

(19)



(11)

EP 3 361 152 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.10.2020 Patentblatt 2020/43

(51) Int Cl.:
F23B 80/04 ^(2006.01) **F24B 1/189** ^(2006.01)
F24B 5/02 ^(2006.01) **F24B 7/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18155845.3**

(22) Anmeldetag: **08.02.2018**

(54) **BIOMASSEOFEN**

BIOMASS FURNACE

FOUR À BIOMASSE

(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**

(30) Priorität: **08.02.2017 DE 102017001172**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.08.2018 Patentblatt 2018/33

(73) Patentinhaber: **Riener, Karl Stefan
4560 Kirchdorf (AT)**

(72) Erfinder: **Riener, Karl Stefan
4560 Kirchdorf (AT)**

(74) Vertreter: **Samson & Partner Patentanwälte mbB
Widenmayerstraße 6
80538 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 1 983 263 EP-A2- 1 985 929
WO-A2-2010/053359 DE-A1- 3 525 112
DE-A1- 10 022 877 DE-A1-102013 019 954**

EP 3 361 152 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung**GEBIET DER ERFINDUNG**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf einen Biomasseofen.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Allgemein sind Heizeinrichtungen, z. B. Öfen (Biomasseöfen), bekannt, die als Brennstoff Biomasse verwenden, wie z.B. (Scheitholz-)Holz, Hackschnitzelgut, Pellets und dergleichen. Solche Heizeinrichtungen, insbesondere Scheitholzöfen, haben einen Feuerraum, der über eine Feuerraumtür zugänglich ist und durch welche Brennstoff in den Feuerraum eingefüllt wird.

[0003] Bei einem schlechtem Kaminzug, ungünstigen Wetterverhältnissen, die ebenfalls zu einem ungünstigen Kaminzug führen können, langem bzw. ungünstigem Rauchgasweg in der Heizeinrichtung und dergleichen kann Rauchgas aus dem Feuerraum austreten, wenn zum Beispiel zum Nachfüllen von Brennstoff die Feuerraumtür geöffnet wird.

[0004] Außerdem verfügen Öfen typischerweise über eine Sichtscheibe in der Feuerraumtür, wohingegen der Rest des Feuerraums undurchsichtig ist. Dadurch ist ein Blick auf ein Feuer im Feuerraum nur eingeschränkt und nicht von allen Richtungen möglich.

[0005] WO 2010/053359 A2 offenbart einen Kaminofen nach dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1. Der bekannte Kaminofen enthält mehrere Luftzufuhröffnungen, die seitlich im Bodenbereich des Feuerraumes angeordnet sind und die Verbrennungsluft seitlich ansaugen und in den Feuerraum hinein zuführen. Oberhalb des Feuerraumes ist ein Rauchgassammelbereich angeordnet, der über eine Klappe mit einem Rauchgasstutzen zum Abführen der Rauchgase kommuniziert. Bei geschlossener Klappe werden die Rauchgase an der Feuerraumaußenwand eine kurze Strecke nach unten und nach einem Richtungswechsel nach oben in den Rauchgassammelbereich geführt.

[0006] Weitere Arten von Biomasseöfen, bei denen Rauchgas mit einer Führung umgelenkt wird, sind aus den Dokumenten EP 1 983 263 A1, DE 35 25 112 A1, EP 1 985 929 A1, DE 100 22 877 A1 und DE 10 2013 019 954 A1 bekannt.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen verbesserten Biomasseofen bereitzustellen.

[0008] Nach einem ersten Aspekt stellt die vorliegende Erfindung einen Biomasseofen nach dem Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 bereit.

[0009] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, der beigefügten Zeichnungen und der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0010] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun beispielhaft und unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung beschrieben, in der:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines drehbaren Biomasseofens veranschaulicht;

Fig. 2 Querschnitte verschiedenerer Biomasseöfen und zugehöriger Positionen von Zuluft- und Rauchgasstutzen veranschaulicht;

Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel eines drehbaren Biomasseofens mit im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel anderer Rauchgasführung veranschaulicht;

Fig. 4 ein drittes Ausführungsbeispiel eines Biomasseofens mit Unterbrechungseinrichtung und Rauchgasumgehung veranschaulicht; und

Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel einer automatischen Unterbrechungseinrichtung veranschaulicht.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0011] In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel eines Biomasseofens 1 gemäß der vorliegenden Erfindung veranschaulicht. Vor einer detaillierten Beschreibung folgen zunächst allgemeine Erläuterungen zu den Ausführungsbeispielen.

[0012] Wie eingangs ausgeführt, besteht die Gefahr, dass beim Öffnen einer Feuerraumtür eines Feuerraums eines Biomasseofens Rauchgas durch die geöffnete Feuerraumtür nach außen gelangt.

[0013] Außerdem kann eine übermäßige Rauchgasentwicklung beim Anheizen entstehen, die durch einen kalten Kamin, einen geringen Kaminzug, höhere Druckverluste aufgrund eines Filter-/Katalysatoreinsatzes durch den das Rauchgas aus dem Feuerraum strömt und dergleichen auftreten kann.

[0014] Daneben sind typischerweise Biomasseöfen fest aufgestellt, sodass das Feuer durch die Feuerraumtür nur von einer festen Position bzw. Richtung aus zu sehen ist.

[0015] Dementsprechend betreffen die Ausführungsbeispiele einen Biomasseofen, insbesondere einen Pelletofen, Scheitholzofen oder Pellet-/Scheitholz Kombinationsofen, der einen Feuerraum mit Boden umfasst, eine Luftzufuhr, die in dem Bodenbereich des Feuerraums angeordnet ist, einen Rauchgassammelbereich, der oberhalb des Feuerraums angeordnet ist und eine Rauchgasführung, die Rauchgas aus dem Feuerraum nach unten und nach einem Richtungswechsel nach oben in den Rauchgassammelbereich führt.

[0016] Der Biomasseofen ist für die Verbrennung von

(fester) Biomasse ausgestaltet, wie bspw. Scheitholz oder Pellets, aber auch Hackschnitzelgut und dergleichen. Dementsprechend kann der Biomasseofen als Scheitholzofen, Kaminofen, Pelletofen, Holzheizkessel, einer Kombination oder dergleichen ausgestaltet sein. Der Biomasseofen kann eine Feuerraumtür umfassen, durch die der Feuerraum mit fester Biomasse gefüllt wird und/oder durch die der Feuerraum gereinigt wird. Bei manchen Ausführungsbeispielen hat der Biomasseofen auch eine automatische Brennstoffzufuhr und die Feuerraumtür wird bspw. nur zum Reinigen für die Wartung und/oder zum Anzünden von Brennstoff geöffnet.

[0017] Bei den Ausführungsbeispielen, bei denen der Biomasseofen als Pelletofen ausgestaltet ist, kann der Pelletofen einen Pelletbehälter umfassen, der auch direkt in den Biomasseofen integriert sein kann.

[0018] Die Luftzufuhr kann Primärluft in den Feuerraum leiten. Der Bodenbereich des Feuerraums kann den Boden selbst umfassen, aber auch Abschnitte der Seitenwände, die in der Nähe des Bodens angeordnet sind. Bei manchen Ausführungsbeispielen ist der Bodenbereich des Feuerraums nach oben hin bspw. durch einen Rost oder dergleichen begrenzt, auf dem ein Brennmittel (Scheitholz, Pellets, etc.) oder eine Brennschale angeordnet ist.

