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

(11) **EP 1 832 813 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.07.2020 Patentblatt 2020/29

(21) Anmeldenummer: **07004059.7**

(22) Anmeldetag: **27.02.2007**

(51) Int Cl.:
F24B 5/02 *(2006.01)* ***F23L 3/00*** *(2006.01)*
F23L 1/00 *(2006.01)* ***F23L 9/00*** *(2006.01)*
F23L 13/02 *(2006.01)* ***F23N 5/00*** *(2006.01)*
F24B 7/04 *(2006.01)*

(54) **Zuluftsteuervorrichtung**

Supply air control device

Dispositif de commande d'alimentation en air

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

(30) Priorität: **10.03.2006 DE 102006011251**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.09.2007 Patentblatt 2007/37

(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:
WO-A1-99/64789
DE-A1- 3 833 263
DE-A1- 4 403 636
DE-A1- 10 324 634
DE-A1- 19 911 998
DE-C- 126 682
DE-U1- 20 010 258
US-A- 4 665 889

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).

EP 1 832 813 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Zuluftsteuervorrichtung zum Steuern von Primärluft und/oder Sekundärluft für eine Heizeinrichtung, wie beispielsweise einen Ofen bzw. Brennofen.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Es sind allgemein verschiedenartige Heizeinrichtungen, in denen Brennmittel verbrannt werden können, bekannt, wie beispielsweise Kachelöfen, Kaminöfen, Pelletöfen und auch Zentralheizungen, die teilweise auch Mischformen vorgenannter Öfen sein können.

[0003] Insbesondere sind beispielsweise moderne Kaminöfen für den Wohnbereich bekannt, bei denen eine Klarsichtscheibe, die sich zum Beispiel in einer Ofentür befindet, den Blick auf das Feuer frei gibt. Zusätzlich ist beispielsweise aus den Offenlegungsschriften DE 42 017 40 A1 und DE 195 37 843 A1bekannt, in Heizeinrichtungen, z.B. oben genannten Kaminöfen, die Zuluftversorgung über eine Primärluft und eine Sekundärluft zu gewährleisten und beispielsweise den Sekundärluftstrom über eine Klarsichtscheibe - wie oben genannt - fallen zu lassen, um ein Beschlagen und Verrußen der Scheibe zu verhindern. Aus diesen Schriften ist auch bekannt die zugeführte Sekundärluft über einen separaten Schieberegler zu steuern. In diesen bekannten Systemen strömt beispielsweise Raumluft oberhalb der Klarsichtscheibe in den Ofen ein und fällt, da ihre Temperatur niedriger als die Lufttemperatur in dem Ofen und damit ihre Dichte größer als die der Luft in dem Ofen ist, an der Klarsichtscheibe nach unten und wird dann einem in einem Brennraum befindlichen Brennvorgang, zum Beispiel von der dem Brennraum zugewandten Seite der Klarsichtscheibe her zugeführt. Die Luftsteuerung aus den oben zitierten Druckschriften regelt beispielsweise über einen Schieberegler die Menge der zugeführten Sekundärluft (DE 42 01 740 A1), bzw. optimiert die dem Feuerbereich zugeführte Sekundärluft durch eine entsprechende Zuluftleitvorrichtung (DE 195 37 843).

[0004] Die DE 38 33 263 A1 beschreibt eine Zugregelvorrichtung für eine Heizeinrichtung mit einem um den Brennraum angeordneten Konvektionsraum. Dem Brennraum sind Ausströmöffnungen für die Primärluft und die Sekundärluft zugeordnet, welchen Regelvorrichtungen vorgeordnet sind. Die Ausströmöffnungen für die Sekundärluft sind mit einem Auslass eines Zuluftkanals verbunden. Der Einlass des Zuluftkanals ist im Bereich der Ausströmungsöffnung oder eines Einlasses für einen Zuluftkanal für die Primärluft angeordnet. Den Ausströmöffnungen bzw. den Einlässen ist eine gemeinsame Regelvorrichtung vorgeordnet.

[0005] DE 200 10 258 U1 beschreibt eine Luftsteuerungsvorrichtung für die Einleitung von Primärluft sowie von Sekundärluft in die Brennkammer eines Ofens, gekennzeichnet durch ein Gehäuse, mit einem Lufteinlass, mit einem Primärluftauslass und mit einem Sekundärluftauslass und durch in dem Gehäuse relative zueinander verstellbare Luftleitkörper, über die wahlweise der Lufteinlass mit dem Primärluftauslass und/oder dem Sekundärluftauslass verbindbar oder der Lufteinlass gegenüber den beiden Auslässen absperrbar ist und ferner durch ein einziges Stellglied, welches mit dem betreffenden Luftleitkörper zwecks dessen Verstellung verbunden ist.

[0006] Die WO 99/64789 beschreibt einen Ofen für feste Brennstoffe mit sensorgesteuerten Regelungsmitteln für verschiedene Arten von Eintrittsluft und mit einem Steuergerät, das für die selektive Steuerung der Regelungsmittel programmierbar ist, um die Verbrennung unter verschiedenen Betriebsbedingungen zu optimieren, insbesondere während der Anzündphase, einer Betriebsphase mit hoher oder niedriger Leistung, einer Wiederzündphase und einer Ausbrennphase.

[0007] Die DE 199 11 998 A1 beschreibt einen Ofen, insbesondere Kamin mit einem besseren Wirkungsgrad. Um dies zu bewirken, wird bei einem Ofen mit einer Feuerstelle, einem oberhalb der Feuerstelle angeordneten Rauchgasdom und einem Luftzuführungskanal, der Verbrennungsluft zur Feuerstelle führt, ein Teil des Luftzuführungskanals oberhalb des Rauchgasdoms angeordnet.

[0008] US 4,665,889 beschreibt einen Holzofen zur Reduzierung von Emissionsausstoß und zur Verbesserung der Energieeffizienz durch Erhöhen der Sauerstoffzufuhr zu brennbaren Materialien durch Erhöhen des Mischens von Sauerstoff mit brennbaren Materialien und durch Verlängern der Verweilzeit von brennbaren Materialien in dem Ofen.

[0009] Die DE 126 682 C beschreibt eine Einrichtung zur selbsttätigen Regelung des Sekundärlufteinlasses für Feuerungen, bei der die Primär- und Sekundärlufteinlässe durch Klappen abgedeckt sind, welche miteinander verbunden sind und durch den Zug der Primärluft eingestellt werden. Die Primärluftkappe (k) und die Sekundärluftkappe (l) sind auf einer gemeinschaftlichen Drehachse (w) nebeneinander angeordnet. Die Sekundärluftkappe (l) ist zu beiden Seiten der Drehachse gleich groß ausgebildet, während die Primärluftkappe (k) auf der einen Seite der Drehachse eine größere Fläche besitzt als auf der anderen.

[0010] Die vorgenannte Steuerung der Luftzufuhr erfordert eine separate Steuervorrichtung jeweils für Primärluft und Sekundärluft.

[0011] Die vorgenannte Steuerung der Luftzufuhr - insbesondere des oben genannten Schiebereglers - bedarf außerdem eines aufmerksamen Benutzers, der den Regler per Hand betätigt. Dies setzt neben eines gewissen Wissens des Benutzers über den Zusammenhang zwischen Verbrennung und Primär- und Sekundärluftzufuhr auch die Anwesenheit und das Aktivwerden des Benutzers voraus. Dies ist allerdings wenig wünschenswert. Insbesondere bei Brennöfen, wie Scheitholzka-

minöfen ist eine Steuerung, die ein automatisiertes Steuern der Luftzufuhr ermöglicht, vorteilhaft.

[0012] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine verbesserte Zuluftsteuervorrichtung bereitzustellen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0013] Nach einem ersten Aspekt stellt die vorliegenden Erfindung eine Zuluftsteuervorrichtung für einen Brennofen bereit, wobei die Zuluftsteuervorrichtung eine Luftzuführöffnung, durch die Zuluft in die Zuluftsteuervorrichtung eingeleitet wird, eine Primärluftöffnung, durch die Zuluft als Primärluft aus der Zuluftsteuervorrichtung ausgeleitet werden kann, eine Sekundärluftöffnung, durch die Zuluft als Sekundärluft aus der Zuluftsteuervorrichtung ausgeleitet werden, und ein erstes und ein zweites Regelelement umfasst. Die Zuluft wird in Abhängigkeit einer Drehung wenigstens eines Regelelements als Primärluft und/oder als Sekundärluft durch die Primärluftöffnung bzw. Sekundärluftöffnung ausgeleitet.

[0014] Nach einem zweiten Aspekt stellt die vorliegende Erfindung einen Brennofen für die Verbrennung von einem Brennmittel bereit, wobei der Brennofen einen Brennraum und eine Zuluftsteuervorrichtung umfasst, die für die Verbrennung des Brennmittels in dem Brennraum zugeführte Primärluft und Sekundärluft steuert.

[0015] Weitere Aspekte und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, der beigefügten Zeichnung und der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0016] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun beispielhaft und unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung beschreiben, in der:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Zuluftsteuervorrichtung eines ersten Ausführungsbeispiels in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung veranschaulicht;

Fig. 2 eine weitere perspektivische Ansicht der in Fig. 1 gezeigten Zuluftsteuervorrichtung in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung veranschaulicht;

Fig. 3 eine Rückansicht einer Zuluftsteuervorrichtung eines zweiten Ausführungsbeispiels in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 4 eine Schnittansicht entlang der in Fig. 3 gezeigten Linie B-B der Zuluftsteuervorrichtung des zweiten Ausführungsbeispiels in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 5 eine Vorderansicht der Zuluftsteuervorrichtung des zweiten Ausführungsbeispiels in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 6 eine Schnittansicht entlang der in Fig. 4 gezeigten Linie A-A der Zuluftsteuervorrichtung des zweiten Ausführungsbeispiels in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 7 eine schematische Ansicht der Zuluftsteuervorrichtung des zweiten Ausführungsbeispiels in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 8 ein drittes Ausführungsbeispiel mit einem Brennofen mit einer Zuluftsteuervorrichtung in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung veranschaulicht; und

Fig. 9 ein viertes Ausführungsbeispiel mit einem Brennofen mit einer Zuluftsteuervorrichtung in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0017] In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel einer Zuluftsteuervorrichtung in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung veranschaulicht. Vor einer detaillierten Beschreibung folgen zunächst allgemeine Erläuterungen zu den Ausführungsbeispielen und deren Vorteile.

