

(19)



(11)

**EP 1 930 657 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**11.06.2008 Patentblatt 2008/24**

(51) Int Cl.:  
**F23G 5/50 (2006.01) F23N 3/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07021313.7**

(22) Anmeldetag: **31.10.2007**

(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 MT NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK RS**

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

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

(74) Vertreter: **Samson & Partner**  
**Widenmayerstrasse 5**  
**80538 München (DE)**

(30) Priorität: **05.12.2006 DE 102006057349**

**(54) Zuluftsteuerung einer Biomassefeuerung**

(57) Verfahren zur Steuerung der Luftzufuhr für eine Biomassefeuerung, umfassend: Messen der aus einem Raum entnommenen Luftmenge (100), in dem die Biomassefeuerung angeordnet ist, wobei die entnommene

Luftmenge einer Verbrennung in der Biomassefeuerung zugeführt wird; Messen einer dem Raum über die Biomassefeuerung zugeführten Frischluftmenge (102); und Steuern der zugeführten Frischluftmenge in Abhängigkeit von der dem Raum entnommenen Luftmenge (104).

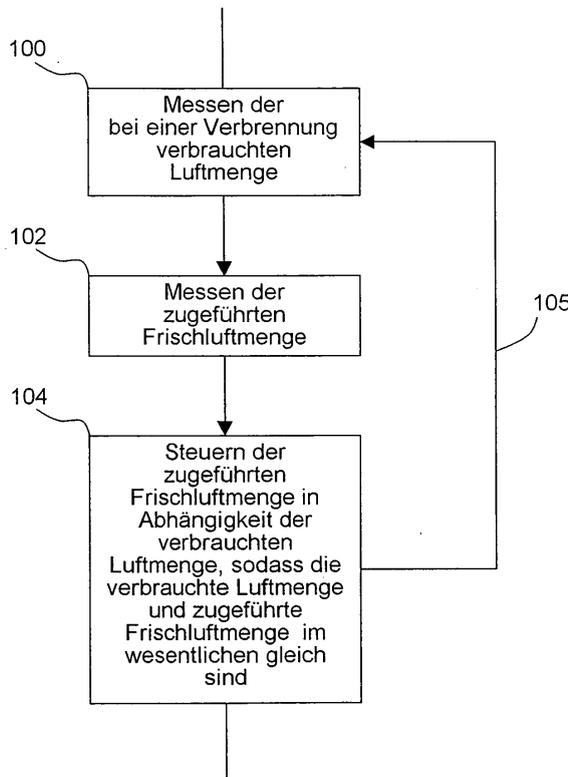


Fig. 3

**EP 1 930 657 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Steuerung einer Biomassefeuerung, und insbesondere eine Steuerung oder Regelung unter Berücksichtigung von zugeführter und verbrauchter Luft.

### Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Es sind verschiedene Arten von Biomassefeuerungen bekannt, wie beispielsweise Biomassefeuerungen für die unterschiedlichsten Anforderungen hinsichtlich der zu erbringenden Leistung, zum Beispiel Großanlagen, mittlere Anlagen oder sogar Anlagen für den Privathaushalt.

**[0003]** Moderne Biomassefeuerungen, wie sie auch in Privathaushalten zum Einsatz kommen, entnehmen oftmals dem Raum, in dem sie aufgestellt sind, Luft für die Verbrennung in der Biomassefeuerung. Die dem Raum entnommene Luft wird der Biomassefeuerung entweder als Primär und/oder auch als Sekundärluft zugeführt. Beispielsweise weisen moderne Kaminöfen, die eine Klarsichtscheibe in der Brennofentüre haben, eine Sekundärluftführung auf, bei der die Sekundärluft über die Klarsichtscheibe geführt wird, um diese frei von Verbrennungsrückständen zu halten. Andere Brennöfen hingegen entnehmen dem Raum die Luft sogar als primäre Luft und als sekundäre Luft für die Verbrennung. Aber auch bei Biomassefeuerungen, die eine externe Luftzuführung aufweisen, wird - wie oben beispielsweise für den Kaminofen beschrieben - Sekundärluft dem Raum, in dem die Biomassefeuerung aufgestellt ist, für die Verbrennung entnommen.

**[0004]** Räume, die im wesentlichen luftdicht sind, wie es beispielsweise bei Niedrigenergiehäusern der Fall ist, sind folglich nicht ohne weiteres geeignet, um darin eine Biomassefeuerung zu betreiben. Gleiches gilt für Räume, deren Raumluft, beispielsweise durch eine Klimaanlage oder ein anderes Belüftungssystem ausgetauscht wird. Im ersteren Fall, kann die Benutzung einer Biomassefeuerung in einem mehr oder weniger luftdichten Raum dazu führen, daß der Sauerstoffgehalt in der Raumluft abnimmt.

**[0005]** Im zweiten Fall, kann der Betrieb einer Biomassefeuerung aufgrund der für die Verbrennung entnommenen Raumluft, zu Störungen bei der Zwangsbelüftung bzw. zu Störungen bei dem Betrieb von anderen Lüftungsanlagen, wie beispielsweise Klimaanlage, führen.

**[0006]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein verbessertes Verfahren zur Steuerung bzw. Regelung einer Biomassefeuerung bereitzustellen.

### Zusammenfassung der Erfindung

**[0007]** Ein erster Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der Luftzufuhr für eine Biomassefeuerung, umfassend: Messen, der aus einem Raum entnommenen Luftmenge, in dem die Bio-

massefeuerung angeordnet ist, wobei die entnommene Luftmenge einer Verbrennung in der Biomassefeuerung zugeführt wird; Messen einer dem Raum über die Biomassefeuerung zugeführten Frischluftmenge; Steuern der zugeführten Frischluftmenge in Abhängigkeit von der dem Raum entnommenen Luftmenge.

**[0008]** Ein zweiter Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft eine Steuer- bzw. Regelvorrichtung für eine Biomassefeuerung, umfassend: einen Mikroprozessor; einen Speicher; eine erste Luftmengenmeßeinrichtung, die eingerichtet ist, eine aus einem Raum, in dem die Biomassefeuerung angeordnet ist, entnommene Luftmenge zu bestimmen und einen ersten Meßwert auszugeben, wobei die entnommene Luftmenge einer Verbrennung in der Biomassefeuerung zugeführt wird; eine zweite Luftmengenmeßeinrichtung, die eingerichtet ist, eine dem Raum über die Biomassefeuerung zugeführte Frischluftmenge zu bestimmen und einen zweiten Meßwert auszugeben; wobei der Mikroprozessor den ersten und zweiten Meßwert in dem Speicher ablegt und aufgrund eines Vergleiches des ersten und zweiten Meßwertes ein Steuersignal ausgibt, um ein Stellglied für die Frischluftzufuhr in Abhängigkeit des ersten Meßwertes zu steuern.

**[0009]** Ein dritter Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft eine Biomassefeuerung, die eine Steuervorrichtung nach dem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung umfaßt.