[0019] Die Luftzufuhr kann auch direkt an dem Boden (bzw. seiner Unterseite) des Feuerraums angeordnet sein und kann bspw. einen Flansch oder dergleichen aufweisen, der direkt an dem Boden des Feuerraums angebracht ist. Die Luftzufuhr kann auch indirekt an dem Boden bzw. in dem Bodenbereich des Feuerraums vorgesehen sein, bspw. in einem Gehäuseabschnitt oder dergleichen des Biomasseofens.

[0020] Der Rauchgassammelbereich kann als Rohrabschnitt, als Kammer oder dergleichen ausgeführt sein. Außerdem kann der Rauchgassammelbereich direkt an dem Feuerraum angeordnet sein, oder oberhalb mit einem gewissen Abstand zum Feuerraum. Der Rauchgassammelbereich kann auch mit Wärmeleitblechen, Rippen oder dergleichen versehen sein, um eine (große) Fläche zum Abstrahlen von Wärme bereitzustellen. Der Rauchgassammelbereich ist mit dem Kamin gekoppelt, sodass Rauchgas aus dem Rauchgassammelbereich in den Kamin strömen kann. In dem Rauchgassammelbereich kann das Rauchgas gesammelt werden, sodass es Wärme abgeben und weiter oxidieren kann.

[0021] Die Rauchgasführung leitet bzw. führt Rauchgas aus dem Feuerraum nach unten und nach einem Richtungswechsel nach oben in den Rauchgassammelbereich. Auf dem Weg des Rauchgases nach unten, also in Richtung der Schwerkraft, wird das Rauchgas gegen die Konvektionsrichtung geleitet, die typischerweise von unten nach oben verläuft. Durch diese Art der Rauchgasführung kann ein langer Weg für das Rauchgas vorgesehen werden, sodass das Rauchgas ausreichend Zeit hat, Wärme abzugeben und zu oxidieren. Folglich sind bei manchen Ausführungsbeispielen auch Wärmeleitbleche, Rippen oder dergleichen an der Rauchgas-

führung vorgesehen, um die Wärmeabstrahlungsfläche zu vergrößern.

[0022] Die Rauchgasführung kann direkt an dem Feuerraum angeordnet sein oder aber auch entfernt vom Feuerraum.

[0023] Bei manchen Ausführungsbeispielen sind die Rauchgasführung und/oder der Rauchgassammelbereich thermisch von einem Brennmittelbehälter, z.B. Pelletbehälter, entkoppelt. Dadurch kann einer Übermäßigen Erhitzung des Brennmittels entgegengewirkt werden.

[0024] Bei manchen Ausführungsbeispielen umfasst der Biomasseofen eine Rauchgasumgehung, die den Rauchgassammelbereich und den Feuerraum koppelt. Die Rauchgasumgehung kann folglich unter Umgehung der Rauchgasführung, Rauchgas, das bei der Verbrennung im Feuerraum entsteht, direkt durch die Rauchgasumgehung in den Rauchgassammelbereich leiten. Dies kann sinnvoll sein, wenn bspw. die Feuerraumtür geöffnet wird, um bspw. Brennmaterial nachzufüllen. Bei manchen Ausführungsbeispielen ist der aufgrund der Führung des Rauchgases gegen die Konvektionsrichtung benötigte Kaminzug nicht ausreichend, um das Rauchgas in den Rauchgassammelbereich zu führen. Zur Erzeugung des Unterdrucks kann ein Rauchgasgebläse vorgesehen sein. Bei zu geringem Unterdruck, kann sich Rauchgas im Feuerraum sammeln und so bspw. einen Anzündvorgang erschweren oder bei geöffneter Feuerraumtür nach außen gelangen. Ist hingegen die Rauchgasumgehung geöffnet, so wirkt der natürliche Kaminzug im Feuerraum und das Rauchgas kann aufgrund der entstehenden Konvektion durch die Rauchgasumgehung (z.B. direkt) in den Rauchgassammelbereich strömen und von dort in den Kamin. Außerdem kann durch eine offene Rauchgasumgehung ein stromloser Betrieb des Biomasseofens möglich sein.

[0025] Der Biomasseofen umfasst bei manchen Ausführungsbeispielen eine Unterbrechungseinrichtung die dazu eingerichtet ist, wahlweise Rauchgas durch die Rauchgasführung oder die Rauchgasumgehung zu leiten. Die Unterbrechungseinrichtung hat folglich mindestens zwei Zustände, nämlich einen, in dem sie die Rauchgasumgehung freigibt und einen, in dem sie die Rauchgasumgehung für Rauchgas sperrt.

[0026] Die Unterbrechungseinrichtung kann eine Rauchgasklappe aufweisen und die Unterbrechungseinrichtung kann dazu eingerichtet sein, das Rauchgas automatisch wahlweise durch die Rauchgasführung oder die Rauchgasumgehung zu leiten. Die Rauchgasklappe kann als Nachlege- und/oder Anheizklappe ausgestaltet sein, die (automatisch) beim Anheizen oder Nachlegen von Brennmaterial das Rauchgas (direkt) in den Rauchgassammelbereich leitet, um Ausströmen von Rauchgas beim Öffnen der Feuerraumtür zu vermeiden. Die Rauchgasklappe kann bspw. an einer drehbaren Welle oder dergleichen gelagert sein und von einer Halteeinrichtung der Unterbrechungseinrichtung gehalten werden. Die Unterbrechungseinrichtung kann so ausgelegt

sein, dass die Halteeinrichtung die Rauchgasklappe in einer geschlossenen Betriebsstellung, z. B. gegen die Schwerkraft hält, und dass die Halteeinrichtung die Rauchgasklappe freigeben kann, sodass die Rauchgasklappe, z. B. aufgrund der Schwerkraft in eine offene Betriebsstellung bewegt wird. In der geschlossenen Betriebsstellung ist die Rauchgasumgehung gesperrt, wohingegen die Rauchgasumgehung in der offenen Betriebsstellung durchgängig ist. Wird die Rauchgasklappe gegen die Schwerkraft in der geschlossenen Stellung gehalten, kann die Rauchgasklappe bei manchen Ausführungsbeispielen automatisch aufgrund der wirkenden Schwerkraft in die offene Betriebsstellung fallen, was bspw. auch bei einem Stromausfall oder Defekt, bspw. einer Komponente des Biomasseofens, geschehen kann. Generell kann bei manchen Ausführungsbeispielen die Unterbrechungseinrichtung so ausgestaltet sein, dass Rauchgas (direkt) in den Rauchgassammelbereich geleitet wird, wenn ein Stromausfall oder ein Defekt vorliegt.

[0027] Bei manchen Ausführungsbeispielen wird die Rauchgasklappe von der offenen in die geschlossene Betriebsstellung (ausschließlich) mechanisch und/oder händisch bspw. mittels einer Kurbel oder eines Hebels bewegt.

