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

(11) **EP 3 312 513 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.04.2018 Patentblatt 2018/17

(51) Int Cl.:
F24C 15/20 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **17195662.6**

(22) Anmeldetag: **10.10.2017**

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

(30) Priorität: **17.10.2016 DE 102016119690**

(71) Anmelder: **MIWE Michael Wenz GmbH**
97450 Arnstein (DE)

(72) Erfinder:
- **Pfeuffer, Bernd**
  97776 Obersfeld (DE)
- **Ullrich, Michael**
  97776 Eußenheim (DE)

(74) Vertreter: **Freischem & Partner Patentanwälte mbB**
Salierring 47-53
50677 Köln (DE)

(54) VORRICHTUNG ZUR THERMISCHEN BEHANDLUNG VON LEBENSMITTELN UNTER EINWIRKUNG VON SCHWADEN MIT DYNAMISCHER ABLUFTREGELUNG

(57) Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur thermischen Behandlung von Lebensmitteln unter Einwirkung von Schwaden weist mindestens einen verschließbaren Innenraum und mindestens eine von dem Innenraum in die Umgebung (28) herausführende Schwadenabgangsleitung (10) zum Ableiten von Schwaden aus dem Innenraum in die Umgebung (28) auf. Dabei ist stromabwärts des Innenraums und stromaufwärts der Umgebung (28) ein verstellbares Regelorgan (20) zum zumindest teilweisen Verschließen der Schwadenabgangsleitung (10) angeordnet, wobei stromabwärts des Regelorgans (20) ein hinsichtlich der Förderleistung variabel einstellbares Gebläse (24) angeordnet ist. Ferner ist eine Regeleinrichtung vorgesehen, welche derart ausgebildet ist, dass eine ermittelte Ist-Druckdifferenz zwischen Umgebung (28) und Schwadenabgangsleitung (10) ermittelt wird und abhängig von der ermittelten Ist-Druckdifferenz zumindest während einer Betriebsphase der Vorrichtung die Stellung des Regelorgans (20) und die Förderleistung des Gebläses (24) bedarfsweise modifizierbar sind, um eine vorgegebene Soll-Druckdifferenz zu erreichen.

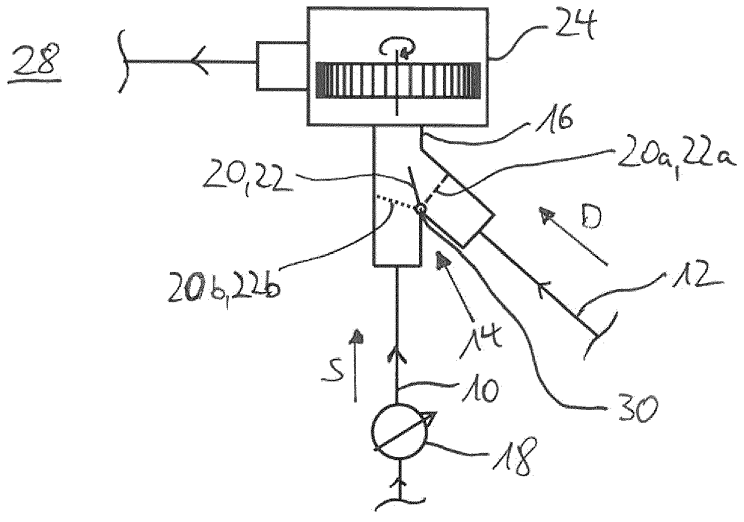


Fig. 1

EP 3 312 513 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur thermischen Behandlung von Lebensmitteln unter Einwirkung von Schwaden gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Insbesondere betrifft die Erfindung derartige Vorrichtungen in Form eines Backofens oder in Form eines anderen Back- oder Gargerätes, das zur Behandlung von Lebensmitteln mittels Schwaden (Dampf) vorgesehen oder geeignet ist. Nur beispielhaft wird insoweit auch auf Dampfgarer verwiesen. Üblicherweise weisen derartige Vorrichtungen mindestens einen Innenraum zur Anordnung von zu behandelnden Lebensmitteln auf, in welchen zumindest während einer bestimmten Behandlungsphase Schwaden eingebracht wird. Der Innenraum einer solchen Vorrichtung wird üblicherweise von einer Seite der Vorrichtung aus (meist von der Vorderseite aus) durch Öffnen einer Tür oder Klappe mit den zu behandelnden Lebensmitteln beschickt, insbesondere mit Backwaren. Optional und bevorzugt weist eine erfindungsgemäße Vorrichtung auch eine Schwadenerzeugungsvorrichtung auf, um Schwaden mit der Vorrichtung selbst bedarfsweise erzeugen und zur Behandlung der Lebensmittel in den Innenraum einbringen zu können.

[0002] Aus DE 10 2008 012 395 A1 ist ein Backofen mit einem als Backraum bezeichneten Innenraum und einer Luftaustrittsöffnung bekannt. Über die Luftaustrittsöffnung kann Luft (einschließlich Schwaden) aus dem Innenraum entweichen. Dabei ist im Bereich der Austrittsöffnung ein Regelorgan in Form eines Drosselelements angeordnet, das mit einem durch ein Regelmodul geregelten Antrieb gekoppelt ist. Ferner ist auf der zum Backraum liegenden Seite des Drosselelements ein erster Drucksensor angeordnet, der mit dem Regelmodul verbunden ist. Es ist auch die Anordnung und Verwendung eines zweiten Drucksensors beschrieben, um eine Druckdifferenz vor und hinter dem Drosselelement zu messen und bedarfsweise durch Betätigung des Drosselelements eine konstante Druckdifferenz zu erzielen.

[0003] Aus DE 102 37 652 A1 ist ein Backofen mit mehreren übereinander angeordneten Herden mit jeweils einem Backraum bekannt, der eine Beschwadungseinrichtung aufweist. Für die Entschwadung sind Dampfentlastungsklappen vorgesehen, die in einen Schwadenabsaugkanal führen. Stromabwärts des Schwadenabsaugkanals ist ein Schwadenabsaugventilator angeordnet. Es wird zwar darauf hingewiesen, dass mit dem Backofen ein gesteuerter Schwadenabsaugvorgang durchgeführt werden kann. Dies ist jedoch nicht weiter präzisiert.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur thermischen Behandlung von Lebensmitteln mittels Schwaden gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart zu verbessern, dass auch bei temporär oder permanent vorherrschenden ungünstigen Umgebungsbedingungen eine zuverlässige und energieeffiziente Entschwadung ermöglicht wird.

[0005] Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche. Weitere praktische Ausführungsformen und Vorteile der Erfindung sind in Verbindung mit den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0006] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur thermischen Behandlung von Lebensmitteln unter Einwirkung von Schwaden weist mindestens einen verschließbaren Innenraum und mindestens eine von dem Innenraum in die Umgebung herausführende Schwadenabgangsleitung zum Ableiten von Schwaden aus dem Innenraum in die Umgebung auf. Dabei ist stromabwärts des Innenraums und stromaufwärts der Umgebung ein verstellbares Regelorgan zum zumindest teilweisen Verschließen der Schwadenabgangsleitung angeordnet, wobei stromabwärts des Regelorgans ein hinsichtlich der Förderleistung variabel einstellbares Gebläse angeordnet ist. Ferner ist eine Regeleinrichtung vorgesehen, welche derart ausgebildet ist, dass eine ermittelte Ist-Druckdifferenz zwischen Umgebung und Schwadenabgangsleitung ermittelt wird und abhängig von der ermittelten Ist-Druckdifferenz zumindest während einer Betriebsphase der Vorrichtung die Stellung des Regelorgans und die Förderleistung des Gebläses bedarfsweise modifizierbar sind, um eine vorgegebene Soll-Druckdifferenz zu erreichen.