**[0010]** Weitere Aspekte und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, der beigefügten Zeichnung und der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele.

### Kurzbeschreibung der Zeichnung

**[0011]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun beispielhaft unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung beschrieben, in der:

Fig. 1 eine schematische Schnittansicht eines Ausführungsbeispieles einer Biomassefeuerung in einem Raum in Übereinstimmung mit der Erfindung veranschaulicht;

Fig. 2 eine schematische Schnittansicht eines zweiten Ausführungsbeispieles einer Biomassefeuerung in einem Raum in Übereinstimmung mit der Erfindung zeigt;

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel eines Steuerablaufes in Übereinstimmung mit der Erfindung zeigt;

Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel einer Steuervorrichtung in Übereinstimmung mit der Erfindung erläutert.

### Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

**[0012]** In Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer

Biomassefeuerung in einem Raum mit einer Frischluftsteuervorrichtung in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung veranschaulicht. Vor einer detaillierten Beschreibung folgen zunächst allgemeine Erläuterungen zu den Ausführungsbeispielen und deren Vorteilen.

**[0013]** Nach den Ausführungsbeispielen gibt es Biomassefeuerungen für verschiedene Arten von Biomasse, die als Brennstoff dienen. Mit Biomassefeuerungen sind beispielsweise Brennöfen zur Verbrennung von Biomasse, wie Scheitholz, Häckselgut, Pellets, landwirtschaftlichen Brennstoffen (beispielsweise Getreide, Stroh), Schilf, Klärschlamm, Textilfasern, usw. gemeint. Die Biomassefeuerungen in den Ausführungsbeispielen unterscheiden sich nicht nur hinsichtlich ihres verwendeten Brennstoffes (Biomasse), sondern auch hinsichtlich ihrer Bauweise und ihres Einsatzzweckes. Einsatzzwecke sind beispielsweise die Verwendung als kleine Zimmerfeuerstelle, wie beispielsweise als Kaminofen, über eine komplette Hauszentralheizung, die auch warmes Wasser produziert, bis hin zur mittleren Anlage, wie sie beispielsweise für größere Hallen oder zur Beheizung von Ställen und anderen Wohn-/Nutzgebäuden beispielsweise in der Landwirtschaft eingesetzt werden.

**[0014]** In den Ausführungsbeispielen ist die Luftzufuhr für die Biomassefeuerung unterschiedlich. In manchen Ausführungsbeispielen wird die für die Verbrennung in der Biomassefeuerung benötigte Luft vollständig aus dem Raum entnommen, in dem sich die Biomassefeuerung befindet. In anderen Ausführungsbeispielen hingegen, ist die Luftzufuhr aufgeteilt. Beispielsweise wird Primärluft von außerhalb des Raumes, in dem sich die Biomassefeuerung befindet, bezogen, während Sekundärluft, aus dem Raum entnommen wird. In manchen Ausführungsbeispielen wird die Sekundärluft zusätzlich als Scheibenspülung einer Klarsichtscheibe einer Ofentüre verwendet. In wieder anderen Ausführungsbeispielen wird die Primär- und Sekundärluft von außerhalb des Raumes zugeführt und ein zusätzliche Luftstrom aus dem Raum entnommen und über die Scheibe also Spülung geführt. In wieder anderen Ausführungsbeispielen wird auch die Scheibenspülluft von außerhalb des Raumes zugeführt. Es sind in den Ausführungsbeispielen folglich alle Möglichkeiten verwirklicht: Primär-, Sekundär- und/oder Scheibenspülluft jeweils einzeln oder in Kombination von außerhalb des Raumes zugeführt oder aus dem Raum entnommen. Die Aufteilung zwischen Primär- und Sekundärluft (und - je nach Ausführungsbeispiel - auch der Scheibenspülluft), erfolgt in den Ausführungsbeispielen auf verschiedene Art und Weise. In manchen Ausführungsbeispielen wird dazu ein Schieber verwendet, in anderen hingegen eine elektronische Steuervorrichtung, um die Luftzufuhr zwischen Primär- und Sekundärluft (und - je nach Ausführungsbeispiel der Scheibenspülluft) entsprechend zu steuern.

**[0015]** Die Luftzufuhr ist folglich in manchen Ausführungsbeispielen geteilt, indem ein Teil der Luft von außerhalb des Raumes zugeführt wird, während ein anderer Teil der Luft dem Raum entnommen wird, in dem die

Biomassefeuerung steht. Die von außen zugeführte Luft wird in den Ausführungsbeispielen teilweise als Frischluft bezeichnet. Damit soll zum Ausdruck gebracht werden, daß diese Luft eben gerade nicht dem Raum entnommen wird, in dem sich die Biomassefeuerung befindet. Die frische Luft muß demzufolge in den Ausführungsbeispielen nicht zwangsläufig von zum Beispiel außerhalb eines Hauses zugeführt werden. Die Frischluft unterscheidet sich demnach von der Raumluft dadurch, daß sie aus einem anderen "Luftreservoir" stammt.

**[0016]** Der Raum, in dem sich die Biomassefeuerung befindet, ist in manchen Ausführungsbeispielen als abgeschlossenes Luftvolumen auffaßbar. Mit abgeschlossen wird hier nicht ein vollständig abgeschlossenes Luftvolumen bezeichnet, sondern die Abgeschlossenheit des Raumes bzw. des Luftvolumens ist derart, daß die Luftmenge, die der Biomassefeuerung bei der Verbrennung zugeführt wird, größer ist oder wenigstens in der gleichen Größenordnung ist, wie die Luftmenge, die durch Raumdichtigkeiten in das "abgeschlossene Luftvolumen" zugeführt wird.

**[0017]** In anderen Ausführungsbeispielen hingegen befindet sich die Biomassefeuerung in einem Raum, in dem gewisse Luftmengen zu bzw. abgeführt werden. Dies geschieht beispielsweise aufgrund eines Lüftungssystems oder einer Klimaanlage, die zur Erwärmung/Kühlung oder zur Raumklimaverbesserung die Raumluft in einem gewissen Grade austauschen.

**[0018]** Wie aus den obigen Ausführungen deutlich wird, kann der Betrieb einer Biomassefeuerung in einem abgeschlossenen Raum bzw. in einem Raum, der mit einem Lüftungs- bzw. Klimasystem verbunden ist, dazu führen, daß ein gewisser Unterdruck entsteht. Dieser Unterdruck in dem Raum kann dadurch entstehen, daß die Biomassefeuerung für die Verbrennung dem Raum Luft entzieht. Bei "dichten" Räumen ist demnach der Luftverbrauch durch die Biomassefeuerung größer, als die durch die Undichtigkeiten in dem Raum zugeführte Luftmenge. Bei klimatisierten Räumen bzw. Räumen, die an ein Lüftungssystem angeschlossen sind, kann dieser Unterdruck zwar eventuell durch die Klimaanlage bzw. das Lüftungssystem durch eine entsprechende Regelung beziehungsweise Steuerung ausgeglichen werden. Allerdings kann dies dazu führen, daß das Klimaanlage- bzw. Lüftungssystem nicht mehr in der gewünschten Weise betrieben wird.

