



(11) **EP 4 056 919 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.09.2022 Patentblatt 2022/37

(21) Anmeldenummer: **22161419.1**

(22) Anmeldetag: **10.03.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F24H 1/12 (2022.01) F24H 9/20 (2022.01)
F24H 15/104 (2022.01) F24H 15/12 (2022.01)
F24H 15/20 (2022.01) F24H 15/305 (2022.01)
F24H 15/345 (2022.01) F24H 15/36 (2022.01)
F24H 15/395 (2022.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F24H 1/124; F24H 9/2035; F24H 9/2085;
F24H 15/104; F24H 15/12; F24H 15/20;
F24H 15/305; F24H 15/345; F24H 15/36;
F24H 15/395; F24D 2220/04

(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:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **11.03.2021 DE 102021105962**

(71) Anmelder: **ebm-papst Landshut GmbH**
84030 Landshut (DE)

(72) Erfinder:
• **KNEIP, Sven**
85417 Marzling (DE)
• **WEINGART, Markus**
84056 Rottenburg (DE)

(74) Vertreter: **Rüger Abel Patentanwälte PartGmbH**
Patentanwälte
Webergasse 3
73728 Esslingen a. N. (DE)

(54) **HEIZVORRICHTUNG AUFWEISEND EINEN GASSENSOR UND VERFAHREN ZU DEREN BETRIEB**

(57) Die Erfindung betrifft eine Heizvorrichtung (10) sowie ein Verfahren zu deren Betrieb. Die Heizvorrichtung (10) hat ein Außengehäuse (11), das einen Einbaurraum (12) umgibt. Am und/oder im Außengehäuse (11) sind die Baugruppen der Heizvorrichtung (10) angeordnet, insbesondere eine Brenneinheit (14), ein Gebläse (32), ein Brennstoffventil (29) und optional eine Umwälzpumpe (40). Zumindest eine dieser Baugruppen weist eine elektrische und/oder elektronische Komponente (48) auf, an der wenigstens ein Gassensor (47) am Außengehäuse (11) und/oder im Einbaurraum (12) angeordnet und dazu eingerichtet ist, ein Sensorsignal (S1 bis S5) zu erzeugen, das das Vorhandensein und/oder die Konzentration wenigstens eines Gasbestandteils in der Atmosphäre beschreibt. Basierend darauf können Leckagen, Defekte, unerwünschte Rückströmungen, usw. erkannt werden. Daraufhin kann eine entsprechende Maßnahme eingeleitet werden, beispielsweise das Ausgeben einer Warmmeldung und/oder das Absaugen der Atmosphäre mittels des Gebläses (32).

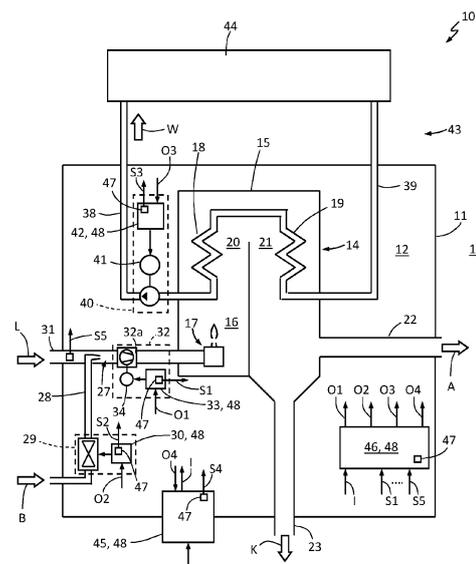


Fig. 1

EP 4 056 919 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Heizvorrichtung, beispielsweise zur Erwärmung eines Wärmeträgermediums, insbesondere Wasser. Die Heizvorrichtung kann dazu eingerichtet sein, über das Wärmeträgermedium ein Gebäude oder ein Gebäudeteil zu heizen und/oder Warmwasser bereitzustellen. Das Warmwasser kann für eine Küche, ein Bad, usw. in einem Gebäude oder Gebäudeteil bereitgestellt wird.

[0002] Aus DE 10 2006 004 506 A1 geht eine Heizvorrichtung hervor, die eine Brenneinheit und ein Gebläse aufweist. Das Gebläse ist stromabwärts hinter der Brenneinheit angeordnet. In einen Abgaskanal kann ein Massenstromsensor eingesetzt werden, beispielsweise zur Erfassung des Wasserstoffmassenstroms oder des Kohlendioxidmassenstroms. Auf Basis des Sensorsignals kann die Regelung zur Zusammensetzung des Luft-Gas-Gemisches beeinflusst werden, das der Brenneinheit zur Verbrennung zugeführt wird.

[0003] Eine ähnliche Heizvorrichtung ist auch in DE 10 2011 010 074 A1 beschrieben. Die Regelung der Heizvorrichtung wird abhängig von einem Sensor realisiert, der in einem Abgaskanal angeordnet ist.

[0004] EP 3 396 248 B1 beschreibt ein Verfahren zur Erkennung von Fehlern an einem Gassicherheitsventil bei Heizvorrichtungen. Hierzu wird der Massen- oder Volumenstrom der zugeführten Verbrennungsluft sensorisch erfasst und der Gradient des Messsignals gebildet. Der Gradient des Messsignals wird anschließend mit abgespeicherten Gradientenverläufen verglichen, die Fehler in der Heizvorrichtung kennzeichnen. Basierend auf dem Vergleich sollen Fehler erkannt und gemeldet werden.

[0005] EP 3 388 756 A1 offenbart eine Heizvorrichtung mit einem Gassensor und einem Erdbebensensor, um im Falle eines Erdbebens eine Gasleckage feststellen zu können.

[0006] Bei einer Heizvorrichtung wird einer Brenneinheit ein Gemisch aus einem Brennstoff und ein Oxidans, beispielsweise Luft, zugeführt und verbrannt. Als Brennstoff kann ein fossiler oder nicht fossiler und vorzugsweiser gasförmiger Brennstoff verwendet werden. Beispielsweise kann Erdgas, Flüssiggas, Synthesegas, Biogas, Wasserstoff oder eine beliebige Kombination davon als Brennstoff verwendet werden. Die Brennstoffzufuhr zu einem Mischbereich, an dem der Brennstoff und das Oxidans gemischt werden, wird über ein Brennstoffventil gesperrt oder freigegeben. Der Volumen- oder Massenstrom des Brennstoffes kann über das Brennstoffventil eingestellt werden (gesteuert oder geregelt).

[0007] Durch Defekte oder Verschleiß kann es am Brennstoffventil oder an anderer Stelle der Brennstoffzufuhr zu Leckagen kommen, so dass Brennstoff austritt. Aus diesem Grund wird das Brennstoffventil üblicherweise präventiv nach einer gewissen Betriebsdauer und/oder nach einer vorgegebenen Anzahl von Schaltvorgängen ersetzt. Daraus folgt ein hoher Aufwand und

hohe Kosten, die ein solcher präventiver Austausch im Rahmen einer Wartung mit sich bringt. Häufig werden Brennstoffventile ausgetauscht, die bedenkenlos noch weiter hätten verwendet werden können. Sollte eine Leckage vor oder nach dem Brennstoffventil auftreten (z.B. defekte Dichtungen), würde diese Leckage dann durch den präventiven Austausch des Brennstoffventils nicht behoben werden.

[0008] Es kann daher als Aufgabe der vorliegenden Erfindung angesehen werden, eine im Hinblick auf die Kosten und den Aufwand der Wartung verbesserte Heizvorrichtung bereitzustellen und zu betreiben.

[0009] Diese Aufgabe wird durch eine Heizvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 sowie ein Verfahren zu deren Betrieb mit den Merkmalen des Patentanspruches 15 gelöst.

[0010] Die erfindungsgemäße Heizvorrichtung weist ein Außengehäuse auf, das einen Einbauraum umgibt. Der Einbauraum kann einen Gasaustausch mit der Umgebung des Installationsortes zulassen, d.h. das Außengehäuse muss nicht gasdicht sein. Am und/oder im Einbauraum sind eine Brenneinheit, ein Gebläse und ein Brennstoffventil angeordnet. Die Brenneinheit hat einen Brenner und ein Brennergehäuse, dem Brennstoff und ein Oxidans zur Verbrennung vorgemischt oder separat zur Mischung im Brennraum zugeführt werden. Das Oxidans und der Brennstoff werden in einem Mischbereich gemischt, der stromaufwärts des Brennergehäuses oder im Brennergehäuse angeordnet sein kann. Als Oxidans kann beispielsweise Luft aus der Umgebung (Installationsort innerhalb des Gebäudes oder von außerhalb des Gebäudes) und/oder aus dem Einbauraum angesaugt und zugeführt werden. Hierzu wird das Gebläse verwendet, das Oxidans und/oder ein Brennstoff-Oxidans-Gemisch zuführen kann. In einer Brennstoffleitung ist das Brennstoffventil angeordnet, um die Brennstoffzufuhr zum Mischbereich zu beeinflussen.

