



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.09.2021 Patentblatt 2021/35

(51) Int Cl.:
F24C 14/00 (2006.01) F24C 7/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21157389.4**

(22) Anmeldetag: **16.02.2021**

(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

(71) Anmelder: **Miele & Cie. KG**
33332 Gütersloh (DE)

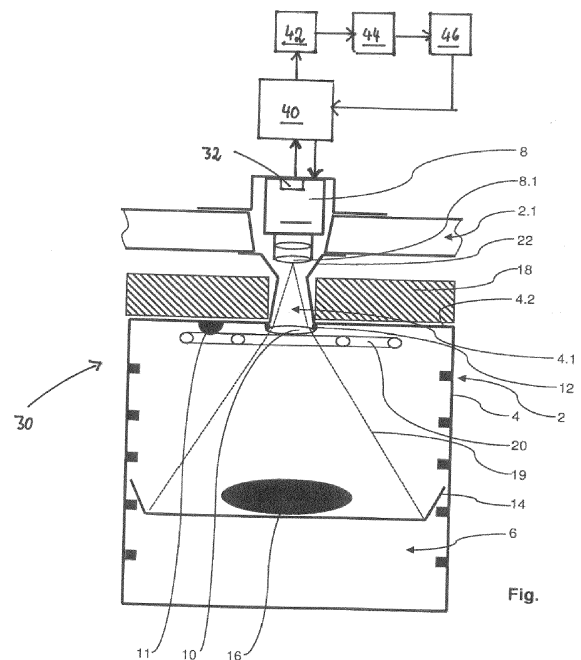
(72) Erfinder:
• **Scharmann, Jürgen**
33442 Herzebrock-Clarholz (DE)
• **Birwe, Niklas**
33428 Harsewinkel (DE)
• **Nelson, Helge**
48231 Warendorf (DE)

(30) Priorität: **27.02.2020 DE 102020105110**

(54) **VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG EINER REINIGUNGSZYKLUS-DAUER**

(57) Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Bestimmung der Dauer eines Reinigungszyklusses eines thermischen Verfahrens zur Reinigung eines Garraums (6) in einem Gargerät (30), bei dem Sensorsignale (32) eines optischen Sensors (8) einer Auswerteelektronik (40) zugeführt werden, die anhand der Sensorsignale (32) den Verschmutzungsgrad des Garraums (6) über die Auswertung der Sensorsignale (32) bestimmt.

Um die Dauer eines Reinigungszyklusses mit der erforderlichen Genauigkeit zu bestimmen, wird vorgeschlagen, dass als optischer Sensor (8) eine Kamera verwendet wird, die während des Verlaufs eines Reinigungszyklusses mehrere Kamerabilder (32) als Sensorsignale (32) generiert, die Kamerabilder (32) von der Kamera an die Auswerteelektronik (40) übertragen werden, und die Auswerteelektronik (40) die übertragenen Kamerabilder (32) mit einer Bildverarbeitungssoftware (42) auswertet, indem sie für ein Kamerabild jeweils einen Verschmutzungsgrad (44) des Garraums (6) bestimmt und aus dem zuletzt ermittelten Wert für einen Verschmutzungsgrad (44) einen aktuellen Wert (46) für die verbleibende Dauer des Reinigungszyklusses ableitet.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Bestimmung der Dauer eines Reinigungszyklusses eines Verfahrens zur thermischen Reinigung eines Garraums in einem Gargerät, bei dem Sensorsignale eines optischen Sensors einer Auswerteelektronik zugeführt werden, die anhand der Sensorsignale den Verschmutzungsgrad des Garraums über die Auswertung der Sensorsignale bestimmt.