**[0019]** In manchen Ausführungsbeispielen wird das Erzeugen eines Unterdruckes in einem abgeschlossenen Raum bzw. eine Störung von Lüftungssystemen bzw. Klimasystemen durch die von der Biomassefeuerung entnommene Luft verhindert. Dies wird in manchen Ausführungsbeispielen dadurch erreicht, daß die von der Biomassefeuerung entnommene Luftmenge durch die gleiche Menge an zugeführter Frischluft ausgeglichen wird. Wie oben ausgeführt, wird die Frischluft einem Luftreservoir entnommen, das sich außerhalb des Raumes befindet, in dem die Biomassefeuerung aufgestellt ist.

**[0020]** In manchen Ausführungsbeispielen wird die zu-

geführte Frischluftmenge mittels eines Luftmengensensors, beispielsweise einem Massenstromsensor, in einer Zuluftleitung gemessen, die die Biomassefeuerung mit Frischluft versorgt. Die verbrauchte Luft, also die Luft, die aus dem Raum entnommen wird, strömt in manchen Ausführungsbeispielen an einem weiteren Luftmengensensor vorbei. Dieser zweite Luftmengensensor befindet sich beispielsweise in einer Zuluftleitung, die Raumluft zur Verbrennung in die Biomassefeuerung führt.

**[0021]** In manchen Ausführungsbeispielen wird die zugeführte Frischluft so durch die Biomassefeuerung geführt, daß sie eine gewisse Wärmemenge aufnimmt. In manchen Ausführungsbeispielen wird demnach die Frischluft auf beispielsweise Zimmertemperatur erwärmt, bevor sie in den Raum geführt wird.

**[0022]** Durch die Bestimmung der zugeführten Frischluftmenge und der Luftmenge, die aus dem Raum zur Verbrennung entnommen wurde, ist es in manchen Ausführungsbeispielen möglich, ein Stellglied für die Frischluftzufuhr in Abhängigkeit der dem Raum entnommenen Luftmenge einzustellen, beispielsweise derart, daß die zugeführte Frischluftmenge der dem Raum entnommenen Verbrennungsluftmenge entspricht.

**[0023]** Die Bestimmung der Luftmenge bezieht sich in manchen Ausführungsbeispielen auf das Luftvolumen, während es sich in anderen Ausführungsbeispielen auf die Masse der Luftmenge bezieht. Das heißt, in manchen Ausführungsbeispielen wird die Dichte der zugeführten Luft bzw. der verbrauchten Luft bestimmt. Mit zugeführter Luft ist hier wiederum die Frischluft gemeint, während mit verbrauchter Luft die Luft gemeint ist, die aus dem Raum zur Verbrennung in der Biomassefeuerung entnommen wurde.

**[0024]** Der Ausgleich zwischen zugeführter Frischluft und verbrauchter Raumluft ist nicht in allen Ausführungsbeispielen absolut vollständig. In manchen Ausführungsbeispielen wird beispielsweise mehr Frischluft zugeführt, als von der Biomassefeuerung für die Verbrennung verbraucht wird. In anderen Ausführungsbeispielen hingegen ist die zugeführte Frischluftmenge niedriger als die für die Verbrennung verbrauchte Raumluft.

**[0025]** In manchen Ausführungsbeispielen umfaßt die Biomassefeuerung eine Steuerung bzw. Regelung, mit Hilfe derer die Frischluftzufuhr gesteuert bzw. geregelt wird. In manchen Ausführungsbeispielen umfaßt eine solche Steuerung bzw. Regelung einen Mikroprozessor, der die entsprechenden Daten analysiert. Dazu empfängt der Mikroprozessor Daten, die die zugeführte Frischluftmenge repräsentieren und Daten, die die verbrauchte Raumluftmenge repräsentieren, und legt diese beispielsweise in einem Speicher zur weiteren Verarbeitung ab. Daraufhin vergleicht der Mikroprozessor die beiden Luftmengendaten, also die Daten für die zugeführte Frischluftmenge und diejenigen für die verbrauchte Raumluftmenge, und gibt ein entsprechendes Steuersignal für eine Steuerung der Frischluftzufuhr aus. Dieser Steuerungsablauf bzw. Regelungsablauf wird in manchen Steuerungen bzw. Regelungen in bestimmten Zeit-

intervallen wiederholt. Diese Zeitintervalle können beliebig eingestellt werden, wie es für den Fachmann offensichtlich ist.

**[0026]** In manchen Ausführungsbeispielen umfaßt die Biomassefeuerung bzw. die Steuerung oder Regelung der Biomassefeuerung entsprechende Stellglieder, um beispielsweise die Frischluftzufuhr, die verbrauchte Raumluft, die Aufteilung zwischen Primär- und Sekundärluft und den Abzug des bei einer Verbrennung entstehenden Rauchgases zu steuern bzw. zu regeln. Diese Stellglieder können jeweils einzeln oder in Kombination miteinander in den Ausführungsbeispielen betrieben werden. In manchen Ausführungsbeispielen ist wenigstens ein Stellglied verwirklicht. Die Stellglieder sind je nach Ausführungsbeispiel verschieden und umfassen beispielsweise Gebläse, Schieber, Platten oder ähnliche Stellglieder. In manchen Ausführungsbeispielen sind nicht alle Stellglieder elektrisch betreibbar, sondern sind beispielsweise mechanisch betreibbar.

**[0027]** Zurückkommend zu Fig. 1, zeigt diese einen Raum 1 mit einer Biomassefeuerung 5, wie sie in den Ausführungsbeispielen zum Einsatz kommen kann. Der Raum 1 ist mit einer Wand 3 umgeben, die in der Fig. 1 als dicht dargestellt ist. Dies ist natürlich eine idealisierte Darstellung und unter einem dichten Raum wird hier ein Raum verstanden, bei dem die aufgrund von Undichtigkeiten zugeführte Luftmenge so niedrig ist, daß durch den Verbrauch von Raumluft bei einer Verbrennung ein Unterdruck in dem Raum 1 entstehen kann. Die Biomassefeuerung 5 weist eine nicht näher dargestellte Innenstruktur 6 auf. Weiterhin weist die Biomassefeuerung 5 eine Zuluftleitung 21 auf, durch die Frischluft 13 in die Biomassefeuerung 5 gelangt. Die Menge der zugeführten Frischluft 13 wird mit Hilfe eines Luftmengenmeßmittels, hier beispielsweise ein Massenstromsensor 11, bestimmt. Auf der gegenüberliegenden Seite befindet sich eine Frischluftabluftleitung 27, aus der die zugeführte Frischluft 13 als Frischluft 8 dem Raum 1 zugeführt wird. Der Massenstromsensor 11, befindet sich in anderen Ausführungsbeispielen an einer anderen Position. Beispielsweise befindet sich der Massenstromsensor 11 innerhalb der Struktur 6 der Biomassefeuerung 5. In manchen Ausführungsbeispielen wird nicht die komplett zugeführte Frischluft 13 wieder nach außen als Frischluft 8 in den Raum 1 geführt, sondern es wird ein Teil der zugeführten Frischluft 13 als Primärluft und/oder als Sekundärluft für die Verbrennung in der Biomassefeuerung 5 verwendet. Das heißt, in manchen Ausführungsbeispielen wird von dem Massenstromsensor 11 nicht die komplette zugeführte Frischluftmenge 13 gemessen, sondern nur die Menge an Frischluft, die als Frischluft 8 in den Raum 1 geführt wird. In anderen Ausführungsbeispielen wiederum wird zwar die komplette Frischluftmenge 13 bestimmt, die der Biomassefeuerung 5 zugeführt wird. Allerdings befindet sich bei manchen Ausführungsbeispielen innerhalb der Struktur 6 der Biomassefeuerung 5 eine entsprechende Steuerung, die eingerichtet ist, ein genauer bestimmbarer Teil der zugeführten