[0018] Nach den Ausführungsbeispielen gibt es Öfen bzw. Brennöfen, die als Brennmittel beispielsweise Holz benutzen, in den verschiedensten Ausführungsformen. Es existieren Kachelöfen, Kaminöfen, Pelletöfen und auch Mischformen, wie beispielsweise Kaminöfen, die auch als Pelletöfen betrieben werden können. Zusätzlich unterscheiden sich die Brennöfen in ihrem Zweck. In manchen Ausführungsformen, haben Brennöfen nur den Zweck in einem Wohnraum Wärme zu erzeugen. Andere Brennöfen hingegen umfassen beispielsweise zusätzlich ein Backfach und wieder andere dienen sogar als Zentralheizung. Auch hier sind wieder beliebige Mischformen realisiert. Wie beispielsweise ein Kaminöfen, der eine Klarsichtscheibe an seiner Front umfasst und somit als Blickfang in einem Wohnraum dient und zusätzlich noch wasserführend ist, um als Zentralheizung dienen zu können und eventuell sogar noch Pellets als Brennmittel verwendet, damit die Brennmittelzufuhr weitestgehend automatisiert ablaufen kann.

[0019] Als Brennmittel werden in den Ausführungsbeispielen beispielsweise auf Biomasse basierende Brennmittel benutzt, wie zum Beispiel Holz in Form von Holzscheiten, Holzabfälle, die beispielsweise zu Pellets gepresst sind, aber auch Holzbriketts, Grobhackgut, Feinhackgut, Häckselgut oder Halmgutpellets.

[0020] Für eine optimale Verbrennung von Brennmitteln, wie sie beispielsweise oben genannt sind, ist neben anderen Einflussgrößen (Parametern), wie Form eines

Brennraumes eines Brennofens und beispielsweise die Anordnung des Brennmittels in dem Brennraum eines Brennofens, eine wichtige Einflussgröße die Luftzufuhr. In manchen Ausführungsbeispielen wird Luft beispielsweise aus der Raumluft, die einen Brennofen umgibt, genommen. In anderen hingegen stammt die zugeführte Luft aus einem nicht abgeschlossenen Raum, beispielsweise von außerhalb eines Hauses, also aus der "freien Natur".

[0021] Bei der Verbrennung von Brennmitteln, insbesondere von Biomasse, treten verschiedene Effekte auf. Beispielsweise kann die Qualität eines Brennmittels aufgrund unterschiedlicher Brennmittelarten variieren - wie es beispielsweise bei unterschiedlichen Holzarten der Fall ist - oder aber die Qualität des Brennmittels kann innerhalb einer Brennmittelart unterschiedlich sein - wie beispielsweise bei Pellets, die aus gepressten Holzabfällen bestehen. Daher ist es notwendig die Luftzufuhr für den Brennofen an das Brennmittel entsprechend anzupassen.

[0022] Weiterhin wird das Verbrennen (Brennvorgang) von Brennmittel auch durch das Einbringen des Brennmittels und die Anordnung des Brennmittels in einen Brennraum eines Brennofens beeinflusst. Beispielsweise läuft eine Verbrennung von aufeinandergelegten Holzscheiten in einem Brennraum anders ab, als die Verbrennung von Pellets in einem Pelletofen, bei dem die Pellets auch noch automatisch nachgeliefert werden.

[0023] Zusätzlich hat ein Brennvorgang typischerweise unterschiedliche Brennphasen. Beispielsweise gibt es eine Entzündungsphase, in der Brennmittel in Brand gesetzt werden, dann eine stabile Brennphase, in der vorhandenes Brennmittel abgebrannt wird, eventuell eine "Nachlegphase" in der neues Brennmittel nachgelegt wird - wo also in dem Brennraum verbranntes, angebranntes, glühendes und unverbranntes Brennmittel koexistiert - und eine Ausbrennphase in der Brennmittel vollständig zu Asche verbrennen soll. Logischerweise ist die Temperatur des Brennmittels, der entsprechenden Flamme, bzw. Glut, und des Brennraums des Brennofens und die Luft in dem Brennraum unterschiedlich. Dementsprechend ist es wünschenswert für jede einzelne Situation die Luftzufuhr zu dem Brennvorgang entsprechend zu steuern.

[0024] Weiterhin kann der Brennvorgang eines Brennmittels, beispielsweise eines Holzscheites oder Holzpellets, oder aber auch anderer Brennmittel, die aus Biomasse bestehen, aufgeteilt werden: i) eine Vergasung von Brennmittel, und ii) Ausbrand der Brenngase.

[0025] Die Vergasung von Brennmittel geschieht in manchen Ausführungsformen auf einem Brennrost, der in einem unteren Teil des Brennofens angeordnet ist. Auf diesem Brennrost wird Brennmittel angeordnet. Dieses Brennmittel wird in Brand versetzt. Durch die Verbrennung des Brennmittels wird nicht nur das Brennmittel erst in Glut und dann in Asche umgesetzt, sondern es entstehen auch durch die hohe Temperatur des Brennmittels Gase, die im Zuge einer optimalen Verbrennung verbrannt werden sollten. Dadurch entstehen zwei Bereiche bei der Verbrennung - ein unterer in dem das Brennmittel selbst brennt und glüht und ein oberer in dem die nach oben steigenden Gase verbrannt werden. In manchen Ausführungsbeispielen werden diese Bereiche einzeln mit entsprechender Luft versorgt. Der untere Bereich mit Primärluft und der obere Bereich, in dem die Brenngase verbrennen, mit Sekundärluft, wodurch eine optimale Verbrennung gefördert wird.

[0026] Eine unterschiedliche Versorgung des Brennvorgangs mit Primär- und Sekundärluft ergibt sich aus den oben genannten Aspekten. So ist es beispielsweise in der Entzündungsphase des Brennmittels sinnvoll, in erster Linie Primärluft zuzuführen, damit das Brennmittel schnell in Brand gesetzt wird und eine Hohe Temperatur erreicht. Brennt das Brennmittel erst einmal, so sollte die Primärluftversorgung nur noch so gut sein, dass der Brennvorgang am Leben gehalten wird, da ansonsten bei zu starker Versorgung das Brennmittel zu schnell verbrannt wird und die entstehende Wärme in erster Linie an das durch die Verbrennung entstehende Rauchgas und nicht mehr an die Umgebung oder zum Beispiel einen wasserführenden Wärmetauscher abgegeben wird. Dafür ist es dann sinnvoll die Sekundärluftversorgung entsprechend der Verbrennung anzupassen. Natürlich ist je nach Brennmittel und Verbrennungsphase jede Mischform von Primärluftzufuhr und Sekundärluftzufuhr wünschenswert.

[0027] Zusätzlich ist es in manchen Ausführungsformen, insbesondere bei Brennöfen, die auch als Zentralheizung dienen, aber auch bei anderen Brennöfen, wünschenswert eine möglichste konstante Temperatur bei der Verbrennung von Brennmittel zu erhalten. Auch dafür ist es notwendig, insbesondere aufgrund der oben genannten Einflüsse, die aus der Beschaffenheit des Brennmittels, die Anordnung des Brennmittels in dem Brennraum, die Beschaffenheit des Brennraumes, etc., resultieren, die Luftzufuhr entsprechend zu steuern.

[0028] Diese wünschenswerte Steuerung der Primärluftzufuhr und Sekundärluftzufuhr, die einfach händisch oder automatisch bedienbar ist, wird in einigen Ausführungsbeispielen mit einer einzigen erfindungsgemäßen Zuluftsteuervorrichtung für einen Brennofen erreicht.

[0029] In manchen Ausführungsbeispielen umfasst die Zuluftsteuervorrichtung eine Luftzufuhröffnung, durch welche Zuluft in die Zuluftsteuervorrichtung eingeleitet wird. Die Zuluft stammt in manchen Ausführungsbeispielen aus der näheren Umgebung, beispielsweise aus der die Luftzufuhrregelvorrichtung umgebenden Raumluft. In anderen Ausführungsbeispielen wird die Zuluft aus der freien Natur oder einem anderen Raum entnommen.

[0030] Die Zuluftsteuervorrichtung hat beispielsweise eine quaderförmige, oder rohrförmige, längliche Form. Es sind aber auch andere Formen, wie zum Beispiel würfel- oder kugelförmig realisiert. An einer Seite, oder einer Stelle, der Zuluftsteuervorrichtung ist die Luftzufuhröffnung angeordnet. Dies kann beispielsweise bei einer

länglichen Form an einer Stirnseite der Zuluftsteuervorrichtung sein.

[0031] Die Luftzufuhröffnung ist in manchen Ausführungsbeispielen kreisförmig ausgebildet, in anderen hingegen rechteckig. Der Durchmesser der Luftzufuhröffnung variiert in den Ausführungsbeispielen, beispielsweise von 5cm bis 20cm. Es sind aber auch andere Durchmesser möglich, die eine ausreichende Luftzufuhr ermöglichen.

[0032] Weiterhin weist die Luftzufuhrregelvorrichtung in einigen Ausführungsbeispielen eine Primärluftöffnung und eine Sekundärluftöffnung auf, durch die zugeführte Zuluft als Primärluft bzw. Sekundärluft ausgeleitet wird. Die Zuluft wird also in Primärluft und Sekundärluft in der Zuluftsteuervorrichtung aufgeteilt.