[0011] Die Heizvorrichtung hat außerdem wenigstens eine Steuereinrichtung. Die wenigstens eine Steuereinrichtung kann im Einbauraum, am Außengehäuse oder entfernt vom Außengehäuse außerhalb des Einbauraums angeordnet sein. Beispielsweise kann die wenigstens eine Steuereinrichtung eine Komponenten-Steuereinrichtung für das Gebläse und/oder für das Brennstoffventil und/oder für eine andere Komponente oder Baugruppe der Heizvorrichtung aufweisen und/oder Teil einer Bedienschnittstelle sein.

[0012] Die Heizvorrichtung weist außerdem wenigstens einen Gassensor auf. Der Gassensor ist dazu eingerichtet, die das Außengehäuse umgebende Atmosphäre und/oder die im Einbauraum herrschende Atmosphäre zu detektieren und ein die Atmosphäre charakterisierendes Sensorsignal zu erzeugen. Das Sensorsignal kann beispielsweise angeben, ob die Atmosphäre einen oder mehrere zu detektierende Gasbestandteile aufweist, wie zum Beispiel Kohlendioxid und/oder Kohlenmonoxid und/oder unverbrannten gasförmigen Brennstoff (Erdgas und/oder aus Flüssiggas entstandenes Gas

und/oder Wasserstoff), usw. Der Gassensor kann beispielsweise auch dazu eingerichtet sein, ein Sensorsignal zu erzeugen, das eine Bestimmung des Anteils und/oder der Konzentration des wenigstens zu detektierenden Gasbestandteils der Atmosphäre ermöglicht. Dadurch kann insbesondere eine normale Luftatmosphäre von einer Atmosphäre unterschieden werden, die zusätzlich einen Gasbestandteil in einer unzulässigen Konzentration aufweist.

[0013] Optional kann der wenigstens eine Gassensor ein Sensorsignal erzeugen, das mindestens einen weiteren physikalischen Parameter der Atmosphäre beschreibt, wie z.B. einen barometrischen Druck und/oder eine relative Feuchtigkeit und/oder eine Temperatur der Atmosphäre. Basierend auf diesem weiteren physikalischen Parameter der Atmosphäre kann eine verbesserte Bestimmung des Anteils und/oder der Konzentration des wenigstens zu detektierenden Gasbestandteils der Atmosphäre erreicht werden.

[0014] Der wenigstens eine Gassensor kann ein MOX-Halbleitersensor (Metalloxid-Halbleitersensor) und/oder ein Wärmeleitsensor sein, mittels dem die Wärmeleitfähigkeit der Atmosphäre ermittelt werden kann. Es können auch mehrere, mit unterschiedlichen physikalischen Prinzipien arbeitende Gassensoren verwendet werden. Grundsätzlich können alle bekannten Gassensortypen als Gassensoren eingesetzt werden. Abhängig von der Anwendung kann es vorteilhaft sein, wenn mehr als ein Gassensor am Außengehäuse und/oder im Einbauraum angeordnet wird.

[0015] Das Sensorsignal des wenigstens einen Gassensors wird der Steuereinrichtung übermittelt. Die Steuereinrichtung ist dazu eingerichtet, das Sensorsignal auszuwerten, um festzustellen, ob die sensorisch erfasste Eigenschaft der Atmosphäre einem zulässigen Zustand entspricht oder davon abweicht. Diese Auswertung kann zeitgesteuert, beispielsweise zyklisch, und/oder ereignisgesteuert durchgeführt werden. Beispielsweise kann die Auswertung auch im Sommer ohne verstärkten Brennerbetrieb mit längeren Betriebspausen durchgeführt werden.

[0016] Wenn ein unzulässiger Zustand der Atmosphäre erkannt wird, leitet die Steuereinrichtung eine Maßnahme ein. Beispielsweise kann ein akustisches und/oder optisches und/oder haptisches Warnsignal bzw. Warnmeldung erzeugt werden. Dieses Warnsignal kann z.B. über eine Kommunikationsverbindung auf eine entfernte Einheit übertragen werden, insbesondere eine mobile Einheit, wie etwa ein Smartphone. Die Kommunikationsverbindung kann dabei über ein lokales Netzwerk und/oder das Internet hergestellt werden. Akustische und/oder optische Warnsignale bzw. Warnmeldungen können auch durch die Heizvorrichtung selbst und/oder ein weiteres Gerät eines mit der Heizvorrichtung vernetzten Systems erzeugt werden. Beispielsweise können die Lautsprecher und/oder Warnleuten von Rauchmeldern oder von anderen Warnsystemen im Gebäude oder Gebäudeteil dazu verwendet werden, um

das Warnsignal bzw. die Warnmeldung auszugeben.

[0017] Zusätzlich oder alternativ zur Ausgabe einer Warnmeldung kann eine Maßnahme darin bestehen, das vorhandene Gebläse dazu zu verwenden, das die Atmosphäre bildende Gasgemisch über das Gebläse in einen Abgaskanal der Heizvorrichtung (z.B. Kamin) zu fördern. Hierzu kann das Gebläse vorzugsweise mit der maximal möglichen Förderleistung betrieben werden. Dadurch lässt sich beispielsweise die Gefahr vermindern, dass in der Atmosphäre ein zündfähiges Gasgemisch entsteht oder aufrechterhalten wird. Die Steuereinrichtung kann bei einem erkannten unzulässigen Zustand der Atmosphäre außerdem dazu eingerichtet sein, die Brennstoffzufuhr zum Brenner durch Schließen des Brennstoffventils zu unterbrechen und/oder den Brenner auszuschalten bzw. das Brennstoffventil im geschlossenen Zustand zu halten bzw. den Brenner im ausgeschalteten Zustand zu halten. Durch eine oder mehrere dieser Maßnahmen kann die Sicherheit weiter erhöht werden.

[0018] Der wenigstens eine Gassensor ermöglicht das Erkennen von wenigstens einem unerwünschten oder unzulässig hohen Anteil Gasbestandteil in der Atmosphäre, der durch den Gassensor oder einen der vorhandenen Gassensoren detektierbar ist. Dadurch kann beispielsweise versehentlich austretender gasförmiger Brennstoff am, vor oder hinter dem Brennstoffventil erkannt werden. Es ist somit nicht mehr notwendig, das Brennstoffventil frühzeitig präventiv auszutauschen. Vielmehr kann ein präventiver Austausch zeitlich später stattfinden oder dann einen Austausch bzw. eine Reparatur vorgenommen werden, wenn eine Leckage am, vor oder hinter dem Brennstoffventil erkannt wurde.

[0019] Mittels des wenigstens einen Gassensors können zudem weitere Defekte oder fehlerhafte Zustände erkannt werden, beispielsweise wenn durch einen Abgaskanal der Heizvorrichtung Abgase zurückströmen. Dies kann bei bestimmten Fehlerfällen oder abhängig von Wetterlagen oder dann der Fall sein, wenn mehrere Heizvorrichtungen an einen gemeinsamen Abgaskanal bzw. Kamin angeschlossen sind und eine der Heizvorrichtungen ausgeschaltet ist, während andere Heizvorrichtungen betrieben werden. Auch im Falle von nicht korrekt montierten coaxialen Abgassystemen können Abgase in die Luftzufuhr (Frischluftkanal) geraten. Es besteht auch die Möglichkeit, Ausgasungen durch Defekte vorhandener Komponenten oder Baugruppen der Heizvorrichtung zu erkennen, beispielsweise Schmorbrände von elektrischen und/oder elektronischen Komponenten.

[0020] Zusätzlich oder alternativ kann mittels des wenigstens einen Gassensors auch die Qualität des der Brenneinheit zugeführten Oxidans (z.B. Luft) detektiert und durch die Steuereinrichtung bewertet werden.

[0021] Bei einem Ausführungsbeispiel weist ein Gebläsegehäuse des Gebläses wenigstens ein aus Kunststoff bestehendes Gehäuseteil auf. Das Gebläsegehäuse kann ausschließlich aus einem Kunststoff-Gehäuseteil bestehen oder aus mehreren Kunststoff-Gehäuseteilen zusammengesetzt sein. Bislang wurden metallische

Materialien für das Gebläsegehäuse des Gebläses verwendet, um Leckagen und eine dadurch möglichen Gasaustritt zu vermeiden. Die erfindungsgemäße Erfassung von Gasleckagen mittels des wenigstens einen Gassensors ermöglicht den Einsatz eines Kunststoff-Gebläsegehäuses und senkt dadurch die Kosten für das Gebläse. Denn durch Fehler oder Schäden am Kunststoff austretendes Gas kann erkannt werden. Daraufhin kann eine geeignete Maßnahme eingeleitet werden, wie z.B. das Schließen des Gasventils und/oder das Ausgeben einer Warnmeldung.

[0022] Vorzugsweise ist der wenigstens eine Gassensor dazu eingerichtet, einen oder mehrere der folgenden Gasbestandteile in der Atmosphäre zu erkennen: Sauerstoff, Kohlendioxid, Kohlenmonoxid, Ethan, Methan, Propan, Propen, Butan, Buten, Isobutan, Isobuten, andere Kohlenwasserstoffverbindungen, Wasserstoff und Gasgemische, die einen oder mehrere der genannten Gasbestandteile enthalten.