[0002] Aus der gattungsgemäßen Schrift DE 101 28 024 A1 ist es bekannt, den Beginn und/oder die Dauer eines Reinigungszyklusses zur thermischen Reinigung eines Garraums, beispielsweise mittels Pyrolyse als Beispiel für einen Reinigungszyklus mit einem thermischen Reinigungsverfahren, anhand der Auswertung der von einem optischen Sensor erfassten, von einer Lichtquelle in den Garraum abgestrahlten optischen Strahlung zu steuern. Über den optischen Sensor wird gemessen, wie stark die Lichtintensität im Garraum im Vergleich zu einem Referenzwert abgenommen hat. Der optische Sensor wird in der der Lichtquelle gegenüberliegenden Garraumwand angeordnet. Dieses Verfahren ist nachteilig, weil die vom optischen Sensor erfasste Lichtintensität nur in dem kleinen Bereich der Anordnung des optischen Sensors gemessen und das Messergebnis zumindest auch von Fremdlicht verfälscht wird, das durch die Gerätetür in den Garraum einfällt. Abschattungseffekte durch im Garraum befindliche Bleche oder Roste werden nicht erkannt und bleiben unberücksichtigt. Die jeweilige Messung ist auf die Fenstergröße zum optischen Sensor beschränkt und ungenau. Es ist nicht möglich, die Art und Weise der Verschmutzung zu erkennen. Der Referenzwert muss zudem vorher gespeichert worden sein, wobei unklar bleibt, was überhaupt als Referenzwert dienen soll.

[0003] Aus der Schrift DE 10 2016 206 483 A1 ist es bekannt, bei einem gewerblichen Gargerät durch den Vergleich eines aktuellen Bildes einer Garfläche mit einem Referenzbild einer verschmutzten, eine Reinigung benötigenden Garfläche oder eines Garproduktes zu bestimmen, wann eine Reinigung notwendig ist. Bei diesem Verfahren geht es nur darum, den richtigen Zeitpunkt, nicht aber die Dauer des Reinigungszyklusses zu bestimmen. Die Reinigung selbst soll auf Basis eines vor Beginn des Reinigungszyklusses ausgewählten Reinigungsprogramms erfolgen, das aber während seines Ablaufs nicht mehr verändert wird. Die Bilder werden mit elektronischen Bildsensoren wie beispielsweise CCD- oder CMOS-Sensoren aufgenommen. Die aufgenommenen Bilder können digital weiterverarbeitet werden.

[0004] Aus der Schrift DE 10 2011 002 187 A1 ist es bekannt, dem Garraum eines Gargeräts eine Kamera zuzuordnen, die von ihr aufgenommene Bilder aus dem Garraum an eine Anzeigeeinrichtung weiterleitet. Die auf die Anzeigeeinrichtung übertragenen Bilder ermöglichen eine Sichtkontrolle des Gargutes, ohne dafür die Garraumtür öffnen zu müssen. Eine Verwertung der über-

tragenen Bilder für Reinigungszwecke ist in dieser Schrift nicht offenbart. Die Anordnung einer Kamera in einem Gargerät ist beispielsweise in der Schrift DE 10 2016 124 312 A1 offenbart.

5 **[0005]** Aus den Schriften DE 10 2010 039 280 A1 und DE 107 06 186 A1 ist es bekannt, die Heizleistung bei einem Pyrolysevorgang in einem Hausgerät, bei dem die dabei auftretenden Rauchgase von einem Katalysator umgesetzt werden, in Abhängigkeit von der Temperatur des Katalysators zu regeln. Die Heizleistung wird dabei reduziert, wenn sich die Differenz zwischen den Temperaturen des Katalysators und des Heizraums verändert, wobei die Differenz mit einem Schwellwert verglichen wird. Die Temperaturmessung im Katalysator ist als Regelgröße für die Regelung eines Pyrolysevorgangs ungeeignet, weil sie keine optische Beurteilung der Sauberkeit des Gargeräts und des Reinigungsergebnisses zulässt. Bei einer nur geringen Rauchentwicklung haben die Temperaturwerte nur eine geringe Aussagekraft.

