

(19)



(11)

EP 2 500 650 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.09.2012 Patentblatt 2012/38

(51) Int Cl.:
F23N 1/00 (2006.01) F24B 1/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12159300.8**

(22) Anmeldetag: **13.03.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Riener, Karl Stefan**
4563 Micheldorf (AT)

(74) Vertreter: **Burger, Hannes**
Anwälte Burger & Partner
Rechtsanwalt GmbH
Rosenuerweg 16
4580 Windischgarsten (AT)

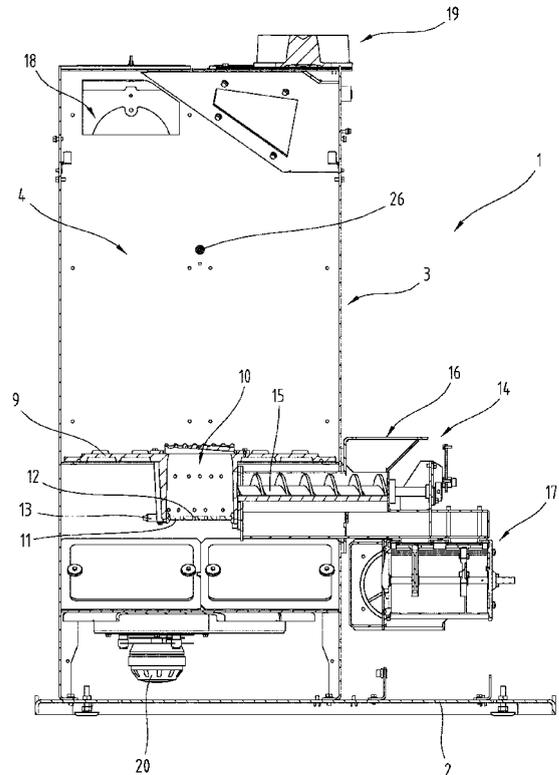
(30) Priorität: **14.03.2011 AT 3512011**

(71) Anmelder: **Riener, Karl Stefan**
4563 Micheldorf (AT)

(54) **Verfahren zur Regelung einer Heizeinrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung einer Heizeinrichtung (1) mit einem Brennraum (4) zur Verbrennung von zumindest einem ersten Brennstoff, insbesondere Scheitholz, wobei der erste Brennstoff über eine bedarfsweise zu öffnende Brennraumtür (5) in den Brennraum (4) einbringbar ist und wobei ein Öffnen und anschließendes Schließen der Brennraumtür (5) zumindest während der Betriebsphase der Heizeinrichtung (1) mit einem ersten Sensor (7) festgestellt wird. Wesentlich ist dabei, dass nach dem Schließen der Brennraumtür (5) mit zumindest einem weiteren Sensor (26) ermittelt wird, ob tatsächlich ein neuer erster Brennstoff in den Brennraum (4) eingebracht wurde und dass die Regelungseinstellungen der Heizeinrichtung (1) unterschiedlich angepasst werden, je nachdem, ob ein neuer Brennstoff in den Brennraum (4) eingebracht wurde oder nicht. Dadurch ist ein Verfahren zur Regelung einer Heizeinrichtung (1) geschaffen, welches die Effizienz des Verbrennungsvorgangs insbesondere bei der Einbringung von neuem Brennstoff in den Brennraum steigert.

Fig.2



EP 2 500 650 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung einer Heizeinrichtung mit einem Brennraum, wie dies im Anspruch 1 angegeben ist.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind einfache, starke Regelungskonzepte bekannt, welche nach jedem Öffnen und Schließen der Brennraumbür einer Heizeinrichtung davon ausgehen, dass neuer Brennstoff in den Brennraum eingebracht wurde. Sollte dies jedoch nicht der Fall gewesen sein, etwa weil ein Benutzer der Heizeinrichtung nur kurz Nachschau gehalten hatte, ohne neuen Brennstoff in den Brennraum einzubringen, so geht die Regelung von einer falschen Situation im Brennraum aus und die Verbrennung ist mangelhaft.

[0003] Weiters sind beispielsweise aus der EP 0 985 883 A2 Heizeinrichtungen bekannt, welche für zumindest zwei Arten von Brennstoffen geeignet sind und wobei eine erste Brennstoffart über die Brennraumbür und eine zweite Brennstoffart automatisch über eine Zuführvorrichtung in den Brennraum der Heizeinrichtung eingebracht werden kann.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Regelung einer Heizeinrichtung mit einem Brennraum zu schaffen, welches die Effizienz des Verbrennungsvorgangs insbesondere bei der Einbringung von neuem Brennstoff in den Brennraum steigert und dabei einen möglichst geringen Zusatzaufwand verursacht und/oder einen zusätzlichen, praktischen Nutzen für den Betreiber der Heizeinrichtung bietet.

[0005] Diese Aufgabe der Erfindung wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0006] Erfindungsgemäß wird von der Regelung der Heizeinrichtung während der Betriebsphase mit einem ersten Sensor kontinuierlich das Öffnen und Schließen der Brennraumbür der Heizeinrichtung überwacht. Diese kontinuierliche Überwachung der Brennraumbür ist auf einfache und zuverlässige Art und Weise insbesondere mit einem mechanisch-elektrischen Sensor möglich, wobei ein solcher Sensor eine lange Lebensdauer aufweist. Durch die Detektion der Öffnungs- und Schließvorgänge der Brennraumbür kann die Regelung der Heizeinrichtung die möglichen Zeitpunkte, zu denen neuer Brennstoff, insbesondere Scheitholz, über die bedarfsweise zu öffnende Brennraumbür in den Brennraum eingebracht wurde, bereits stark eingrenzen. Wesentlich ist nun, dass nach dem Schließen der Brennraumbür mit zumindest einem weiteren Sensor ermittelt wird, ob wirklich neuer Brennstoff in den Brennraum eingebracht wurde. Die Annahme, dass bei jedem Öffnen und Schließen der Brennraumbür neuer Brennstoff in den Brennraum eingebracht wird, ist nicht in jedem Fall richtig. Wird also davon ausgegangen, dass sich nach dem Öffnen und Schließen der Brennraumbür in jedem Fall neuer Brennstoff im Brennraum befindet, und wird die Regelungseinstellungen der Heizeinrichtung dahingehend angepasst bzw. verändert, so ist in den Fällen, in welchen tatsächlich

kein neuer Brennstoff in den Brennraum eingebracht wurde, die Regelung der Heizeinrichtung falsch eingestellt und es ergibt sich eine mangelhafte Verbrennung. Wird jedoch mit dem zumindest einen weiteren Sensor ermittelt, ob neuer Brennstoff in den Brennraum eingebracht wurde, so kann die Regelungseinstellung der Heizeinrichtung zuverlässig und korrekt an die jeweils vorherrschende Situation angepasst werden. Insbesondere kann die Regelung der Heizeinrichtung unterschiedlich eingestellt werden, je nachdem, ob ein neuer Brennstoff in den Brennraum eingebracht wurde oder nicht. Dies hat einen optimaleren Verbrennungsvorgang in den unterschiedlichen Situationen zur Folge, wodurch einerseits ein höherer Energieertrag bzw. Wärmeertrag bei gleicher Brennstoffmenge und andererseits eine geringere Schadstoff- bzw. Ascheentwicklung beim Brennvorgang erzielt wird.