Frischlufthmenge 13 als Frischlufthmenge 8, die für den Raum 1 bestimmt ist, abzuführen.

**[0028]** Die in Fig. 1 gezeigte Biomassefeuerung 5 weist weiterhin einen Rauchgasabzug 19 auf, aus dem Rauchgas 23 aus der Biomassefeuerung 5 entfernt wird. Das Rauchgas 23 entsteht bei einer Verbrennung innerhalb der Struktur 6 der Biomassefeuerung 5. Weiterhin ist in Fig. 1 ein Rauchgasgebläse 17 gezeigt, welches den Abzug des Rauchgases 23 aus der Biomassefeuerung 5 steuern kann.

**[0029]** Die Biomassefeuerung 5 weist weiterhin eine Raumlufthleitung 25 auf, durch welche Raumlufth 7 in die Biomassefeuerung 5 gelangt. Die Raumlufth 7 wird für eine Verbrennung, die in der Biomassefeuerung 5 abläuft, benötigt. Die Menge, die aus dem Raum 1 abgeführten Raumlufth 7, wird mittels eines Luftmengenmeßmittels, hier einem Massenstromsensor 9, bestimmt. Auf diese Art und Weise, wird demnach mit dem Massenstromsensor 11 die zugeführte Frischlufthmenge 13 bestimmt und mit dem Massenstromsensor 9, die aus dem Raum 1 abgeführte Raumlufthmenge 7.

**[0030]** Eine Steuerung, die in Fig. 1 nicht gezeigt ist, steuert bzw. regelt basierend auf der von dem Massenstromsensor 11 gelieferten Frischlufthmenge und dem Massenstromsensor 11 gelieferten Raumlufthmenge ein Frischlufthstellglied. Das Frischlufthstellglied umfaßt beispielsweise ein Frischlufthgebläse 15, mittels dessen die zugeführte Frischlufthmenge 13 genau gesteuert werden kann. Durch einen Vergleich der von dem Massenstromsensor 11 und dem Massenstromsensor 7 gelieferten Meßdaten und der darauf basierenden Steuerung des Frischlufthgebläses 15, ist es also möglich, die zugeführte Frischlufthmenge 13 genau der abgeführten Raumlufthmenge 7 anzupassen. Folglich bleibt das Luftvolumen in dem Raum 1 konstant und es entsteht in dem Raum 1 kein Unter- bzw. Überdruck.

**[0031]** In manchen Ausführungsbeispielen wird das Frischlufthgebläse 15 allerdings so betrieben, daß sich in dem Raum 1 ein gewisser Überdruck einstellt. Damit ist auf jeden Fall eine ausreichende Frischlufthversorgung des Raumes 1 gewährleistet.

**[0032]** In Fig. 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel einer Biomassefeuerung 35 in einem Raum 31 gezeigt. Der Raum 31 weist eine Begrenzung 33 auf, die durch symbolisierte Frischlufthzufuhrdurchbrüche 59 unterbrochen ist. Weiterhin ist Raum 31 über eine Leitung 65 mit einer nicht-gezeigten Lüftungsanlage verbunden. Leitung 65 ist weiterhin ein Gebläse 63 gezeigt, welches Luft 61 aus dem Raum 31 abziehen kann. Natürlich kann das Gebläse 63 auch so betrieben werden, daß Luft dem Raum 31 zugeführt wird. Das Gebläse 63 symbolisiert demnach lediglich, daß der Raum 31 nicht "dicht" ist. Gleiches gilt für die Durchbrüche 59, die anzeigen, daß Raum 31 nicht luftdicht verschlossen ist. Durch die Kombination der Durchbrüche 59 mit dem Gebläse 63, ist es demnach möglich, einen konstanten Luftaustausch in dem Raum 31 einzustellen. So ein konstanter Luftaustausch ist beispielsweise nötig, um eine Klimatisierung

oder eine entsprechende Belüftung oder Beheizung des Raumes 31 zu gewährleisten.

**[0033]** Weiterhin ist im Raum 31 eine Biomassefeuerung 35 angeordnet, die einen Wärmetauscherbereich 67 aufweist und einen Brennraum 66. Beide Räume sind nur symbolisch dargestellt. In dem Brennraum 66 findet eine Verbrennung in der Biomassefeuerung 35 statt. Rauchgas, das bei der Verbrennung in dem Brennraum 66 entsteht, wird durch einen Rauchgasabzug 49 als Rauchgas 53 abgeführt. Um den Rauchgasabzug einzustellen, umfaßt die Biomassefeuerung 35 ein Rauchglasgebläse 47. Weiterhin umfaßt die Biomassefeuerung 35 eine Raumlufthleitung 55, durch die Raumlufth 37 in den Brennraum 66 der Biomassefeuerung 35 gelangt. Die Menge der zugeführten Raumlufth 37 wird mittels eines Luftmengenmeßmittels 39, beispielsweise einem Massenstromsensor, bestimmt. Weiterhin umfaßt die Biomassefeuerung 35 eine Frischlufthzufuhrleitung 51, in der ein Frischlufthstellglied, nämlich ein Frischlufthgebläse 43, angeordnet ist. Die zugeführte Frischlufthmenge 43 wird mittels eines Luftmengenmeßmittels, hier einem Massenstromsensor 41, bestimmt. Die zugeführte Frischlufthmenge gelangt über die Frischlufthzufuhrleitung 51 in den Wärmetauscherbereich 67 der Biomassefeuerung 35. In dem Wärmetauscherbereich 67 wird die Frischlufth 43 erwärmt, beispielsweise auf Zimmertemperatur, und weiter als Frischlufth 38 in den Raum 31 abgegeben. Eine nicht-gezeigte Frischlufthsteuer- bzw. Regelung steuert bzw. regelt nun auf Grundlage der zugeführten Frischlufthmenge 43 und der abgeführten Raumlufth 37 das Frischlufthstellglied 45 derart, daß die Frischlufthmenge 38, die in den Raum 31 abgegeben wird, der abgeführten Raumlufthmenge 37 entspricht. Dadurch wird der Luftstrom, der durch das Gebläse 63 und die Öffnungen 59 etabliert wird, nicht gestört.