[0007] Der Begriff "Umgebung" im Sinne der Erfindung umfasst einerseits die den Standort einer erfindungsgemäßen Vorrichtung umgebende äußere Umgebung, d. h. die Atmosphäre außerhalb eines Gebäudes. In diesem Fall kann die Schwadenabgangsleitung beispielsweise über einen Kamin mit der Atmosphäre verbunden sein, welcher dazu dient den Schwaden, insbesondere aus einer Backstube oder einem anderen Betriebsraum, in die Atmosphäre zu leiten.

[0008] Darüber hinaus soll der Begriff "Umgebung" im Sinne der Erfindung auch eine die Vorrichtung umgebende, ggf. in einem Gebäude befindliche innere Umgebung umfassen. Dabei kann es sich beispielsweise um eine Backstube, eine Produktionshalle oder einen sonstigen vollständig oder teilweise geschlossenen Raum handeln. In diesem Fall weist eine erfindungsgemäße Vorrichtung vorzugsweise einen Schwadenkondensator auf, oder die Schwadenabgangsleitung ist mit einem separaten Schwadenkondensator versehen. Ein Schwadenkondensator ist nach Art eines Wärmetauschers aufgebaut und ermöglicht es, aus dem Innenraum abgeführtem Schwaden durch Kondensation Feuchtigkeit zu entziehen, um die entfeuchtete Luft einer Umgebung, insbesondere einer inneren Umgebung, wieder zuführen zu können, ohne die Luftfeuchtigkeit in der Umgebung deutlich zu erhöhen. Das mittels Schwadenkondensator kondensierte Wasser kann insbesondere in einem Behälter gesammelt oder unmittelbar in einen Abwasserkanal eingeleitet werden. Die Einleitung von Schwaden in eine innere Umgebung wird häufig dann vorgesehen, wenn ein Kamin nicht vorhanden ist und/oder es aufgrund sonstiger Rahmenbedingungen nicht möglich ist, den Schwaden unmittelbar in die äußere Umgebung zu leiten.

[0009] Die Regeleinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung steht funktional in Verbindung mit geeigneten Mitteln zur Ermittlung der Ist-Druckdifferenz oder weist selbst mindestens ein geeignetes Mittel auf. Dazu können insbesondere Drucksensoren vorgesehen sein oder Mittel zu unmittelbaren Ermittlung von Druckdifferenzen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst mit dem Regelorgan einerseits und dem zusätzlichen einstellbaren Gebläse andererseits zwei in der Schwadenabgangsleitung angeordnete Mittel, die über die Regeleinrichtung unabhängig voneinander einstellbar sind, um eine Soll-Druckdifferenz zu erreichen. Wie nachfolgend noch im Detail erläutert werden wird, ermöglicht die Erfindung damit eine energieeffiziente Entschwadung, die auch dann zuverlässig durchgeführt werden kann, wenn temporär oder dauerhaft ungünstige Umgebungsbedingungen vorherrschen. Diesbezüglich wird insbesondere auf den Einsatz erfindungsgemäßer Vorrichtungen in Verbindung mit fehlerhaft installierten oder für bestimmte Wetterlagen unzureichend dimensionierte Kamine verwiesen. Denn mittels der Regeleinrichtung kann - soweit dies aufgrund der Umgebungsbedingungen möglich ist - eine Entschwadung ausschließlich über eine Regelung mittels des Regelorgans erfolgen, während das Gebläse ausgeschaltet ist oder nur mit einer niedrigen Grund-Förderleistung betrieben wird. Sofern durch die Regeleinrichtung eine unzureichende Ist-Druckdifferenz festgestellt wird, kann die Förderleistung des Gebläses bedarfsweise erhöht werden, um eine vorgegebene Soll-Druckdifferenz zu erreichen, vorausgesetzt, die technischen Rahmenbedingungen lassen dies zu, d.h. insbesondere muss das Gebläse eine für den jeweiligen Anwendungsfall ausreichend große Maximal-Förderleistung ermöglichen.

[0010] Unter einem "Regelorgan" im Sinne der Erfindung werden den wirksamen Querschnitt einer Schwadenabgangsleitung beeinflussende Regelelemente verstanden, insbesondere Regelklappen oder Schieberegler. Mit dem Regelorgan kann der wirksame Strömungsquerschnitt bedarfsweise in der Schwadenabgangsleitung verringert oder vergrößert werden, insbesondere durch Verschwenken, Verschieben und/oder eine sonstige Betätigung, um das Regelorgan in eine gewünschte Stellung zu bringen. Für die Betätigung mittels der Regeleinrichtung sind üblicherweise geeignete Antriebsvorrichtungen vorgesehen, insbesondere Stellmotoren.

[0011] Mit dem Begriff "Betriebsphase" ist insbesondere ein Entschwadungsvorgang gemeint. Wie bereits erwähnt, ist es für Entschwadungsvorgänge vorteilhaft, wenn in der Schwadenabgangsleitung ein möglichst konstanter Unterdruck vorherrscht, um ein möglichst gleichmäßiges Abführen des Schwadens aus dem Innenraum zu erreichen und so die Produktqualität der mittels Schwaden behandelten Lebensmittel positiv zu beeinflussen.

[0012] Der Vollständigkeit halber wird darauf hingewiesen, dass eine erfindungsgemäße Vorrichtung für beliebige andere Betriebsphasen vorteilhaft eingesetzt werden kann, insbesondere für solche Betriebsphasen, in welchen eine bestimmte Soll-Druckdifferenz gehalten oder ein bestimmter Soll-Druckdifferenzverlauf erzielt werden soll.

[0013] Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung auch bei temporär oder dauerhaft ungünstigen Umgebungsbedingungen, wie beispielsweise einem nicht ausreichend funktionierenden Kamin oder einem im Vergleich zu dem Innenraum der Vorrichtung zu hohen Umgebungsdruck in einer Backstube oder einer sonstigen Betriebsstätte, eine zuverlässige und gleichzeitig energieeffiziente Entschwadung erfolgen kann. Dies hat den Vorteil, dass standort-, wetter- und weitestgehend auch infrastrukturunabhängig eine gleichmäßige Entschwadung mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung erzielt werden kann. In Verbindung mit Backöfen trägt eine gleichmäßige Entschwadung vor allem zu einem verbesserten Backergebnis bei, insbesondere durch eine gleichmäßige Bräune, einen gleichmäßigen Glanz der Produkte und/oder eine erwünschte Rösche.