10 **[0006]** Die aus dem Stand der Technik benannten Verfahren sind ungeeignet, die Dauer eines Reinigungszyklusses mit der erforderlichen Genauigkeit zu bestimmen. Da die Dauer des Reinigungszyklusses einen Einfluss auf das Reinigungsergebnis hat, sollte die Dauer des Reinigungszyklusses an den für eine ausreichende Reinigung erforderlichen Zeitaufwand angepasst sein. Bei einer zu kurzen Dauer des Reinigungszyklusses ist der Garraum noch nicht ausreichend sauber, bei einer zu langen Dauer werden unnötig Energie und Ressourcen verschwendet. Es wäre aber wünschenswert, die Dauer eines Reinigungszyklusses möglichst genau bestimmen zu können, um für einen Reinigungszyklus möglichst nur so viele Energie-Ressourcen aufzuwenden, wie sie erforderlich sind, um das gewünschte Reinigungsergebnis zu erzielen. Zudem kann ein Reinigungszyklus besser geplant werden, wenn vorher bekannt ist, ab wann das Gargerät wieder für den Normalbetrieb verfügbar ist.

15 **[0007]** Demgemäß ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zu schaffen, das die vorstehend beschriebenen Nachteile aus dem Stand der Technik überwindet.

20 **[0008]** Die Aufgabe wird für ein gattungsgemäßes Verfahren gelöst, indem als optischer Sensor eine Kamera verwendet wird, die während des Verlaufs eines Reinigungszyklusses mehrere Kamerabilder als Sensorsignale generiert, die Kamerabilder von der Kamera an die Auswerteelektronik übertragen werden, und die Auswerteelektronik die übertragenen Kamerabilder mit einer Bildverarbeitungssoftware auswertet, indem sie für ein Kamerabild jeweils einen Verschmutzungsgrad des Garraums bestimmt und aus dem zuletzt ermittelten Wert für einen Verschmutzungsgrad einen aktuellen Wert für die verbleibende Dauer des Reinigungszyklusses ableitet.

25 **[0009]** Verschmutzungen in einem Garraum erfolgen meist durch fetthaltige Spritzer oder Tropfen in Form von Flüssigkeit, die aus einem Gargut spontan austreten. Dabei sind die Flecken dann meist auf einer Oberfläche

eines Trägermaterials im Garraum grob verteilt und halb transparent von gelbdunkler Farbe. Sie finden sich nicht nur auf den in den Garraum weisenden Oberflächen der Seiten-, Rückwände, Boden- und Deckenbleche des Gargeräts sowie der Innenseite der Tür zum Garraum, sondern meistens auch auf der Abdeckscheibe oder der Linse der Kamera als Flecken und Eintrübungen, die im jeweiligen Kamerabild auch sichtbar sind. Die beschriebenen Flecken zeigen im Kamerabild meist eine unscharfe Kontur eines Flecks, wobei dieser von innen nach außen heller wird. Dieser Effekt entsteht durch Tropfenbildung auf der Oberfläche des Trägermaterials, dem der jeweilige Tropfen im Garraum anhaftet. Im Rahmen einer softwaregestützten Bildverarbeitung können die Flecken als mehr oder weniger unscharfe Schatten erkannt werden.

[0010] Es ist auch möglich, dass insbesondere auf dem Garraumboden, aber auch an den Seitenwänden oder der Rückwand größere Flecken durch auslaufende Flüssigkeiten entstehen. Diese sind meist in das Material der Oberfläche des Trägermaterials, wie beispielsweise einer Emaillebeschichtung eines Blechs, eingebrannt und von dunkler Farbe. Auch solche größeren Flecken sind in einem jeweiligen Kamerabild sichtbar.

[0011] Es kann auch vorkommen, dass sich fetthaltiger Wrasen an den Oberflächen im Garraum großflächig niederschlägt. Dies erfolgt meist durch das Verkochen von fetthaltigen Flüssigkeiten. Größere Schichtdicken fetthaltiger Wrasen führen zu einer reduzierten Helligkeit und einer verringerte Schärfe des Kamerabildes.