[0028] Dadurch dass die Rauchgasklappe bei manchen Ausführungsbeispielen durch ihr Eigengewicht bzw. durch die auf sie wirkende Schwerkraft von der geschlossenen Betriebsstellung in die offene Betriebsstellung fällt, ist ein schnelles und einfaches Öffnen der Rauchgasklappe möglich und es ist kein gesonderter Mechanismus erforderlich, der die Rauchgasklappe aktiv von der geschlossenen in die offene Betriebsstellung befördert. Das Öffnen kann bspw. zusätzlich auch durch eine Federkraft unterstützt werden.

[0029] Die Halteeinrichtung kann mechanisch und/oder elektrisch auslösbar ausgestaltet sein, um die Rauchgasklappe freizugeben. Die Auslösung der Halteeinrichtung kann außerdem auch mit dem Öffnen einer Feuerraumtür des Biomasseofens gekoppelt sein.

[0030] Wenn die Halteeinrichtung für das elektrische Auslösen ausgestaltet ist, kann sie einen Elektromagneten aufweisen. Der Elektromagnet erzeugt während seines Betriebs ein Magnetfeld, das so ausgestaltet ist, dass es die Rauchgasklappe in der geschlossenen Betriebsstellung hält. Dafür kann die Rauchgasklappe einen metallischen bzw. magnetischen Abschnitt aufweisen, der in Kontakt mit dem Elektromagneten steht, wenn die Rauchgasklappe in der geschlossenen Betriebsstellung ist. Ist der Elektromagnet stromlos geschaltet, so gibt die Halteeinrichtung die Rauchgasklappe frei, sodass diese von der geschlossenen Betriebsstellung in die offene Betriebsstellung fällt. Dadurch ist auch bei einem Stromausfall (fehlende Rauchgasgebläseunterstützung) ein sicherer Abbrand in dem Biomasseofen gewährleistet, da in der offenen Betriebsstellung der Rauchgasabzug deutlich verbessert wird.

[0031] Ist die Halteeinrichtung für das mechanische

Auslösen ausgestaltet, so kann sie eine federvorgespannte Verriegelung aufweisen. Die Rauchgasklappe kann dann entsprechend ausgestaltet sein, in die federvorgespannte Verriegelung, bspw. mittels eines Hakens oder Bolzens, in der geschlossenen Betriebsstellung einzugreifen. Durch Betätigen der Verriegelung kann die Halteeinrichtung die Rauchgasklappe freigeben, indem die Verriegelung den Haken, den Bolzen oder dergleichen freigibt.

[0032] Bei manchen Ausführungsbeispielen umfasst die Unterbrechungseinrichtung weiter einen Antrieb, der dazu eingerichtet ist, die Rauchgasklappe von der offenen Betriebsstellung in die geschlossene Betriebsstellung zu bewegen. Der Antrieb kann mechanisch ausgestaltet sein und bspw. durch einen Hebel oder eine Kurbel oder dergleichen betätigbar sein. Der Antrieb kann aber auch elektrisch betreibbar ausgestaltet sein und z. B. einen Elektromotor umfassen.

[0033] Der Antrieb kann über eine mechanische Kopplung mit der drehbaren Welle gekoppelt sein. Der Antrieb selbst kann eine Antriebswelle aufweisen, sodass die mechanische Kopplung die Antriebswelle und die drehbare Welle miteinander koppelt. Dadurch ist der Antrieb bzw. die Antriebswelle bei manchen Ausführungsbeispielen nicht starr mit der drehbaren Welle gekoppelt.

[0034] Die mechanische Kopplung kann dazu ausgelegt sein, den Antrieb von der drehbaren Welle zu entkoppeln, wenn die Rauchgasklappe in der geschlossenen Betriebsstellung ist. Dadurch kann der Antrieb wieder in eine Ausgangsstellung zurückbewegt werden, sodass er wieder betriebsbereit ist. Die Rauchgasklappe kann sich dadurch wieder aus der geschlossenen Betriebsstellung in die offene Betriebsstellung bewegen und danach wieder mit Hilfe des Antriebs von der offenen in die geschlossene Betriebsstellung bewegt werden.

[0035] Der Antrieb kann dazu ausgelegt sein, dass er nur in einer Richtung drehbar ist und folglich die drehbare Welle nur in einer Richtung antreibt. Die mechanische Kopplung ist dann derart ausgestaltet, dass sie solange den Antrieb mit der drehbaren Welle koppelt, bis die Rauchgasklappe von ihrer offenen Betriebsstellung in die geschlossene Betriebsstellung bewegt ist. Dann entkoppelt die mechanische Kopplung die drehbare Welle vom Antrieb bzw. von seiner Antriebswelle und der Antrieb kann solange in seiner festgelegten Drehrichtung weitergedreht werden, bis er wieder in seiner Ausgangsstellung ist, in der die mechanische Kopplung wieder den Antrieb bzw. seine Antriebswelle mit der drehbaren Welle koppelt.

[0036] Der Antrieb kann dazu ausgelegt sein, dass er in zwei Richtungen drehbar ist. Wenn die Rauchgasklappe von der offenen Betriebsstellung in die geschlossene Betriebsstellung bewegt wird, erkennt der Antrieb oder eine Steuerung, die den Antrieb betreibt, dass die Rauchgasklappe in der geschlossenen Betriebsstellung ist und stoppt den Antrieb. Danach wird der Antrieb wieder in seine Ausgangsstellung bewegt, in der er in der Lage ist, die Rauchgasklappe wieder von der offenen in die ge-

geschlossene Betriebsstellung zu bewegen. Auch hier kann die mechanische Kopplung den Antrieb bzw. seine Antriebswelle von der drehbaren Welle entkoppeln, bis der Antrieb wieder in der Ausgangsstellung ist.

[0037] Sobald die Rauchgasklappe in der geschlossenen Betriebsstellung ist, hält die Halteeinrichtung sie wieder fest, wie es oben beschrieben wurde, indem z.B. der Elektromagnet betrieben wird, ein Haken, Bolzen oder dergleichen in die federvorgespannte Verriegelung eingreift oder ein anderes Arretierungsmittel, die Rauchgasklappe festhält.

[0038] Bei manchen Ausführungsbeispielen umfasst der Biomasseofen eine Steuerung, die dazu eingerichtet ist, nach einer vorgegebenen Zeitdauer den Unterbrechungseinrichtung derart zu steuern, dass sie die Rauchgasklappe von der offenen Betriebsstellung in die geschlossene Betriebsstellung bewegt.

[0039] Die Steuerung kann einen Mikroprozessor aufweisen, der dazu eingerichtet ist, die hierin beschriebenen Schritte auszuführen und zudem einen flüchtigen und/oder Festwert-Speicher zum Speichern von Daten, wie bspw. der vorgegebenen Zeitdauer, aufweisen.

[0040] Dadurch, dass die Steuerung nach der vorgegebenen Zeitdauer die Unterbrechungseinrichtung ansteuert, die Rauchgasklappe von der offenen Betriebsstellung in die geschlossene Betriebsstellung zu bewegen, kann nicht vergessen werden, die Rauchgasklappe wieder zu schließen.

[0041] Die Rauchgasklappe kann einen Filtereinsatz aufweisen, der dazu eingerichtet ist, Schadstoffe aus durch ihn strömendes Rauchgas zu filtern und/oder katalytisch zu oxidieren. Der Filtereinsatz wird von Rauchgas durchströmt, wenn die Rauchgasklappe in der geschlossenen Betriebsstellung ist.