[0033] Diese Aufteilung übernimmt in manchen Ausführungsbeispielen ein erstes und ein zweites Regelelement. Die beiden Regelelemente sind beispielsweise derart relativ zueinander drehbar angeordnet, dass die Aufteilung der Zuluft in Primärluft und Sekundärluft in Abhängigkeit einer Drehung bzw. einer Drehlage eines Regelelements bezüglich des anderen Regelelements geschieht. Diese Drehung bzw. Drehlage des Regelelements hat beispielsweise zur Folge, dass die Zuluft vollständig als Primärluft aus der Zuluftsteuervorrichtung ausgeleitet wird. Eine andere Drehung bzw. Drehlage des Regelelements hat hingegen beispielsweise zur Folge, dass die Zuluft vollständig als Sekundärluft ausgeleitet wird. Wieder eine andere Drehung bzw. Drehlage sorgt dafür, dass eine Hälfte der Zuluft als Primärluft und die andere Hälfte als Sekundärluft ausgeleitet wird. Bei wieder anderen Drehungen bzw. Drehlagen sind beispielsweise Aufteilungsverhältnisse der Zuluft von 20 zu 80 oder 10 zu 90 in Primärluft zu Sekundärluft realisiert. Je nach der ausgeführten Drehung bzw. der Drehlage eines Regelelements kann also jede beliebige Aufteilung der Zuluft in Primärluft und Sekundärluft erreicht werden.

[0034] In manchen Ausführungsbeispielen umfasst ein Regelement Steueröffnungen oder wenigstens eine Steueröffnung, die beispielsweise so angeordnet sind, dass Zuluft entsprechend durch die Primärluftöffnung und/oder Sekundärluftöffnung geleitet werden kann.

[0035] In machen Ausführungsbeispielen umfasst das erste Regelelement beispielsweise ein stationäres Element und das zweite Regelelement ein Drehelement. Das Drehelement ist beispielsweise drehbar in dem stationären Element angeordnet. Das stationäre Element ist beispielsweise fest in einem Brennofen angeordnet, während das Drehelement sich in dem stationären Element oder um das stationäre Element drehen kann. Vorzugsweise ist das Drehelement so dicht mit dem stationären Element verbunden, dass es noch leicht drehbar ist, aber die Zuluft im wesentlichen aus der Primärluftöffnung und/oder Sekundärluftöffnung entweicht. Das Drehelement ist beispielsweise zylinderförmig ausgebildet und ist drehbar in einem entsprechenden zylinderförmigen Hohlraum des stationären Elements angeordnet. In anderen Ausführungsbeispielen hingegen ist das Drehelement beispielsweise um ein zylinderförmiges stationäres Element herum angeordnet. Die äußere Form des stationären Elements ist in manchen Ausführungsformen beliebig und kann beispielsweise quaderförmig sein, was beispielsweise den Einbau in den Brennofen erleichtert. In anderen Ausführungsbeispielen ist das stationäre Element beispielsweise als Hohlzylinder ausgebildet und weist an seiner Außenseite Montagebereiche auf.

[0036] In manchen Ausführungsbeispielen weist das stationäre Element die Primärluftöffnung und die Sekundärluftöffnung auf. Hier wird beispielsweise die Zuluft durch die Luftzufuhröffnung in die Zuluftsteuervorrichtung, bzw. in das Drehelement eingeleitet, welches beispielsweise Steueröffnungen umfasst, die entsprechend der Primärluftöffnung und Sekundärluftöffnung des stationären Elements angeordnet sind. Je nach Drehlage des Drehelements bezüglich des stationären Elements und damit auch der Lage der Steueröffnungen bezüglich der Primärluftöffnung bzw. Sekundärluftöffnung, kann dann die Luft durch die Primärluftöffnung und/oder durch die Sekundärluftöffnung in dem stationären Element entweichen. Je nach Drehlage des Drehelements werden die Primärluftöffnung und Sekundärluftöffnung in dem stationären Element ganz oder teilweise verdeckt bzw. sind ganz oder teilweise offen, d.h. die Steueröffnung(en) befinden sich in einer der Primärluftöffnung und/oder Sekundärluftöffnung entsprechenden Position. Das Drehelement ist also so ausgebildet, dass je nach Drehlage bzw. Rotationslage in dem stationären Element die eingeleitete Zuluft durch die Primärluftöffnung und/oder Sekundärluftöffnung ausleitet.

[0037] In manchen Ausführungsbeispielen ist das Drehelement zylinderförmig ausgebildet, weist einen Zylindermantel auf und ist an einem Ende, d.h. einer Stirnseite des Zylindermantels, verschlossen. An der dem verschlossenen Ende gegenüberliegenden Seite ist das Drehelement offen, sodass dort die Zuluft eingeleitet werden kann. Weiterhin weist das Drehelement beispielsweise zwei schlitzförmige Öffnungen bzw. Steueröffnungen in dem Zylindermantel auf, die jeweils in Höhe der Primärluftöffnung und Sekundärluftöffnung in dem stationären Element angeordnet sind. Die beiden schlitzförmigen Öffnungen erstrecken sich beispielsweise mit der längeren Seite in Polarrichtung und sind beispielsweise in Polarrichtung doppelt so lang wie die Primärluft- bzw. Sekundärluftöffnung. In radialer Richtung des Drehelements betrachtet, überlappen sich die schlitzförmigen Öffnungen zur Hälfte. Somit kann zum Beispiel das Drehelement in eine Stellung gedreht werden, in der jeweils eine schlitzförmige Öffnung zur Hälfte unterhalb der Primärluft- bzw. Sekundärluftöffnung des stationären Elements angeordnet ist. In dieser Stellung wird die Zuluft also je zur Hälfte aus der Primärluftöffnung bzw. Sekundärluftöffnung ausgeleitet. Dreht man das Drehelement aus dieser Drehlage heraus in eine Richtung weiter, so wird sich eine der beiden schlitzförmigen Öffnungen so in Polarrichtung weiterbewegen, dass sie weiterhin beispielsweise die Primärluftöffnung offen lässt, während

die andere schlitzförmige Öffnung - in diesem Beispiel - die Sekundärluftöffnung verkleinert, bis schließlich eine Stellung erreicht ist, in der nur noch die Primärluftöffnung offen ist und die Sekundärluftöffnung vollständig verschlossen ist. Durch weiteres Drehen wird dann die Primärluftöffnung ebenfalls verschlossen.

[0038] In manchen Ausführungsbeispielen weist die Zuluftsteuervorrichtung zusätzlich ein Stellmittel auf. Dieses Stellmittel ist beispielsweise mit einem Regelelement, beispielsweise dem Drehelement, verbunden. Mit dem Stellmittel kann das Drehelement in die gewünschte Drehlage gedreht werden. Das Stellmittel umfasst in manchen Ausführungsformen eine Achse, die mit der Drehachse des Drehelements verbunden ist und in manchen Ausführungsbeispielen noch zusätzlich beispielsweise einen Handgriff zum Drehen oder ein elektromotorisches Antriebsmittel, wie beispielsweise einen elektrischen Stellmotor.

[0039] In manchen Ausführungsbeispielen umfasst die Zuluftsteuervorrichtung auch eine elektronische Steuerung die beispielsweise ein elektrisches bzw. elektromotorisches Antriebsmittel oder das Stellmittel steuert. Beispielsweise steuert die elektronische Steuerung die ausgeleitete Primärluft und/oder Sekundärluft in Abhängigkeit von wenigstens einem Parameter, der einen, beispielsweise oben beschriebenen, Brennvorgang charakterisiert. So ein Parameter kann zum Beispiel über einen Rauchgassensor gewonnen werden, der das bei der Verbrennung eines Brennmittels entstehende Rauchgas analysiert. Mit diesem Parameter kann die elektronische Steuerung beispielsweise feststellen, dass mehr Primärluft für eine bessere Verbrennung vonnöten ist und demzufolge beispielsweise das Drehelement in eine entsprechende Drehlage mit Hilfe des Stellmittels bringen, die eine stärkere Primärluftzufuhr zur Folge hat. Generell kann beispielsweise die elektronische Steuerung in einer Startphase eines Brennvorgangs und/oder in der Entzündungsphase des Brennmittels mehr Primärluft als Sekundärluft aus der Zuluftsteuervorrichtung ausleiten und damit für einen optimalen Brennvorgang sorgen.

[0040] In manchen Ausführungsbeispielen wird die ausgeleitete Primärluft der einer Verbrennung in einem Brennraum eines Ofens abgewandten Seite zugeführt. Die Verbrennung eines Brennmittels weist, wie oben ausgeführt, einen Bereich auf, in dem sich das noch feste Brennmittel in der Verbrennung befindet und einen oberen Bereich, in dem die durch die Verbrennung des Brennmittels entstehenden Gase verbrannt werden. Die der Verbrennung abgewandte Seite ist die von unten auf das brennende Brennmittel in Richtung der aufsteigenden Gase betrachtete Seite. Während die der Verbrennung zugewandte Seite, die in Blickrichtung gegen die aufsteigenden Verbrennungsgase liegende Seite ist. Beispielsweise wird in manchen Ausführungsbeispielen brennendes Brennmittel, welches sich auf einem Brennrost in einem Brennofen befindet, von unterhalb des Brennrostes mit Primärluft versorgt, während es von oberhalb mit Sekundärluft versorgt wird.

[0041] In manchen Ausführungsbeispielen umfasst ein Brennofen einen Brennraum und eine Zuluftsteuervorrichtung, wie sie beispielsweise weiter oben beschrieben wurde. In manchen derartigen Ausführungsbeispielen wird Primärluft beispielsweise in einen unteren Bereich des Brennraumes geleitet, während Sekundärluft beispielsweise in einen oberen Bereich des Brennraumes geleitet wird. Der untere Bereich des Brennraumes zeichnet sich in manchen Ausführungsbeispielen dadurch aus, dass sich dort Brennmittel, welches verbrannt werden soll oder welches brennt, befindet, während in dem oberen Bereich die bei der Verbrennung entstehenden Gase verbrannt werden.