[0007] Die erfindungsgemäße Vorgangsweise ermöglicht also auf einfache Art und Weise den Verbrennungsvorgang in einer Heizeinrichtung insbesondere nur in den Phasen zu optimieren bzw. anzupassen, in welchen wirklich neuer Brennstoff in den Brennraum eingebracht wird und somit die Brennbedingungen im Brennraum verändert werden. Von Vorteil sind dabei die Maßnahmen gemäß Anspruch 2, da insbesondere durch eine zumindest kurzfristige Erhöhung der Luftzufuhr in den Brennraum der Verbrennungsvorgang beschleunigt wird, wenn neuer Brennstoff in den Brennraum eingebracht wurde. Durch die Erhöhung der Luftzufuhr wird der Anbrenn- bzw. Entzündungsvorgang für den neu eingebrachten Brennstoff optimiert und es wird gleichzeitig sichergestellt, dass bei diesem Entzündungsvorgang eine möglichst geringe Menge an zusätzlichen Abgasen und Rußpartikeln gebildet wird. Neben einer Reduktion der Umweltbelastung durch den Betrieb der Heizeinrichtung wird dadurch etwa auch eine Verrußung des Brennraums, einer eventuell vorhandenen, mit Glas verschlossenen Sichtöffnung und/oder der Rauchgasführungsmittel hintangehalten. Wird die Brennraumbür der Heizeinrichtung zwar geöffnet und geschlossen, jedoch dabei kein neuer Brennstoff in den Brennraum eingebracht, so wird dies durch den zumindest einen weiteren Sensor detektiert und die Regelungseinstellungen betreffend die Luftzufuhr in den Brennraum werden im Wesentlichen gleich gehalten. Dadurch wird etwa verhindert, dass durch die erhöhte Luftzufuhr ein beschleunigtes Abbrennen des bereits im Brennraum vorhandenen Brennstoffs ausgelöst wird, wodurch die Abbrenndauer des Brennstoffs relativ stark reduziert würde, die Heizeinrichtung relativ stark erhitzt würde und der Verbrennungsvorgang nicht optimal ablaufen würde.

[0008] Von besonderem Vorteil sind die Maßnahmen gemäß Anspruch 3, da die Verwendung eines Temperatursensors eine sehr einfache und kostengünstige Möglichkeit darstellt, ein erfolgreiches Einbringen von neuem Brennstoff in den Brennraum festzustellen. Ein solches Einbringen von neuem Brennstoff in den Brennraum lässt sich mittels eines Temperatursensors insbesondere da-

durch feststellen, dass nach dem Schließen der Brennraumtür die Temperatur im Brennraum ansteigt. Der grundsätzlich wartungsfreie Temperatursensor, welcher überdies auf vielen verschiedenen, seit langem ausge-
 reiften Funktionsprinzipien beruhen kann, bietet darüber hinaus zusätzlichen, praktischen Nutzen für den Betrieb der Heizeinrichtung. Beispielsweise können die Temperaturodaten des Sensors gleichzeitig auch zur genauen Ermittlung der aktuellen Ist-Heizleistung der Heizeinrichtung herangezogen werden. Ebenso können diese Temperaturdaten als ein Eingangsparameter für eine Regelung zur Optimierung des Verbrennungsvorgangs herangezogen werden, etwa um die Luftzufuhr in den Brennraum zu optimieren.

[0009] Von Vorteil sind auch die Maßnahmen gemäß Anspruch 4, da ein Kohlenmonoxid Sensor (CO-Sensor) schnell und zuverlässig darüber Auskunft gibt, ob neuer Brennstoff in den Brennraum eingebracht wurde oder nicht. Dies lässt sich insbesondere aufgrund der Tatsache feststellen, dass nach dem Einbringen von neuem Brennstoff in den Brennraum und nach dem Schließen der Brennraumtür der CO-Gehalt im Brennraum zumindest kurzfristig ansteigt, da beim Entzünden des neu hinzugekommenen Brennstoffs eine teilweise unvollständige Verbrennung auftritt. Ausgehend vom idealen CO-Gehalt in den bei der Verbrennung entstehenden Rauchgasen, welcher bei optimalen und stabilen Verbrennungsbedingungen in etwa 30 ppm beträgt, steigt also der CO-Gehalt im Rauchgas nach dem erfolgten Einbringen von neuem Brennstoff in den Brennraum an, was durch den CO-Sensor detektiert wird. Darüber hinaus bietet die Verwendung eines CO-Sensors für den Betreiber der Heizeinrichtung einen zusätzlichen, praktischen Nutzen, da die Betriebssicherheit der Heizeinrichtung auf einfache und zuverlässige Art und Weise verbessert werden kann. Insbesondere kann mit dem CO-Sensor der CO-Gehalt im Rauchgas kontinuierlich überwacht werden und bei Überschreiten eines bestimmten Grenzwertes Gegenmaßnahmen eingeleitet werden, um Gefahren für die Gesundheit und das Leben des Benutzers der Heizeinrichtung abzuwehren. Darüber hinaus kann auch der Messwert für den CO-Gehalt im Rauchgas als Eingangsparameter für eine Regelung zur Optimierung der Verbrennungsbedingungen in der Heizeinrichtung herangezogen werden, wodurch ein sehr hoher Optimierungsgrad des Verbrennungsvorganges erreicht werden kann.

[0010] Besonders vorteilhaft ist eine Ausgestaltung gemäß den Ansprüchen 5 oder 6, da dadurch die Effizienz des Verbrennungsvorganges bei Heizeinrichtungen gesteigert wird, bei welchen zumindest ein erster Brennstoff über eine bedarfsweise zu öffnende Brennraumtür in den Brennraum der Heizeinrichtung einbringbar ist und zumindest ein weiterer Brennstoff mit einem automatischen Zuführungsmittel in den Brennraum eingebracht wird. Insbesondere kann durch die beschriebenen Maßnahmen die Effizienz einer Heizeinrichtung gesteigert werden, bei welcher als erster, durch die Brennraum-