[0042] Bei manchen Ausführungsbeispielen ist die Luftzufuhr drehbar mit dem Feuerraum gekoppelt. Dadurch kann bei manchen Ausführungsbeispielen der Feuerraum gedreht werden. Bei manchen Ausführungsbeispielen kann auch der gesamte Biomasseofen gedreht werden inklusive Feuerraum, Rauchgassammelbereich und Rauchgasführung.

[0043] Die Luftzufuhr kann einen zweiteiligen Abschnitt aufweisen, wobei der erste Teil mit dem zweiten Teil des zweiteiligen Abschnitts drehbar gekoppelt ist. Der erste oder zweite Teil kann fest mit dem Feuerraum im Bodenbereich verbunden sein, bspw. mit dem Boden des Feuerraums. Der andere Teil kann bspw. fest mit dem Boden des Aufstellungsortes verbunden sein, sodass der Feuerraum bzw. der Biomasseofen drehbar gelagert ist. Dementsprechend kann ein Nutzer den Feuerraum bzw. den gesamten Biomasseofen in eine gewünschte Stellung drehen.

[0044] Bei manchen Ausführungsbeispielen ist die Luftzufuhr zentriert am Boden des Feuerraums angeordnet. Die Luftzufuhr kann aber auch an einer anderen Stelle angeordnet sein, an der bspw. eine Symmetrieachse oder Schwerpunktsachse des Feuerraums bzw. des Biomasseofens verläuft, um bspw. eine gleichmäßige Ge-

wichtsverteilung zu erreichen.

[0045] Bei manchen Ausführungsbeispielen umfasst der Biomasseofen weiter einen zweiteiligen Rauchgasstutzen, wobei der erste Teil mit dem zweiten Teil des zweiteiligen Rauchgasstutzens drehbar gekoppelt ist. Der Rauchgasstutzen oder der erste oder zweite Teil des zweiteiligen Rauchgasstutzens kann an dem Rauchgassammelbereich angeordnet sein. Dadurch kann der Feuerraum mit dem Rauchgassammelbereich mit der Rauchgasführung gedreht werden.

[0046] Die Luftzufuhr und der Rauchgasstutzen liegen auf einer gemeinsamen Achse, die dann auch eine Drehachse für den Feuerraum bzw. den Biomasseofen bildet. Wie erwähnt, kann die Drehachse auf einer Symmetrieachse oder Schwerpunktsachse des Feuerraums bzw. des Biomasseofens angeordnet sein.

[0047] Der zweiteilige Abschnitt der Luftzufuhr und/oder der zweiteilige Rauchgasstutzen können bspw. aus Gusseisen oder dergleichen hergestellt sein und jeweils eine plane Fläche aufweisen, auf denen der erste und zweite Teil des Abschnitts der Luftzufuhr bzw. des Rauchgasstutzens gleiten und dadurch gegeneinander verdreht werden können. Bei anderen Ausführungsbeispielen ist ein Kugellager, Kugelkranz oder andere Art von Lagerung zwischen dem ersten und zweiten Teil des Abschnitts der Luftzufuhr bzw. des Rauchgasstutzens vorgesehen, um die Drehbarkeit zueinander zu bewirken. Zur Abdichtung zwischen dem ersten und zweiten Teil des Abschnitts der Luftzufuhr bzw. des Rauchgasstutzens kann ein entsprechendes Dichtmaterial, eine umlaufende Dichtmanschette oder dergleichen vorgesehen sein. Eine Ausführung ohne zusätzliches Dichtmaterial ist ebenfalls möglich.

[0048] Zurückkommend zu Fig. 1 ist dort ein erstes Ausführungsbeispiel eines Biomasseofens, schematisch dargestellt, wobei der Biomasseofen konkret als Pelletofen, Scheitholzen, Pellet-Scheitholzkombi- onsofen der dergleichen ausgestaltet sein kann.

[0049] Der Biomasseofen 1 hat einen Feuerraum 2, mit einem Zuluftstutzen 3 am Boden für die Luftzufuhr und einer Rauchgasführung 4, die oberhalb des Feuerraums 2 in einem Rauchgassammelbereich 5 mündet.

[0050] Die Rauchgasführung 4 ist über einen Anschluss 6 in einem oberen Bereich des Feuerraums 2 mit dem Inneren des Feuerraums 2 verbunden, sodass Rauchgas aus dem Inneren des Feuerraums 2 in die Rauchgasführung 4 gelangt.

[0051] Die Rauchgasführung 4 erstreckt sich in diesem Ausführungsbeispiel parallel zu und beabstandet zu einer Seitenwand des Feuerraums 2 über die gesamte Höhe des Feuerraums 2, d. h. oben bis zum Rauchgassammelbereich 5 und unten bis zum Boden des Feuerraums 2.

[0052] Die Rauchgasführung 4 hat in der Mitte eine Trennwand 4a, die die Rauchgasführung 4 in zwei Kanäle 4b, c aufteilt, wobei ein erster Kanal 4b mit dem Anschluss 6 verbunden ist und der andere, zweite Kanal 4c mit dem Rauchgassammelbereich 5 verbunden ist.

[0053] Dadurch wird das Rauchgas, welches durch den Anschluss 6 in den ersten Kanal 4b der Rauchgasführung 4 gelangt, zunächst nach unten gegen die Konvektionsrichtung geleitet, wird am unteren Ende um 180° umgelenkt, gelangt in den zweiten Kanal 4c und strömt in Richtung der Konvektionsrichtung nach oben in den Rauchgassammelbereich 5 (siehe auch Pfeile und gestrichelte Linie).

[0054] Der Rauchgassammelbereich 5 hat einen Rauchgasstutzen 7, der auf einer mit dem Zuluftstutzen 3 gemeinsamen Achse angeordnet ist.

[0055] Der Zuluftstutzen 3 und der Rauchgasstutzen 7 können, wie auch oben ausgeführt, zweiteilig ausgestaltet sein.

[0056] Dementsprechend hat der Zuluftstutzen 3 einen ersten Teil 3a, der mit dem Boden des Feuerraums 2 verbunden ist und einen zum ersten Teil 3a drehbar gelagerten zweiten Teil 3b, der fest mit dem Boden an einem Aufstellungsort des Biomasseofens 1 anbringbar ist.

[0057] Der Rauchgasstutzen 7 hat einen ersten Teil 7a, der mit einer Oberseite des Rauchgassammelbereiches 5 verbunden ist und einen zweiten Teil 7b, der drehbar mit dem ersten Teil 7a verbunden ist. Der zweite Teil 7b ist bspw. an ein Kaminrohr oder einen Kaminanschluss anbringbar. Die drehbare Lagerung zwischen den Teilen 3a und 3b bzw. 7a und 7b kann dabei, wie oben ausgeführt, durch plane Flächen, Kugellager oder dergleichen vorgesehen sein, wobei die Abdichtung von außen, bspw. durch eine Dichtmanschette oder dergleichen im Stoßbereich der Teile 3a und 3b bzw. 7a und 7b bewirkt werden kann.

[0058] Dadurch dass der Rauchgasstutzen 7 und der Zuluftstutzen 3 auf einer gemeinsamen Drehachse liegen und jeweils drehbar ausgestaltet sind, kann der gesamte Biomasseofen 1 in eine gewünschte Position um eine vertikale Drehachse gedreht werden.