[0023] Der Brennstoff kann dem Brenner in flüssiger oder gasförmiger Form zugeführt werden.

[0024] Vorzugsweise ist zumindest einer der vorhandenen oder Gassensoren oder sind alle vorhandenen Gassensoren innerhalb des Einbauraums angeordnet.

[0025] Zumindest einer der vorhandenen Gassensoren oder alle vorhandenen Gassensoren sind an einer ohnehin vorhandenen elektrischen und/oder elektronischen Komponente der Heizvorrichtung angeordnet, beispielsweise auf einem Träger (insbesondere Leiterplatte) oder an einem Gehäuse der elektrischen und/oder elektronischen Komponente der Heizvorrichtung. Der Gassensor kann dabei kabellos mit der elektrischen und/oder elektronischen Komponente verbunden sein. Unter "kabellos" ist hier keine drahtlose Verbindung, sondern eine galvanische Verbindung ohne die Verwendung eines zusätzlichen, separaten Kabels zu verstehen. Die Verbindung erfolgt vorzugsweise durch Leiterbahnen an einem Träger (z.B. Leiterplatte) der elektrischen und/oder elektronischen Komponente. Beispielsweise kann der wenigstens eine Gassensor bei einem Ausführungsbeispiel direkt auf dem Träger bzw. der Leiterplatte der elektrischen und/oder elektronischen Komponente montiert und elektrisch mit wenigstens einer Leiterbahn verbunden sein, beispielsweise mittels einer Lötverbindung. Der wenigstens eine Gassensor kann z.B. als sogenanntes SMD-Bauteil ("Surface Mounted Device") ausgebildet sein.

[0026] Es ist außerdem vorteilhaft, wenn die elektrische und/oder elektronische Komponente Bestandteil einer übergeordneten Steuereinrichtung oder des Gebläses oder des Brennstoffventils oder einer optional vorhandenen Umwälzpumpe ist. Die elektrische und/oder elektronische Komponente kann beispielsweise Bestandteil einer Komponenten-Steuereinrichtung sein, insbesondere einer Gebläse-Steuereinrichtung oder einer Ventil-Steuereinrichtung oder einer Pumpen-Steuereinrichtung, oder einer übergeordneten Steuereinrichtung sein. Die übergeordnete Steuereinrichtung wieder-

um kommunikationsverbunden sein kann mit der Gebläse-Steuereinrichtung und/oder der Ventil-Steuereinrichtung und/oder der Pumpen-Steuereinrichtung.

[0027] Das Anordnen des wenigstens einen Gassensors an einer bereits vorhandenen elektrischen und/oder elektronischen Komponente vereinfacht die Installation und reduziert die Kosten. Insbesondere entfällt eine Verkabelung des Sensors innerhalb des Einbauraums. An einer oder mehreren separaten elektrischen und/oder elektronischen Komponenten kann jeweils wenigstens ein Gassensor angeordnet sein.

[0028] Es kann vorteilhaft sein, mehrere Gassensoren an räumlich unterschiedlichen Positionen am Außengehäuse oder im Einbauraum anzuordnen, so dass die Atmosphäre an unterschiedlichen räumlichen Orten erfasst werden kann. Dadurch lassen sich beispielsweise unterschiedliche Gasbestandteile der Atmosphäre besser bzw. schneller erkennen, die unterschiedliche Dichten aufweisen. Gasbestandteile mit einer geringeren Dichte als Luft können sich im Einbauraum oben sammeln und Gasbestandteile mit einer größeren Dichte als Luft können sich im Einbauraum unten sammeln. Durch das Anordnen von mehreren Gassensoren vertikal mit Abstand zueinander im Einbauraum, können Gasanteile mit geringerer und höherer Dichte als Luft auf diese Weise schneller detektiert werden.

[0029] Es kann vorteilhaft sein, den Gassensor oder einen der mehreren Gassensoren in einer vom Gebläse erzeugten Strömung anzuordnen. Diese Strömung kann insbesondere eine Luftströmung der Umgebungsluft sein.

[0030] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Heizvorrichtung weist das Gebläse einen Hauptrotor zur Erzeugung der Strömung des Oxidans oder eines Brennstoff-Oxidans-Gasgemisches und einen Kühlrotor zur Erzeugung einer Kühlströmung für eine elektrische und/oder elektronische Komponente des Gebläses auf. Sowohl bei der Strömung des Oxidans, als auch bei der Kühlströmung kann es sich vorzugsweise um eine Luftströmung der Umgebungsluft handeln. Durch das Gebläse kann die Atmosphäre im Einbauraum bzw. in der Umgebung des Außengehäuses verwirbelt werden, so dass etwaige Gasbestandteile, deren Dichte von der Dichte der Luft abweicht, besser erkannt werden.

[0031] Es ist vorteilhaft, wenn die Steuereinrichtung dazu eingerichtet ist, das Gebläse vor und/oder während der Messung der Atmosphäre mittels des Gassensors einzuschalten oder - wenn es bereits eingeschaltet ist - eingeschaltet zu lassen. Beispielsweise kann das Gebläse eingeschaltet werden, wenn die Heizvorrichtung deaktiviert ist, beispielsweise an einem warmen Sommertag. Die Atmosphäre im Bereich des Gassensors wird durch das Gebläse verwirbelt und die Erfassung von unerwünschten Gasbestandteilen in der Atmosphäre verbessert. Auch bei ausgeschalteter Heizvorrichtung kann beispielsweise durch einen Defekt, wie etwa eine Leckage des Brennstoffventils Gas austreten, was durch den wenigstens einen Gassensor erfasst und gemeldet

werden kann.

[0032] Wie bereits erläutert, kann bei einem erkannten, unzulässigen Zustand der Atmosphäre eine Warnmeldung erzeugt werden und/oder das Gebläse zum Absaugen der Atmosphäre in einen Abgaskanal betrieben werden.

[0033] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen im Einzelnen erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

[0034] Figuren 1 und 2 jeweils eine schematische blockschaltbildähnliche Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer Heizvorrichtung,

[0035] Figur 3 ein Flussdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens und

[0036] Figur 4 eine schematische, blockschaltbildähnliche Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Gebläses, das bei der Heizvorrichtung eingesetzt werden kann, insbesondere der Heizvorrichtung gemäß Figur 1 oder 2.

[0037] In Figur 1 ist ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels einer Heizvorrichtung 10 veranschaulicht. Die Heizvorrichtung 10 weist ein Außengehäuse 11 auf, das einen Einbauraum 12 umgibt. Das Außengehäuse 11 trennt den Einbauraum 12 von einer äußeren Umgebung 13 am Installationsort des Außengehäuses 11 beispielsweise zumindest nicht vollständig gasdicht ab. Ein Gasaustausch zwischen der äußeren Umgebung 13 und dem Einbauraum 12 ist somit möglich.

[0038] Im Einbauraum 12 ist eine Brenneinheit 14 angeordnet. Die Brenneinheit 14 hat ein Brennergehäuse 15, in dem sich ein Brennraum 16 befindet. In dem Brennraum 16 wird ein Gemisch aus einem Brennstoff B und einem Oxidans, beispielsweise Luft L, mittels eines Brenners 17 verbrannt, wodurch ein heißer Abgasstrom entsteht. Der heiße Abgasstrom strömt entlang zumindest einer und beispielsweise zweier in Reihe geschalteter Wärmeübertragereinheiten 18, 19. Die erste Wärmeübertragereinheit 18 ist stromabwärts des Brennraums 16 in einer ersten Zone 20 und die zweite Wärmeübertragereinheit 19 ist stromabwärts der ersten Wärmeübertragereinheit in einer zweiten Zone 21 innerhalb des Brennergehäuses 15 angeordnet. Die Strömungsrichtung ist hierbei auf den Abgasstrom bezogen, der im Brennraum 16 gebildet wird. Der Abgasstrom gibt über die Wärmeübertragereinheiten 18, 19 Wärme an ein Wärmeträgermedium W ab. Stromabwärts der zweiten Zone 21 mündet ein Abgaskanal in das Brennergehäuse 15, so dass Abgase A des Abgasstromes aus der zweiten Zone 21 über den Abgaskanal 22 aus dem Brennergehäuse 15 ausgeleitet werden. Im unteren Bereich der zweiten Zone 21 ist eine Ablaufleitung 23 für Kondensat K an das Brennergehäuse 15 angeschlossen, um Kondensat K aus dem Brennergehäuse 15 auszuleiten.

[0039] Die Heizvorrichtung 10 gemäß Figur 1 hat eine Brenneinheit 14, die nach dem Brennwert-Prinzip ar-

beitet. Auch andere Brenneinheiten 14 können verwendet werden.