[0012] Alle vorstehend beschriebenen Verschmutzungen können im Rahmen einer Auswertung eines oder mehrerer Kamerabilder mit einer Bildverarbeitungssoftware erkannt und bewertet werden. Dabei macht es keinen grundsätzlichen Unterschied, ob sich die Verschmutzungen nur auf der Abdeckscheibe der Kamera und/oder auf den Oberflächen der Seiten-, Rückwände, Boden- und Deckenbleche des Gargeräts sowie der Innenseite der Tür zum Garraum befinden. Durch unterschiedliche Fokusebenen der Kamera können die unterschiedlichen Flecken gut erkannt, unterschieden und entsprechend bewertet werden, weil sie in einem Kamerabild mit unterschiedlichen Kontrasten erscheinen.

[0013] Der aktuelle Wert für die verbleibende Dauer des Reinigungszyklusses kann aus einem Zeitwert in Sekunden oder Minuten, aber auch aus einem einfachen Ein- oder Ausschaltsignal bestehen, mit dem die Reinigungseinrichtung, beispielsweise die Heizung für eine pyrolytische Reinigung, ein- oder ausgeschaltet wird.

[0014] Eine Prognose über die voraussichtliche Rest-Dauer eines Reinigungszyklusses kann schon auf der Basis eines einzigen und ersten Kamerabildes erstellt werden, das auch schon vor dem Beginn eines Reinigungszyklusses erstellt und ausgewertet werden kann. Diese auf der Auswertung nur eines Kamerabildes erstellte zeitliche Prognose kann beispielsweise dazu dienen, eine Entscheidung zu fällen, ob ein Pyrolyseprogramm jetzt oder zu einem späteren Zeitpunkt gestartet werden

soll. Eine Prognose eines ungefähren Zeitwerts kann reichen, um zu beurteilen, ob die Ausfallzeit des Gargeräts für herkömmliche Garvorgänge über die prognostizierte Dauer des Pyrolyseprogramms hinweg zu lang ist oder toleriert und somit von einem Bediener ausgelöst werden kann. Genauso kann ein einziges Kamerabild auch schon ausreichen, um anzuzeigen, wie dringend überhaupt eine Reinigung des Garraums mittels eines Reinigungszyklusses ist. Mit dem einzelnen Kamerabild ist schon möglich, eine Bewertung des Verschmutzungsgrades des Garraums vorzunehmen und daraus eine Empfehlung abzuleiten, eine entsprechende Reinigung auszulösen. Ist eine Reinigung noch nicht erforderlich, unterbleibt eine entsprechende Empfehlung, und unnötige Pyrolysezyklen werden dadurch vermieden.

[0015] Es ist aber sinnvoll, im Verlauf eines Reinigungszyklusses zumindest zwei Kamerabilder zu erstellen, wobei das erste Kamerabild zeitnah zum Beginn des Reinigungszyklusses erstellt wird, um eine erste Prognose für die Dauer des begonnenen Reinigungszyklusses zu erhalten, und zu einem späteren Zeitpunkt ein zweites Kamerabild, anhand dessen dann bewertet wird, ob und wie lange der Reinigungszyklus noch fortgesetzt werden soll. Es können auch mehr als zwei Kamerabilder während eines Reinigungszyklusses erstellt und ausgewertet werden, beispielsweise zeitgetaktet und/oder anlassbezogen, wie beispielsweise der Erreichung bestimmter Temperaturwerte im Garraum, um zu entscheiden, ob der Garraum noch auf eine höhere Temperaturstufe aufgeheizt werden soll oder nicht.