[0014] In einer besonders energieeffizienten praktischen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in der Regeleinrichtung zumindest während einer Betriebsphase das Regelorgan gegenüber dem Gebläse als Primärstellglied definiert. Damit ist gemeint, dass die Regeleinrichtung bei ersten Abweichungen der Ist-Druckdifferenz von der Soll-Druckdifferenz nach unten (d.h. zu niedrige Ist-Druckdifferenz) zunächst - zumindest bis zu einer bestimmten Stellung des Regelorgans, vorzugsweise bis zu einem vollständigen Öffnen oder Schließen des Regelorgangs - durch Betätigung des Regelorgans versucht, die Soll-Druckdifferenz zu erreichen. Das Regelorgan ist insoweit das Primärstellglied.

[0015] Erst wenn die Regeleinrichtung feststellt, dass trotz Erreichen einer Grenzstellung (beispielsweise vollständig geöffnete Stellung des Regelorgans) keine Ist-Druckdifferenz erzielbar ist, die der Soll-Druckdifferenz entspricht, beginnt die Regeleinrichtung die Förderleistung des variabel einstellbaren Gebläses zu erhöhen, um die Soll-Druckdifferenz zu erreichen. Tatsächlich kann die Soll-Druckdifferenz nur erreicht werden, wenn die maximale Förderleistung des Gebläses ausreichend groß ist. Genügt die maximale Förderleistung des Gebläses nicht, wird das Gebläse so lange bei maximaler Förderleistung betrieben, bis die Betriebsphase abgeschlossen ist oder die Soll-Druckdifferenz erreicht wurde. Die Regelung der Förderleistung des Gebläses ist insoweit das Sekundärstellglied.

[0016] Umgekehrt zu dem vorstehend beschriebenen Regelungsbeispiel betreffend die Regelung bei einer zu niedrigen Ist-Druckdifferenz umfasst die Definition von Primärstellglied und Sekundärstellglied auch, dass bei Ermittlung einer zu hohen Ist-Druckdifferenz gegenüber der Soll-Druckdifferenz zunächst die Förderleistung des variabel einstellbaren Gebläses bis auf einen definierten Minimumwert (dieser kann bei "null" liegen und somit ei-

nem ausgeschalteten Gebläse entsprechen) abgesenkt wird, bevor - wenn nach Erreichen des Minimalwertes weiterer Reduzierungsbedarf besteht - durch zunehmendes Schließen des Regelorgans die Ist-Druckdifferenz weiter reduziert wird, bis sie der Soll-Druckdifferenz entspricht.

[0017] In einer weiteren praktischen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung weist die Regeleinrichtung einen Drucksensor auf, mittels welchem die Ist-Druckdifferenz zwischen Schwadenabgangsleitung und der Umgebung bzw. zwischen dem Innenraum der Vorrichtung und der Umgebung unmittelbar bestimmbar ist. Im Allgemeinen kann davon ausgegangen werden, dass der Druck in der Schwadenabgangsleitung während eines Entschwadungsvorgangs dem Druck im Innenraum der erfindungsgemäßen Vorrichtung entspricht, aus welchem gerade Schwaden abgeleitet wird. Aus Zugänglichkeits- und Platzgründen ist es insoweit bevorzugt, einen Drucksensor im Bereich der Schwadenabgangsleitung anzuordnen und einen weiteren Drucksensor im Bereich der Umgebung anzuordnen, um die Ist-Druckdifferenz zu bestimmen. Dabei kann - auch bei Ableitung des Schwadens mittels Kamin in die äußere Umgebung - im Regelfall als Atmosphärendruck ein ermittelter Druck der inneren Umgebung als Basis verwendet werden. Hinsichtlich der Möglichkeiten, die Ist-Druckdifferenz zu ermitteln, wird auch vollumfänglich auf das in der Beschreibungseinleitung genannte Dokument DE 10 2008 012 395 A1 verwiesen. Die in diesem Dokument beschriebenen Möglichkeiten zur Bestimmung der Druckdifferenz sind auch in Verbindung mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung anwendbar.

[0018] Die Anordnung eines Drucksensors in der Schwadenabgangsleitung zur Ermittlung des Drucks in dem Innenraum hat neben den bereits erwähnten Vorteilen auch den weiteren Vorteil, dass der Drucksensor für Montage- und Wartungszwecke gut zugänglich ist, da er außerhalb des Innenraums der Vorrichtung angeordnet ist.

[0019] Insbesondere bei erfindungsgemäßen Vorrichtungen mit mehreren Innenraumkammern, auf welche nachfolgend noch eingegangen werden wird, kann es bevorzugt sein, mittels in den Innenraumkammern angeordneten Drucksensoren den tatsächlichen Druck in einzelnen Kammern zu ermitteln.

[0020] In einer weiteren praktischen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Soll-Druckdifferenz auf einen Wert oder einen Wertebereich zwischen 5 Pa und 15 Pa festgelegt. Bevorzugt liegt der Wertebereich zwischen 8 Pa und 12 Pa, besonders bevorzugt bei ungefähr 10 Pa, das heißt innerhalb eines Wertebereichs von 10 Pa $\pm$ 0,5 Pa. Wie bereits erwähnt, sind die vorstehend angegebenen Werte so zu verstehen, dass ein Unterdruck in der Schwadenabgangsleitung gegenüber der jeweiligen Umgebung erwünscht ist, d.h. wenn der Druck der Schwadenabgangsleitung gegenüber der Umgebung (Atmosphäre oder innere Umgebung) gemessen wird, sind die Soll-Druckdifferenzwerte entsprechend negativ, im umgekehrten Fall positiv. Erfahrungsgemäß wird mit einem Entschwadungsvorgang bei den vorstehend genannten Unterdruckwerten ein besonders positives und vor allem gleichmäßiges Behandlungsergebnis erzielt, insbesondere eine gleichmäßige Bräune von zu behandelnden Backwaren.

[0021] Alternativ oder in Ergänzung zu den vorstehend genannten Wertebereichsangaben hat es sich in der Praxis als vorteilhaft erwiesen, wenn in der Regeleinrichtung eine Regeltoleranz von nicht mehr als $\pm$ 10% Abweichung von der Soll-Druckdifferenz eingestellt ist. Damit ist gemeint, dass eine Veränderung des Regelorgans und/oder des einstellbaren Gebläses erst und nur dann erfolgt, wenn die gemessene Ist-Druckdifferenz von der Soll-Druckdifferenz mindestens um den genannten prozentualen Betrag abweicht.

[0022] Besonders bevorzugt ist es, wenn die eingestellte Abweichung als Regelbereich für das erste Stellglied insoweit genutzt wird, als erst bei Verlassen der Regeltoleranz das zweite Stellglied betätigt wird. Bei einer eingestellten Soll-Druckdifferenz von 10 Pa und einer definierten Abweichung von $\pm$ 10% (Regeltoleranz) würde in diesem Fall mittels des Regelorgans stets versucht, die Ist-Druckdifferenz auf 10 Pa zu halten. Erst wenn eine zu niedrige Druckdifferenz außerhalb der Regeltoleranz von 9 Pa erreicht würde, würde die Förderleistung des zweiten Stellgliedes (Gebläse) erhöht, um den Bereich der Regeltoleranz möglichst nicht zu verlassen, soweit es die maximale Förderleistung ermöglicht.

[0023] Um den Energieverbrauch der Vorrichtung besonders gering zu halten, kann in einem Eco-Modus festgelegt sein, dass bei erhöhter Förderleistung des Gebläses die Soll-Druckdifferenz auf die Untergrenze der Regeltoleranz gesetzt wird, d.h. im oben genannten Beispiel auf 9 Pa.