[0042] Zusätzlich umfasst der Brennofen auch beispielsweise eine Klarsichtscheibe, die beispielsweise in einer Ofentüre angebracht ist. Klarsichtscheiben in Brennöfen neigen dazu zu beschlagen und zu verrußen, weswegen in manchen Ausführungsbeispielen die Sekundärluft von dem oberen Bereich des Brennraums in den unteren Bereich des Brennraums entlang der Klarsichtscheibe, wie eine Art Luftvorhang, geführt wird und damit ein Verschmutzen und/oder Beschlagen der Scheibe verhindert wird. Die Sekundärluft fällt aufgrund ihrer niedrigeren Temperatur und der damit einhergehenden höheren Dichte als die der in dem Brennraum befindlichen Brennraumluft von oben nach unten. In dem unteren Bereich des Brennraumes wird dann die Sekundärluft beispielsweise der Verbrennung zugeführt.

[0043] In manchen Ausführungsbeispielen wird die Sekundärluft durch einen in dem Brennofen befindlichen Wärmetauscher abgekühlt. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn der Temperaturunterschied zwischen Sekundärluft und Brennraumluft nicht ausreicht, dass die Sekundärluft in dem Maße an der Klarsichtscheibe herabfällt, dass diese sauber gehalten wird. Der Wärmetauscher steht in manchen Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der den Brennofen umgebenden Raumluft, sodass Wärme der Sekundärluft an die Raumluft abgegeben wird.

[0044] Zurückkommend zur detaillierten Beschreibung von Fig. 1 zeigt diese eine perspektivische Darstellung einer Zuluftsteuervorrichtung 1 in Übereinstimmung mit einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Die Zuluftsteuervorrichtung 1 umfasst einen fest stehenden, nicht beweglichen Teil (nachfolgend "Stator" genannt) - Stator 5, der einen drehbaren Teil (nachfolgend "Rotor" genannt) - Rotor 7 aufnimmt. Der Rotor 7 ist zylinderförmig hohl und weist Steueröffnungen 9 auf, von denen in Fig. 1 nur eine sichtbar ist. Der Stator 5 ist außen quaderförmig und innen dem Rotor 7 entsprechend zylinderförmig ausgebildet ist, sodass der Rotor 7 innerhalb des Stators 5 drehbar um eine Achse 11 ist. Der Stator 5 weist zusätzlich zwei Öffnungen auf, eine Primärluftöffnung 17 und eine Sekundärluftöffnung 15, die jeweils eine rechteckige Form haben. An einer ersten Stirnseite des Stators 5 befindet sich ein rohrförmiger Stutzen 19 der eine Luftzufuhröffnung 3 aufweist, durch

die Zuluft in die Zuluftsteuervorrichtung 1 gelangt. In der in Fig. 1 gezeigten Stellung des Rotors 7 gelangt Luft durch die Öffnung 3 in den Rotor 7 und wird dann aus der Steueröffnung 9 und der Sekundärluftöffnung 15 aus der Zuluftsteuervorrichtung 1 wieder ausgeleitet. Die Steueröffnungen 9 des Rotors 7 sind so angeordnet, dass sie je nach Drehlage des Rotors 7 Luft durch die Primärluftöffnung 17 und/oder Sekundärluftöffnung 15 hindurchlassen. Der Rotor 7 ist drehbar auf einer Drehachse 11 gelagert, die eine zweite, der ersten Stirnseite gegenüberliegende, Stirnseite mittig durchbricht. Diese zweite Stirnseite ist mit Schrauben 13 mit dem Stator 5 verbunden. Die Drehachse 11 wird durch ein Achsenhalteelement 23, welches auch mit der zweiten Stirnseite verbunden ist, drehbar gehalten. Sowohl der Stator 5 als auch der Rotor 7 sind aus Aluprofilen hergestellt. In anderen Ausführungsbeispielen werden diese Elemente, Rotor und Stator, beispielsweise aus Kunststoff spritzgegossen oder durch andere bekannte Verfahren geformt. Sowohl der Rotor als auch der Stator können einstückig oder mehrteilig hergestellt werden.

[0045] In Fig. 2 ist eine weitere perspektivische Ansicht der Zuluftsteuervorrichtung 1 veranschaulicht. Hier ist durch die Luftzuführöffnung 3 das Innenleben der Zuluftsteuervorrichtung 1, mit dem Rotor 7 und einer weiteren Drehachsenhalterung 21 sichtbar. Die Drehachsenhalterung 21 hält mittig die Drehachse 11. Durch die Sternform der Drehachsenhalterung 21 ist eine mittige Lagerung der Drehachse 11 gewährleistet, sodass sich der Rotor 7 um die Achse 11 drehen kann. Weiterhin ist der rohrförmige Stutzen 19 sichtbar, an den beispielsweise ein Zuluftrohr (nicht gezeigt) angeschlossen werden kann. Auf der in Fig. 2 sichtbaren Oberseite des Stators 5 sind die Primärluftöffnung 17 und die Sekundärluftöffnung 15 sichtbar, durch die Zuluft, welche durch die Luftzuführöffnung 3 in den Rotor 7 gelangt ist, ausgeleitet werden kann. Wie oben erwähnt, wird je nach Drehlage des Rotors 7, der drehbar durch die Drehachse 11 gelagert ist, Zuluft durch die Primärluftöffnung 17 und/oder Sekundärluftöffnung 15 aus der Zuluftsteuervorrichtung ausgeleitet. Natürlich kann die Zuluft in beliebigen Volumenanteilen auf die Primärluftöffnung 17 und Sekundärluftöffnung 15, durch Einstellen der entsprechenden Drehlage des Rotors 7, aufgeteilt werden. Dies wird dadurch erreicht, dass je nach Drehlage des Rotors 7, die Primär- bzw. Sekundärluftöffnung durch den Rotor 7 verschlossen ist, bzw. ein Teil der Steueröffnung 9 (s. Fig. 1) oder die gesamte Steueröffnung 9 die Primärluftöffnung bzw. Sekundärluftöffnung freigibt. Die Steueröffnung 9 kann beliebig ausgestaltet sein. In manchen Ausführungsbeispielen (nicht gezeigt) ist die Steueröffnung kreisförmig, in anderen eckig, in wieder anderen ist sie gitterartig angelegt, etc.

[0046] In den Figuren 3 bis 7 ist eine Zuluftsteuervorrichtung 31 eines zweiten Ausführungsbeispiels in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung gezeigt.

[0047] In Fig. 4 ist eine Schnittansicht der Zuluftsteuervorrichtung 31 entlang einer Linie B-B, die in Fig. 3 gezeigt ist, dargestellt. Die Zuluftsteuervorrichtung weist neben einem Stator 35 und einem Rotor 37 auch einen elektromotorischen Antrieb 50 auf, der über eine Drehachse 41 mit dem Rotor 37 verbunden ist. An einem - in Fig. 4 linken - Ende der Zuluftsteuervorrichtung 31 ist ein Anschlussstutzen 49 gezeigt, der eine Luftzufuhröffnung 33 aufweist.

[0048] In einer in Fig. 3 veranschaulichten Rückansicht der Zuluftsteuervorrichtung 31 sind Verschraubungen 51 sichtbar mit denen die in Fig. 3 sichtbare Stirnseite mit anderen Seiten der Zuluftsteuervorrichtung 31 verbunden ist.

[0049] In einer in Fig. 5 veranschaulichten Frontansicht der Zuluftsteuervorrichtung 31 sind Verschraubungen 51 sichtbar mit denen die in Fig. 5 sichtbare Stirnseite, bzw. der Stator 35, mit anderen Seiten der Zuluftsteuervorrichtung 31 verbunden ist. Zusätzlich ist die Anordnung der Drehachse 41 in der Mitte des Rotors 37 und eine Drehachsenhalterung 53 für die Drehachse 41 gezeigt. Die Drehachsenhalterung sorgt für eine mittige Lagerung der Drehachse 41, sodass der Rotor 37 drehbar gelagert ist.

[0050] Der in Fig. 6 gezeigte Schnitt durch die Zuluftsteuerung 31 längs einer in Fig. 4 gezeigten Schnittachse A-A zeigt einen Schnitt durch den Stator 35. Der Stator 35 weist eine Luftkammer 53 auf, die zur Kühlung des elektromotorischen Antriebs 50 dient. Zuluft, die durch die Öffnung 33, beispielsweise durch ein an den Anschlussstutzen 49 angeschlossenes Zuluftrohr, in den Rotor 37 gelangt, wird durch eine Steueröffnung 39 (s. Fig. 7) in die Luftkammer 53 geleitet. Die Zuluft hat im allgemeinen eine Temperatur, die unterhalb der Temperatur des elektromotorischen Antriebs 50 liegt und ist daher zur Kühlung des elektromotorischen Antriebes 50 geeignet. Der elektromotorische Antrieb 50 ist über die Drehachse 41 mit dem Rotor 37 verbunden, sodass mit diesem elektromotorischen Antrieb 50 der Rotor 37 entsprechend gedreht werden kann. Der elektromotorische Antrieb 50 umfasst eine Sicherheitsfunktion, sodass im Notfall, beispielsweise bei Stromausfall oder Defekt des elektromotorischen Antriebs 50, die Drehachse 41 von dem Antrieb 50 entkoppelt werden kann und damit ein Handbetrieb der Zuluftsteuervorrichtung 31 möglich ist.

[0051] In Fig. 7 ist eine schematische Schnittansicht der Zuluftsteuervorrichtung 31 gezeigt. Zuluft gelangt durch die Luftzufuhröffnung 33 in den Rotor 37, der Steueröffnungen 39 aufweist. Die Steueröffnungen 39 sind so angeordnet, dass durch die Luftzufuhröffnung 33 zugeführte Luft, durch die Steueröffnungen 39, je nach Drehlage des Rotors 37, durch eine Primärluftöffnung 47 und/oder Sekundärluftöffnung 45 ausgeleitet wird. Damit wird also die zugeführte Luft in einem bestimmten Verhältnis durch die Primärluftöffnung 47 und die Sekundärluftöffnung 45 aus der Zuluftsteuervorrichtung 31 ausgeleitet. Das Verhältnis richtet sich nach der Drehlage des Rotors 37, von der wiederum die Lage der Steueröffnungen 39 bezüglich der Primärluftöffnung 47 bzw. der Sekundärluftöffnung 45 abhängt.