tür zuführbarer Brennstoff Scheitholz und als weiterer, automatisch zugeführter Brennstoff Holzpellets Verwendung finden. Einerseits wird sichergestellt, dass im Pelletbetrieb, in welchem neue Pellets je nach Bedarf und veranlasst durch die Regelung der Heizeinrichtung mittels dem Zuführungsmittel in den Brennraum automatisch eingebracht werden, beim Einbringen von Scheitholz über die Brennraumtür in den Brennraum die Regelung der Heizeinrichtung in den Scheitholzbetrieb wechselt, die automatische Zufuhr von Holzpellets in den Brennraum spätestens nach dem erfolgreichen Anbrennen des neu eingebrachten Scheitholzes beendet und die Regelungseinstellungen anpasst, sodass das Entzünden bzw. in weiterer Folge das Abbrennen des neu eingebrachten Scheitholzes unter optimalen Bedingungen abläuft. Dies steigert die Effizienz des Verbrennungsvorganges in der Heizeinrichtung. Weiters wird eine solche Effizienzsteigerung im Scheitholzbetrieb der Heizeinrichtung erreicht, da durch den zumindest einen weiteren Sensor auf zuverlässige Art und Weise festgestellt wird, ob tatsächlich neues Scheitholz in den Brennraum eingebracht wird und somit im Scheitholzbetrieb verblieben wird und die Regelungseinstellung der Heizeinrichtung zur Sicherstellung eines optimalen Entzündungsvorganges des neu hinzugekommenen Scheitholzes angepasst werden, ob die Regelungseinstellung der Heizeinrichtung im Wesentlichen gleich gehalten werden weil kein neues Scheitholz in den Brennraum eingebracht wurde oder ob vom Scheitholzbetrieb in den Pelletbetrieb gewechselt wird, nachdem die Heizleistung der Heizeinrichtung unter einen bestimmten, insbesondere vom Benutzer vorgegebenen Wert gesunken ist.

[0011] Die Regelung der Heizeinrichtung kann also auf zuverlässige und einfache Art und Weise jegliche Brennstoffzufuhr in den Brennraum überwachen. Dies umfasst nicht nur die automatische Zufuhr des weiteren Brennstoffs über das Zuführungsmittel, welche ja von der Regelung der Heizeinrichtung selbst veranlasst wird, sondern auch das Einbringen eines ersten Brennstoffs in den Brennraum, da dies mit dem zumindest einen weiteren Sensor festgestellt wird. Somit können die Verbrennungsbedingungen im Brennraum von der Regelung der Heizeinrichtung optimal an die vorherrschende Situation angepasst werden, je nachdem, ob ein neuer erster Brennstoff in den Brennraum eingebracht wurde oder nicht.

[0012] Von Vorteil sind weiters die Maßnahmen nach Anspruch 7, da dadurch sichergestellt wird, dass keine störenden Scheitholz- oder Ascherückstände in der Pelletbrennmulde verbleiben und das Entzünden bzw. das Abbrennen der Holzpellets im Pelletbetrieb behindern könnten, wodurch die Effizienz des Verbrennungsvorganges im Pelletbetrieb beeinträchtigt wäre.

[0013] Bei den Maßnahmen gemäß Anspruch 8 ist von Vorteil, dass beim Wechsel vom Scheitholzbetrieb in den Pelletbetrieb der Kipprost erst dann abgekippt wird, wenn ein Großteil des eventuell noch im Brennraum vorhandenen Scheitholzes abgebrannt ist und somit kein Brenn-

stoff vergeudet wird.

[0014] Bei den Maßnahmen gemäß Anspruch 9 ist von Vorteil, dass dadurch zum einen eine effiziente Inbetriebnahme der Heizeinrichtung im Pelletbetrieb sichergestellt ist und dem Betreiber der Heizeinrichtung zugleich ein hohes Maß an Komfort geboten wird, und zum anderen in der auf die Startphase der Heizeinrichtung folgenden Betriebsphase ein effizienter Verbrennungsvorgang sichergestellt ist, da zuverlässig je nach tatsächlich erfolgter Zugabe von Scheitholz zwischen Pelletbetrieb und Scheitholzbetrieb gewechselt wird.

[0015] Schließlich sind die Maßnahmen gemäß Anspruch 10 von Vorteil, da dadurch eine effiziente Verbrennung sowohl während des Anbrennens bzw. Entzündens als auch während des Abbrennens des jeweils eingebrachten Brennstoffs sichergestellt ist und die Regelungseinstellungen wirklich nur dann verändert werden, wenn tatsächlich neuer Brennstoff in den Brennraum der Heizeinrichtung eingebracht wurde.

[0016] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0017] Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

Fig. 1 eine Schrägansicht einer Heizeinrichtung mit einem Brennraum;

Fig. 2 eine Schnittdarstellung der in Fig. 1 gezeigten Heizeinrichtung;

Fig. 3 ein Zustandsdiagramm zur Visualisierung des Verfahrens zur Regelung der Heizeinrichtung nach Fig. 1.

[0018] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

[0019] Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mit umfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mitumfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereich beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1 oder 5,5 bis 10.

[0020] In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel einer Heiz-

einrichtung 1, welche entsprechend dem erfindungsgemäßen Verfahren geregelt werden kann, beispielhaft veranschaulicht. Das Gehäuse der Heizeinrichtung 1 ist dabei aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht vollständig dargestellt.

[0021] Entsprechend dem dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst die Heizeinrichtung 1 ein Bodenelement 2, auf welchem ein Ofenelement 3 montiert ist, sodass die Heizeinrichtung 1 eine hohe Standfestigkeit aufweist. Das Ofenelement 3 umfasst einen nach vorne offenen Brennraum 4, wobei die nach vorne gerichtete Öffnung des Brennraums 4 mit einer bedarfsweise zu öffnenden Brennraamtür 5 abgeschlossen ist. Insbesondere kann die Brennraamtür 5 mit einer Glasscheibe 6 versehen sein, welche den Blick in den Brennraum 4 bei geschlossener Brennraamtür 5 freigibt und eine verbesserte Raumheizung infolge Wärmestrahlung ermöglicht. Über die Brennraamtür 5 kann ein neuer, in seinen Abmessungen relativ großer Brennstoff, insbesondere Scheitholz, in den Brennraum 4 der Heizeinrichtung 1 eingebracht werden. An dieser Stelle sei explizit darauf hingewiesen, dass mit "neuer Brennstoff" immer der "neu in den Brennraum 4 eingebrachte Brennstoff" gemeint ist. Jedes Öffnen und Schließen der Brennraamtür 5 wird mittels eines ersten Sensors 7 registriert und an die Regelung der Heizeinrichtung 1 gemeldet. Der erste Sensor 7 ist im vorliegenden Fall als mechanischelektrischer Endtaster ausgeführt, welcher vom unteren Abschnitt 8 der Brennraamtür 5 ausgelöst wird.

[0022] Das über die Brennraamtür 5 in den Brennraum 4 eingebrachte Scheitholz wird auf die Rostauflage 9 abgelegt und dort abgebrannt. Die Rostauflage 9 bildet den größten Teil des unteren Abschlusses des Brennraums 4. Wie am besten in der Schnittdarstellung der Heizeinrichtung 1 in Fig. 2 ersichtlich, ist im mittleren Bereich der Rostauflage 9 eine Pelletbrennmulde 10 ausgebildet, welche sich in ihrer Tiefenausdehnung ausgehend von der Rostauflage 9 nach unten erstreckt. Den unteren Abschluss der Pelletbrennmulde 10 bildet ein Kipprost 11. Der Kipprost 11 ist einerseits mit kleinen Durchbrüchen 12 versehen, sodass die bei der Verbrennung anfallende Asche kontinuierlich aus dem Brennraum 4 in eine darunter angeordnete Aschenlade fallen kann. Um die Aschenlade aus dem Ofenelement 3 zur Entleerung entnehmen zu können, ist die Brennraamtür 5 mit einem unteren Abschnitt 8 ausgestattet, über welchen die Aschenlade nach dem Öffnen der Brennraamtür 5 zugänglich ist. Weiters ist der Kipprost 11 über eine Welle 13 drehbar gelagert, sodass Asche und andere sich in der Pelletbrennmulde 10 befindlichen Materialien über ein Signal der Regelung der Heizeinrichtung 1 in die Aschenlade abgekippt werden können.