[0059] Der Zuluftstutzen 3 kann dabei so ausgestaltet sein, dass er das Gesamtgewicht des Biomasseofens 2 trägt.

[0060] Figur 2 zeigt Querschnitte von vier verschiedenen Biomasseöfen, bei denen jeweils der Zuluft-/Rauchgasstutzen an unterschiedlicher Stelle sitzt, nämlich zentriert oder außermittig, wobei jeweils der Zuluft- und Rauchgasstutzen auf einer gemeinsamen Achse liegen, um die dann der Biomasseofen drehbar ist (die Achse geht jeweils senkrecht durch die Papierebene der Figuren und zwar jeweils durch die Mitte der kleinen Kreise, die die Zuluft-/Rauchgasstutzenpositionen kennzeichnen). Die Querschnitte veranschaulicht, dass der Biomasseofen nicht auf eine besondere Form beschränkt ist.

[0061] Fig. 3 veranschaulicht ein zweites Ausführungsbeispiel eines Biomasseofens, beispielsweise ein Biomasseofen 11, der sehr ähnlich zum Biomasseofen 1 von Fig. 1 ist und sich im Wesentlichen nur in der Rauchgasführung unterscheidet.

[0062] Der Biomasseofen 11 hat einen Feuerraum 12,

mit einem Zuluftstutzen 13 am Boden für die Luftzufuhr und eine Rauchgasführung 14, die oberhalb des Feuerraums 12 in einem Rauchgassammelbereich 15 mündet.

[0063] Die Rauchgasführung 14 ist über einen Anschluss 16 in einem oberen Bereich des Feuerraums 12 mit dem Inneren des Feuerraums 12 verbunden, sodass Rauchgas aus dem Inneren des Feuerraums 12 in die Rauchgasführung 14 gelangt.

[0064] Die Rauchgasführung 14 erstreckt sich in diesem Ausführungsbeispiel teilweise um den Feuerraum 12 herum (siehe auch Pfeile und gepunktete Linie, die den Rauchgasweg symbolisiert). Ausgehend vom Anschluss 16 erstreckt sich die Rauchgasführung 14 in einem Abschnitt 14a parallel und beabstandet zu einer Seitenwand bis über den Boden des Feuerraums 2 hinaus, wobei Rauchgas aus dem Feuerraum 12 in dem Abschnitt 14a gegen die Konvektionsrichtung nach unten geleitet wird. In einem weiteren Abschnitt 14b verläuft die Rauchgasführung 14 parallel und beabstandet zum Boden des Feuerraums 12, um sich dann in einem weiteren Abschnitt 14c parallel und beabstandet zur gegenüberliegenden Seitenwand bis hin zum Rauchgassammelbereich 15 zu erstrecken. Das Rauchgas wird dementsprechend im Abschnitt 14b parallel zum Boden des Feuerraums 12 geführt und dann im Abschnitt 14c in Konvektionsrichtung bis zum Rauchgassammelbereich 15.

[0065] Der Rauchgassammelbereich 15 hat einen Rauchgasstutzen 17, der auf einer mit dem Zuluftstutzen 13 gemeinsamen Achse angeordnet ist.

[0066] Der Zuluftstutzen 13 und der Rauchgasstutzen 17 können, wie auch oben insbesondere im Zusammenhang mit Fig. 1 ausgeführt, zweiteilig ausgestaltet sein, sodass der Biomasseofen 11 drehbar sein kann.

[0067] Zurückkommend zu Fig. 4 ist dort ein drittes Ausführungsbeispiel eines Biomasseofens, nämlich eines Pellet-/Scheitholz Kombinationsofens 21, schematisch dargestellt, der im Wesentlichen dem Biomasseofen von Fig. 1 entspricht mit dem Hauptunterschied, dass eine Unterbrechungseinrichtung in Form einer Rauchgasklappe 29 und eine Rauchgasumgehung 28 vorgesehen sind.

[0068] Der Pellet-/Scheitholz Kombinationsofen 21 hat einen Feuerraum 22, mit einem Zuluftstutzen 23 am Boden für die Luftzufuhr und einer Rauchgasführung 24, die oberhalb des Feuerraums 22 in einem Rauchgassammelbereich 25 mündet.

[0069] Die Rauchgasführung 24 ist über einen Anschluss 26 in einem oberen Bereich des Feuerraums 22 mit dem Inneren des Feuerraums 22 verbunden, sodass Rauchgas aus dem Inneren des Feuerraums 22 in die Rauchgasführung 24 gelangt.

[0070] Die Rauchgasführung 24 erstreckt sich in diesem Ausführungsbeispiel parallel zu einer Seitenwand des Feuerraums 22 über die gesamte Höhe des Feuerraums 22, d. h. oben bis zum Rauchgassammelbereich 25 und unten bis zum Boden des Feuerraums 22. Die Rauchgasführung 24 hat in der Mitte eine Trennwand 24a, die die Rauchgasführung 24 in zwei Kanäle aufteilt,

wobei ein erster Kanal mit dem Anschluss 26 verbunden ist und der andere, zweite Kanal mit dem Rauchgassammelbereich 25 verbunden ist.

[0071] Dadurch wird das Rauchgas, welches durch den Anschluss 26 in den ersten Kanal der Rauchgasführung 24 gelangt, zunächst nach unten gegen die Konvektionsrichtung geleitet, wird am unteren Ende um 180° umgelenkt, gelangt in den zweiten Kanal und strömt in Richtung der Konvektionsrichtung nach oben in den Rauchgassammelbereich 25 (siehe auch Pfeile und gestrichelte Linie).

[0072] Der Rauchgassammelbereich 25 hat einen Rauchgasstutzen 27, der auf einer mit dem Zuluftstutzen 23 gemeinsamen Achse angeordnet ist.

[0073] Der Zuluftstutzen 23 und der Rauchgasstutzen 27 können, wie auch oben ausgeführt, zweiteilig ausgestaltet sein.

[0074] Außerdem ist zwischen der Oberseite des Feuerraums 22 und der Unterseite des Rauchgassammelbereiches 25 eine Rauchgasumgehung 28 vorgesehen, die von einer Unterbrechungseinrichtung 29, die als Rauchgasklappe ausgestaltet ist, verschlossen werden kann. Die Rauchgasumgehung verbindet das Innere des Feuerraums 22 mit dem Rauchgassammelbereich 25.

[0075] Die Rauchgasklappe 29 ist drehbar an einem Ende gelagert und kann in Richtung der Schwerkraft nach unten schwingen, sodass sie die Rauchgasumgehung 28 in diesem Zustand freigibt.

[0076] Wenn die Rauchgasklappe 29 geschlossen ist, so geht Rauchgas aus dem Feuerraum 22 den oben beschriebenen Weg durch die Rauchgasführung 24. Sobald aber die Rauchgasklappe 29 geöffnet ist, ist der direkte Weg durch die Rauchgasumgehung 28 in den Rauchgassammelbereich 25 freigegeben, und das Rauchgas kann folglich, ohne den Weg durch die Rauchgasführung 24 nehmen zu müssen, direkt in den Rauchgassammelbereich 25 strömen.