[0024] Um ein möglichst gleichmäßiges Behandlungsergebnis, insbesondere Backergebnis zu erzielen, ist es besonders bevorzugt, wenn in der Regeleinrichtung eine Regeltoleranz von nicht mehr als $\pm$ 7% und besonders bevorzugt von $\pm$ 5% eingestellt ist.

[0025] Wie eingangs bereits erwähnt, kann die Regeleinrichtung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung so konfiguriert sein, dass sie nur während einer oder mehrerer bestimmter Betriebsphasen der erfindungsgemäßen Vorrichtung aktiv ist, beispielsweise nur während eines Entschwadungsvorgangs. Wenn es sich bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung um einen Backofen handelt und der Backofen mit bestimmten Backprogrammen ausgestattet ist, beispielsweise einem Backprogramm zum Ausbacken von Brötchen, kann in dem Backprogramm selbst vorgegeben sein, nach welcher Zeit ab Start des Backprogramms die Regeleinrichtung aktiv sein muss. In solchen Fällen genügt es, wenn in einer allgemeinen Steuerung der erfindungsgemäßen Vorrichtung entsprechende Programmiervorgaben implementiert sind, so dass die Regelungseinrichtung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung auf der Grundlage eines gewählten Behandlungsprogramm und darin enthaltenen

Zeitvorgaben die Regeleinrichtung aktiviert und deaktiviert.

[0026] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung kann auch im Wege der Nachrüstung einer existierenden Vorrichtung hergestellt werden, insbesondere durch Nachrüstung eines Backofens. In diesem Fall kann eine Umprogrammierung oder ein Austausch einer allgemeinen Steuerung aus wirtschaftlichen oder technischen Gründen nicht sinnvoll oder unmöglich sein. Für solche Fälle ist es bevorzugt, wenn eine Beschwadungserkennungsvorrichtung vorgesehen ist, mittels welcher der Beginn eines Beschwadungsvorgangs unabhängig von der allgemeinen Steuerung der Vorrichtung detektierbar ist. Diesbezüglich wird insbesondere auf die Möglichkeit verwiesen, durch Verwendung von mindestens einem Drucksensor anhand einer zeitlich begrenzt auftretenden, markanten Druckerhöhung im Innenraum einer erfindungsgemäßen Vorrichtung den Beginn eines Beschwadungsvorgangs zu detektieren. Beispielsweise kann bei bestimmten Backvorgängen bei einer ersten detektierten Druckerhöhung von mindestens 50 Pa davon ausgegangen werden, dass ein Beschwadungsvorgang begonnen hat. Die minimale Druckerhöhung kann auch niedriger oder höher festgelegt werden, beispielsweise auf mindestens 30 Pa, mindestens 60 Pa oder mindestens 70 Pa. Ausgehend von einem derart detektierten Beginn eines Beschwadungsvorgangs kann diese Information kombiniert werden mit einer durch eine Bedienperson eingestellten Schwaden-Einwirkzeit, so dass durch Verwendung einer Zeitschaltuhr eine Start-Regelzeit zur Entschwadung ermittelt und festgelegt werden kann. In solchen Fällen ist es dementsprechend bevorzugt, einen Drucksensor unmittelbar im Innenraum eines Backofens zu installieren, um diesen für eine druckbasierte Beschwadungserkennungsvorrichtung nutzen zu können. Ein derartiger Drucksensor ist vorzugsweise auch zumindest insoweit mit der Regeleinrichtung gekoppelt, als die Regeleinrichtung in Verbindung mit der Beschwadungserkennungsvorrichtung ein Signal betreffend die Start-Regelzeit erhält.

[0027] Unter Bezugnahme auf die vorstehend beschriebene Variante mit Verwendung eines Schwadenkondensators in der Schwadenabgangsleitung ist es bevorzugt, wenn der Schwadenkondensator in der Schwadenabgangsleitung stromaufwärts des Regelorgans angeordnet ist. Dabei ist weiter bevorzugt stromaufwärts des Schwadenkondensators ein Drucksensor angeordnet. Dies hat den Vorteil, dass die Saugwirkung eines stromabwärts des Schwadenkondensators angeordneten Gebläses für die Förderung von Schwaden durch den Schwadenkondensator mitgenutzt werden kann. Darüber hinaus hat die Anordnung eines Schwadenkondensators den bereits erwähnten Vorteil, dass die Luftfeuchtigkeit von in eine innere Umgebung eingeleiteter Luft mithilfe des Schwadenkondensators signifikant reduziert werden kann, was nicht nur vorteilhaft bezüglich des Raumklimas und der Arbeitsbedingungen ist, sondern häufig auch zwingend erforderlich ist, um nicht andere Lebensmittel in der inneren Umgebung (Backstube, Produktionshalle oder dergleichen) aufgrund einer sich plötzlich erhöhenden Luftfeuchtigkeit zu beeinträchtigen.

[0028] In einer weiteren praktischen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung weist diese zusätzlich eine Dunstabzugsvorrichtung zum Absaugen von aus dem Innenraum austretender Luft auf, wobei die Dunstabzugsvorrichtung eine Dunstabzugsleitung umfasst, die an einer Mündungsstelle mit der Schwadenabgangsleitung zusammengeführt ist. Mit dem Begriff "Dunstabzugsvorrichtung" sind insbesondere haubenartige Vorrichtungen gemeint, welche im Bereich einer Beschickungsöffnung angeordnet sind. Diesbezüglich wird insbesondere auf Dunstabzugshauben verwiesen, welche oberhalb einer Beschickungsöffnung (z.B. Backofentür oder Backofenklappe) angeordnet ist. Von dem Begriff umfasst sind auch andere Dunstabzugsöffnungen, beispielsweise solche, die seitlich und/oder unterhalb einer entsprechenden Beschickungsöffnung angeordnet sind.

[0029] Wenn eine Dunstabzugsleitung an einer Mündungsstelle mit einer Schwadenabgangsleitung zusammengeführt ist, führt vorzugsweise die Schwadenabgangsleitung ohne oder mit nur geringer Richtungsänderung der Hauptströmungsrichtung in eine gemeinsame Ausgangsleitung, die sich stromabwärts der Mündungsstelle anschließt und dann gemeinsame Schwadenabgangsleitung und Dunstabzugsleitung ist. Mit "nur geringer Richtungsänderung" sind Richtungsänderungen der Schwadenabgangsleitung im Bereich der Mündungsstelle von maximal 30°, vorzugsweise maximal 15° umfasst. Dies hat den Vorteil, dass eine Schwadenströmung während des Entschwadungsvorgangs, insbesondere bei vollständig geöffnetem Regelorgan, weitestgehend ungehindert und mit nur geringen Strömungsverlusten die Mündungsstelle passieren kann. In diesem Fall können sowohl das Regelorgan als auch das Gebläse so angeordnet werden, dass diese für beide Leitungen genutzt werden können.