[0023] Um einen weiteren, bezüglich seiner Abmessungen relativ kleinen Brennstoff in den Brennraum 4 der Heizeinrichtung 1 automatisch einbringen zu können, ist die Heizeinrichtung 1 mit einem Zuführungsmittel 14 ausgestattet. Das Zuführungsmittel 14 weist insbesondere eine Förderschnecke 15 und einen Trichter 16 auf, wel-

che dazu ausgebildet sind, Holzpellets in die Pelletbrennmulde 10 des Brennraums 4 zu befördern. Die Zufuhr und das Entzünden der Holzpellets in der Pelletbrennmulde 10 werden dabei von der Regelung der Heizeinrichtung 1 gesteuert. Die Holzpellets werden in einem nicht gezeigten, bevorzugt über dem Trichter 16 ausgebildeten Vorratsbehälter gelagert.

[0024] Um die optimalen Verbrennungsbedingungen einstellen zu können, ist die Heizeinrichtung 1 mit einer stufenlos regelbaren Belüftungsvorrichtung 17 ausgestattet. Die Regelung der Heizeinrichtung 1 stellt über die Belüftungsvorrichtung 17 entsprechend der Situation im Brennraum 4 und entsprechend von Benutzervorgaben die Luftzufuhr in den Brennraum 4 und dabei insbesondere in die Pelletbrennmulde 10 ein. Bevorzugt ermöglicht die Belüftungsvorrichtung 17 eine Zufuhr von Primärluft und Sekundärluft in den Brennraum 4. Die Primärluft strömt dabei insbesondere von unten in die Pelletbrennmulde 10 ein und kommt vorzugsweise beim Entzünden und Abbrennen von Holzpellets und beim Entzünden von Scheitholz zum Einsatz. Die Sekundärluft strömt insbesondere von oben an der Innenseite der Brennraumtür 5 entlang nach unten und hält dabei die Innenseite einer etwaig vorhandenen Glasscheibe 6 frei von Rußablagerungen und dergleichen. Die Sekundärluft kommt vorzugsweise beim Abbrennen von Scheitholz zum Einsatz.

[0025] Das bei der Verbrennung im Brennraum 4 entstehende Rauchgas wird durch eine Öffnung 18 im oberen Bereich des Brennraums 4 in Rauchgasführungsmittel 19 übergeleitet und weiter beispielsweise in den Kamin eines Hauses abgeführt. Die Abführung des Rauchgases wird in dem gezeigten Ausführungsbeispiel mittels einer Absaugeinrichtung 20 unterstützt, sodass die Rauchgasführungsmittel 19 beispielsweise im gesamten Rückenbereich 21 des Ofenelements 3 verlaufen können.

[0026] Da die beschriebene Heizeinrichtung 1 üblicherweise als freistehender Kaminofen zur Beheizung eines Raumes über Luftkonvektion bzw. Wärmestrahlung eingesetzt wird, ist das Ofenelement 3 an seiner Außenseite mit Wärmetauscherelementen 22, 23 ausgestattet, wodurch der Wirkungsgrad der Heizeinrichtung 1 vergrößert wird.

[0027] Entsprechend der beispielhaften Visualisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Regelung der Heizeinrichtung 1, welche in Fig. 3 dargestellt ist, wird die Heizeinrichtung 1 von der Regelung in einer Startphase 24 automatisch durch das Entzünden von Holzpellets in der Pelletbrennmulde 10 in Betrieb genommen. Dies bietet einen erhöhten Komfort für einen Benutzer der Heizeinrichtung 1 und nach erfolgreicher Absolvierung der Startphase 24, das heißt nachdem die Holzpellets in der Pelletbrennmulde 10 entzündet wurden, wechselt die Regelung der Heizeinrichtung 1 in eine Betriebsphase, in welcher nach Zugabe von Scheitholz zwischen Pelletbetrieb 25 und Scheitholzbetrieb 27 gewechselt wird. In einem alternativen, nicht gezeigten Ver-

fahrensablauf kann sich der Benutzer der Heizeinrichtung 1 schon beim Start entscheiden, ob die Heizeinrichtung 1 automatisch und ausschließlich durch das Entzünden von Holzpellets oder mit Hilfe des Benutzers durch das Entzünden von Scheitholz in Betrieb genommen wird. In letzterem Fall ist es aber auch zweckmäßig, das Entzünden des Scheitholzes durch das Einbringen zumindest einer geringen Menge an Holzpellets in die Pelletbrennmulde 10 zu unterstützen.

[0028] Nach dem erfolgreichen Abschluss der Startphase 24 und dem Wechsel in die normale Betriebsphase der Heizeinrichtung 1 wird im Pelletbetrieb 25 von der Regelung der Heizeinrichtung 1 mittels des Zuführungsmittels 14 Holzpellets in die Pelletbrennmulde 10 befördert und zum Abbrand gebracht. Entsprechend der Regelungseinstellungen und der Vorgaben vom Benutzer steuert die Regelung der Heizeinrichtung 1 die Zufuhr von Holzpellets und von Luft mittels der Belüftungsvorrichtung 17 in den Brennraum 4 insbesondere so, dass eine bestimmte Raumtemperatur erreicht bzw. erhalten wird. Wird die Heizeinrichtung durch den Benutzer gestoppt, so werden keine Holzpellets mehr in den Brennraum 4 zugeführt und nach dem Abbrennen der sich noch im Brennraum 4 befindenden Holzpellets wird die Heizeinrichtung 1 außer Betrieb genommen.

[0029] Wird nun im Pelletbetrieb vom ersten Sensor 7 - siehe Fig. 1 - ein Öffnen und anschließendes Schließen der Brennraumtür 5, insbesondere auch gleich nach dem Abschluss der Startphase 24, detektiert, so werden die Messwerte des zumindest einen weiteren Sensors 26 ausgewertet. Der weitere Sensor 26 ist in Fig. 2 dargestellt und kann insbesondere als Temperatursensor oder als CO-Sensor ausgeführt sein. Zweckmäßigerweise befindet sich der weitere Sensor 26 im mittleren oder oberen Bereich des Brennraumes 4 insbesondere an oder in der Rückwand des Ofenelements 3. Es ist aber auch eine Ausführungsform denkbar, bei der sich der weitere Sensor 26 im Rauchgasführungsmittel 19 befindet. Ein Vorteil wäre dabei, dass der weitere Sensor 26 nicht unter direkter Feuereinwirkung stehen würde und somit einer geringeren Beanspruchung bzw. einem geringeren Verschleiß ausgesetzt sein würde. Stellt nun die Regelung der Heizeinrichtung 1 über den weiteren Sensor 26 fest, dass nach dem Schließen der Brennraumtür 5 kein neues Scheitholz in den Brennraum 4 eingebracht wurde, so werden die Regelungseinstellungen der Heizeinrichtung 1 im Wesentlichen gleich gehalten. Dies betrifft insbesondere die Luftzufuhr in den Brennraum 4 über die Belüftungsvorrichtung 17, welche Luftzufuhr in diesem Fall nicht wesentlich verändert wird. Ein Temperatursensor stellt ein Öffnen und Schließen der Brennraumtür 5 ohne Einbringen von Scheitholz dadurch fest, dass nach dem Schließen der Brennraumtür 5 die Temperatur nicht höher ansteigt als sie vor dem Öffnen der Brennraumtür 5 war. Mit einem CO-Sensor lässt sich dieser Umstand dadurch feststellen, dass sich nach dem Schließen der Brennraumtür 5 der CO-Gehalt im Brennraum 4 wieder dem Wert annähert, welcher vor dem Öffnen der Brenn-