[0077] Dadurch kann ein Austreten von Rauchgas, bspw. beim Öffnen des Feuerraums 22, verhindert werden und es kann bspw. auch der Pellet-/Scheitholz Kombinationsofen 21 stromlos betrieben werden, wenn bspw. ein Rauchgasgebläse das, wie oben beschrieben, Unterdruck erzeugt, abgeschaltet ist.

[0078] Der Zuluftstutzen 23 und der Rauchgasstutzen 27 können, wie oben im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben, zweiteilig ausgeführt sein, sodass der Pellet-/Scheitholz Kombinationsofen 21 ebenfalls drehbar sein kann.

[0079] Fig. 5 veranschaulicht beispielhaft eine automatische Unterbrechungseinrichtung 30, die in dem hierin beschriebenen Biomasseofen zum Einsatz kommen kann.

[0080] Die Unterbrechungseinrichtung 30 hat eine Steuerung 31, die auch Bestandteil einer Steuerung des Biomasseofens sein kann. Die Steuerung 31 hat einen Mikroprozessor und einen Speicher, in dem Betriebsparameter abgelegt sind.

[0081] Die Steuerung 31 ist mit einem Antrieb 32, mit

einer Halteeinrichtung 33, die bspw. eine Rauchgasklappe hält (z. B. wie die Rauchgasklappe 29 in Fig. 4), einem Bedienelement 34 und einem Türschalter 35 gekoppelt.

[0082] Das Bedienelement 34 ist als Betätigungsknopf ausgebildet und es sendet ein entsprechendes Betätigungssignal an die Steuerung 31, wenn es von einem Benutzer betätigt wird.

[0083] Der Türschalter 35 ist derart angeordnet, dass er ein entsprechendes Öffnungssignal an die Steuerung 31 übermittelt, wenn die Feuerraumtür des Feuerraums des Biomasseofens geöffnet ist.

[0084] Im normalen Betriebszustand ist die Rauchgasklappe im geschlossenen Betriebszustand, sodass Rauchgas durch die Rauchgasführung strömen würde. Dementsprechend steuert die Steuerung 31 die Halteeinrichtung 33 an, sodass die Halteeinrichtung 33 die Rauchgasklappe in der geschlossenen Betriebsstellung hält, indem sie bspw. einen Elektromagneten mit Strom beaufschlägt, der die Rauchgasklappe hält.

[0085] Empfängt die Steuerung 31 das Betätigungssignal des Bedienelements 34, so steuert sie die Halteeinrichtung 33 an, die Rauchgasklappe freizugeben, indem der Elektromagnet stromlos geschaltet wird.

[0086] Nach einer vorgegebenen Zeitdauer, z.B. 60 Sekunden, steuert die Steuerung 31 den Antrieb 32 (z. B. einen Elektromotor) an, sodass dieser die Rauchgasklappe wieder in den geschlossenen Betriebszustand bewegt und sie steuert die Halteeinrichtung 33 an, die Rauchgasklappe wieder in dem geschlossenen Betriebszustand zu halten. Empfängt die Steuerung 31 ein Öffnungssignal vom Türschalter 35, so steuert sie die Halteeinrichtung 33 an, die Rauchgasklappe freizugeben, sodass diese sich in die offene Betriebsstellung bewegt. Der Türschalter 35 ist hier so ausgestaltet, dass er solange das Öffnungssignal an die Steuerung 31 übermittelt, bis die Feuerraumtür wieder geschlossen ist. Wenn die Steuerung 31 feststellt, dass sie kein Öffnungssignal mehr empfängt, steuert sie den Antrieb 32 und die Halteeinrichtung 33 an, die Rauchgasklappe wieder in die geschlossene Betriebsstellung zu bewegen und dort zu halten.

[0087] Bei einem alternativen Ausführungsbeispiel sendet der Türschalter 35 nur ein kurzes Öffnungssignal beim Öffnen der Feuerraumtür. In diesem Fall steuert die Steuerung 31 nach einer vorgegebenen Zeitdauer, z.B. 60 Sekunden, den Antrieb 32 und die Halteeinrichtung 33 an, die Rauchgasklappe wieder in die geschlossene Betriebsstellung zu bewegen und dort zu halten. Die Zeitdauer kann dabei so gewählt werden, dass nach ihrem Ablauf ein typischer Befüllungsvorgang des Feuerraums mit Brennstoff abgeschlossen ist.

[0088] Die Steuerung 31 ist außerdem so ausgestaltet, dass sie erkennt, wenn die Rauchgasklappe im geschlossenen Betriebszustand ist. Dies kann durch einen Schalter oder Sensor geschehen, der bspw. in der Halteeinrichtung 33 integriert ist und ausgelöst wird und ein entsprechendes Signal an die Steuerung 31 übermittelt, wenn die Rauchgasklappe gegen die Halteeinrichtung

33 stößt.

[0089] Wird die Steuerung 31 bzw. die Halteeinrichtung 33 stromlos, z.B. durch einen Stromausfall, gibt die Halteeinrichtung 33 die Rauchgasklappe automatisch frei, da der Elektromagnet nicht mehr mit Strom versorgt wird.

[0090] Dadurch ist auch bei einem Stromausfall ein sicheres Abbrennen oder ein sicherer Betrieb gewährleistet.

[0091] Die Rauchgasklappe kann wie oben beschrieben auch händisch wieder in Betriebsposition gebracht werden (anstelle eines Antriebs).

Patentansprüche

1. Biomasseofen, umfassend:

einen Feuerraum (2, 12, 22) mit Boden;
eine Luftzufuhr (3, 13, 23), die in dem Bodenbereich des Feuerraums (2, 12, 22) angeordnet ist;

einen Rauchgassammelbereich (5, 15, 25), der oberhalb des Feuerraums (2, 12, 22) angeordnet ist, und einen Rauchgasstutzen (7, 17, 27), der an dem Rauchgassammelbereich (5, 15, 25) angeordnet ist; und

eine Rauchgasführung (4, 14, 24), die Rauchgas aus dem Feuerraum (2, 12, 22) nach unten und nach einem Richtungswechsel nach oben in den Rauchgassammelbereich (5, 15, 25) führt;

dadurch gekennzeichnet, dass

die Luftzufuhr (3, 13, 23) und der Rauchgasstutzen (7, 17, 27) auf einer gemeinsamen Achse liegen, welche eine Drehachse für den Feuerraum mit dem Rauchgassammelbereich (5, 15, 25) und der Rauchgasführung (4, 14, 24) bildet.

2. Biomasseofen nach Anspruch 1, weiter eine Rauchgasumgehung (28) umfassend, die den Rauchgassammelbereich (25) und den Feuerraum (22) koppelt.

3. Biomasseofen nach Anspruch 2, weiter eine Unterbrechungseinrichtung (29, 30) umfassend die dazu eingerichtet ist, wahlweise Rauchgas durch die Rauchgasführung (4, 14, 24) oder die Rauchgasumgehung (28) zu leiten.

4. Biomasseofen nach Anspruch 3, wobei die Unterbrechungseinrichtung (29, 30) eine Rauchgasklappe (29) aufweist.

5. Biomasseofen nach Anspruch 3 oder 4, wobei die Unterbrechungseinrichtung (30) dazu eingerichtet ist, das Rauchgas automatisch wahlweise durch die Rauchgasführung (4, 14, 24) oder die Rauchgasum-

gehung (28) zu leiten.