[0040] Der Brenner 17 ist fluidisch an eine Brennstoffleitung 28 angeschlossen. In der Brennstoffleitung 28 innerhalb des Einbauraums 12 befindet sich ein Brennstoffventil 29. Das Brennstoffventil 29 weist eine elektrisch ansteuerbare Ventil-Steuereinrichtung 30 auf, mittels der die Durchgangsöffnung des Brennstoffventils 29 geöffnet oder geschlossen und vorzugsweise der gewünschte Strömungsquerschnitt eingestellt werden kann. Die Zufuhr des Brennstoffes B kann ermöglicht oder gesperrt und vorzugsweise die Menge des Brennstoffes B (Volumen- oder Massenstrom) beeinflusst werden, der durch die Brennstoffleitung 28 zu einem Mischbereich 27 fließt. Der Mischbereich 27 ist bei diesem Ausführungsbeispiel stromaufwärts des Brennraums 16 angeordnet (Vormischung). Die Ansteuerung des Brennstoffventils 29 kann beispielsweise elektrisch und/oder pneumatisch erfolgen.

[0041] Dem Mischbereich 27 wird über eine Zufuhröffnung oder einen Zufuhrkanal 31 das Oxidans zugeführt. Beispielsgemäß handelt es sich bei dem Oxidans um Luft L, die aus dem Einbauraum 12 und/oder der Umgebung 13 mittels eines Gebläses 32 angesaugt wird. Die Luft kann aus der Raumluft im Gebäude oder raumluftunabhängig mittels einer externen Zuströmungsleitung von außerhalb des Gebäudes angesaugt werden. Alternativ könnte als Oxidans auch Sauerstoff oder ein Sauerstoff-Luft-Gemisch verwendet werden.

[0042] Das Gebläse 32 weist eine Gebläse-Steuereinrichtung 33 auf. Die Gebläse-Steuereinrichtung 33 ist beim Ausführungsbeispiel zur Steuerung eines Motorbetriebszustandes eines Gebläsemotors 34 eingerichtet. Über die Gebläse-Steuereinrichtung 33 kann wenigstens ein Parameter der Strömung der Luft L bzw. des Brennstoff-Luft-Gemischs beeinflusst werden, beispielsweise der Druck stromabwärts des Gebläses 32 und/oder der Volumenstrom und/oder der Massenstrom der Strömung.

[0043] Das Gebläse 32 hat ein Gebläsegehäuse 32a, das den Strömungspfad für die Luft L bzw. des Brennstoff-Luft-Gemischs umschließt. Bei den hier beschriebenen Ausführungsbeispielen kann das Gebläsegehäuse 32a aus einem oder mehreren Gehäuseteilen aus Kunststoff bestehen. Das gesamte Gebläsegehäuse 32a kann somit zumindest größtenteils oder vollständig aus Kunststoff bestehen. Gegebenenfalls verwendete Verbindungsmittel, wie z.B. Schrauben, können auch aus einem anderen Material bestehen.

[0044] Bei der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform strömt die Luft an einer Auslassöffnung der Brennstoffleitung 28 vorbei und saugt dabei auch Brennstoff B an, der im Mischbereich 27 mit der Luft L (oder alternativ ein anderes Oxidans) gemischt wird. Das Brennstoff-Luft-Gemisch wird mittels des Gebläses 32 weiter zum Brenner 17 gefördert und im Brennraum 16 verbrannt.

[0045] Die in Figur 2 dargestellte Ausführungsform der Heizvorrichtung 10 arbeitet ohne Vormischung. Der

Brennstoff B und die Luft L (oder alternativ ein anderes Oxidans) werden dem Brennraum 16 separat zugeführt und im Mischbereich 27 gemischt, der hier im Brennraum 16 angeordnet ist. Die Art der Zufuhr des Brennstoffes und/oder des Oxidans sowie deren Mischung kann abhängig von der Ausführung der Heizvorrichtung 10 variieren und prinzipiell beliebig gewählt werden.

[0046] Die Heizvorrichtung weist eine an die wenigstens eine Wärmeübertragereinheit 18, 19 angeschlossene Zulaufleitung 38 sowie eine Rücklaufleitung 39 auf. Beim Ausführungsbeispiel ist die Zulaufleitung 38 stromabwärts der Strömungsrichtung des Wärmeträgermediums W an die erste Wärmeübertragereinheit 18 angeschlossen. Die Rücklaufleitung 39 ist stromaufwärts der Strömungsrichtung des Wärmeträgermediums W an die zweite Wärmeübertragereinheit 19 angeschlossen. Beim Ausführungsbeispiel kann optional eine Umwälzpumpe 40 in der Zulaufleitung 38 oder der Rücklaufleitung 39 angeordnet sein. Die Umwälzpumpe 40 hat einen Pumpenmotor 41 und/oder wenigstens eine andere steuerbare Pumpenkomponente, der von einer Pumpen-Steuereinrichtung 42 angesteuert wird. Die Umwälzpumpe 40 kann bei einem alternativen Ausführungsbeispiel auch entfallen.

[0047] Zur Bildung eines Heizkreises 43, in dem das Wärmeträgermedium W zirkulieren kann, ist eine Wärmeabgabeanordnung 44 an die Zulaufleitung 38 und die Rücklaufleitung 39 fluidisch angeschlossen. Die Wärmeabgabeanordnung 44 kann Heizkörper und/oder Heizschlangen einer Flächenheizung, beispielsweise einer Fußbodenheizung, und dergleichen aufweisen. Durch den Heizkreis 43 strömt das Wärmeträgermedium W von der ersten Wärmeübertragereinheit 18 über die Zulaufleitung 38 zur Wärmeabgabeanordnung 44. Dort wird Wärme abgegeben und das Wärmeträgermedium W kühlt sich ab. Das abgekühlte Wärmeträgermedium W strömt über die Rücklaufleitung 39 zur zweiten Wärmeübertragereinheit 19 zurück und von dort über eine fluidische Verbindung zur ersten Wärmeübertragereinheit 18. Die Heizvorrichtung 10 kann zusätzlich oder optional auch zum Erwärmen von Wasser, beispielsweise Trinkwasser eingerichtet sein.

[0048] Es ist alternativ zu den dargestellten Ausführungsformen auch möglich, eine oder mehrere Komponenten der Heizvorrichtung 10 zumindest teilweise außerhalb des Einbauraums 12 anzuordnen. Beispielsweise kann das Gebläse 32 und/oder das Brennstoffventil 29 und/oder die Umwälzpumpe 40 am Außengehäuse 11 angeordnet sein.

[0049] Die Heizvorrichtung 10 verfügt außerdem über eine Bedienschnittstelle 45. Über die Bedienschnittstelle 45 kann ein Bediener Informationen erhalten und/oder Daten eingeben bzw. auswählen. Beispielsweise kann die Bedienschnittstelle 45 eine Anzeige und wenigstens ein Eingabefeld aufweisen. Die Anzeige und das Eingabefeld können als Baueinheit in Form eines berührungsempfindlichen Bildschirms ausgebildet sein. Die Bedienschnittstelle 45 kann auch akustische Ausgabemittel und

Tasten oder Knöpfe als Eingabemittel aufweisen. Vorzugsweise ist die Bedienschnittstelle 45 zumindest an einer Bedienseite von außen zugänglich am Außengehäuse 11 angeordnet, wobei Teile der Bedienschnittstelle 45 im Einbaureaum 12 angeordnet sind.

[0050] Bei dem veranschaulichten Ausführungsbeispiel weist die Heizvorrichtung 10 außerdem eine übergeordnete Steuereinrichtung 46 auf. Die übergeordnete Steuereinrichtung 46 ist mit der Gebläse-Steuereinrichtung 33 und/oder der Ventil-Steuereinrichtung 30 und/oder der Pumpen-Steuereinrichtung 42 und/oder der Bedienschnittstelle 45 kommunikationsverbunden, beispielsweise über einen Datenbus. Beim veranschaulichten Ausführungsbeispiel erzeugt die übergeordnete Steuereinrichtung 46 ein erstes Ausgangssignal O1 für die Gebläse-Steuereinrichtung 33 und/oder ein zweites Ausgangssignal O2 für die Ventil-Steuereinrichtung 30 und/oder ein drittes Ausgangssignal O3 für die Pumpen-Steuereinrichtung 42 und/oder ein viertes Ausgangssignal O4 für die Bedienschnittstelle 45. Außerdem kann die übergeordnete Steuereinrichtung 46 Eingangssignale empfangen, beispielsweise ein Eingangssignal I von der Bedienschnittstelle 45.

[0051] Die übergeordnete Steuereinrichtung 46 kann auch integriert gemeinsam mit einer der anderen Steuereinrichtungen 30, 33, 42 oder der Bedienschnittstelle 45 ausgebildet sein.