raumtür 5 im Brennraum 4 vorgeherrscht hatte.

[0030] Wird nun von dem weiteren Sensor 26 der andere Fall detektiert, nämlich dass Scheitholz in den Brennraum 4 eingebracht wurde, so wechselt die Regelung der Heizeinrichtung 1 in den Scheitholzbetrieb 27. Das Einbringen von Scheitholz über die Brennraumtür 5 in den Brennraum 4 kann von der Regelung je nach Ausführungsform des weiteren Sensors 26 auf unterschiedliche Arten festgestellt werden. Bei einem Temperatursensor basiert die Feststellung auf dem Effekt, dass nach dem Einbringen von Scheitholz und nach dem Schließen der Brennraumtür 5 die Temperatur insbesondere über den Wert ansteigt, der vor dem Öffnen der Brennraumtür 5 im Brennraum 4 geherrscht hatte. Bei einem CO-Sensor erfolgt die Detektion auf Basis des Vorganges, dass nach dem Einbringen von Scheitholz und nach dem Schließen der Brennraumtür 5 der CO-Gehalt insbesondere zumindest kurzfristig über den Wert ansteigt, der vor dem Öffnen der Brennraumtür 5 im Brennraum geherrscht hatte.

[0031] Nach dem Wechsel vom Pelletbetrieb 25 in den Scheitholzbetrieb 27 wird spätestens nach dem erfolgreichen Entzünden des neu eingebrachten Scheitholzes die automatische Pelletzufuhr über das Zuführungsmittel 14 in die Pelletbrennmulde 10 des Brennraums 4 angehalten, solange die Heizeinrichtung 1 die insbesondere vom Benutzer gewünschte Heizleistung erreicht. Des Weiteren wird direkt nach dem Wechsel der Betriebsart die Luftzufuhr in den Brennraum 4 über die Belüftungsvorrichtung 17 erhöht, um ein optimales und schnelles Entzünden des neu eingebrachten Scheitholzes zu ermöglichen.

[0032] Besonders zweckmäßig ist es, wenn nach dem Einbringen von Scheitholz vom Pelletbetrieb 25 in den Scheitholzbetrieb 27 gewechselt wird und noch für kurze Zeit Pellets in den Brennraum 4 zugeführt werden, um ein schnelles und umfassendes Anbrennen des neu hinzugekommenen Scheitholzes zu ermöglichen. Dies ist insbesondere dann nötig, wenn das neue Scheitholz nicht optimal in den Brennraum 4 eingelegt wurde, sodass sich das Feuer von der Pelletbrennmulde 10 nur schwer auf das neue Scheitholz ausbreiten kann. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn das neue Scheitholz nicht direkt über der Öffnung in der Rostauflage 9 positioniert wurde, welche Öffnung in die darunter liegende Pelletbrennmulde 10 führt. Nachdem das neu eingebrachte Scheitholz umfassend entzündet worden ist und wenn genügend Scheitholz in den Brennraum 4 eingebracht wurde, um die vom Benutzer gewünschte Heizleistung zu erreichen, wird die automatische Zufuhr von Pellets in die Pelletbrennmulde 10 im Scheitholzbetrieb 27 komplett eingestellt.

[0033] Entsprechend einer besonders vorteilhaften Ausführungsform wird auch im Scheitholzbetrieb 27 mittels des zumindest einen weiteren Sensors 26 beim Öffnen und Schließen der Brennraumtür 5 festgestellt, ob neues Scheitholz in den Brennraum 4 eingebracht wurde oder nicht. Wird nun festgestellt, dass neues Scheitholz

in den Brennraum 4 eingebracht wurde, so ist es zweckmäßig, zumindest die Luftzufuhr in den Brennraum 4 dahingehend anzupassen, dass ein zuverlässiges und schnelles Entzünden des neu eingebrachten Scheitholzes ermöglicht wird. Zweckmäßig ist es auch, bei Bedarf eine geringe Menge an Pellets in die Pelletbrennmulde 10 zuzuführen, um den Anbrennvorgang des neu eingebrachten Scheitholzes zu beschleunigen bzw. zu optimieren.

[0034] Wird im Scheitholzbetrieb 27 nach dem Öffnen und Schließen der Brennraumtür 5 festgestellt, dass kein neues Scheitholz in den Brennraum 4 eingebracht wurde, so werden die Regelungseinstellungen der Heizeinrichtung 1 und insbesondere die Einstellungen betreffend die Luftzufuhr in den Brennraum 4 im Wesentlichen beibehalten. Ist nun im Scheitholzbetrieb 27 zumindest ein Großteil des in den Brennraum 4 eingebrachten Scheitholzes abgebrannt oder ist die Heizleistung der Heizeinrichtung 1 unter eine bestimmte, insbesondere vom Benutzer vorgegebene Heizleistung gesunken und wurde kein neues Scheitholz eingebracht, so wechselt die Regelung der Heizeinrichtung 1 vom Scheitholzbetrieb 27 zurück in den Pelletbetrieb 25 und es werden Holzpellets mit dem Zuführungsmittel 14 automatisch in die Pelletbrennmulde 10 eingebracht und abgebrannt. Entsprechend einer alternativen, nicht gezeigten Ausführungsform des Regelungsverfahrens kann vom Benutzer auch vorgegeben werden, dass nach dem Wechsel vom Scheitholzbetrieb 27 zurück in den Pelletbetrieb 25 keine automatische Zufuhr von Holzpellets mehr durchgeführt wird, sondern die Heizeinrichtung außer Betrieb genommen bzw. gestoppt wird.