[0030] In einer weiteren praktischen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist das Regelorgan in der Mündungsstelle selbst angeordnet. Eine derartige Anordnung hat den Vorteil, dass das Regelorgan sowohl zur Veränderung des wirksamen Strömungsquerschnitts im Bereich der Schwadenabgangsleitung, als auch im Bereich der Dunstabzugsleitung genutzt werden kann. Diesbezüglich wird vor allem auf die Möglichkeit verwiesen, eine um eine feste Drehachse schwenkbare Klappe zu verwenden, die sowohl in den Strömungsquerschnitt der Schwadenabgangsleitung, als auch in den Strömungsquerschnitt der Dunstabzugsleitung verfahrbar ist. Dazu kann beispielsweise die Drehachse in einem mittleren Bereich zwischen der Schwadenabgangsleitung und der Dunstabzugsleitung angeordnet sein, insbesondere im Bereich eines zwischen der Dunstabzugsleitung und der Schwadenabgangsleitung angeordneten Mittelsteges.

[0031] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist nicht auf

Vorrichtungen mit einem Innenraum beschränkt, sondern erstreckt sich auch auf Vorrichtungen mit mehreren, voneinander separierten Innenraumkammern, wobei an mindestens einer Kammer ein separates, zu der Schwadenabgangsleitung führendes Kammerregelorgan angeordnet ist, welches bedarfsweise geöffnet werden kann, um Schwaden aus der Innenraumkammer zu der Schwadenabgangsleitung strömen lassen zu können. Bei den Innenraumkammern kann es sich insbesondere um mehrere, nebeneinander und/oder übereinander angeordnete Herde eines Backofens handeln, beispielsweise eines Etagenbackofens.

[0032] Als Kammerregelorgan kann insbesondere eine sogenannte Schwadenklappe dienen. Es sind jedoch auch andere geeignete Kammerregelorgane verwendbar. Vorzugsweise ist an jeder Kammer einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit mehreren, voneinander separierten Innenraumkammern ein separates zu der Schwadenabgangsleitung führendes Kammerregelorgan angeordnet, welches bedarfsweise geöffnet werden kann. Das mindestens eine oder alle Kammerregelorgane einer erfindungsgemäßen Vorrichtung können zusätzlich zu dem in der Schwadenabgangsleitung angeordneten Regelorgan ebenfalls druckabhängig einstellbar sein, insbesondere um bei einer gleichzeitigen Entschwadung aus mehreren Innenraumkammern für jede Kammer unabhängig voneinander eine vorgegebene Soll-Druckdifferenz einhalten zu können. Die jeweiligen Kammerregelorgane können in diesem Fall als drittes Stellglied eingesetzt werden, um bei gleichzeitiger Entschwadung mehrerer Innenraumkammern für jede Kammer einen Soll-Differenzdruck regeln zu können. In diesem Fall ist es allerdings erforderlich, dass in jeder Innenraumkammer der Vorrichtung, die für eine gleichzeitige Entschwadung mit anderen Innenraumkammern geeignet sein soll, ein separater Drucksensor angeordnet ist, um etwaige Druckunterschiede in einzelnen Innenraumkammern erfassen und diese bei der Stellung der Kammerregelorgane berücksichtigen zu können.

[0033] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung zur Behandlung von Lebensmitteln mittels Schwaden, wobei die Vorrichtung mindestens einen verschließbaren Innenraum und mindestens eine von dem Innenraum in die Umgebung herausführende Schwadenabgangsleitung zum Ableiten von Schwaden aus dem Innenraum in die Umgebung aufweist, wobei stromabwärts des Innenraums und stromaufwärts der Umgebung ein verstellbares Regelorgan zum zumindest teilweisen Verschließen der Schwadenabgangsleitung angeordnet ist, wobei stromabwärts des Regelorgans ein hinsichtlich der Förderleistung variabel einstellbares Gebläse angeordnet ist und wobei eine Regeleinrichtung vorgesehen ist. Dabei ist die Regeleinrichtung dazu ausgebildet, eine Ist-Druckdifferenz zwischen Umgebung und Schwadenabgangsleitung zu ermitteln und abhängig von der ermittelten Ist-Druckdifferenz zumindest während einer Betriebsphase der Vorrichtung eine Soll-Druckdifferenz durch folgende Verfahrensschritte zu erreichen:

a) Betreiben des Gebläses mit einer vorgegebenen Minimum-Förderleistung (diese kann einem ausgeschalteten Gebläse entsprechen, oder es kann eine Grund-Förderleistung eingestellt sein)

b) Ermittlung der Ist-Druckdifferenz und Vergleich mit der Soll-Druckdifferenz,

c) Weicht die Ist-Druckdifferenz von der Soll-Druckdifferenz nach unten ab (d.h. die Ist-Druckdifferenz ist zu niedrig), wird zunächst ausschließlich durch Betätigung des Regelorgangs (Primärstellglied) versucht, die Soll-Druckdifferenz zu erreichen,

d) Erreicht das Regelorgan eine vorgegebene Maximum-Stellung (insbesondere eine weitestgehend oder vollständig geöffnete Stellung) und weicht die Druckdifferenz noch immer von der Soll-Druckdifferenz nach unten ab (d.h. die Ist-Druckdifferenz ist zu niedrig), wird die Förderleistung des Gebläses bedarfsweise so weit erhöht, bis die Soll-Druckdifferenz oder die maximale Förderleistung erreicht ist

e) Weicht die Ist-Druckdifferenz nach oben von der Soll-Druckdifferenz ab, wird zunächst die Förderleistung des Gebläses bis auf eine vorgegebene Minimum-Förderleistung reduziert; weicht die Ist-Druckdifferenz dann immer noch nach oben von der Soll-Druckdifferenz ab, wird die Ist-Druckdifferenz weiter durch Betätigung des Regelorgans reduziert, bis die Soll-Druckdifferenz erreicht ist.

[0034] Weitere praktische Ausführungsformen und Vorteile der Erfindung sind nachfolgend im Zusammenhang mit den Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schwadenabgangsleitung und eine Dunstabzugsleitung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer ersten Ausführungsform;

Fig. 2 eine Schwadenabgangsleitung und eine Dunstabzugsleitung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer zweiten Vorrichtungsform sowie

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung in Form eines Backofens mit mehreren, übereinander angeordneten Innenraumkammern, die rückseitig zu einem Schwadenabgangskanal führen.

[0035] In Figur 1 ist eine Schwadenabgangsleitung 10 gezeigt, welche während eines Entschwadungsvorgangs mit von einem Innenraum einer erfindungsgemäßen Vorrichtung kommend in Richtung des Pfeils S von Schwaden durchströmt wird. Ferner ist eine Dunstab-

zugsleitung 12 vorgesehen, welche von einer nicht dargestellten Dunstabzugshaube der Vorrichtung kommend in Richtung des Pfeils D mit Dunst (d.h. insbesondere mit im Bereich vor der Vorrichtung abgesaugter Luft) durchströmt wird. Die Schwadenabgangsleitung 10 und die Dunstabzugsleitung 12 sind an einer Mündungsstelle 14 zu einer gemeinsamen Ausgangsleitung 16 zusammengeführt. Die Ausgangsleitung 16 ist somit sowohl die Fortsetzung der Schwadenabgangsleitung 10 als auch die Fortsetzung der Dunstabzugsleitung 12. Die Ausgangsleitung 16 führt in dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel in die Umgebung 28, wobei hier die äußere Umgebung (Atmosphäre) gemeint ist. Dazu ist die Ausgangsleitung 16 an einen nicht dargestellten Kamin angeschlossen.