[0052] Fig. 8 veranschaulicht ein drittes Ausführungsbeispiel mit einem Brennofen 61 mit einer Zuluftsteuervorrichtung 63 in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung. Der Brennofen 61 umfasste einen Brennraum 62 in dem beispielsweise Brennmittel verbrannt werden soll. Die Zuluftsteuervorrichtung 63 weist einen Zuluftanschluss 67 auf, durch den Zuluft 65 zugeführt werden kann. Die Zuluft 65 kann aus der den Brennofen 61 umgebenden Raumluft genommen werden, oder aber auch davon unabhängig, von außen, beispielsweise als Frischluftzufuhr von außerhalb eines Gebäudes. Die Zuluftsteuervorrichtung 61 ist beispielsweise eine Zuluftsteuervorrichtung wie sie weiter oben im Zusammenhangen mit dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel beschrieben wurde. Die Zuluftsteuervorrichtung 61 weist eine Primärluftöffnung 71 und eine Sekundärluftöffnung 73 auf, durch die zugeführte Zuluft 65 in den Brennraum verteilt wird. Wie aus Fig. 8 ersichtlich, gelangt Zuluft 65, die aus der Primärluftöffnung 71 ausströmt, in einen unteren Bereich des Brennraums 62 des Brennofens 61. Hingegen wird Zuluft 65, die aus der Sekundärluftöffnung 73 ausströmt, durch einen entsprechenden Sekundärluftkanal 77, der mittig in einem hinteren Bereich (links in Fig. 8) des Brennofens 61 angeordnet ist, an dem Brennraum 62 vorbei nach oben geleitet. In einem Bereich 83 des Sekundärluftkanals 77 wird beispielsweise ein Teil der Sekundärluft des Sekundärluftkanals 77 in eine Glutzone des Brennraumes 62 gebracht, um eine Verbrennung im Brennraum 62 entsprechend mit Luft zu versorgen. Während die Sekundärluft in dem Sekundärluftkanal 77 nach oben steigt, erwärmt sie sich durch die von dem Brennraum 62 abgegebene Wärme. Der Sekundärluftkanal 77 erstreckt sich in schräger Richtung in einem oberen Bereich des Brennraumes 62 und endet schließlich in einem Verteilungsraum 79, in dem die Sekundärluft aus dem Sekundärluftkanal 77 so verteilt wird, dass sie als Luftvorhang auf die gesamte Breite einer Klarsichtscheibe 87 des Brennofens 61 herabfallen kann. Dadurch wird die Klarsichtscheibe 87 gleichsam gespült und ein Beschlagen und Verrußen wird verhindert. Nach dem Herabfallen gelangt die Sekundärluft in einen unteren Bereich des Brennraumes 62, um dort eine Verbrennung mit entsprechender Luft zu versorgen.

[0053] Die Luftzufuhr über die Primärluftöffnung 71 und Sekundärluft 73 wird elektromotorisch oder über einen Handgriff 69 gesteuert. Der Handgriff 69 ist über eine Verbindungsstange 75 mit einem Rotor in der Zuluftsteuervorrichtung 63 verbunden. Bei Drehung des Handgriffs 69 wird die Verbindungsstange 75 ebenfalls gedreht und damit auch der Rotor. Wie oben ausgeführt, wird die Zuluft 65 in Abhängigkeit der Drehlage des Rotors in der Zuluftsteuervorrichtung 62 über die Primärluftöffnung 71 und Sekundärluftöffnung 73 verteilt. Somit ist eine gezielte Steuerung eines Brennvorgangs in dem Brennraum 62 möglich. Beispielsweise kann in einer Entzündungsphase eines Brennmittels hauptsächliche Primärluft von unten in den Brennraum geführt werden, damit das Brennmittel schnell in Brand gerät. Sobald das Brennmittel entsprechend brennt, ist eine hauptsächliche Primärluftversorgung nicht mehr vonnöten. Ganz im Gegenteil führt eine zu starke Versorgung mit Primärluft dazu, dass das Brennmittel schnell verbrennt und bei der Verbrennung entstehende Gase nicht richtig abgebrannt werden. Dies verringert den Wirkungsgrad erheblich. Daher wird nach der Entzündungsphase des Brennmittels die Primärluftversorgung zugunsten der Sekundärluftversorgung verringert. Die Sekundärluft erfüllt, wie oben angedeutet, in diesem Ausführungsbeispiel zwei Funktionen. Erstens wird durch das Bilden eines Luftvorhanges die Klarsichtscheibe 87 frei gehalten, insbesondere wird ein Beschlagen und Verrußen der Klarsichtscheibe 87 verhindert. Und zweitens sorgt die Sekundärluft, nachdem sie an der Klarsichtscheibe 87 herabgefallen ist, für eine entsprechende Luftversorgung in dem unteren Bereich des Brennraums 62. Dadurch werden beispielsweise Gase, die bei der Verbrennung des Brennmittels entstehen optimal verbrannt.

[0054] In Fig. 9 ist ein viertes Ausführungsbeispiel mit einem Brennofen 91 mit einer Zuluftsteuervorrichtung 93 in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung veranschaulicht. Dieses Ausführungsbeispiel ist ähnlich zu dem in Fig. 8 gezeigten dritten Ausführungsbeispiel. Der Brennofen 91 umfasst eine Zuluftsteuervorrichtung 93, die Zuluft 95 (von links in Fig. 9 zugeführt) durch eine Primärluftöffnung 101 und Sekundärluftöffnung 103 in einen Brennraum 92 des Brennofens 91 verteilt. Die Zuluftsteuervorrichtung 93 umfasst einen Zuluftanschlussstutzen 97 und kann automatisch durch einen elektromotorischen Antrieb und auch manuell durch einen Handregler 99 gesteuert werden, der über eine Verbindungsstange 105 mit einem Rotor der Zuluftsteuervorrichtung 93 verbunden ist. Die aus der Sekundärluftöffnung 103 austretende Sekundärluft wird durch einen Sekundärluftkanal 107, der hinter (links in Fig. 9) dem Brennraum 92 zentral angeordnet ist nach oben geführt, d.h. in einen oberen Bereich des Brennraums 92. In diesem Bereich biegt der Sekundärluftkanal 107 nach rechts in Fig. 9 ab und wird von einem Wärmetauscher 102 umgegeben. Bei dem Aufsteigen der Sekundärluft in dem Sekundärluftkanal 107 erwärmt sich die Sekundärluft durch die, von dem Brennraum 92 ausgestrahlte Wärme, sodass die Sekundärluft bei dem anschließenden Spülvorgang über ein Klarsichtscheibe 117 nicht mehr wie erwünscht nach unten fallen würde. Daher wird durch den Wärmetauscher 100, der beispielsweise mit Raumluft in Verbindung ist, die den Brennofen 91 umgibt, der Sekundärluft Wärme entzogen und an die Raumluft abgegeben, sodass aufgrund der Kühlung der Sekundärluft diese eine genügend hohe Dichte besitzt, um die Funktion des Spülens der Klarsichtscheibe 117 zu erfüllen.

[0055] Wie oben ausgeführt, kann die Zuluftsteuervorrichtung automatisch oder manuell gesteuert werden. Zusätzlich umfasst die Zuluftsteuervorrichtung beispielsweise eine Notfallbedienung, sodass bei Defekt des elektromotorischen Antriebs oder Stromausfall, die Luftzufuhr über einen Handgriff manuell geregelt werden kann.

[0056] In manchen Ausführungsbeispielen (nicht gezeigt) umfasst der Brennofen und/oder die Zuluftsteuervorrichtung eine elektronische Steuerung, die wiederum beispielsweise einen Rauchsensor umfasst. Der Rauchsensor ist beispielsweise in einem Rauchgaskanal des Brennofens, durch den bei einer Verbrennung entstehendes Rauchgas abgeleitet wird, angebracht und misst beispielsweise die Rauchdichte. Auch können Temperatursensoren, beispielsweise in dem Rauchgaskanal, aber auch in einem Zuluftkanal und/oder in einem Primärluftkanal und Sekundärluftkanal angebracht werden. Je nach Ausführungsbeispiel kann wenigstens einer der genannten Sensoren vorhanden sein, die dann entsprechende Parameter an die elektronische Steuerung liefern, damit diese die Aufteilung der Zuluft in Primärluft und Sekundärluft entsprechend veranlasst. Dies geschieht beispielsweise durch Senden entsprechender Steuersignale an einen elektromotorischen Antrieb, der dann einen Rotor der Zuluftsteuervorrichtung in eine Position (Drehlage) bringt, sodass das gewünschten Verhältnis von Primärluft zu Sekundärluft erreicht wird.

Patentansprüche

1. Zuluftsteuervorrichtung für Primärluft und/oder Sekundärluft für einen Brennofen, umfassend:

   eine Luftzuführöffnung (3; 33), durch die Zuluft in die Zuluftsteuervorrichtung (1; 31; 63; 93) eingeleitet werden kann,
   eine Primärluftöffnung (17; 47; 71; 101), durch die Zuluft als Primärluft aus der Zuluftsteuervorrichtung (1; 31; 63; 93) ausgeleitet werden kann,
   eine Sekundärluftöffnung (15; 45; 73; 103), durch die Zuluft als Sekundärluft aus der Zuluftsteuervorrichtung (1; 31; 63; 93) ausgeleitet werden kann,
   ein erstes Regelelement und ein zweites Regelelement zur Steuerung der Zuluft als Primärluft und/oder als Sekundärluft, und
   die Primärluftöffnung (17; 47; 71; 101) und die Sekundärluftöffnung (15; 45; 73; 103) im Wesentlichen in einer Ebene liegen,
   dadurch gekennzeichnet, dass
   das erste Regelelement ein stationäres Element (5; 35) und das zweite Regelelement ein Drehelement (7; 37) mit wenigstens einer Steueröffnung (9; 39) umfasst, welches derart drehbar in dem stationären Element (5; 35) angeordnet ist, dass die Zuluft in Abhängigkeit der Drehung wahlweise vollständig als Primärluft oder als Sekundärluft oder aufgeteilt als Primärluft und als Sekundärluft durch die Primärluftöffnung (17; 47; 71; 101) bzw. Sekundärluftöffnung (15; 45; 73; 103) ausgeleitet werden kann.