[0035] Entsprechend einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist die Pelletbrennmulde 10 mit einem Kipprost 11 ausgestattet, welcher beim Wechsel vom Scheitholzbetrieb 27 zurück in den Pelletbetrieb 25 abgekippt wird, sodass störende Scheitholz- bzw. Ascherückstände aus der Pelletbrennmulde 10 entfernt werden, bevor neue Holzpellets vom automatischen Zuführungsmittel 14 in die Pelletbrennmulde 10 eingebracht werden. Bevorzugt wird das Abkippen des Kipprosts 11 der Pelletbrennmulde 10 beim Wechsel vom Scheitholzbetrieb 27 in den Pelletbetrieb 25 erst beim Unterschreiten einer Temperaturschwelle und/oder beim Unterschreiten eines bestimmten CO-Gehalts im Brennraum 4 durchgeführt, um ein vollständiges Abbrennen der in der Pelletbrennmulde 10 vorhandenen Brennmaterialien zu gewährleisten. Die Festlegung des Abkipppzeitpunktes erfolgt dabei insbesondere über die Messwerte des zumindest einen weiteren Sensors 26, welcher bevorzugt als Temperatursensor oder als CO-Sensor ausgeführt ist. Entsprechend einer besonders zweckmäßigen, nicht gezeigten Ausführungsform sind auch mehrere solcher Sensoren 26 in der Heizeinrichtung 1 integriert, sodass etwa das Einbringen von Scheitholz in den Brennraum 4, die momentane Heizleistung der Heizeinrichtung 1 und/oder der Abkipppzeitpunkt des Kipprostes 11 noch genauer bestimmt werden können.

[0036] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Heizeinrichtung diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

[0037] Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten des Verfahrens zur Regelung einer Heizeinrichtung, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten desselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten, die durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvarianten möglich sind, vom Schutzzumfang mit umfasst. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

[0038] Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

[0039] Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

Bezugszeichenaufstellung

[0040]

- | | |
|----|-----------------------|
| 1 | Heizeinrichtung |
| 2 | Bodenelement |
| 3 | Ofenelement |
| 4 | Brennraum |
| 5 | Brennraumbür |
| 6 | Glasscheibe |
| 7 | erster Sensor |
| 8 | unterer Abschnitt |
| 9 | Rostaufgabe |
| 10 | Pelletbrennmulde |
| 11 | Kipprost ist |
| 12 | Durchbrüche |
| 13 | Welle |
| 14 | Zuführungsmittel |
| 15 | Förderschnecke |
| 16 | Trichter |
| 17 | Belüftungsvorrichtung |

- | | |
|----|------------------------|
| 18 | Öffnung |
| 19 | Rauchgasführungsmittel |
| 20 | Absaugereinrichtung |

- | | | |
|---|----|----------------------|
| 5 | 21 | Rückenbereich |
| | 22 | Wärmetauscherelement |
| | 23 | Wärmetauscherelement |
| | 24 | Startphase |
| | 25 | Pelletbetrieb |

- | | | |
|----|----|-------------------|
| 10 | 26 | weiterer Sensor |
| | 27 | Scheitholzbetrieb |

15 Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung einer Heizeinrichtung (1) mit einem Brennraum (4) zur Verbrennung von zumindest einem ersten Brennstoff, insbesondere Scheitholz, wobei der erste Brennstoff über eine bedarfsweise zu öffnende Brennraumbür (5) in den Brennraum (4) einbringbar ist und wobei ein Öffnen und anschließendes Schließens der Brennraumbür (5) zumindest während der Betriebsphase der Heizeinrichtung (1) mit einem ersten Sensor (7) festgestellt wird, **dadurch gekennzeichnet**,

- **dass** nach dem Schließen der Brennraumbür (5) mit zumindest einem weiteren Sensor (26) ermittelt wird, ob ein neuer erster Brennstoff in den Brennraum (4) eingebracht wurde und
- **dass** die Regelungseinstellungen der Heizeinrichtung (1) unterschiedlich angepasst werden, je nachdem, ob ein neuer Brennstoff in den Brennraum (4) eingebracht wurde oder nicht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftzufuhr in den Brennraum (4) zumindest kurzfristig angepasst bzw. verändert, insbesondere erhöht wird, wenn ein neuer Brennstoff in den Brennraum (4) eingebracht wurde und dass die Regelungseinstellungen betreffend die Luftzufuhr im Wesentlichen gleich gehalten werden, wenn kein neuer Brennstoff in den Brennraum (4) eingebracht wurde.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine weitere Sensor als Temperatursensor (26) ausgeführt ist und dass ein erfolgtes Einbringen von neuem ersten Brennstoff dadurch festgestellt wird, dass sich nach dem Schließen der Brennraumbür (5) die Temperatur im Brennraum (4) verändert, insbesondere dass die Temperatur ansteigt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine weitere Sensor als CO-Sensor () ausge-

- führt ist und dass ein erfolgtes Einbringen von neuem ersten Brennstoff dadurch festgestellt wird, dass sich nach dem Schließen der Brennraumbür (5) der CO-Gehalt im Brennraum (4) verändert, insbesondere dass der CO-Gehalt zumindest kurzfristig ansteigt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtung (1) mit Mitteln (14) zur automatischen Zuführung von zumindest einem weiteren Brennstoff in den Brennraum (4) ausgestattet ist und dass die Regelungseinstellungen der Heizeinrichtung (1) bei der Feststellung einer Zufuhr von neuem ersten Brennstoff dahingehend angepasst werden, dass spätestens nach dem Entzünden des neuen ersten Brennstoffs kein neuer weiterer Brennstoff dem Brennraum (4) automatisch zugeführt wird, und dass bei der Feststellung von keiner Zufuhr von neuem ersten Brennstoff die Regelungseinstellungen der Heizeinrichtung (1) dahingehend angepasst werden, dass neuer weiterer Brennstoff dem Brennraum (4) automatisch zugeführt und zum Abbrand gebracht wird, sobald die Heizleistung der Heizeinrichtung (1) unter einen bestimmten, insbesondere vom Benutzer vorgegebenen Wert sinkt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Brennstoff aus Scheitholz und der weitere Brennstoff aus Holzpellets gebildet ist und dass im Pelletbetrieb (25) bei einem Einbringen von neuem Scheitholz in den Brennraum (4) die Regelungseinstellungen der Heizeinrichtung (1) dahingehend angepasst werden, dass in den Scheitholzbetrieb (27) gewechselt wird und spätestens nach dem Entzünden des neu eingebrachten Scheitholzes keine neuen Holzpellets mehr vom automatischen Zuführungsmittel (14) in den Brennraum (4) eingebracht werden, dass im Pelletbetrieb (25) für den Fall, dass kein neues Scheitholz in den Brennraum (4) eingebracht wurde die Regelung der Heizeinrichtung (1) im Pelletbetrieb (25) bleibt und je nach Bedarf weiter neue Holzpellets vom automatischen Zuführungsmittel (14) in den Brennraum (4) eingebracht werden, dass im Scheitholzbetrieb (27) bei einem Einbringen von weiterem neuem Scheitholz in den Brennraum (4) die Regelung der Heizeinrichtung (1) im Scheitholzbetrieb (27) bleibt und weiter keine neuen Holzpellets vom automatischen Zuführungsmittel (14) in den Brennraum (4) eingebracht werden, und dass im Scheitholzbetrieb (27) für den Fall, dass kein neues Scheitholz in den Brennraum (4) eingebracht wurde und die Heizleistung der Heizeinrichtung (1) unter einen bestimmten, insbesondere vom Benutzer vorgegebenen Wert sinkt, die Regelungseinstellungen der Heizeinrichtung (1) dahingehend angepasst werden, dass in den Pelletbetrieb (25) gewechselt wird und neue Holzpellets vom automatischen Zuführungsmittel (14) in den Brennraum (4) eingebracht werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** neue Holzpellets vom automatischen Zuführungsmittel (14) in eine insbesondere im unteren Bereich des Brennraums (4) angeordneten Pelletbrennmulde (10) umfassend einen den unteren Abschluss der Pelletbrennmulde (10) bildenden Kipprost (11) eingebracht werden und dass beim Wechsel vom Scheitholzbetrieb (27) in den Pelletbetrieb (25) der Kipprost (11) abgekippt wird, sodass störende Scheitholz- bzw. Ascherückstände aus der Pelletbrennmulde (10) entfernt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Wechsel vom Scheitholzbetrieb (27) in den Pelletbetrieb (25) der Kipprost (11) erst beim Unterschreiten einer Temperaturschwelle und/oder beim Unterschreiten eines bestimmten CO-Gehalts im Brennraum (4) abgekippt wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelung der Heizeinrichtung (1) in einer Startphase (24) mittels der vom automatischen Zuführungsmittel (14) in den Brennraum (4) eingebrachten Holzpellets das erstmalige Entzünden der Heizeinrichtung (1) vornimmt und dass die Regelung nach erfolgreicher Entzündung in eine Betriebsphase wechselt, in welcher je nach Zugabe von Scheitholz zwischen Pelletbetrieb (25) und Scheitholzbetrieb (27) gewechselt wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine stufenlos regelbare Belüftungsvorrichtung (17), über welche Primärluft von unten über die Pelletbrennmulde (10) und Sekundärluft von oben entlang der Innenseite der Brennraumbür (5) in den Brennraum (4) eingeleitet werden kann, von der Regelung der Heizeinrichtung (1) derart gesteuert wird, dass im Pelletbetrieb (25) durch Einleiten von Primärluft das Entzünden bzw. Abbrennen der Holzpellets geregelt wird und nur eine minimale Menge an Sekundärluft zur Reinhaltung einer Glasscheibe (6) in der Brennraumbür (5) eingesetzt wird, und dass beim Wechsel in den Scheitholzbetrieb (27) Primärluft und Sekundärluft zum Entzünden des eingebrachten Scheitholzes und Sekundärluft zum Abbrennen des eingebrachten Scheitholzes eingesetzt wird.