**[0034]** In manchen Ausführungsbeispielen, die nicht gezeigt sind, wird wie oben beschrieben, die zugeführte Frischlufth 43 nicht vollständig als Frischlufth 38 in den Raum 31 abgegeben. In manchen Ausführungsbeispielen wird ein Teil der Frischlufth 43 für die Verbrennung in der Biomassefeuerung 35 verwendet. Die Luftaufteilung der zugeführten Frischlufth 43 innerhalb der Biomasse 35 kann in manchen Ausführungsbeispielen beliebig sein. In manchen Ausführungsbeispielen ist die Aufteilung zwischen Frischlufth, die der Verbrennung in der Biomassefeuerung 35 zugeführt, und die Frischlufth 38, die in dem Raum 31 zugeführt wird, steuerbar.

**[0035]** Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Verfahrensablaufes, wie er beispielsweise in einer Biomassefeuerung bzw. in einer Steuerung und/oder einer Regelung einer solchen Biomassefeuerung, wie sie beispielsweise im Zusammenhang mit den Fig. 1 und 2 beschrieben wurde, zum Einsatz kommt. Bei 100 wird die Luftmenge gemessen, die bei einer Verbrennung verbraucht wird. Dies kann beispielsweise die Luftmenge sein, die aus einem Raum entnommen wird, wie er bspw. weiter oben im Zusammenhang mit den Fig. 1 bzw. 2 beschrieben wurde. Bei einem Schritt 102 wird die zu-

geführte Frischluftmenge bestimmt. Die zugeführte Frischluftmenge ist, wie oben bereits ausgeführt wurde, die Menge, die von außerhalb des Raumes der Verbrennung bzw. der Biomassefeuerung, in der die Verbrennung stattfindet, zugeführt wird. Es werden demnach zwei Luftmengen bestimmt. Einmal die Luftmenge, die einem Raum entnommen wird, um einer Verbrennung zugeführt zu werden. Und andererseits die Luftmenge, die von außerhalb letztlich dem Raum wieder zugeführt wird. Die von außen zugeführte Frischluft wird nicht in allen Ausführungsbeispielen über die Biomassefeuerung geleitet. Es gibt auch Ausführungsbeispiele, bei welchen die zugeführte Frischluft unabhängig von der Biomassefeuerung in den Raum eingebracht wird.

**[0036]** Bei 104 wird schließlich die zugeführte Frischluftmenge in Abhängigkeit der verbrauchten Luftmenge gesteuert. Das heißt beispielsweise, daß die zugeführte Frischluftmenge so an die verbrauchte Luftmenge angepaßt wird, daß die zugeführte Frischluftmenge und die verbrauchte Luftmenge im wesentlichen gleich sind. Unter im wesentlichen gleich ist hier auch ein Szenario zu verstehen, bei welchem die zugeführte Frischluftmenge gegenüber der verbrauchten Luftmenge erhöht ist. Bei einer erhöhten Frischluftmengen Zufuhr, d.h., bei einer Zufuhr, bei welcher die Frischluftmenge höher als die verbrauchte Luftmenge ist, ist auf jeden Fall gewährleistet, daß in dem Raum kein Unterdruck entsteht. Andererseits, wird in manchen Ausführungsbeispielen, das Verfahren so ablaufen, daß die zugeführte Frischluftmenge leicht unterhalb der verbrauchten Luftmenge liegt. In wieder anderen Ausführungsbeispielen ist die zugeführte Frischluftmenge im Rahmen der Meßgenauigkeit der verbrauchten Luftmenge durch die entsprechende Steuerung gleich.

**[0037]** Die Verbindung 105 zwischen dem Steuerungsschritt und dem Meßschritt für die verbrauchte Luftmenge symbolisiert eine schleifenartige Wiederholung der Verfahrensschritte. Diese schleifenartige Wiederholung der Verfahrensschritte stellt sicher, daß bei einer Verbrennung die zugeführte Frischluftmenge regelmäßig der verbrauchten Luftmenge angepaßt wird. Die Wiederholrate der Verfahrensschritte ist in den Ausführungsbeispielen unterschiedlich. Zusätzlich kann die Wiederholrate auch von entsprechend anderen Parametern abhängig. Beispielsweise wird in manchen Ausführungsbeispielen bei einem Verbrennungsstart die zugeführte Frischluftmenge häufiger angepaßt, da bei einer beginnenden Verbrennung sich die verbrauchte Luftmenge schneller verändert, als bei einem gleichmäßigen Abbrand. Weiterhin wird in manchen Ausführungsbeispielen die Wiederholungsrate der Verfahrensschritte an den Brennstoff selber angepaßt. Bei Pelletöfen beispielsweise ist ein stabileres Abbrandverhalten und damit einhergehend ein stabiler Verbrauch der Luftmenge zu erwarten, so daß dort weniger Wiederholungsrate in einem bestimmten Zeitintervall notwendig ist, als beispielsweise bei einem Kaminofen. Bei Kaminöfen, die beispielsweise mit Scheitholz betrieben werden, ist aufgrund des verwen-

deten Brennmaterials (beispielsweise Scheitholz) ein weniger konstantes Abbrandverhalten und damit einhergehend eine stärkere Variation in dem Luftmengenverbrauch zu erwarten.

**[0038]** Fig. 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Steuer- bzw. Regelvorrichtung 120. Die Steuer- bzw. Regelvorrichtung 120 kommt beispielsweise in einer Biomassefeuerung, wie sie im Zusammenhang mit Fig. 1 bzw. Fig. 2 beschrieben wurde, zum Einsatz kommt. Weiterhin ist in manchen Ausführungsbeispielen die Steuer- bzw. Regelvorrichtung 120 geeignet, ein Verfahren, wie es beispielsweise im Zusammenhang mit Fig. 3 beschrieben wurde, auszuführen.