2. Zuluftsteuervorrichtung nach Anspruch 1, welche zusätzlich ein Stellmittel (50; 69, 75; 99, 105) aufweist, welches mit wenigstens einem Regelelement (5, 7; 35, 37) verbunden ist.

3. Zuluftsteuervorrichtung nach Anspruch 2, bei welcher das Stellmittel (50; 69, 75; 99, 105) so ausgebildet ist, um das mit dem Stellmittel (50; 69, 75; 99, 105) verbundene Regelelement (5, 7; 35, 37) in wenigstens einer Richtung zu verstellen.

4. Zuluftsteuervorrichtung nach Anspruch 3, bei welcher das Stellmittel einen elektrischen Antrieb (50) umfasst.

5. Zuluftsteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, bei welcher das Stellmittel (50) mittels einer elektronischen Steuerung gesteuert wird.

6. Zuluftsteuervorrichtung nach Anspruch 5, bei welcher die elektronische Steuerung die ausgeleitete Primärluft und Sekundärluft in Abhängigkeit von wenigstens einem Parameter steuert, der einen Brennvorgang in dem Brennofen charakterisiert.

7. Zuluftsteuervorrichtung nach Anspruch 6, bei welcher die elektronische Steuerung einen Rauchgassensor umfasst, der wenigstens einen Parameter an die Steuerung liefert, der durch den Brennvorgang entstehendes Rauchgas charakterisiert.

8. Zuluftsteuervorrichtung nach Anspruch 7, bei welcher die elektronische Steuerung in einer Startphase des Brennvorgangs mehr Primärluft als Sekundärluft ausleitet.

9. Zuluftsteuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die einen Zuluftanschluss (67) aufweist, durch den Zuluft aus einem Raum, in dem der Brennofen angeordnet ist, zugeführt werden kann.

10. Zuluftsteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, die einen Zuluftanschluss (67) aufweist, durch den Zuluft aus einem nicht geschlossenen Raum zugeführt werden kann.

11. Brennofen für die Verbrennung von einem Brennmittel, umfassend:

    einen Brennraum (62; 92), und
    eine Zuluftsteuervorrichtung (1; 31), nach einem der Ansprüche 1 bis 10, zur Steuerung der für die Verbrennung des Brennmittels in dem Brennraum (62; 92) zugeführten Primärluft- und/oder Sekundärluftzufuhr.

12. Brennofen nach Anspruch 11, bei welchem die Zuluftsteuervorrichtung in einem unteren Bereich des

Brennofens (61; 91) angeordnet ist.

13. Brennofen nach Anspruch 11 oder 12, bei welchem die Sekundärluft durch ein Rohrsystem (77; 107) von einem unteren Bereich des Brennofens in einen oberen Bereich des Brennofens geleitet wird.

14. Brennofen nach Anspruch 13, bei welchem das Rohrsystem (107) einen Wärmetauscher (100) durchläuft, sodass die Sekundärluft Wärme an den Wärmetauscher (100) abgibt.

15. Brennofen nach Anspruch 13, bei welchem das Rohrsystem (83) durch den Brennraum (62) von dem unteren Bereich des Brennofens in den oberen Bereich des Brennofens geleitet wird.

16. Brennofen nach einem der Ansprüche 11 bis 15, zusätzlich umfassend eine Klarsichtscheibe (87; 117) vor dem Brennraum (62; 92), wobei die Sekundärluft an der Klarsichtscheibe (87; 117) von oben nach unten entlang fließt und schließlich in einen unteren Bereich des Brennraums (62; 92) gelangt.

17. Brennofen nach Anspruch 14, bei welchem der Wärmetauscher (100) in Verbindung mit Raumluft steht, die den Brennofen (61; 91) umgibt.

Claims

1. Supply air control device for primary air and/or secondary air for a stove, comprising:

an air feed opening (3; 33), through which the supply air can be introduced into the supply air control device (1; 31; 63; 93),
a primary air opening (17; 47; 71; 101), through which supply air can be discharged from the supply air control device (1; 31; 63; 93) as primary air,
a secondary air opening (15; 45; 73; 103), through which supply air can be discharged from the supply air control device (1; 31; 63; 93) as secondary air,
a first regulating element and a second regulating element for controlling the supply air as primary air and/or as secondary air, and
the primary air opening (17; 47; 71; 101) and the secondary air opening (15; 45; 73; 103) lie substantially in one plane,
characterized in that
the first regulating element comprises a stationary element (5; 35) and the second regulating element comprises a rotary element (7; 37) with at least one control opening (9; 39), which is arranged rotatably in the stationary element (5; 35) in such a way that, depending on the rotation, the supply air can, according to choice, be discharged completely as primary air or as secondary air or divided as primary air and secondary air through the primary air opening (17; 47; 71; 101) and secondary air opening (15; 45; 73; 103) respectively.

2. Supply air control device according to Claim 1, which additionally has an adjusting means (50; 69, 75; 99, 105), which is connected to at least one regulating element (5, 7; 35, 37).

3. Supply air control device according to Claim 2, in which the adjusting means (50; 69, 75; 99, 105) is formed so as to adjust in at least one direction the regulating element (5, 7; 35, 37) connected to the adjusting means (50; 69, 75; 99, 105) .

4. Supply air control device according to Claim 3, in which the adjusting means comprises an electrical drive (50) .

5. Supply air control device according to one of Claims 2 to 4, in which the adjusting means (50) is controlled by means of an electronic control.

6. Supply air control device according to Claim 5, in which the electronic control controls the discharged primary air and secondary air in dependence on at least one parameter which characterizes a combustion process in the stove.

7. Supply air control device according to Claim 6, in which the electronic control comprises a flue gas sensor, which delivers to the control at least one parameter which characterizes the flue gas produced by the combustion process.

8. Supply air control device according to Claim 7, in which the electronic control discharges more primary air than secondary air in a starting phase of the combustion process.

9. Supply air control device according to one of the preceding claims, which has a supply air connection (67), through which supply air can be fed in from a room in which the stove is arranged.

10. Supply air control device according to one of Claims 1 to 8, which has a supply air connection (67), through which supply air can be fed in from a non-closed area.

11. Stove for the burning of a fuel, comprising:

a combustion space (62; 92), and
a supply air control device (1; 31), according to one of Claims 1 to 10, for controlling the supply

of primary air and/or secondary air fed in for burning the fuel in the combustion space (62; 92).

12. Stove according to Claim 11, in which the supply air control device is arranged in a lower region of the stove (61; 91).

13. Stove according to Claim 11 or 12, in which the secondary air is directed from a lower region of the stove into an upper region of the stove through a system of tubes (77; 107).

14. Stove according to Claim 13, in which the system of tubes (107) passes through a heat exchanger (100), so that the secondary air gives off heat to the heat exchanger (100).

15. Stove according to Claim 13, in which the system of tubes (83) is directed from the lower region of the stove into the upper region of the stove through the combustion space (62).

16. Stove according to one of Claims 11 to 15, additionally comprising a transparent panel (87; 117) in front of the combustion space (62; 92), the secondary air flowing from the top downwards along the transparent panel (87; 117) and finally arriving in a lower region of the combustion space (62; 92).

17. Stove according to Claim 14, in which the heat exchanger (100) is in connection with inside air that surrounds the stove (61; 91).

Revendications

1. Dispositif de commande d'air entrant pour de l'air primaire et/ou de l'air secondaire pour un four à combustion, comprenant :

une ouverture d'amenée d'air (3 ; 33), par laquelle de l'air entrant peut être introduit dans le dispositif de commande d'air entrant (1 ; 31 ; 63 ; 93),
une ouverture d'air primaire (17 ; 47 ; 71 ; 101), par laquelle de l'air entrant peut être évacué en tant qu'air primaire hors du dispositif de commande d'air entrant (1 ; 31 ; 63 ; 93),
une ouverture d'air secondaire (15 ; 45 ; 73 ; 103), par laquelle de l'air entrant peut être évacué en tant qu'air secondaire hors du dispositif de commande d'air entrant (1 ; 31 ; 63 ; 93),
un premier élément de régulation et un deuxième élément de régulation pour commander l'air entrant en tant qu'air primaire et/ou en tant qu'air secondaire, et
l'ouverture d'air primaire (17 ; 47 ; 71 ; 101) et l'ouverture d'air secondaire (15 ; 45 ; 73 ; 103) se situent sensiblement dans un plan,
caractérisé en ce que
le premier élément de régulation comprend un élément stationnaire (5 ; 35) et le deuxième élément de régulation comprend un élément de rotation (7 ; 37) avec au moins une ouverture de commande (9 ; 39), lequel est disposé de manière à pouvoir tourner dans l'élément stationnaire (5 ; 35) de telle manière que l'air entrant peut être évacué par l'ouverture d'air primaire (17 ; 47 ; 71 ; 101) ou l'ouverture d'air secondaire (15 ; 45 ; 73 ; 103) en fonction de la rotation au choix en totalité en tant qu'air primaire ou en tant qu'air secondaire ou de manière répartie en tant qu'air primaire et en tant qu'air secondaire.

2. Dispositif de commande d'air entrant selon la revendication 1, lequel présente en supplément un moyen de réglage (50 ; 69 ; 75 ; 99, 105), lequel est relié à au moins un élément de régulation (5, 7 ; 35, 37).

3. Dispositif de commande d'air entrant selon la revendication 2, où le moyen de réglage (50 ; 69, 75 ; 99, 105) est réalisé de manière à ajuster dans au moins une direction l'élément de régulation (5, 7 ; 35, 37) relié au moyen de réglage (50 ; 69, 75 ; 99, 105).

