festgelegt wird.

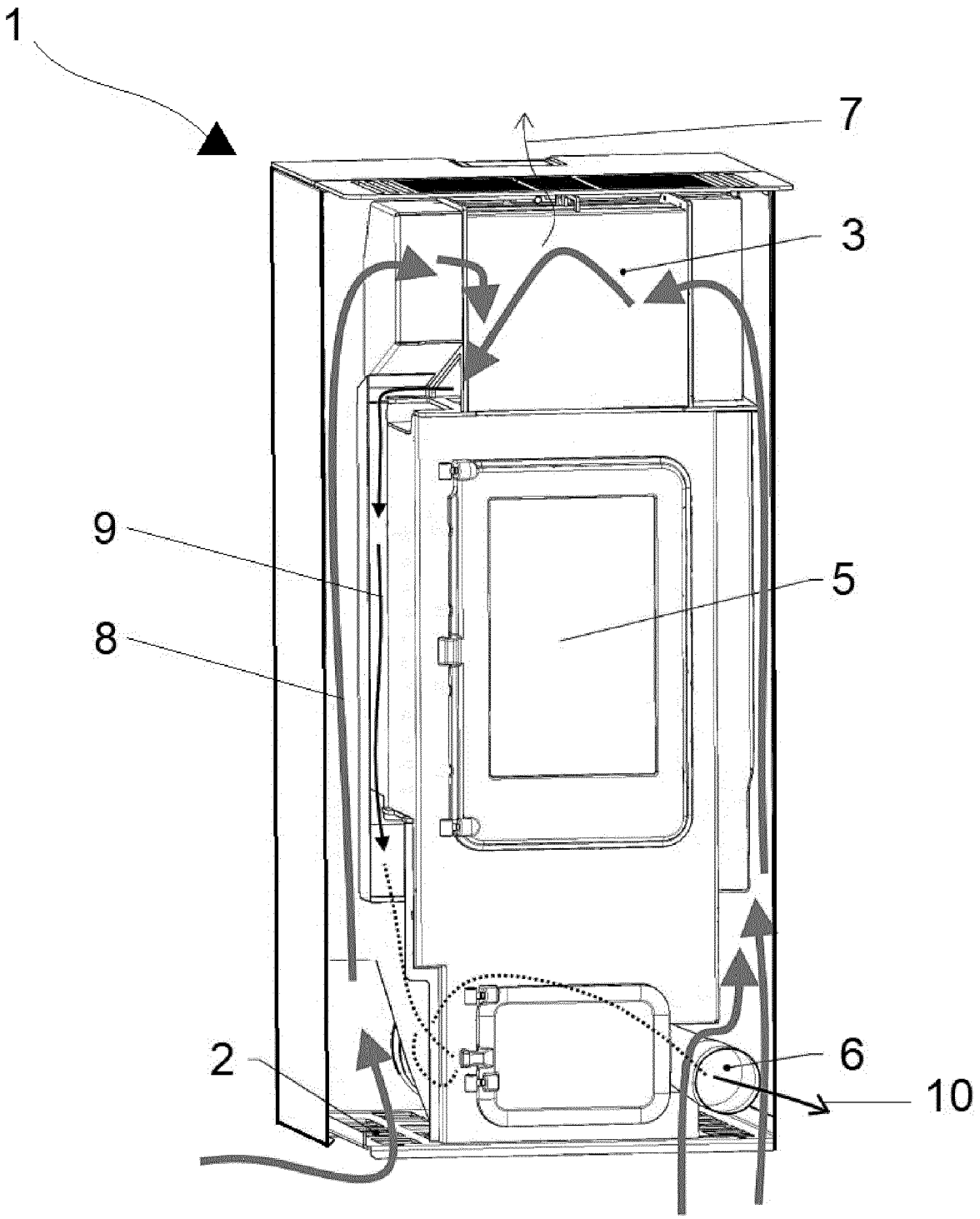


Fig. 1

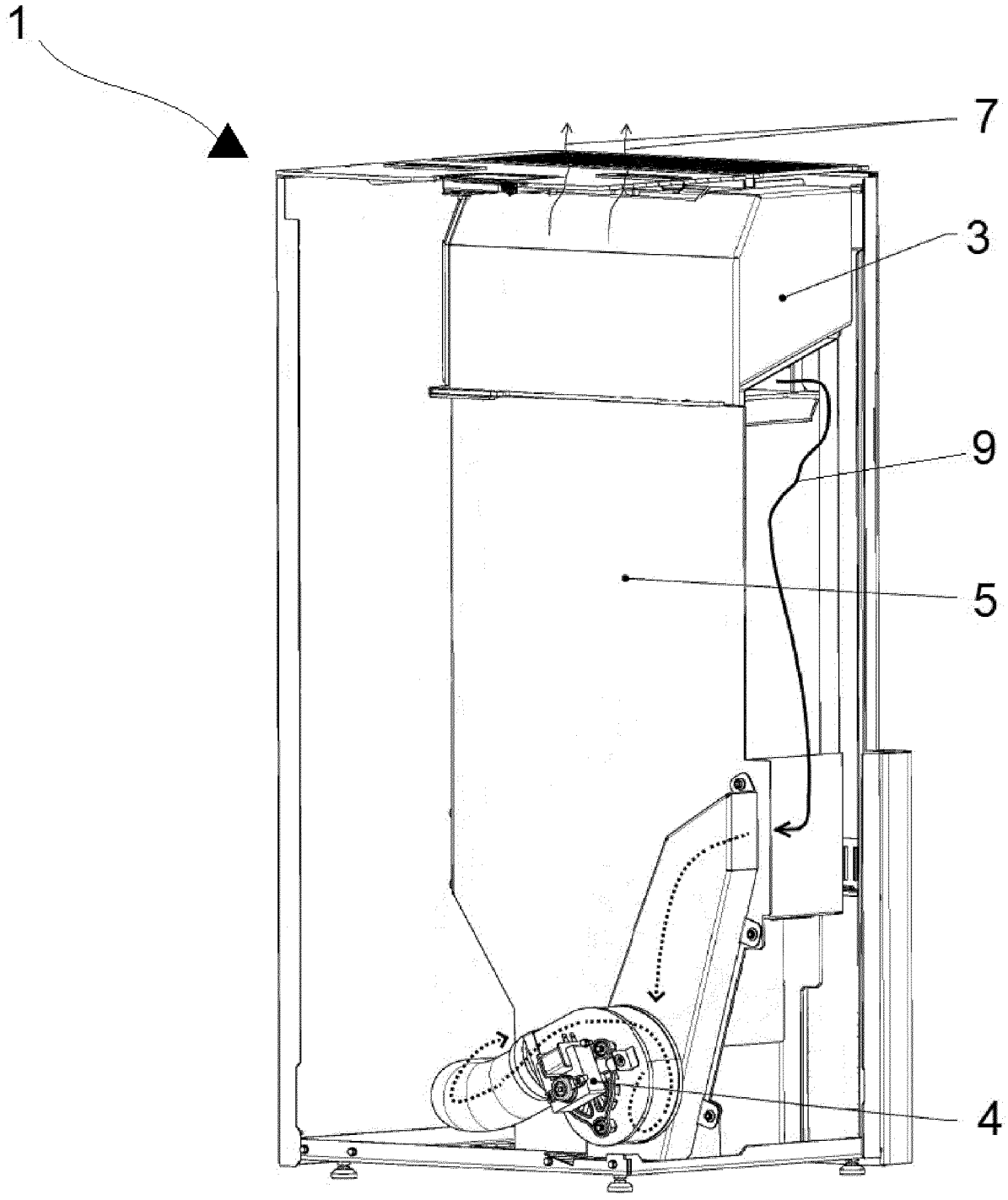


Fig. 2

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 20 7416

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 438 756 A (CHAMBERLAIN JOSEPH G [US] ET AL) 27. März 1984 (1984-03-27) * Spalte 8, Zeilen 18-25, 32-38; Abbildungen 1-7 * * Spalte 10, Zeilen 16-33 * -----	1	INV. F24B7/04 F24B1/02 F24B1/188 F24B7/02
X	CZ 23 327 U1 (TIMPEX SPOL S R O [CZ]) 8. Februar 2012 (2012-02-08) * das ganze Dokument * -----	1-4	
A	KR 200 474 068 Y1 ([KR]) 19. August 2014 (2014-08-19) * Absätze [0048], [0072]; Abbildungen 1-3 * -----	3,4	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

F24B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	20. April 2021	Fest, Gilles

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 : nichtschriftliche 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 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 20 20 7416

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.

20-04-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4438756 A	27-03-1984	AU 2537184 A	12-09-1985
		US 4438756 A	27-03-1984
CZ 23327 U1	08-02-2012	KEINE	
KR 200474068 Y1	19-08-2014	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0102011 A **[0003]**