**[0039]** Die Steuervorrichtung 120 umfaßt einen Mikroprozessor 128 und einen Speicher 130. Der Mikroprozessor 128 empfängt Signale von einem Luftmengenmeßmittel 122 und einem Luftmengenmeßmittel 124. Das Luftmengenmeßmittel 122 mißt die zugeführte Frischluftmenge und gibt ein entsprechendes Datensignal aus, welches an den Mikroprozessor 128 übermittelt wird. Ähnlicherweise ermittelt das Luftmengenmeßmittel 124 die bei einer Verbrennung verbrauchte Luftmenge und gibt ein entsprechendes Datensignal an den Mikroprozessor 128 ab. Der Mikroprozessor gibt beide Meßdaten beispielsweise in den Speicher 130. Der Speicher 130 ist in manchen Ausführungsbeispielen in dem Mikroprozessor 128 selbst integriert. Weiterhin wertet der Mikroprozessor 128 die Meßdaten aus, die er von den Luftmengenmeßmitteln 122 und 124 erhalten hat. Daraufhin gibt der Mikroprozessor ein entsprechendes Steuersignal an das Stellglied 126 für die Frischluftzufuhr ab. Das Steuersignal, welches von dem Mikroprozessor 128 an das Stellglied für die Frischluftzufuhr 126 abgegeben wird, veranlaßt das Stellglied 126, sich so einzustellen, daß die zugeführte Frischluftmenge im wesentlichen gleich der verbrauchten Luftmenge ist.

**[0040]** Die zugeführte Frischluftmenge bzw. die verbrauchte Luftmenge ist so zu verstehen, wie sie oben im Zusammenhang mit der Beschreibung der Fig. 1 bis 3 beschrieben wurde.

**[0041]** In manchen Ausführungsbeispielen umfaßt die Steuervorrichtung bzw. Regelvorrichtung 120 wesentlich mehr Steuerleitungen bzw. Signalleitungen, als sie hier in Fig. 4 veranschaulicht sind. In manchen Ausführungsbeispielen stellt folglich die in Fig. 4 gezeigte Steuer- bzw. Regelvorrichtung nur einen kleinen Ausschnitt dar.

**[0042]** Weiterhin werden in manchen Ausführungsbeispielen weitere Daten zur Verarbeitung der Mikroprozessor zugeleitet, auf deren Grundlage der Mikroprozessor das Stellglied für die Frischluftzufuhr einstellt. In manchen Ausführungsbeispielen steuert die Steuer- bzw. Regelvorrichtung 120 weitere Stellglieder. Solche Stellglieder sind in manchen Ausführungsbeispielen beispielsweise Stellglieder für ein Rauchgasgebläse, für ein Stellglied, welches die Primär- und Sekundärluft aufteilt, ein Stellglied, welches die Frischluftzufuhr aufteilt, um sie sowohl der Verbrennung als auch dem Raum, in dem sich die Biomassefeuerung befindet, zuzuleiten, ein

Stellglied für die Luftmenge, die aus dem Raum der Verbrennung zugeführt wird, usw.

**[0043]** In manchen Ausführungsbeispielen wird neben der zugeführten Frischluftmenge auch die verbrauchte Luftmenge gesteuert. Dabei wird demnach nicht nur ein Stellglied für die Frischluftzufuhr, sondern auch ein Stellglied für die verbrauchte Luftmenge gesteuert. In wieder anderen Ausführungsbeispielen hingegen, wird anstelle der zugeführten Frischluftmenge nur die verbrauchte Luftmenge gesteuert.

**[0044]** Es ist offensichtlich, daß die oben erläuterten Ausführungsbeispiele einzeln oder kombiniert verwirklicht sind. Weiterhin können oben erläuterte Ausführungsbeispiele mit bekannten Verfahren bzw. Steuer- oder Regelvorgängen kombiniert werden. Weiterhin führen manche Kombinationen von Ausführungsbeispielen und bekannten Stand der Technik Abläufen dazu, daß die zugeführte Frischluftmenge nicht nur allein in Abhängigkeit von der verbrauchten Luftmenge gesteuert wird. Beispielsweise wird in manchen Ausführungsbeispielen die Steuerung der Frischluftzufuhr mit der Steuerung einer Lüftung bzw. Klimaanlage für den Raum, in dem die Biomassefeuerung sich befindet, kombiniert. Weiterhin ist offensichtlich, daß die oben genannten Ausführungsbeispiele in beliebigen Biomassefeuerungen zum Einsatz kommen können, aber auch Biomassefeuerungen für den "Hausgebrauch", wie beispielsweise Pelletöfen, Scheitholzöfen, Kaminöfen oder entsprechende Kombinationen davon.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Luftzufuhr für eine Biomassefeuerung, umfassend:

- Messen, der aus einem Raum entnommenen Luftmenge, in dem die Biomassefeuerung angeordnet ist, wobei die entnommene Luftmenge einer Verbrennung in der Biomassefeuerung zugeführt wird;
- Messen einer dem Raum über die Biomassefeuerung zugeführten Frischluftmenge; und
- Steuern der zugeführten Frischluftmenge in Abhängigkeit von der dem Raum entnommenen Luftmenge.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem die zugeführte Frischluftmenge derart gesteuert wird, daß die dem Raum zugeführte Frischluftmenge im wesentlichen der dem Raum entnommenen Luftmenge entspricht.

3. Verfahren nach Anspruch 2, bei welchem die zugeführte Frischluft mit Hilfe der Biomassefeuerung erwärmt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, bei welchem die Erwärmung mit Hilfe eines Wärmetauschers erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei welchem Luft aus dem Raum zusätzlich über eine Klimaanlage ausgetauscht wird.

6. Steuervorrichtung für eine Biomassefeuerung, umfassend:

- einen Mikroprozessor (128);
- einen Speicher (130);
- eine erste Luftmengenmeßeinrichtung (124), die eingerichtet ist, eine aus einem Raum, in dem die Biomassefeuerung angeordnet ist, entnommene Luftmenge zu bestimmen und einen ersten Meßwert auszugeben, wobei die entnommene Luftmenge einer Verbrennung in der Biomassefeuerung zugeführt wird;
- eine zweite Luftmengenmeßeinrichtung (122), die eingerichtet ist, eine dem Raum über die Biomassefeuerung zugeführte Frischluftmenge zu bestimmen und einen zweiten Meßwert auszugeben; wobei

der Mikroprozessor den ersten und zweiten Meßwert in den Speicher ablegt und aufgrund eines Vergleiches des ersten und zweiten Meßwertes ein Steuersignal ausgibt, um ein Stellglied für die Frischluftzufuhr in Abhängigkeit des ersten Meßwertes zu steuern.

7. Steuervorrichtung nach Anspruch 6, bei welcher das Steuersignal für die Frischluftzufuhr derart gesteuert wird, daß die dem Raum entnommene Luftmenge und die zugeführte Frischluftmenge im wesentlichen gleich sind.

8. Steuervorrichtung nach Anspruch 7, bei welcher die zugeführte Frischluft mit Hilfe der Biomassefeuerung erwärmt wird.

9. Steuervorrichtung nach Anspruch 8, bei welcher die Erwärmung mit Hilfe eines Wärmetauschers erfolgt.

10. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, bei welcher Luft aus dem Raum zusätzlich über eine Klimaanlage ausgetauscht wird.

11. Biomassefeuerung, umfassend eine Steuervorrichtung nach Anspruch 6.

12. Biomassefeuerung nach Anspruch 11, zusätzlich umfassend: einen Wärmetauscher, mit Hilfe dessen die zugeführte Frischluft erwärmt wird.