4. Dispositif de commande d'air entrant selon la revendication 3, où le moyen de réglage comprend un entraînement (50) électrique.

5. Dispositif de commande d'air entrant selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, où le moyen de réglage (50) est commandé au moyen d'une commande électronique.

6. Dispositif de commande d'air entrant selon la revendication 5, où la commande électronique commande l'air primaire ou l'air secondaire évacué en fonction d'au moins un paramètre, qui caractérise une opération de combustion dans le four de combustion.

7. Dispositif de commande d'air entrant selon la revendication 6, où la commande électronique comprend un capteur de gaz de fumée, qui fournit au moins un paramètre à la commande, qui caractérise du gaz de fumée produit par l'opération de combustion.

8. Dispositif de commande d'air entrant selon la revendication 7, où la commande électronique évacue plus d'air primaire que d'air secondaire dans une phase de démarrage de l'opération de combustion.

9. Dispositif de commande d'air entrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, qui présente un raccord d'air entrant (67), par lequel de l'air entrant provenant d'un espace, dans lequel le

four de combustion est disposé, peut être amené.

10. Dispositif de commande d'air entrant selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, qui présente un raccord d'air entrant (67), par lequel de l'air entrant provenant d'un espace non fermé peut être amené.

11. Four de combustion pour la combustion d'un combustible, comprenant :

une chambre de combustion (62 ; 92), et
un dispositif de commande d'air entrant (1 ; 31) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, pour la commande de l'amenée d'air primaire et/ou d'air secondaire amené pour la combustion du combustible dans la chambre de combustion (62 ; 92).

12. Four de combustion selon la revendication 11, où le dispositif de commande d'air entrant est disposé dans une zone inférieure du four de combustion (61 ; 91).

13. Four de combustion selon la revendication 11 ou 12, où l'air secondaire est acheminé par un système de tuyaux (77 ; 107) depuis une zone inférieure du four de combustion dans une zone supérieure du four de combustion.

14. Four de combustion selon la revendication 13, où le système de tuyaux (107) traverse un échangeur de chaleur (100) de sorte que l'air secondaire distribue de la chaleur à l'échangeur de chaleur (100).

15. Four de combustion selon la revendication 13, où le système de tuyaux (83) est acheminé à travers la chambre de combustion (62) depuis la zone inférieure du four de combustion dans la zone supérieure du four de combustion.

16. Four de combustion selon l'une quelconque des revendications 11 à 15, comprenant en supplément une vitre transparente (87 ; 117) devant la chambre de combustion (62 ; 92), dans lequel l'air secondaire s'écoule depuis le haut vers le bas le long de la vitre transparente (87 ; 117) et parvient pour finir dans une zone inférieure de la chambre de combustion (62 ; 92).

17. Four de combustion selon la revendication 14, où l'échangeur de chaleur (100) est relié à l'air ambiant, qui entoure le four de combustion (61 ; 91).