Fig.1

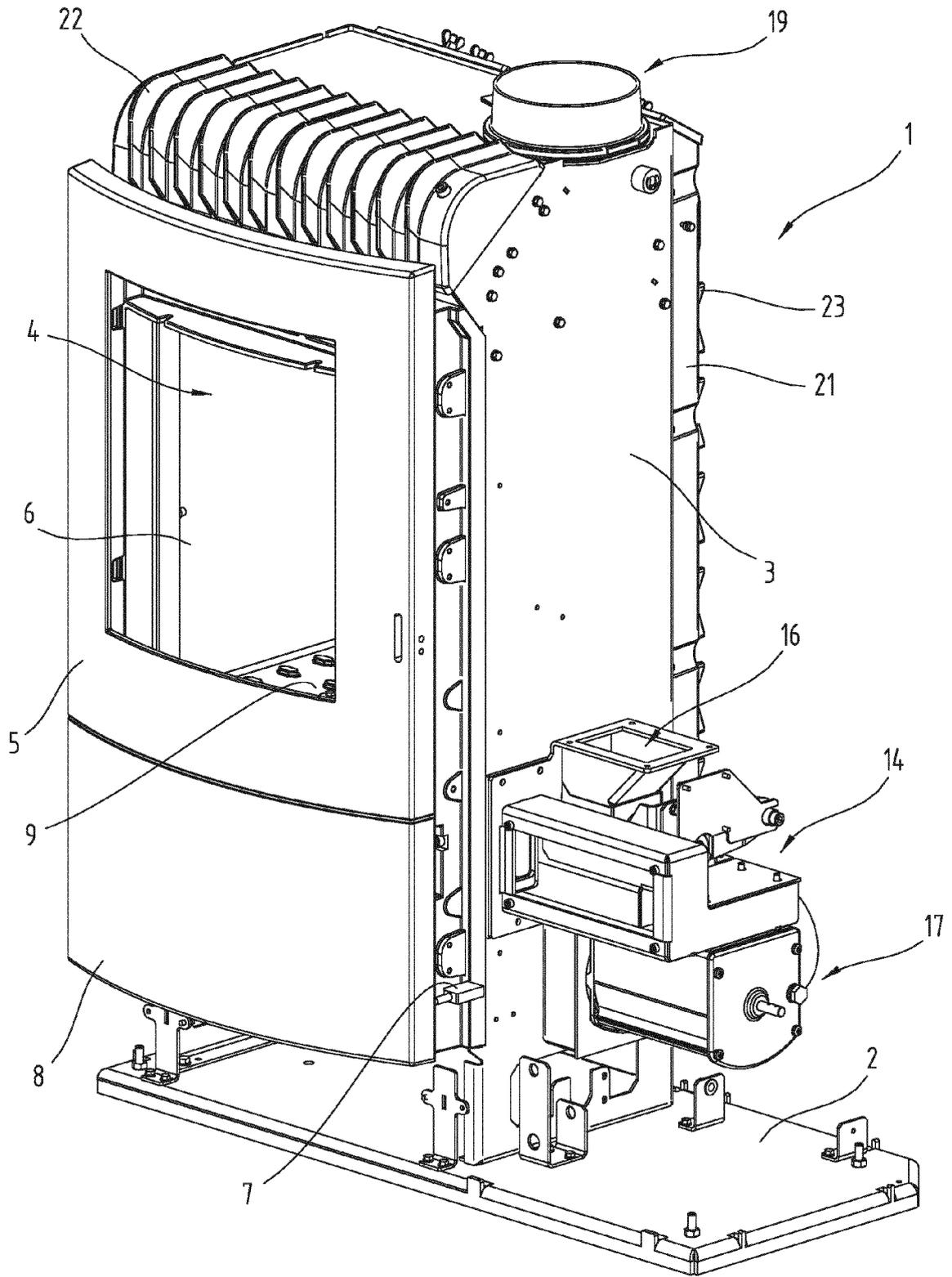


Fig.2

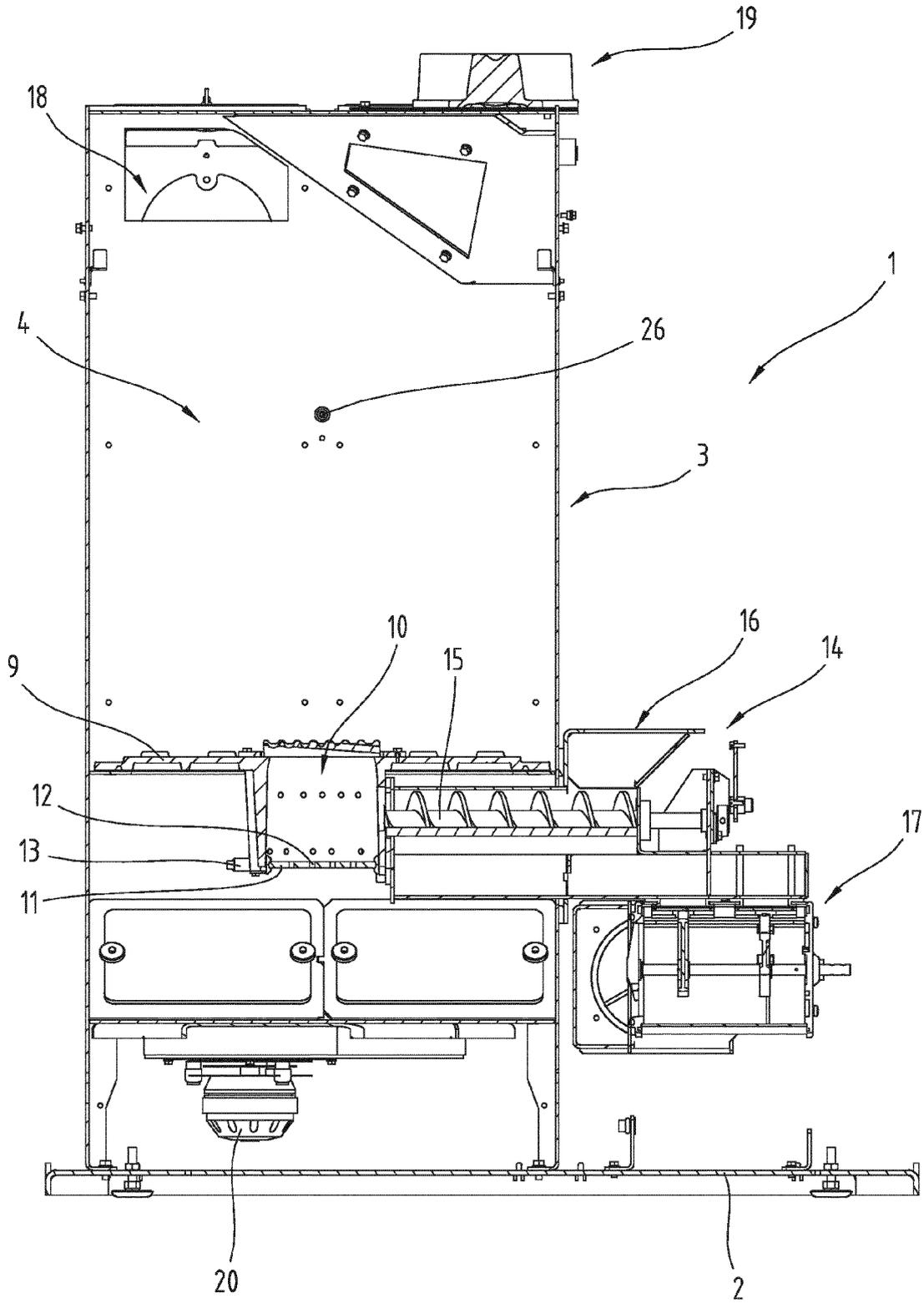