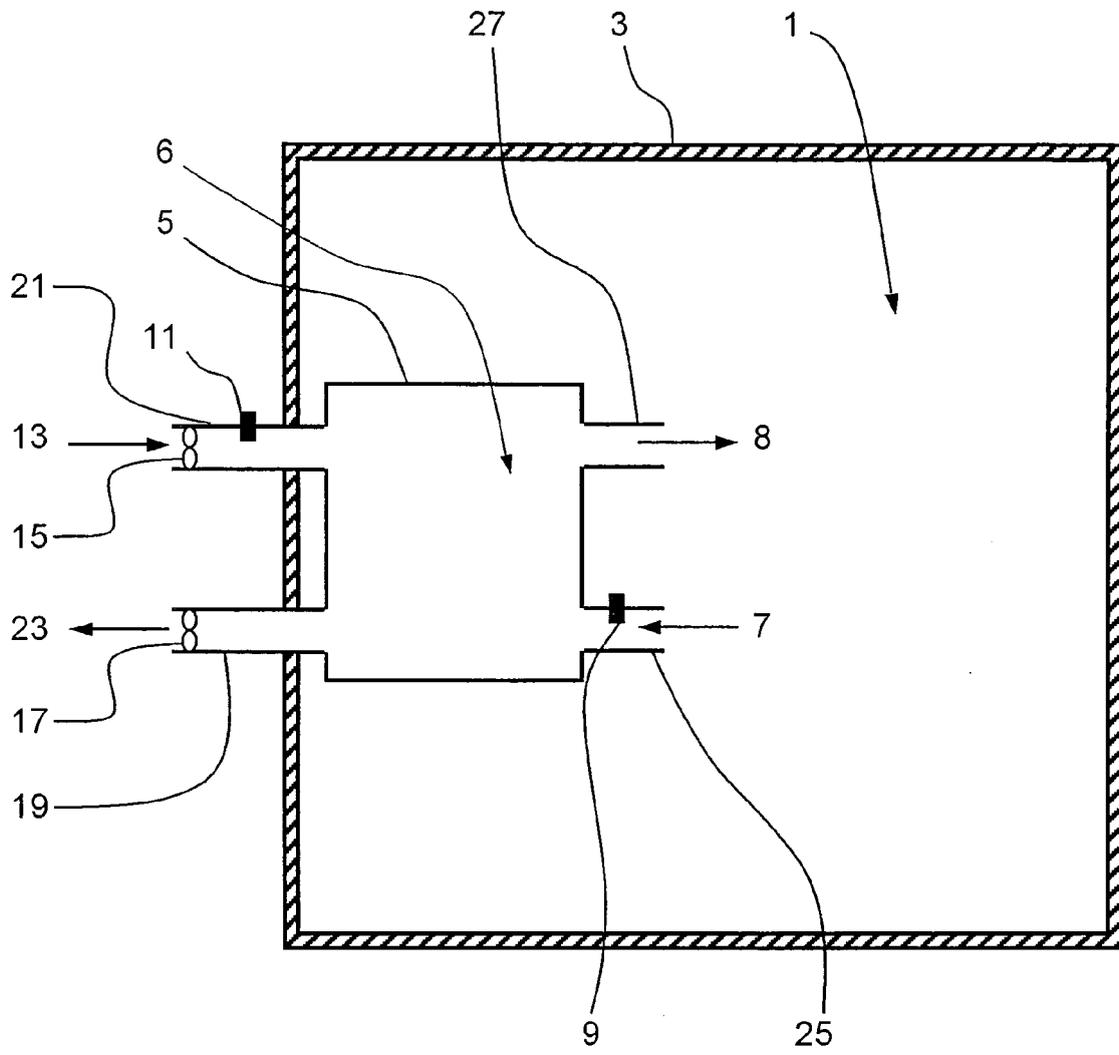


Fig. 1

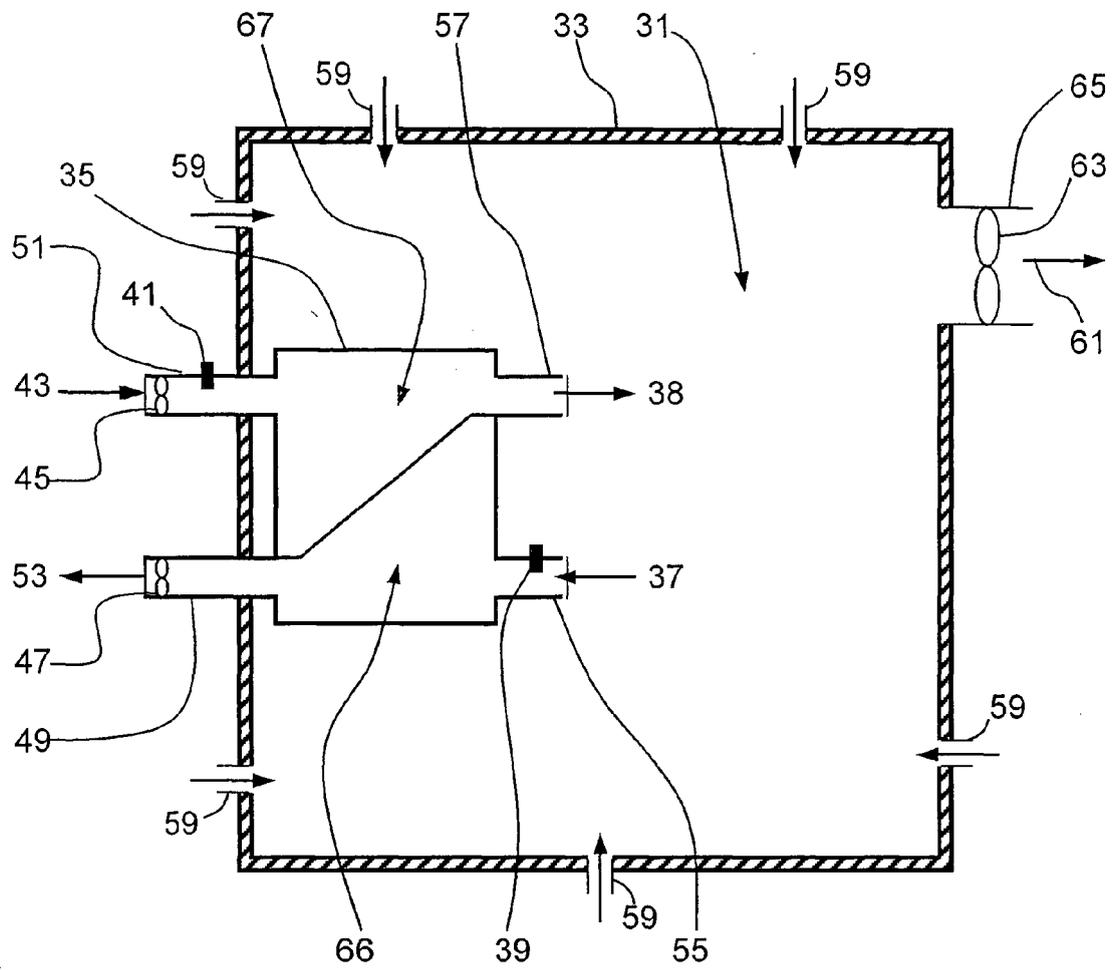


Fig. 2