[0052] Am Außengehäuse 11 und/oder im Einbaureaum 12 ist wenigstens ein Gassensor 47 angeordnet. In den schematisch in Figuren 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispielen sind in dem Einbaureaum 12 mehrere Gassensoren und beispielsweise sechs Gassensoren 47 veranschaulicht. Die Anzahl der Gassensoren 47 und deren Installationsort am oder im Außengehäuse 11 kann variieren. Bevorzugt ist der Gassensor 47 kabellos (ohne separates Kabel) an die Kommunikationsverbindung zwischen der übergeordneten Steuereinrichtung 46 und der wenigstens einen weiteren Steuereinrichtung 30, 33, 42 bzw. der Bedienschnittstelle 45 angeschlossen. Dies erfolgt dadurch, dass der ein Gassensor 47 oder einer von mehreren vorhandenen Gassensoren 47 an oder auf einer elektrischen und/oder elektronischen Komponente 48 im Einbaureaum 12 angeordnet ist. Beispielsweise kann der Gassensor 47 unmittelbar auf einem Träger, insbesondere einer Leiterplatte, einer elektrischen und/oder elektronischen Komponente 48 angeordnet sein. Die elektrische und/oder elektronische Komponente ist ohnehin Bestandteil der Heizvorrichtung 10 und kann beispielsweise ein Bestandteil des Gebläses 32, des Brennstoffventils 29, der Umwälzpumpe 40, einer oder mehreren von deren Steuereinrichtungen 30, 33, 42 oder einer beliebigen Kombination davon sein. Der wenigstens eine Gassensor 47 kann zusätzlich oder alternativ an oder in der Bedienschnittstelle 45 oder unmittelbar an der übergeordneten Steuereinrichtung 46 angeordnet sein. Es ist zum Beispiel möglich, den wenigstens einen Gassensor 47 als SMD-Bauteil auszuführen.

[0053] Jeder vorhandene Gassensor 47 ist dazu ein-

gerichtet, ein Sensorsignal S1 bis S5 zu erzeugen, das der übergeordneten Steuereinrichtung 46 bereitgestellt wird, beispielsweise über die vorhandene Kommunikationsverbindung. Das Sensorsignal S1 bis S5 des wenigstens einen Gassensors 47 kann einer einzigen oder mehreren oder allen vorhandenen Steuereinrichtungen übermittelt werden. Beispielsweise können in unterschiedlichen Steuereinrichtungen 46, 30, 33, 42 jeweils andere Auswertungen des betreffenden Sensorsignals S1 bis S5 durchgeführt werden. Zusätzlich oder alternativ können Sensorsignale unterschiedlicher Gassensoren 47 verschiedenen Steuereinrichtungen 46, 30, 33, 42 übermittelt werden.

[0054] Das Sensorsignal S1 bis S5 beschreibt wenigstens eine Eigenschaft der Atmosphäre im Einbauraum 12 und/oder in der Umgebung 13 des Außengehäuses 11. Jeder Gassensor 47 ist dazu eingerichtet, einen oder mehrere Gasarten in der Atmosphäre zu detektieren. Im einfachsten Fall kann der Gassensor 47 das Vorhandensein einer betreffenden Gasart in der Atmosphäre anzeigen. Es ist auch möglich, dass der Gassensor 47 zusätzlich oder alternativ ein Sensorsignal S1 bis S5 erzeugt, das charakteristisch ist für ein Verhältnis mehrerer Gasbestandteile der Atmosphäre zueinander und/oder einen Anteil einer Gasart in Bezug auf die gesamte Zusammensetzung der Atmosphäre, usw. Optional kann der wenigstens eine Gassensor 47 ein Sensorsignal S1 bis S5 erzeugen, das wenigstens einen physikalischen Parameter der Atmosphäre beschreibt, wie z.B. einen barometrischen Druck und/oder eine relative Feuchtigkeit und/oder eine Temperatur der Atmosphäre.

[0055] Der wenigstens eine Gassensor 47 kann an unterschiedlichen Installationsorten im Einbauraum 12 angeordnet werden. Der Installationsort kann beispielsweise abhängig vom Gasbestandteil der Atmosphäre gewählt werden, der durch den Gassensor 47 detektiert werden soll. Wenn ein Gasbestandteil erkannt werden soll, dessen Dichte geringer ist als die Dichte von Luft, wird der betreffende Gassensor 47 vorzugsweise im oberen Bereich des Einbauraums 12 angeordnet. Wenn ein Gasbestandteil detektiert werden soll, dessen Dichte größer ist als die Dichte von Luft, wird der Gassensor 47 vorzugsweise im unteren Bereich des Einbauraums 12 angeordnet. Mehrere Gassensoren 47 für das Detektieren unterschiedlicher Gasbestandteile können an unterschiedlichen Installationsorten angeordnet werden.

[0056] Wie es schematisch in den Figuren 1 und 2 veranschaulicht ist, kann ein Gassensor 47 auch unabhängig von einer elektrischen und/oder elektronischen Komponente 48 im oder am Außengehäuse 11 angeordnet werden.

[0057] Es wird nochmals darauf hingewiesen, dass die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Anzahl an Gassensoren 47 und deren jeweiliger räumlicher Installationsort in Bezug auf das Außengehäuse 11 beispielhaft ist. Vorzugsweise wird der wenigstens eine Gassensor 47 kombiniert mit einer elektrischen und/oder elektronischen Komponente 48 im Einbauraum 12 angeordnet, bei-

spielsweise an einer vorhandenen Steuereinrichtungen, wie etwa der Gebläse-Steuereinrichtung 33, der Ventil-Steuereinrichtung 30 oder der Pumpen-Steuereinrichtung 42.

5 **[0058]** Wie es in Figur 4 veranschaulicht ist, kann das Gebläse 32 einen Hauptrotor 52 und optional zusätzlich einen Kühlrotor 53 aufweisen. Die beiden Rotoren 52, 53 werden über den gemeinsamen Gebläsemotor 34 angetrieben. Bei einer Rotation erzeugt der Hauptrotor 52 die Strömung des Oxidans, beispielsweise der Luft L, während der Kühlrotor 53 eine Kühlströmung C erzeugt, die zur Kühlung der Gebläse-Steuereinrichtung 33 und/oder zur Zirkulation der Luft an einem dort angeordneten Gassensors 47 dient.

10 **[0059]** Wie es aus Figur 3 und auch aus Figuren 1 und 2 hervorgeht, kann der Gassensor 47 innerhalb der Strömung des Oxidans (Luft L) und/oder innerhalb der Kühlströmung C angeordnet sein. Beim Betrieb des Gebläses 32 wird die Atmosphäre im Einbauraum 12 verwirbelt, so dass sich deren Gasbestandteile besser durchmischen, insbesondere wenn sie deutlich voneinander abweichende Dichten aufweisen. Durch das Anordnen des wenigstens einen Gassensors 47 in einer vom Gebläse 32 erzeugten Strömung können deren Gasbestandteile, die vom betreffenden Gassensor 47 detektiert werden sollen, schneller und besser detektiert werden. Es kann daher vorteilhaft sein, zumindest einen Gassensor 47 in der Kühlströmung C oder in der Strömung der Luft L in das Brennergehäuse 15 bzw. in den Brennraum 16 anzuordnen. Zusätzlich können ein oder mehrere weitere Gassensoren 47 vorhanden sein.

25 **[0060]** Beispielsgemäß ist die übergeordnete Steuereinrichtung 46 zur Überprüfung eingerichtet, ob der Zustand der Atmosphäre, die von dem wenigstens einen Gassensor 47 detektiert wurde, zulässig oder unzulässig ist. Wenn bei einer Ausführungsform keine übergeordnete Steuereinrichtung 46 vorhanden ist, kann diese Funktion auch von einer anderen vorhandenen Steuereinrichtung übernommen werden, beispielsweise der Gebläse-Steuereinrichtung 33, der Ventil-Steuereinrichtung 30 oder der Pumpen-Steuereinrichtung 42. Ein zulässiger Zustand der Atmosphäre wird erkannt, wenn die Atmosphäre keine unerwünschten Gasbestandteile aufweist, die in einer Konzentration oberhalb eines dem Gasbestandteil zugeordneten vorgegebenen Grenzwertes auftreten. Beispielsweise wird eine zulässige Atmosphäre erkannt, wenn sie Bestandteile in Konzentrationen aufweist, die im Bereich der üblichen Luftatmosphäre in einem Gebäude bzw. Gebäudeteil liegen. Wenn die Atmosphäre unerwünschte Konzentrationen von einem oder mehreren Gasbestandteilen (z.B. CO₂, CO, unverbrannter gasförmiger Brennstoff, usw.) aufweist, kann dies erkannt werden.

40 **[0061]** In Figur 3 ist beispielhaft ein Flussdiagramm für einen Verfahrensablauf veranschaulicht, den die übergeordnete Steuereinrichtung 46 - oder optional eine der anderen Steuereinrichtungen - ausführen kann.