6. Biomasseofen nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei die Unterbrechungseinrichtung (29, 30) automatisch in Reaktion auf einen Stromausfall oder Defekt Rauchgas durch die Rauchgasumgehung (28) leitet.

7. Biomasseofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Luftzufuhr (3, 13, 23) drehbar mit dem Boden des Feuerraums (2, 12, 22) gekoppelt ist.

8. Biomasseofen nach Anspruch 7, wobei die Luftzufuhr (3) einen zweiteiligen Abschnitt aufweist, wobei der erste Teil (3a) mit dem zweiten Teil (3b) des zweiteiligen Abschnitts drehbar gekoppelt ist.

9. Biomasseofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Rauchgasstutzen (7) zweiteilig ausgestaltet ist, wobei der erste Teil (7a) mit dem zweiten Teil (7b) des zweiteiligen Rauchgasstutzens (7) drehbar gekoppelt ist.

Claims

1. Biomass furnace, comprising:

a combustion chamber (2, 12, 22) having a floor;
an air inlet (3, 13, 23) arranged in the floor region of the combustion chamber (2, 12, 22);

a flue gas collecting region (5, 15, 25) which is arranged above the combustion chamber (2, 12, 22), and a flue gas nozzle (7, 17, 27) which is arranged on the flue gas collecting region (5, 15, 25); and

a flue gas duct (4, 14, 24) which conveys flue gas downwards out of the combustion chamber (2, 12, 22) and, after a change of direction, upwards into the flue gas collecting region (5, 15, 25);

characterised in that

the air inlet (3, 13, 23) and the flue gas nozzle (7, 17, 27) are on a common axis which forms an axis of rotation for the combustion chamber together with the flue gas collecting region (5, 15, 25) and the flue gas duct (4, 14, 24).

2. Biomass furnace according to claim 1, further comprising a flue gas bypass (28) which couples the flue gas collecting region (25) and the combustion chamber (22).

3. Biomass furnace according to claim 2, further comprising an interruption device (29, 30) which is designed to selectively conduct flue gas through the flue gas duct (4, 14, 24) or the flue gas bypass (28).

4. Biomass furnace according to claim 3, wherein the interruption device (29, 30) has a flue gas flap (29).
5. Biomass furnace according to either claim 3 or claim 4, wherein the interruption device (30) is designed to automatically selectively conduct the flue gas through the flue gas duct (4, 14, 24) or the flue gas bypass (28).
6. Biomass furnace according to any of claims 3 to 5, wherein the interruption device (29, 30) automatically conducts flue gas through the flue gas bypass (28) in response to a power failure or fault.
7. Biomass furnace according to any of the preceding claims, wherein the air inlet (3, 13, 23) is rotatably coupled to the floor of the combustion chamber (2, 12, 22).
8. Biomass furnace according to claim 7, wherein the air inlet (3) has a two-part portion, wherein the first part (3a) is rotatably coupled to the second part (3b) of the two-part portion.
9. Biomass furnace according to any of the preceding claims, wherein the flue gas nozzle (7) is designed in two parts, wherein the first part (7a) is rotatably coupled to the second part (7b) of the two-part flue gas nozzle (7).

Revendications

1. Four à biomasse, comprenant :

une chambre de combustion (2, 12, 22) avec sol ;
 une amenée d'air (3, 13, 23), qui est agencée dans la zone de sol de la chambre de combustion (2, 12, 22) ;
 une zone de collecte de gaz de fumée (5, 15, 25), qui est agencée au-dessus de la chambre de combustion (2, 12, 22), et une tubulure de gaz de fumée (7, 17, 27), qui est agencée au niveau de la zone de collecte de gaz de fumée (5, 15, 25) ; et
 un guidage de gaz de fumée (4, 14, 24), qui guide du gaz de fumée de la chambre de combustion (2, 12, 22) vers le bas et après un changement de direction vers le haut dans la zone de collecte de gaz de fumée (5, 15, 25) ;
caractérisé en ce que
 l'amenée d'air (3, 13, 23) et la tubulure de gaz de fumée (7, 17, 27) se trouvent sur un axe commun, lequel forme un axe de rotation pour la chambre de combustion avec la zone de collecte de gaz de fumée (5, 15, 25) et le guidage de gaz de fumée (4, 14, 24).

2. Four à biomasse selon la revendication 1, comprenant en outre un contournement de gaz de fumée (28), qui couple la zone de collecte de gaz de fumée (25) et la chambre de combustion (22).
3. Four à biomasse selon la revendication 2, comprenant en outre un dispositif de coupure (29, 30) qui est aménagé pour conduire au choix du gaz de fumée à travers le guidage de gaz de fumée (4, 14, 24) ou le contournement de gaz de fumée (28).
4. Four à biomasse selon la revendication 3, dans lequel le dispositif de coupure (29, 30) présente un clapet de gaz de fumée (29).
5. Four à biomasse selon la revendication 3 ou 4, dans lequel le dispositif de coupure (30) est aménagé pour conduire le gaz de fumée automatiquement au choix à travers le guidage de gaz de fumée (4, 14, 24) ou le contournement de gaz de fumée (28).
6. Four à biomasse selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, dans lequel le dispositif de coupure (29, 30) conduit le gaz de fumée à travers le contournement de gaz de fumée (28) automatiquement en réaction à une panne de courant ou à un dysfonctionnement.
7. Four à biomasse selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'amenée d'air (3, 13, 23) est couplée de manière rotative au sol de la chambre de combustion (2, 12, 22).
8. Four à biomasse selon la revendication 7, dans lequel l'amenée d'air (3) présente une section à deux parties, dans lequel la première partie (3a) est couplée de manière rotative à la deuxième partie (3b) de la section à deux parties.
9. Four à biomasse selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la tubulure de gaz de fumée (7) est configurée en deux parties, dans lequel la première partie (7a) est couplée de manière rotative à la deuxième partie (7b) de la tubulure de gaz de fumée (7) à deux parties.