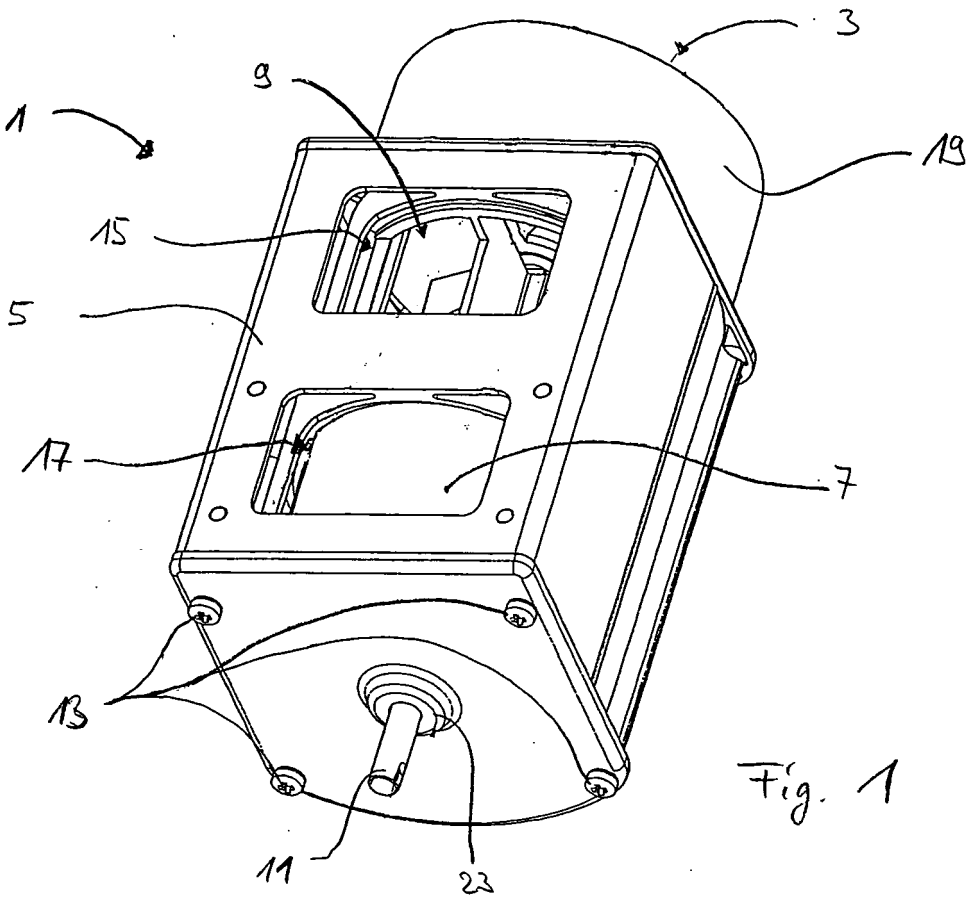


Fig. 1

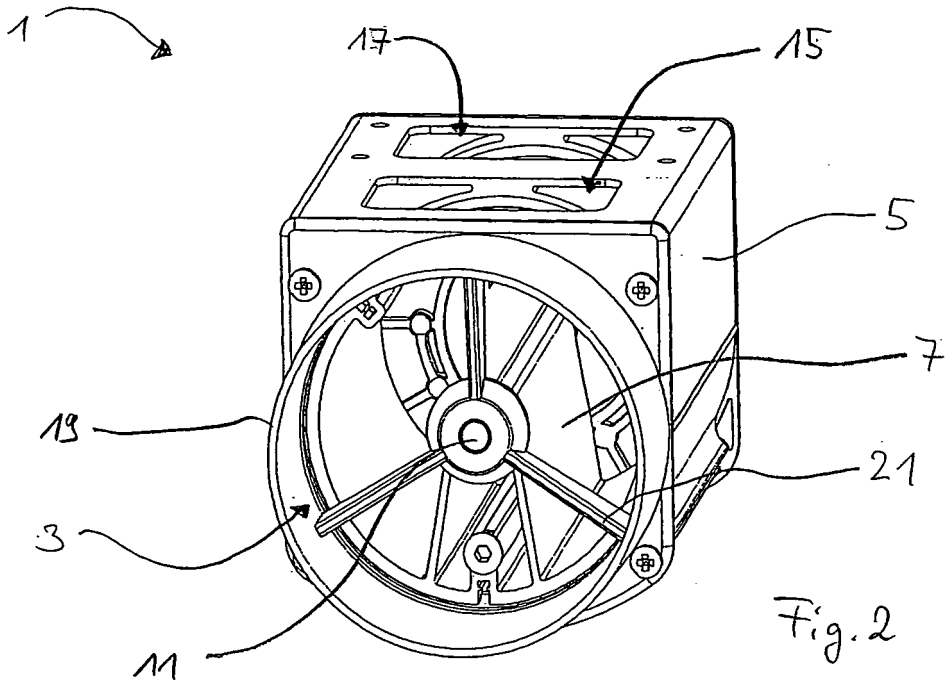


Fig. 2

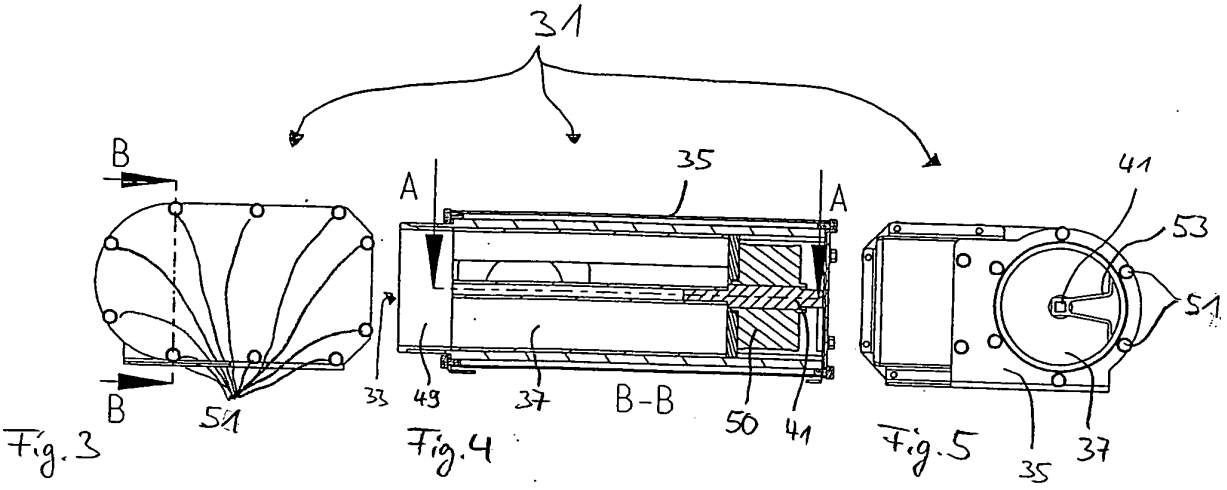


Fig. 3 Fig. 4 Fig. 5

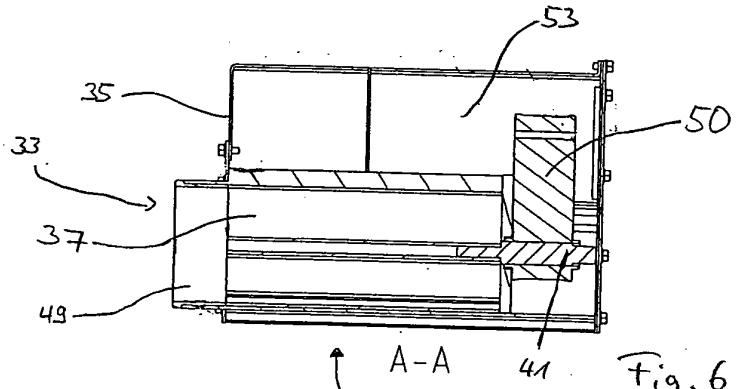


Fig. 6

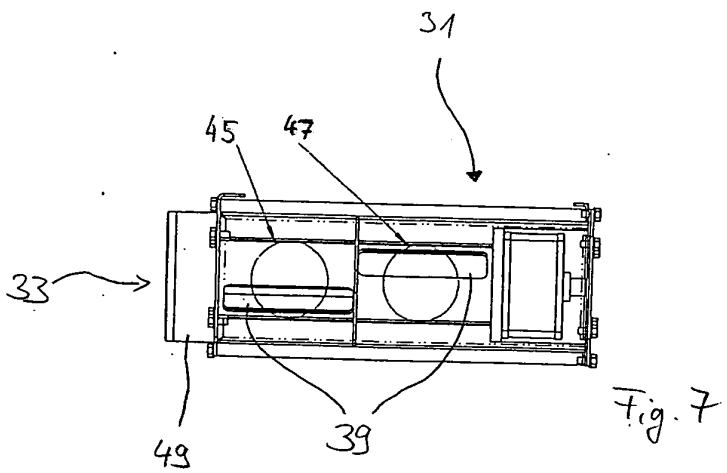


Fig. 7

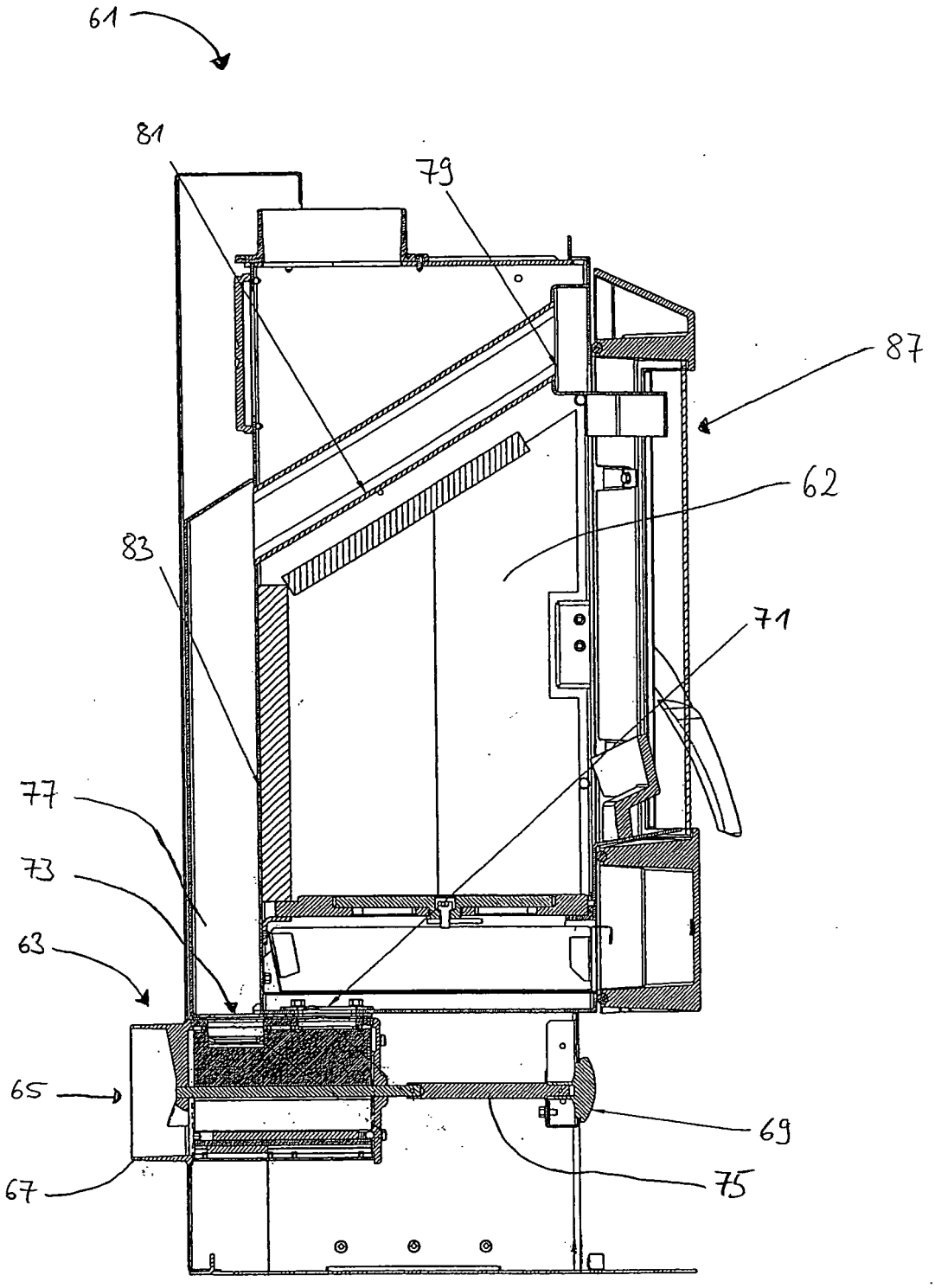


Fig. 8

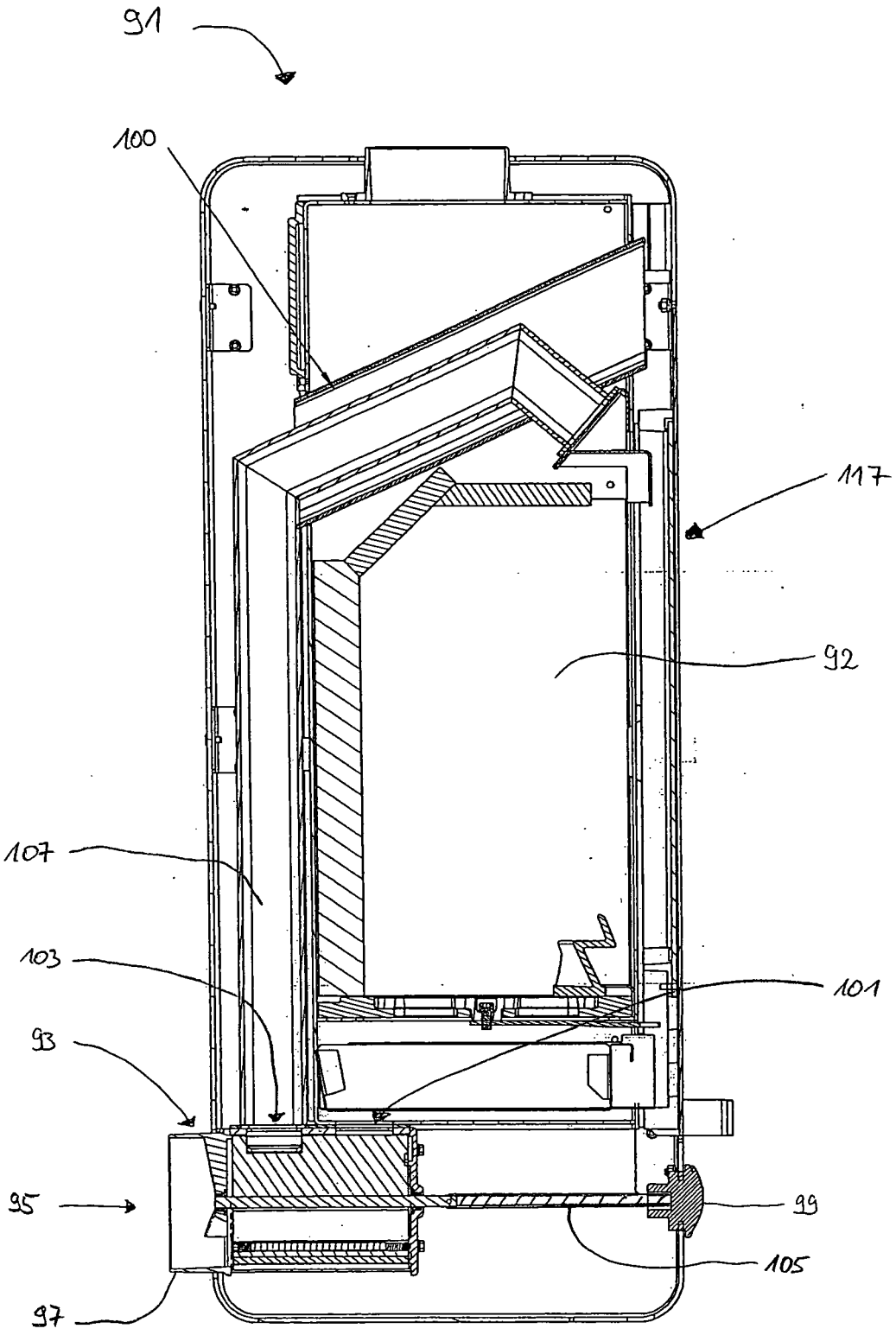


Fig. 9

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

- DE 4201740 A1 **[0003]**
- DE 19537843 A1 **[0003]**
- DE 19537843 **[0003]**
- DE 3833263 A1 **[0004]**
- DE 20010258 U1 **[0005]**
- WO 9964789 A **[0006]**
- DE 19911998 A1 **[0007]**
- US 4665889 A **[0008]**
- DE 126682 C **[0009]**