[0036] Wie in Figur 1 zu erkennen ist, ist stromaufwärts der Mündungsstelle 14 in der Schwadenabgangsleitung 10 ein Drucksensor 18 angeordnet. Dieser ist dazu ausgebildet, die Ist-Druckdifferenz zwischen Schwadenabgangsleitung 10 und Umgebung 28 zu ermitteln, insbesondere indem mittels einer Fluidleitung eine Verbindung zwischen Umgebung 28 und Schwadenabgangsleitung 10 hergestellt ist und die Ist-Druckdifferenz unmittelbar gemessen wird.

[0037] In der Mündungsstelle 14 selbst ist als Regelorgan 20 eine Regelklappe 22 angeordnet. Das Regelorgan 20 ist um eine Drehachse 30 verschwenkbar, wobei die Drehachse 30 im Bereich des Mittelsteges zwischen der Schwadenabgangsleitung 10 und der Dunstabzugsleitung 12 im Bereich der Mündungsstelle 14 angeordnet ist. Mit der durchgezogenen Linie ist das Regelorgan 20 bzw. die Regelklappe in einer neutralen Mittelstellung (Stellung 1) gezeigt. Das Regelorgan 20 kann durch Verschwenken um die Drehachse 30 den Strömungsquerschnitt der Dunstabzugsleitung 12 oder der Schwadenabgangsleitung 10 bedarfsweise verschließen.

[0038] Mit einer gestrichelten Linie und einer gepunkteten Linie sind beispielhaft eine Stellung 2 des Regelorgans 20a bzw. der Regelklappe 22a sowie eine Stellung 3 des Regelorgangs 20b bzw. der Regelklappe 22b dargestellt.

[0039] In Stellung 2 ist der Strömungsquerschnitt der Schwadenabgangsleitung 10 vollständig verschlossen und der Strömungsquerschnitt der Dunstabzugsleitung 12 vollständig geöffnet. In Stellung 3 ist der Strömungsquerschnitt der Schwadenabgangsleitung 10 vollständig geöffnet und der Strömungsquerschnitt der Dunstabzugsleitung 12 vollständig geschlossen.

[0040] Stromabwärts der Mündungsstelle 14 ist ein Gebläse 24 angeordnet. Seitens einer nicht dargestellten Steuereinrichtung ist das Regelorgan 20 als Primärstellglied definiert und das Gebläse 24 als Sekundärstellglied, d.h. die Steuereinrichtung ist stets bestrebt, soweit es durch Wahl einer der möglichen Stellungen des Regelorgans 20 möglich ist, eine Ist-Druckdifferenz einzuregeln, die der Soll-Druckdifferenz entspricht. Nur wenn dies nicht gelingt, beispielsweise weil das Regelorgan 20 bereits vollständig geöffnet ist und die Druckdifferenz noch zu gering ist, wird die Förderleistung des Gebläses 24 ausgehend von einer Grundstellung erhöht. Das Gebläse 24 kann in der Grundstellung ausgeschaltet und auf eine Minimum-Förderleistung eingestellt sein.

[0041] Figur 2 zeigt eine zweite Ausführungsform, wobei im Folgenden für identische oder zumindest funktionsgleiche Elemente die gleichen Bezugszeichen wie in Figur 1 verwendet werden. Soweit nicht anders beschrieben, handelt es sich bei den Elementen mit gleichen Bezugszeichen um die gleichen Elemente wie in Figur 1.

[0042] Bei der in Figur 2 gezeigten Anordnung ist stromabwärts des Drucksensors 18 vor der Mündungsstelle 14 ein Schwadenkondensator 26 angeordnet. Die Ausgangsleitung 16 führt stromabwärts des Gebläses 24 in die unmittelbare Umgebung 28 der Vorrichtung, wobei es sich hier insbesondere um eine abgeschlossene Produktionshalle, eine Backstube oder einen sonstigen Raum in einem Gebäude handelt.

[0043] Fig. 3 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung in Form eines Etagenbackofens 32. Die Vorrichtung weist drei übereinander angeordnete Herde 34a, 34b, 34c mit Innenraumkammern 36a, 36b, 36c auf. Auf der in Figur 3 rechten Seite sind nicht dargestellte Beschickungsklappen vorgesehen, die geöffnet und geschlossen werden können, um Backwaren in die Innenraumkammern 36a, 36b, 36c einbringen und entnehmen zu können. Rückseitig, d.h. auf der in Figur 3 linken Seite der Innenraumkammern 36a, 36b, 36c sind als Kammerorgane 38 den Innenraumkammern 36a, 36b, 36c zugeordnete Schwadenklappen 40a, 40b, 40c vorgesehen, die insbesondere für einen Entschwadungsvorgang vollständig oder teilweise geöffnet werden können. Über die Schwadenklappen 40a, 40b, 40c kann Schwaden in einen rückseitigen Schwadenkanal 42 gelangen, und an den Schwadenkanal 42 schließt sich eine Schwadenabgangsleitung 10 an.

[0044] Die in der vorliegenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein. Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Sie kann im Rahmen der Ansprüche und unter Berücksichtigung der Kenntnisse des zuständigen Fachmanns variiert werden.

[0045] Diesbezüglich wird insbesondere darauf verwiesen, dass unabhängig von dem in der Figurenbeschreibung skizzierten Gebläse 24 auch andere geeignete Vorrichtungen eingesetzt werden können, insbesondere Radial- und/oder Axiallüfter, Querstromgebläse oder sonstige Gebläsevorrichtungen. Mit dem Begriff Gebläse sollen vorliegend jegliche Vorrichtungen umfasst sein, die geeignet sind, einen Luftstrom und insbesondere Entschwadungsluftstrom anzutreiben.

[0046] Ferner wird darauf hingewiesen, dass eine Regeleinrichtung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ein geeignetes Regelglied aufweisen kann, insbesondere ei-

nen aus dem Stand der Technik bekannten Regler.

Bezugszeichen liste

[0047]

10	Schwadenabgangsleitung
12	Dunstabzugsleitung
14	Mündungsstelle
16	Ausgangsleitung
18	Drucksensor
20	Regelorgan in einer Stellung 1
20a	Regelorgan in einer Stellung 2
20b	Regelorgan in einer Stellung 3
22	Regelklappe Regelorgan in einer Stellung 1
20a	Regelklappe in einer Stellung 2
20b	Regelklappe in einer Stellung 3
24	Gebläse
26	Schwadenkondensator
28	Umgebung
30	Drehachse
32	Etagenbackofen
34a, 34b, 34c	Herd
36a, 36b, 36c	Innenraumkammer
38	Kammerorgan
40	Schwadenklappe

D	Strömungsrichtung Dunst
S	Strömungsrichtung Schwaden

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur thermischen Behandlung von Lebensmitteln unter Einwirkung von Schwaden mit mindestens einem verschließbaren Innenraum und mindestens einer von dem Innenraum in die Umgebung herausführenden Schwadenabgangsleitung (10) zum Ableiten von Schwaden aus dem Innenraum in die Umgebung (28), wobei stromabwärts des Innenraums und stromaufwärts der Umgebung (28) ein verstellbares Regelorgan (20) zum zumindest teilweisen Verschließen der Schwadenabgangsleitung (10) angeordnet ist, wobei stromabwärts des Regelorgans (20) ein hinsichtlich der Förderleistung variabel einstellbares Gebläse (24) angeordnet ist, wobei eine Regeleinrichtung vorgesehen ist, welche derart ausgebildet ist, eine Ist-Druckdifferenz zwischen Umgebung (28) und Schwadenabgangsleitung (10) zu ermitteln und abhängig von der ermittelten Ist-Druckdifferenz zumindest während einer Betriebsphase der Vorrichtung die Stellung des Regelorgans (20) und die Förderleistung des Gebläses (24) bedarfsweise zu modifizieren, um eine vorgegebene Soll-Druckdifferenz zu erreichen.