45 **[0062]** Nach dem Start des Verfahrens im ersten Ver-

fahrensschritt V1, wird in einem zweiten Verfahrensschritt V2 ein aktueller Messwert, der die Atmosphäre beschreibt, eingelesen. Hierfür wird ein entsprechendes Sensorsignal S1 bis S5 von einem oder mehreren Gassensoren 47 eingelesen. Basierend auf dem Sensorsignal S1 bis S5 wird dann ermittelt, ob der Zustand der Atmosphäre zulässig ist oder nicht (dritter Verfahrensschritt V3). Dazu kann beispielsweise ein Schwellenwertvergleich oder durch Vergleich mit einem zulässigen Wertebereich durchgeführt werden. Bei diesem Vergleich können - sofern mehrere Gassensoren 47 vorhanden sind - den verschiedenen Sensorsignalen S1 bis S5 jeweils verschiedene Schwellenwerte bzw. zulässige Wertebereich zugeordnet sein. Anstelle von wenigstens einem Schwellenwert können auch Kennlinien, Kennfelder, Nachschlagetabellen oder ähnliches eingesetzt werden, die zusätzlich zu dem Messwert bzw. Sensorsignal S1 bis S5 weitere Parameter berücksichtigen, beispielsweise den aktuellen Betriebszustand der Heizvorrichtung 10.

[0063] Wenn im dritten Verfahrensschritt V3 festgestellt wird, dass die Atmosphäre normal und damit in einem zulässigen Bereich ist (Verzweigung OK aus dem dritten Verfahrensschritt V3), wird das Verfahren wieder im zweiten Verfahrensschritt V2 fortgesetzt.

[0064] Wird hingegen ein unzulässiger Zustand der Atmosphäre erkannt, beispielsweise weil die Atmosphäre unzulässige Konzentrationen eines Gasbestandteils enthält (Verzweigung NOK aus dem dritten Verfahrensschritt V3), wird das Verfahren in einem vierten Verfahrensschritt V4 fortgesetzt und es wird eine Maßnahme als Reaktion auf den erkannten unzulässigen Zustand der Atmosphäre eingeleitet.

[0065] Das Einleiten einer Maßnahme kann das Erzeugen und Übermitteln einer Warnmeldung umfassen. Beispielsweise kann eine solche Warnmeldung an eine externe Einheit ausgegeben werden, insbesondere eine mobile Einheit, wie etwa ein Smartphone. Die Übertragung kann über ein lokales Netzwerk und/oder das Internet und/oder eine Telefonverbindung erfolgen. Die Warnmeldung kann beliebiger Art sein, beispielsweise akustisch und/oder optisch und/oder haptisch.

[0066] Eine solche Warnmeldung kann auch lokal in einem Gebäude oder Gebäudeteil ausgegeben werden, beispielsweise durch die Bedienschnittstelle 45 der Heizvorrichtung 10. Wenn die Heizvorrichtung 10 Bestandteil eines vernetzten Systems ist, können auch andere Systemteilnehmer die Warnmeldung akustisch und/oder optisch ausgeben, beispielsweise im System vorhandene Rauchmelder, Warnleuchten, Warnlautsprecher, usw.

[0067] Als alternative und vorzugsweise zusätzliche Maßnahme kann die Heizvorrichtung 10 in einen vorgegebenen Betriebszustand gebracht werden. In diesem Betriebszustand kann das Gebläse 32 betrieben werden, jedoch die Brenneinheit außer Betrieb genommen sein. Dazu kann das Brennstoffventil 29 geschlossen werden, so dass kein Brennstoff B zum Brenner 17 gefördert wird. Außerdem kann das Zünden einer Verbren-

nung am Brenner 17 unterbunden werden. In diesem Betriebszustand wird die Gasatmosphäre im Einbauraum 12 angesaugt und über den Abgaskanal 22 nach außen gefördert. Dadurch kann die Gefahr reduziert werden, dass sich eine zündfähige Gasatmosphäre im Einbauraum 12 bzw. der Umgebung 13 bildet.

[0068] Die Überprüfung der Atmosphäre kann zeitgesteuert und/oder ereignisgesteuert ausgeführt werden. Diese Überprüfung kann auch dann durchgeführt werden, wenn die Heizvorrichtung 10 außer Betrieb ist, beispielsweise an warmen Sommertagen, an denen keine Heizungswärme benötigt wird. Es ist dabei möglich, vor und/oder während der Messung der Atmosphäre durch den wenigstens einen Gassensor 47 das Gebläse 32 für eine vorgegebene Zeitdauer einzuschalten, um eine Wirbelung und Durchmischung der Atmosphäre zu erreichen, so dass eine verbesserte Detektion gewährleistet werden kann. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn zumindest ein Gassensor im Strom der Luft L und/oder in der Kühlströmung C angeordnet ist (Figur 4).

[0069] Die Erfindung betrifft eine Heizvorrichtung 10 sowie ein Verfahren zu deren Betrieb. Die Heizvorrichtung 10 hat ein Außengehäuse 11, das einen Einbauraum 12 umgibt. Die Baugruppen der Heizvorrichtung 10 sind im oder am Außengehäuse 11 angeordnet, insbesondere eine Brenneinheit 14, ein Gebläse 32, ein Brennstoffventil 29 und optional eine Umwälzpumpe 40. Zumindest eine dieser Baugruppen weist wenigstens eine elektrische und/oder elektronische Komponente 48 auf. An einer oder mehreren der ohne hin vorhandenen elektrischen und/oder elektronischen Komponenten 48 ist am Außengehäuse 11 und/oder im Einbauraum 12 wenigstens ein Gassensor 47 angeordnet, insbesondere auf dem Träger bzw. der Leiterplatte der betreffenden elektrischen und/oder elektronischen Komponente 48. Der wenigstens eine Gassensor 47 ist dazu eingerichtet, ein Sensorsignal S1 bis S5 zu erzeugen, das das Vorhandensein und/oder die Konzentration wenigstens eines Gasbestandteils in der Atmosphäre beschreibt. Basierend darauf können Leckagen, Defekte, unerwünschte Rückströmungen, usw. erkannt werden. Daraufhin kann eine entsprechende Maßnahme eingeleitet werden, beispielsweise das Ausgeben einer Warnmeldung und/oder das Absaugen der Atmosphäre mittels des Gebläses 32.

Bezugszeichenliste:

[0070]

- 10 Heizvorrichtung
- 11 Außengehäuse
- 12 Einbauraum
- 13 äußeren Umgebung
- 14 Brenneinheit
- 15 Brennergehäuse
- 16 Brennraum
- 17 Brenner

18	erste Wärmeübertragereinheit			- ein Außengehäuse (11), das einen Einbau- raum (12) umschließt,
19	zweite Wärmeübertragereinheit			- eine am Außengehäuse (11) und/oder im Ein- bauraum (12) angeordnete Brenneinheit (14)
20	erste Zone			aufweisend einen Brenner (17) und ein Bren- nergehäuse (15),
21	zweite Zone			- ein am Außengehäuse (11) und/oder im Ein- bauraum (12) angeordnetes Brennstoffventil
22	Abgaskanal	5		(29), das in einer Brennstoffleitung (28) ange- ordnet ist und dazu eingerichtet ist, eine Zufuhr
23	Ablaufleitung			eines Brennstoffes (B) über die Brennstofflei- tung (28) in einen Mischbereich (27) zu beein- flussen,
27	Mischbereich			- ein am Außengehäuse (11) und/oder im Ein- bauraum (12) angeordnetes Gebläse (32), das
28	Brennstoffleitung			dazu eingerichtet ist, eine Strömung eines Oxi- dants (L) und/oder eines Brennstoff-Oxidans-
29	Brennstoffventil	10		Gemisches in den Mischbereich (27) zu erzeu- gen,
30	Ventil-Steuerinrichtung			- wenigstens eine Steuerinrichtung (46, 30, 33, 42),
31	Zufuhrkanal			- wenigstens einen Gassensor (47), der an einer
32	Gebläse			elektrischen und/oder elektronischen Kompo- nente (48) der Heizvorrichtung (10) am Außen- gehäuse (11) und/oder im Einbauraum (12) ange- ordnet und dazu eingerichtet ist, ein Sensor-
32a	Gebläsegehäuse			signal (S1-S5) zu erzeugen, das eine das Außen- gehäuse (11) umgebende Atmosphäre und/oder eine
33	Gebläse-Steuerinrichtung	15		im Einbauraum (12) herrschende Atmosphäre be- schreibt, und das Sensorsignal (S1-S5) der Steuer- einrichtung (46, 30, 33, 42) bereitzustellen, die
34	Gebläsemotor			dazu eingerichtet ist, eine Maßnahme einzuleiten, wenn basierend auf dem Sensorsignal (S1-S5) fest- gestellt wird, dass die Atmosphäre von einem zu- lässigen Zustand abweicht.
38	Zulaufleitung			
39	Rücklaufleitung			
40	Umwälzpumpe	20		
41	Pumpenmotor			
42	Pumpen-Steuerinrichtung			
43	Heizkreis			
44	Wärmeabgabeanordnung			
45	Bedienschnittstelle	25		
46	übergeordnete Steuerinrichtung			
47	Gassensor			
48	elektrische und/oder elektronische Komponente			
52	Hauptrotor	30		
53	Kühlrotor			
A	Abgas			
B	Brennstoff			
C	Kühlströmung			
I	Eingangssignal	35		
K	Kondensat			
L	Luft			
O1	erstes Ausgangssignal			
O2	zweites Ausgangssignal	40		
O3	drittes Ausgangssignal			
O4	viertes Ausgangssignal			
S1	erstes Sensorsignal			
S2	zweites Sensorsignal			
S3	drittes Sensorsignal	45		
S4	viertes Sensorsignal			
S5	fünftes Sensorsignal			
V1	erster Verfahrensschritt			
V2	zweiter Verfahrensschritt			
V3	dritter Verfahrensschritt	50		
V4	vierter Verfahrensschritt			
W	Wärmeträgermedium			
Patentansprüche		55		
1.	Heizvorrichtung (10) aufweisend:			2. Heizvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die elektri- sche und/oder elektronische Komponente (48) einen Träger aufweist, an dem der Gassensor (47) ange- ordnet ist.
				3. Heizvorrichtung nach Anspruch 2, wobei der Gas- sensor (47) kabellos mit der elektrischen und/oder elektronischen Komponente (48) verbunden ist.
				4. Heizvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei die elektrische und/oder elektronische Komponente (48) im Einbauraum (12) angeordnet ist.
				5. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die elektrische und/oder elektro- nische Komponente (48) Bestandteil der wenigstens einen Steuerinrichtung (46, 30, 33, 42) ist.
				6. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die elektrische und/oder elektro- nische Komponente (48) Bestandteil des Gebläses