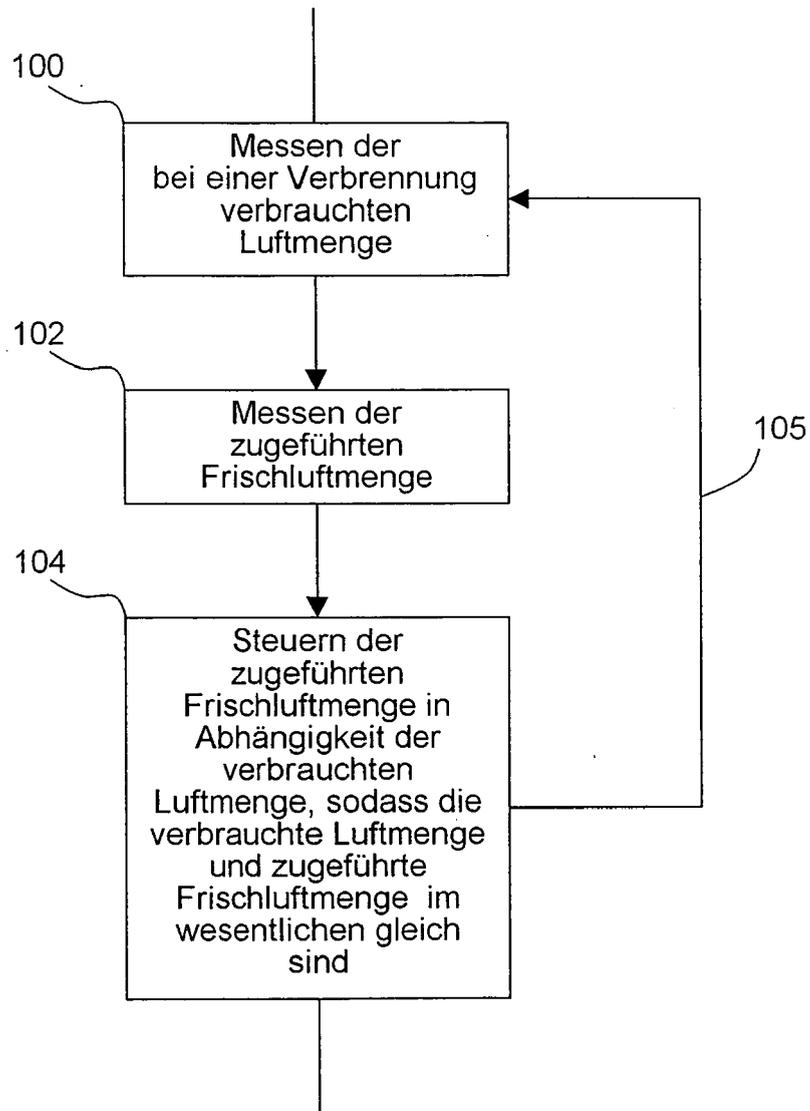


Fig. 3

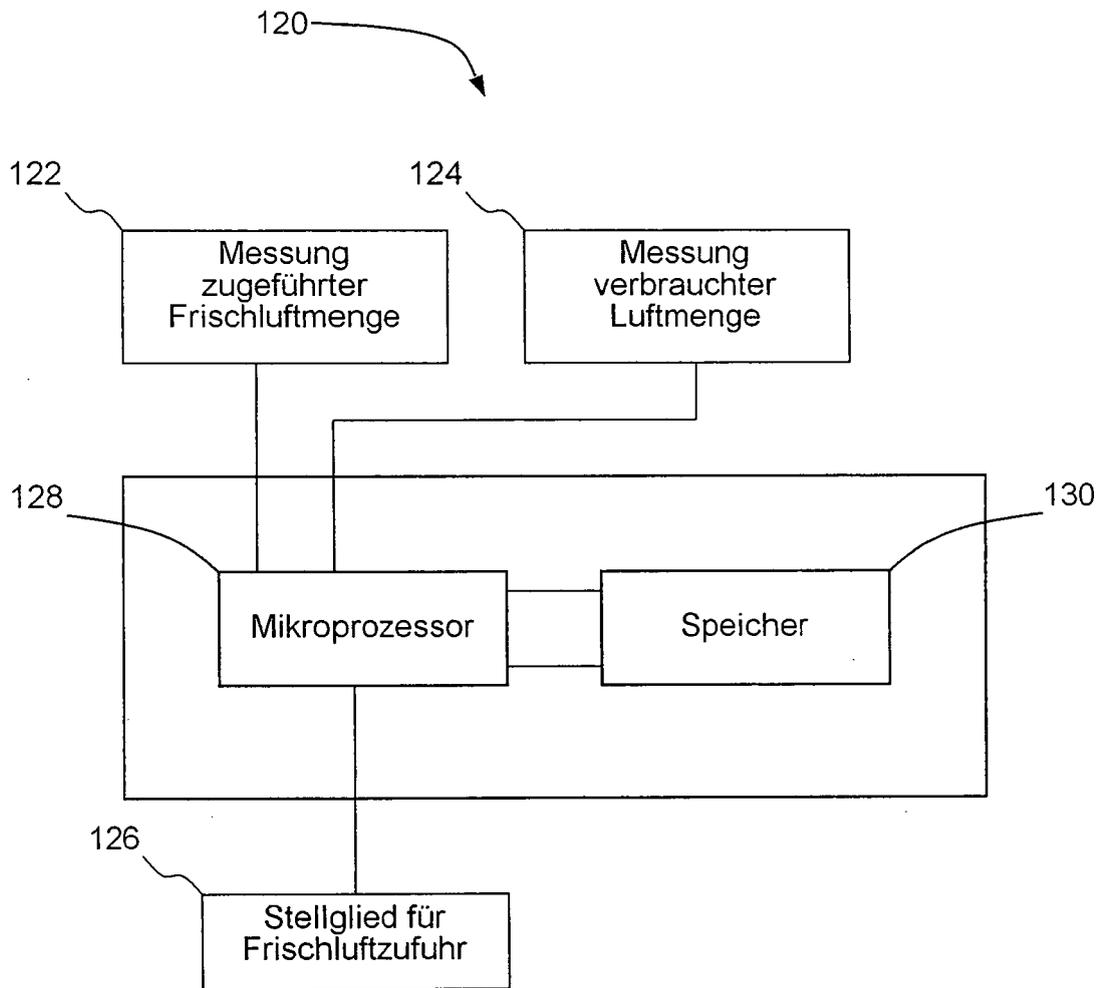


Fig. 4