2. Vorrichtung nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Regeleinrichtung zumindest während einer Betriebsphase das Regelorgan (20) gegenüber dem Gebläse (24) als Primärstellglied definiert ist.

3. Vorrichtung nach einem der beiden vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regeleinrichtung einen Drucksensor (18) umfasst, mittels welchem die Ist-Druckdifferenz zwischen Schwadenabgangsleitung (10) und der Umgebung (28) bzw. Innenraum und Umgebung (28) unmittelbar bestimmbar ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Soll-Druckdifferenz auf einen Wert oder Wertebereich zwischen 5 Pa und 15 Pa festgelegt ist und/oder dass in der Regeleinrichtung eine Regeltoleranz von nicht mehr als +/- 10% Abweichung von der Soll-Druckdifferenz eingestellt ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Beschwadungserkennungsvorrichtung vorgesehen ist, mittels welcher der Beginn eines Beschwadungsvorgangs detektiert wird.

6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Schwadenabgangsleitung (10) stromaufwärts des Regelorgans (20) ein Schwadenkondensator (26) angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dunstabzugsvorrichtung zum Absaugen von aus dem Innenraum austretender Luft vorgesehen ist, wobei die Dunstabzugsvorrichtung eine Dunstabzugsleitung (12) umfasst, die an einer Mündungsstelle (14) mit der Schwadenabgangsleitung (10) zusammengeführt ist.

8. Vorrichtung nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Regelorgan (20) in der Mündungsstelle (20) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere voneinander separierte Innenraumkammern (36a, 36b, 36c) vorgesehen sind und an mindestens einer Kammer ein separates, zu der Schwadenabgangsleitung (10) führendes Kammerregelorgan (38) angeordnet ist, welches bedarfsweise geöffnet werden kann, um Schwaden aus einer Innenraumkammer (36a, 36b, 36c) zu der Schwadenabgangsleitung (10) strömen lassen zu können.

10. Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung zur Be-

handlung von Lebensmitteln mittels Schwaden, wobei die Vorrichtung mindestens einen verschließbaren Innenraum und mindestens eine von dem Innenraum in die Umgebung (28) herausführende Schwadenabgangsleitung (10) zum Ableiten von Schwaden aus dem Innenraum in die Umgebung (28) aufweist, wobei stromabwärts des Innenraums und stromaufwärts der Umgebung (28) ein verstellbares Regelorgan (20) zum zumindest teilweisen Verschließen der Schwadenabgangsleitung (10) angeordnet ist, wobei stromabwärts des Regelorgans (20) ein hinsichtlich der Förderleistung variabel einstellbares Gebläse (24) angeordnet ist, wobei eine Regeleinrichtung vorgesehen ist, welche dazu ausgebildet, eine Ist-Druckdifferenz zwischen Umgebung (28) und Schwadenabgangsleitung (10) zu ermitteln und abhängig von der ermittelten Ist-Druckdifferenz zumindest während einer Betriebsphase der Vorrichtung eine Soll-Druckdifferenz durch folgende Verfahrensschritte zu erreichen:

a) Betreiben des Gebläses (24) mit einer vorgegebenen Minimum-Förderleistung
b) Ermittlung der Ist-Druckdifferenz und Vergleich mit der Soll-Druckdifferenz,
c) Weicht die Ist-Druckdifferenz von der Soll-Druckdifferenz nach unten ab, wird zunächst ausschließlich durch Betätigung des Regelorgangs versucht, die Soll-Druckdifferenz zu erreichen,
d) Erreicht das Regelorgan eine vorgegebene Maximum-Stellung und weicht die Druckdifferenz noch immer von der Soll-Druckdifferenz nach unten ab, wird die Förderleistung des Gebläses (24) bedarfsweise so weit erhöht, bis die Soll-Druckdifferenz oder die maximale Förderleistung erreicht ist
e) Weicht die Ist-Druckdifferenz nach oben von der Soll-Druckdifferenz ab, wird zunächst die Förderleistung des Gebläses (24) bis auf die vorgegebene Minimum-Förderleistung reduziert; weicht die Ist-Druckdifferenz dann immer noch nach oben von der Soll-Druckdifferenz ab, wird die Ist-Druckdifferenz weiter durch Betätigung des Regelorgans reduziert, bis die Soll-Druckdifferenz erreicht ist.