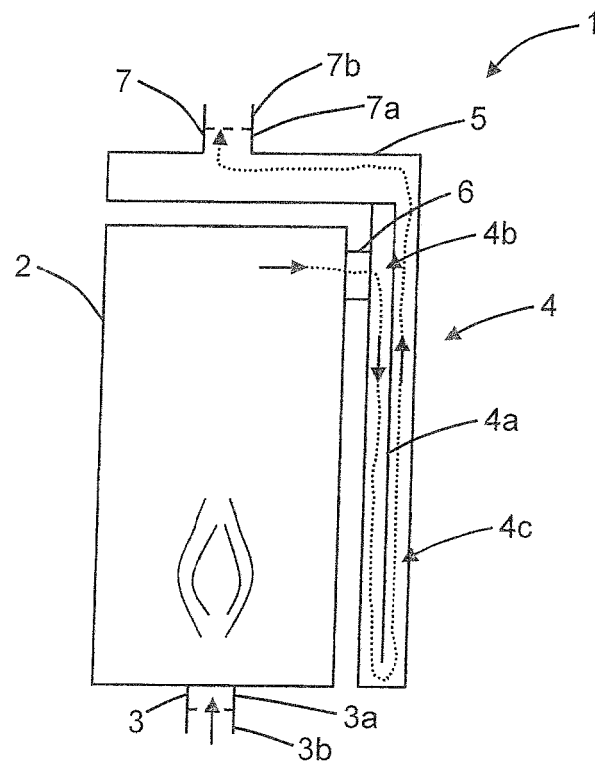


Fig. 1

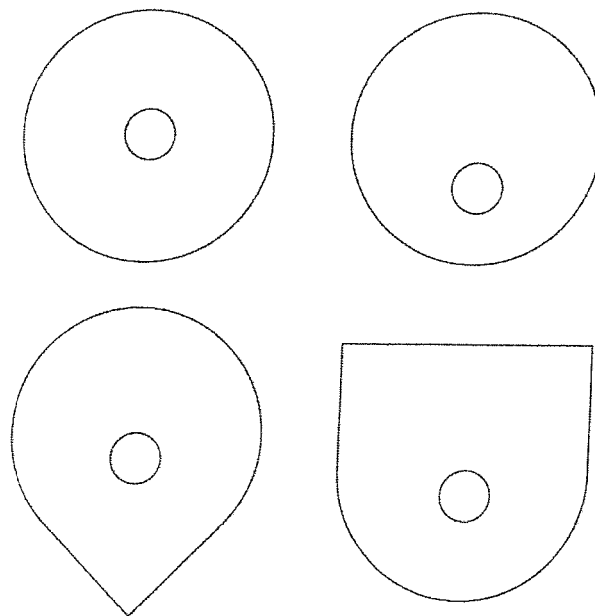


Fig. 2

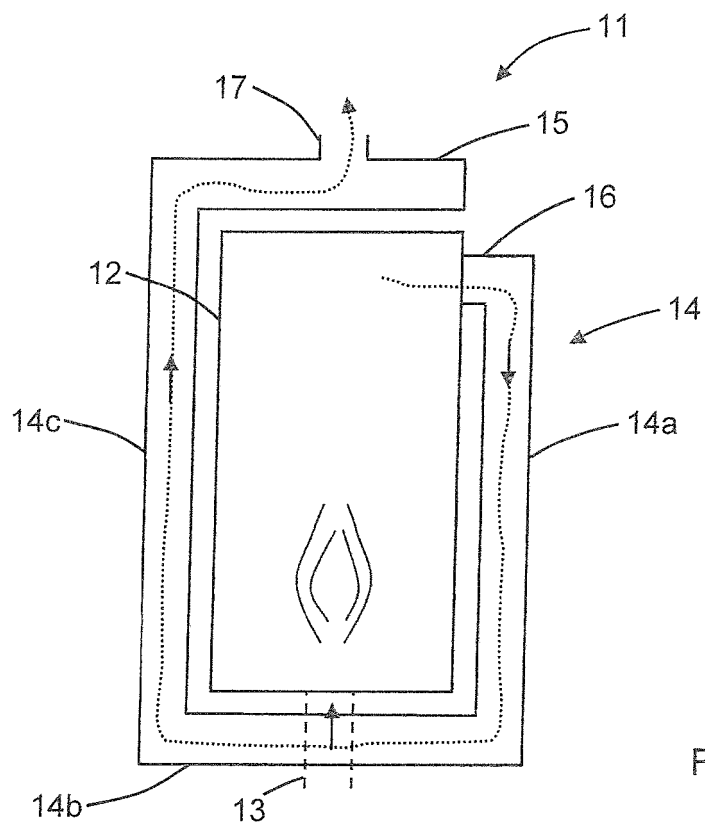


Fig. 3

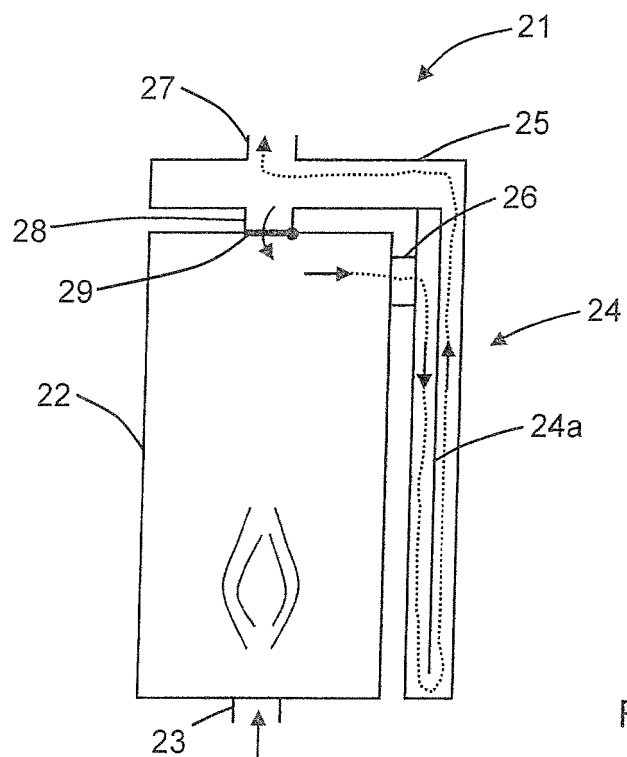


Fig. 4

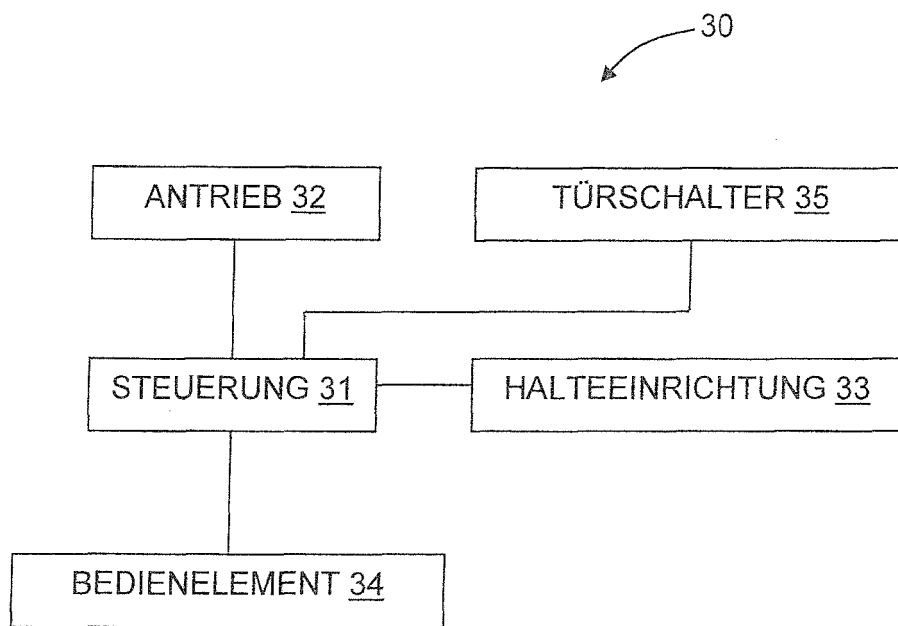


Fig. 5

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

- WO 2010053359 A2 [0005]
- EP 1983263 A1 [0006]
- DE 3525112 A1 [0006]
- EP 1985929 A1 [0006]
- DE 10022877 A1 [0006]
- DE 102013019954 A1 [0006]