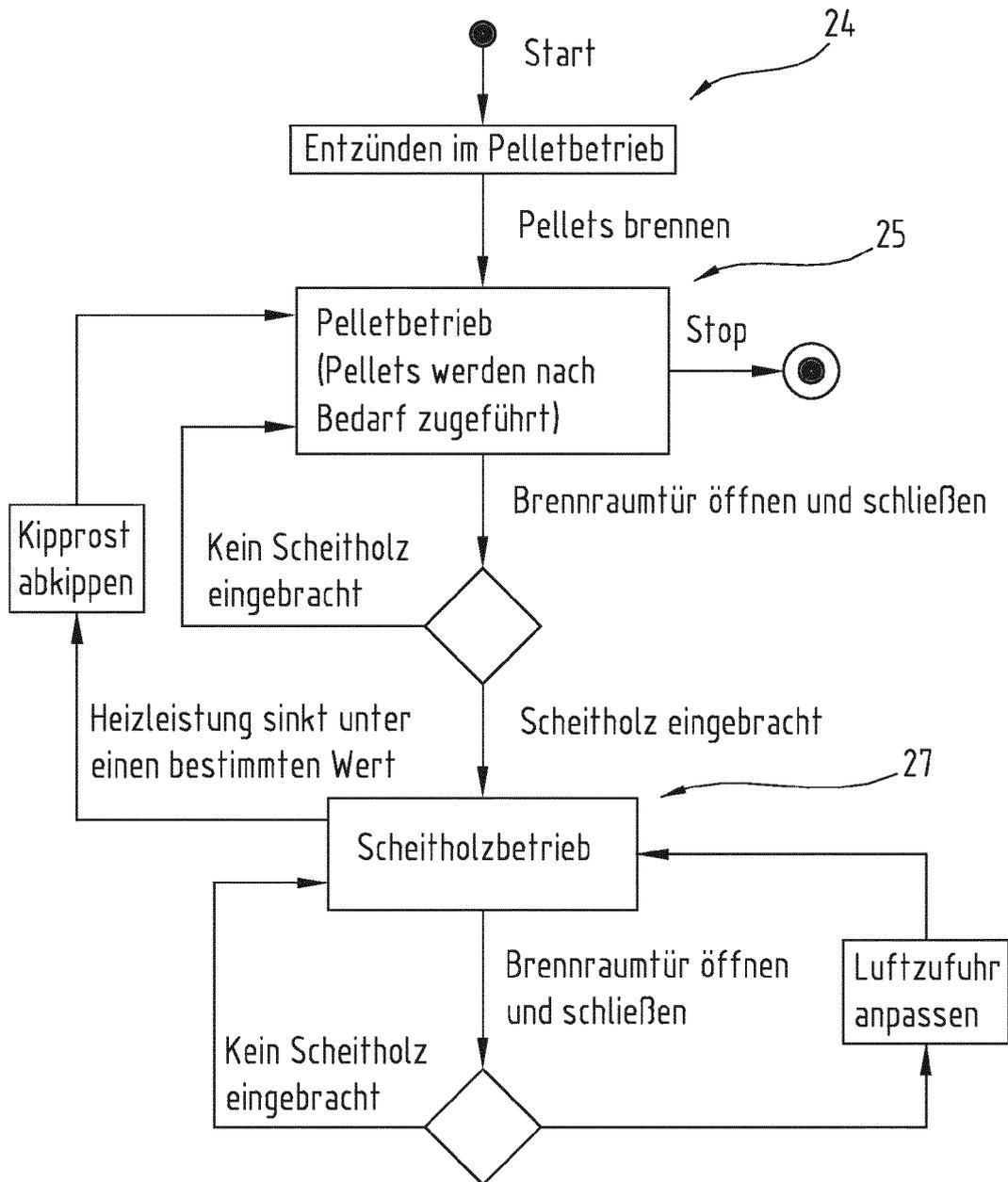


Fig.3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0985883 A2 [0003]