- (32) ist.
7. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die elektrische und/oder elektronische Komponente (48) Bestandteil des Brennstoffventils (29) ist.
 8. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, außerdem aufweisend eine Umwälzpumpe (40), wobei die elektrische und/oder elektronische Komponente (48) Bestandteil der Umwälzpumpe (40) ist.
 9. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Gebläse (32) einen Hauptrotor (52) zur Erzeugung der Strömung des Oxidans (L) und einen Kühlrotor (53) zur Erzeugung einer Kühlströmung (C) für eine elektrische und/oder elektronische Komponente (48) des Gebläses (32) aufweist.
 10. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest einer der vorhandenen Gassensoren (47) in der von dem Gebläse (32) erzeugten Strömung (L, C) angeordnet ist.
 11. Heizvorrichtung nach Anspruch 10, wobei zumindest einer der vorhandenen Gassensoren (47) in der von dem Gebläse (32) erzeugten Strömung des Oxidans (L) angeordnet ist und die Steuereinrichtung (46, 30, 33, 42) dazu eingerichtet ist, die Qualität des Oxidans (L) zu beurteilen.
 12. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuereinrichtung (46, 30, 33, 42) dazu eingerichtet ist, das Gebläse (32) vor und/oder während der Messung der Atmosphäre mittels des Gassensors (47) einzuschalten oder eingeschaltet zu lassen, unabhängig davon, ob der Brenner (17) in Betrieb ist.
 13. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuereinrichtung (46, 30, 33, 42) dazu eingerichtet ist, als Maßnahme bei einem unzulässigen Zustand der Atmosphäre eine Warnmeldung auszugeben.
 14. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuereinrichtung (46, 30, 33, 42) dazu eingerichtet ist, als Maßnahme bei einem unzulässigen Zustand der Atmosphäre das Gebläse (32) zu betreiben, um eine Absaugströmung der Atmosphäre aus dem Einbauraum (12) in einen Abgaskanal (22) zu bewirken.
 15. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Gebläse (32) ein Gebläsegehäuse (32a) aufweist, das einen Strömungspfad
- durch das Gebläse (32) umschließt, und das wenigstens ein aus Kunststoff bestehendes Gehäuseteil aufweist.
16. Verfahren zum Betreiben einer Heizvorrichtung (10), wobei die Heizvorrichtung (10) ein einen Einbauraum (12) umschließendes Außengehäuse (11), eine Brenneinheit (14) mit einem Brenner (17) und einem Brennergehäuse (15), ein Gebläse (32), ein Brennstoffventil (29), wenigstens eine Steuereinrichtung (46, 30, 33, 42), und wenigstens einen Gassensor (47), der an einer elektrischen und/oder elektronischen Komponente (48) der Heizvorrichtung (10) am Außengehäuse (11) und/oder im Einbauraum (12) angeordnet ist, wobei das Verfahren umfasst:
 - Erzeugen eines Sensorsignals (S1-S5) mittels des wenigstens einen Gassensors (47), das eine das Außengehäuse (11) umgebende Atmosphäre und/oder eine im Einbauraum (12) herrschende Atmosphäre beschreibt,
 - Bereitstellen des Sensorsignals (S1-S5) für die Steuereinrichtung (46, 30, 33, 42),
 - Auswerten des Sensorsignals (S1-S5) mittels der Steuereinrichtung (46, 30, 33, 42) und Einleiten einer Maßnahme, wenn basierend auf dem Sensorsignal (S1-S5) festgestellt wird, dass die Atmosphäre von einem zulässigen Zustand abweicht.