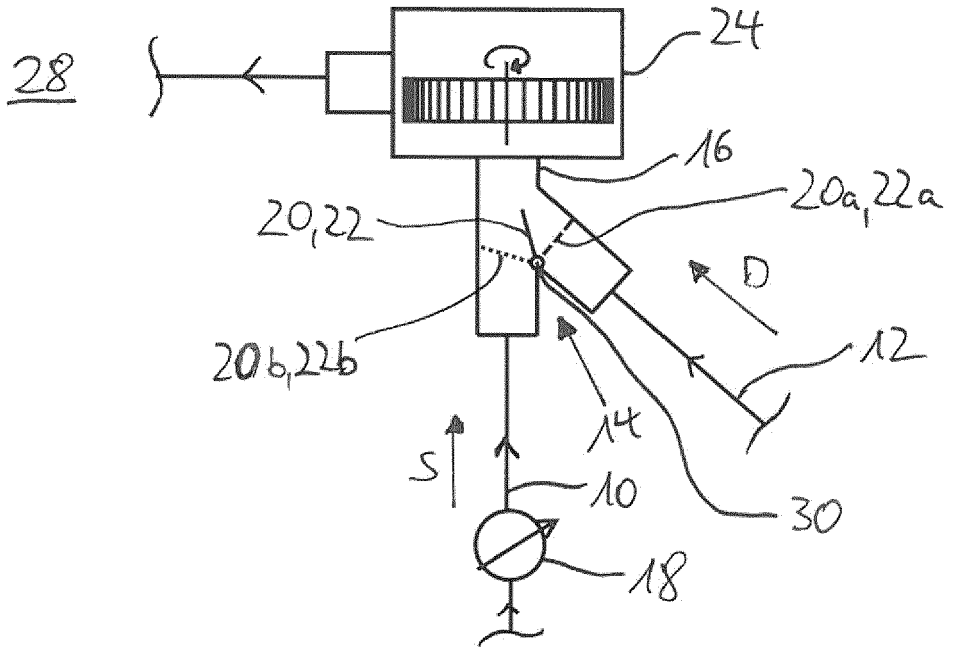

28
24
16
20a,22a
20,22
D
20b,22b
12
14
S
10
30
18

Fig. 1

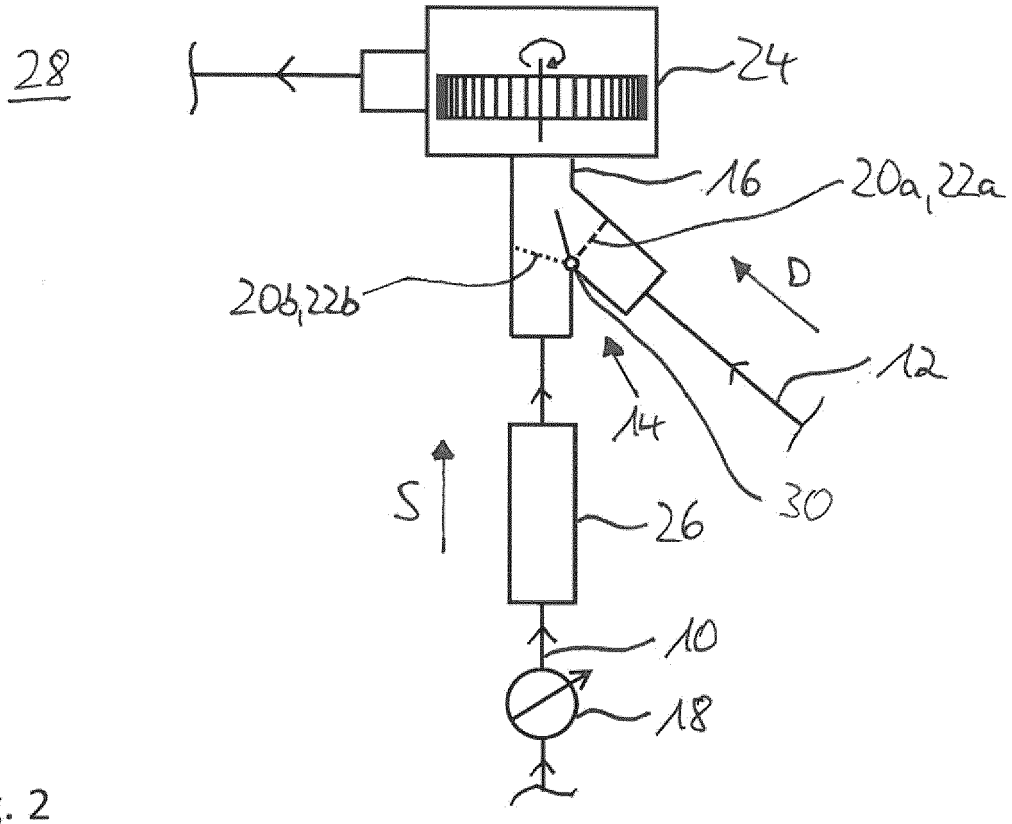

28
24
16
20a,22a
20b,22b
D
12
14
S
26
30
10
18

Fig. 2

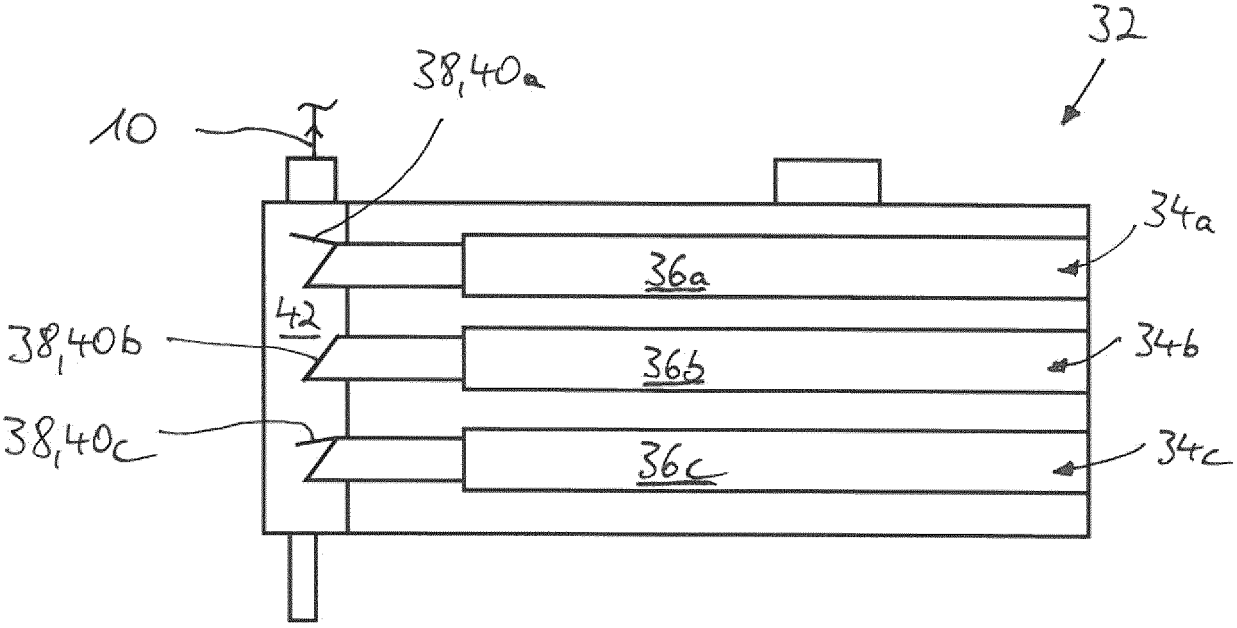


Fig. 3

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 19 5662

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	EP 2 191 205 A2 (MIWE MICHAEL WENZ GMBH [DE]) 2. Juni 2010 (2010-06-02) * Anspruch 3; Abbildungen 1-3 * -----	1-10	INV. F24C15/20
Y	DE 102 11 522 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]) 25. September 2003 (2003-09-25) * Spalte 4, Zeilen 26-37; Abbildung 3 * -----	1-10	
A	EP 2 992 760 A1 (MIWE MICHAEL WENZ GMBH [DE]) 9. März 2016 (2016-03-09) * Ansprüche 1,4 * -----	1-10	
A	DE 10 2006 044039 B3 (MIELE & CIE [DE]) 27. Dezember 2007 (2007-12-27) * Zusammenfassung * -----	1-10	
A	EP 2 287 533 A1 (INDESIT CO SPA [IT]) 23. Februar 2011 (2011-02-23) * Anspruch 1 * -----	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F24C

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	16. März 2018	Adant, Vincent

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 17 19 5662

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-03-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2191205 A2	02-06-2010	DE 102008012395 A1	23-04-2009
		EP 2191205 A2	02-06-2010
		WO 2009043779 A2	09-04-2009
DE 10211522 A1	25-09-2003	KEINE	
EP 2992760 A1	09-03-2016	DE 102014110376 A1	28-01-2016
		EP 2992760 A1	09-03-2016
		US 2016025351 A1	28-01-2016
DE 102006044039 B3	27-12-2007	DE 102006044039 B3	27-12-2007
		EP 1906095 A2	02-04-2008
		ES 2445458 T3	03-03-2014
		US 2008066661 A1	20-03-2008
EP 2287533 A1	23-02-2011	EP 2287533 A1	23-02-2011
		PL 2287533 T3	31-07-2017

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102008012395 A1 **[0002] [0017]**
- DE 10237652 A1 **[0003]**