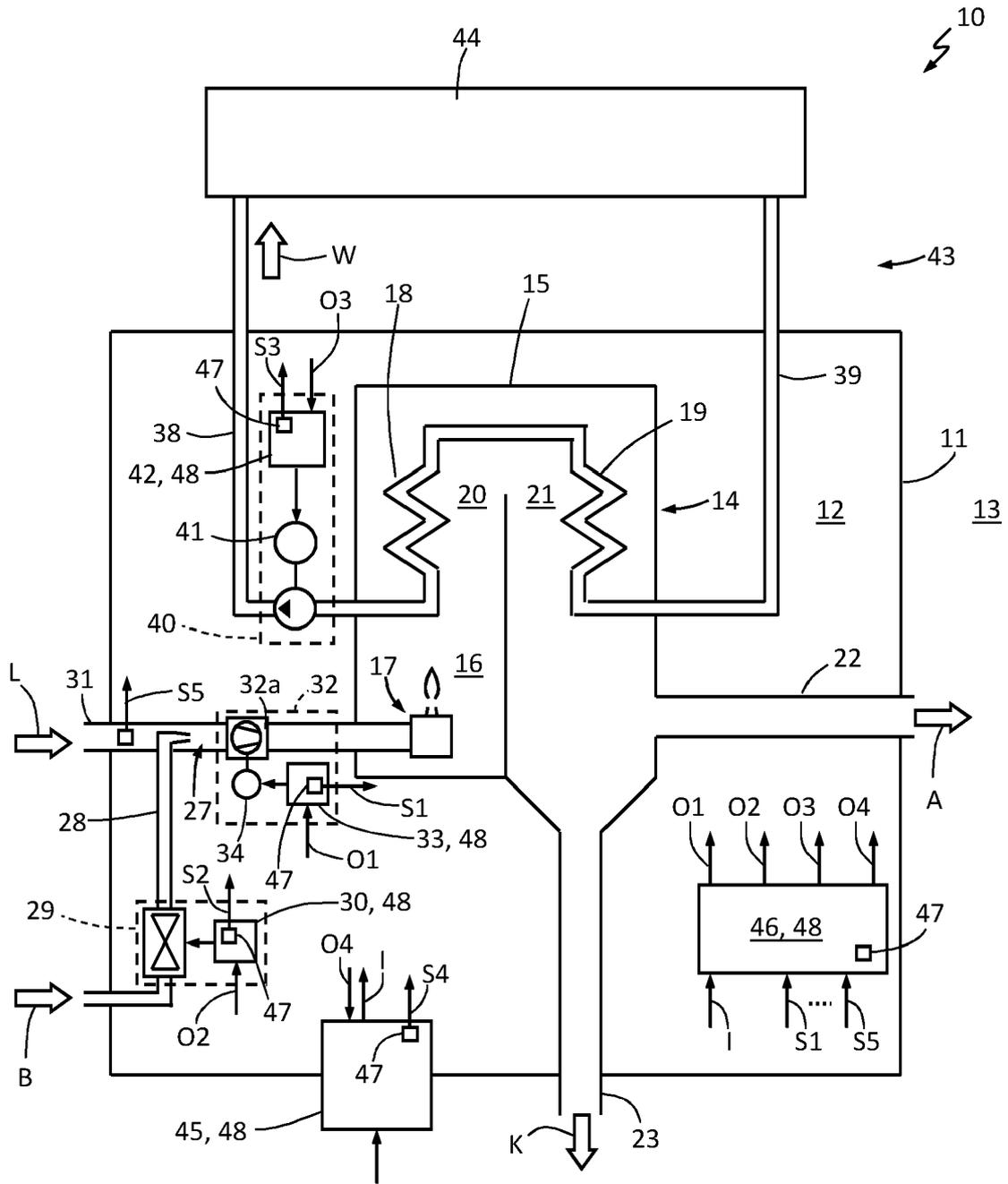


Fig. 1

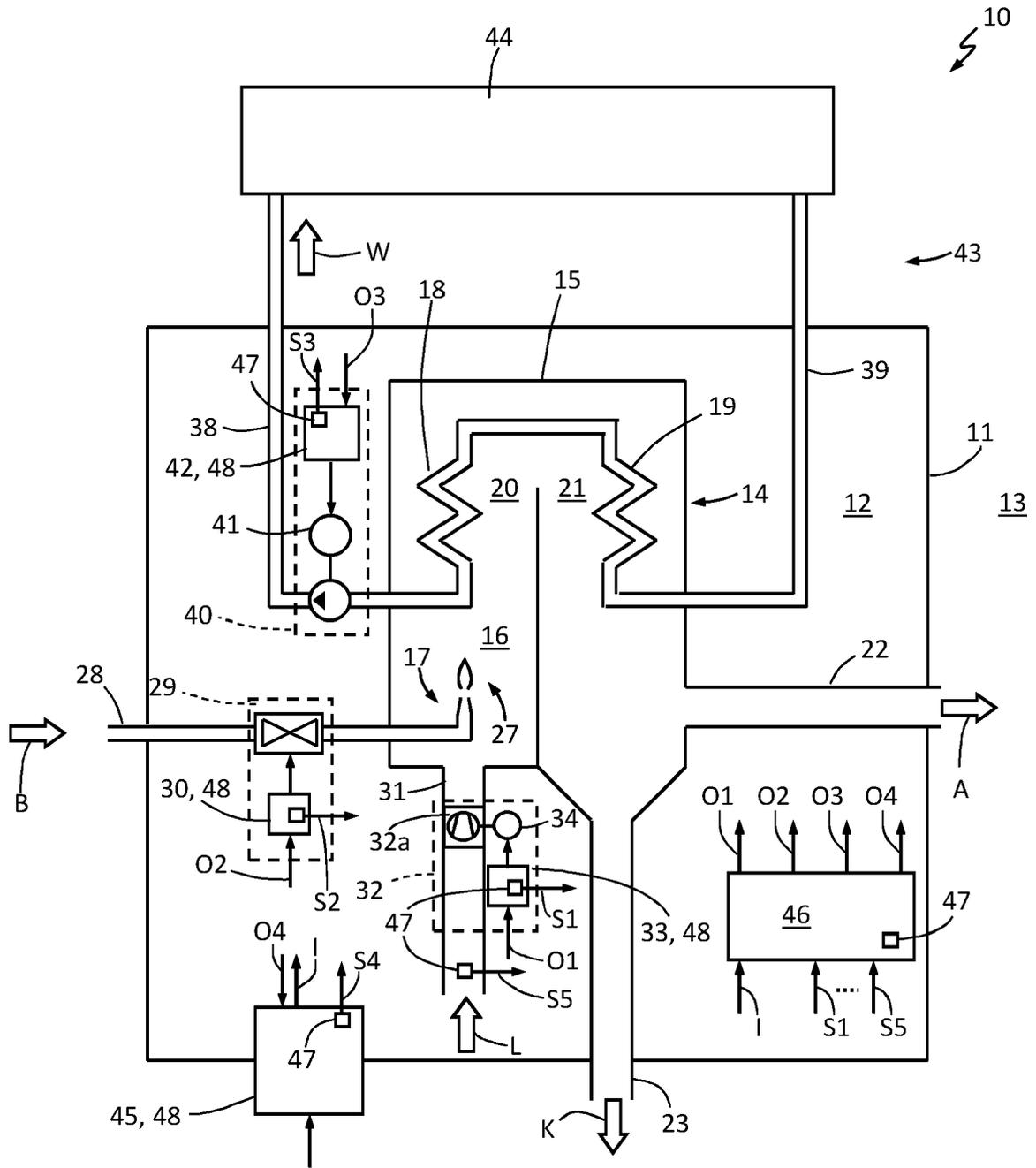


Fig. 2

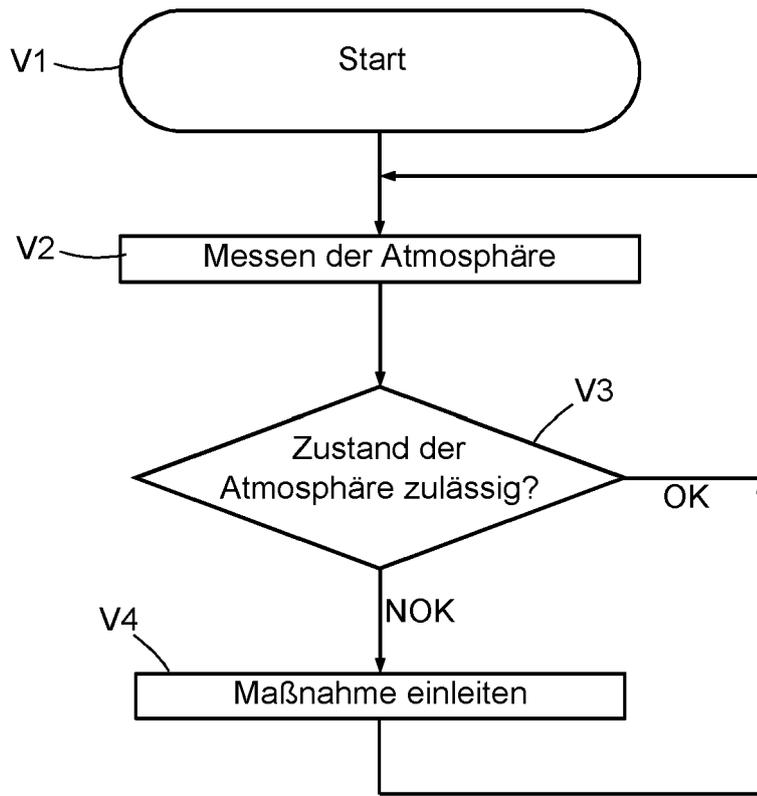


Fig. 3

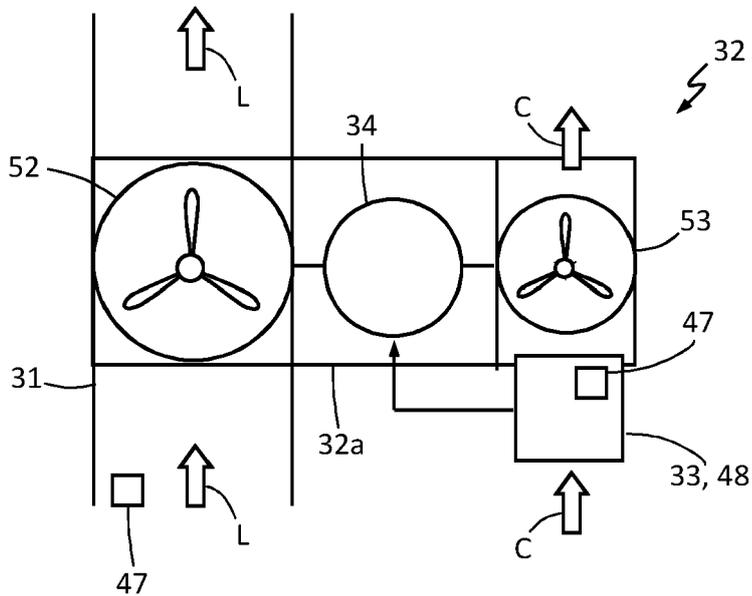


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 22 16 1419

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 209 910 148 U (GUANGDONG AIPU ELECTRIC APPLIANCE CO LTD) 7. Januar 2020 (2020-01-07)	1, 2, 5, 13, 15, 16	INV. F24H1/12 F24H9/20
A	* das ganze Dokument *	3, 4, 6-12, 14	F24H15/104 F24H15/12 F24H15/20
X	CN 110 595 072 A (HOU GANG) 20. Dezember 2019 (2019-12-20)	1, 2, 4, 5, 13, 15, 16	F24H15/305 F24H15/345
A	* das ganze Dokument *	3, 6-12, 14	F24H15/36 F24H15/395
X	US 2019/032961 A1 (MURRAY CHRISTOPHER J [US] ET AL) 31. Januar 2019 (2019-01-31)	1, 2, 5, 13, 15, 16	
A	* Zusammenfassung; Abbildung 4 *	3, 4, 6-12, 14	
X	KR 102 099 035 B1 (UNIV WOOSUK [KR]) 8. April 2020 (2020-04-08)	1, 2, 5, 13, 15, 16	
A	* Zusammenfassung; Abbildung 1 *	3, 4, 6-12, 14	
X	KR 200 439 810 Y1 (HEPZIBAH CO LTD) 7. Mai 2008 (2008-05-07)	1, 10, 11, 14-16	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F24D
A	* das ganze Dokument *	2-9, 12, 13	F24H F23N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlussdatum der Recherche 27. Juli 2022	Prüfer von Mittelstaedt, A
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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 16 1419

5 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.

27-07-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 209910148 U	07-01-2020	KEINE	
CN 110595072 A	20-12-2019	KEINE	
US 2019032961 A1	31-01-2019	KEINE	
KR 102099035 B1	08-04-2020	KEINE	
KR 200439810 Y1	07-05-2008	KEINE	

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 102006004506 A1 **[0002]**
- DE 102011010074 A1 **[0003]**
- EP 3396248 B1 **[0004]**
- EP 3388756 A1 **[0005]**