[0016] Die Genauigkeit in der Bewertung des Verschmutzungsgrades des Garraums nimmt naturgemäß zu, wenn mehrere Kamerabilder in die Bewertung einfließen. So können zumindest zu Beginn und zum Abschluss einer Benutzung des Garraums jeweils Kamerabilder erstellt werden, die für die Bewertung des Verschmutzungsgrades des Garraums von der Auswertelektronik ausgewertet werden. Noch genauere Bewertungen und zeitliche Prognosen lassen sich erstellen, wenn während eines laufenden Reinigungszyklusses zusätzliche Kamerabilder erstellt und in die Bewertung einbezogen werden. Insbesondere eine fortlaufende Überwachung eines Reinigungszyklusses durch mehrere Kamerabilder und ihren Vergleich mittels der Auswertelektronik kann dazu genutzt werden, den bereits erzielten Reinigungsfortschritt zu erkennen und für die Steuerung des Verlaufs des Reinigungszyklusses und der Bestimmung von dessen Dauer zu nutzen.

[0017] Ist die Schichtdicke eines Spritzers dicker, so erscheint der Fleck zum Start der Pyrolyse dunkler als ein vergleichsweise dünnerer Spritzer. Während eines Pyrolysevorgangs verändern sich die beschriebenen Flecken in ihrer Größe und Farbe dahingehend, dass sie erst dunkler und kleiner werden und dann größtenteils verschwinden. Gleiches gilt auch für die beschriebenen großflächigen Verschmutzungen. Diese Veränderungen können bei einer aktualisierten Bewertung des Verschmutzungsgrades des Garraums und der verbleiben-

den Dauer eines Pyrolysevorgangs berücksichtigt werden. Das gilt insbesondere dann, wenn das Zeitintervall zwischen miteinander verglichenen Kamerabildern in die Bewertung mit einfließt. Haben sich in einem bestimmten Zeitintervall bestimmte Verfärbungen und Veränderungen in der Größe und Form der Flecken ergeben, lassen sich daraus Rückschlüsse darauf ableiten, wie lange es dauern wird, bis die Flecken vollständig verschwunden sind. Das gilt erst recht für eine Betrachtung, in der die entsprechenden Veränderungen aus mehreren Zeitintervallen miteinander verglichen und in eine zeitliche Prognose für die Restdauer verarbeitet werden.

[0018] Eine in den Garraum gerichtete und mit einer Elektronik verbundene Kamera wird heute zumindest in hochwertigere Gargeräte bereits häufig eingebaut, um damit Smart Home-Funktionalitäten abdecken zu können. Durch die Nutzung der bereits vorhandenen Kamera für die zusätzliche Funktion entstehen also kaum zusätzliche Kosten für den Benutzer. Es genügt die geeignete Einbindung der Auswerteelektronik in die bereits vorhandene Geräteelektronik des Gargeräts.

[0019] Die Erfahrung hat gezeigt, dass geringere Verschmutzungen bereits bei geringeren Pyrolysetemperaturen in einem ersten Drittel eines Reinigungszyklusses verascht werden können. Ein Reinigungszyklus wird dann mit niedrigeren Pyrolysetemperaturen ausgeführt, als es bei einer unbewerteten Überprüfung des Reinigungsergebnisses während der Pyrolyse möglich wäre. Dadurch wird eine erhebliche Energieeinsparung erzielt. Sind in früheren Kamerabildern erkannte Flecken in einem aktuellen Kamerabild gänzlich verschwunden oder nur noch sehr klein und nur als gleichfarbige, hellgraue kontraststärkere Restasche zu erkennen, so kann der Reinigungszyklus unmittelbar abgeschlossen werden. So ist es möglich, Reinigungszyklen zu verkürzen, wenn der gewünschte Reinheitsgrad des Garraums schon vor Ablauf der prognostizierten Zykluszeit während eines Reinigungszyklusses erreicht wird. Auch dadurch werden erhebliche Energieeinsparungen erzielt.

[0020] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es möglich, die Dauer des Reinigungszyklusses an den für eine ausreichende Reinigung erforderlichen Zeitaufwand anzupassen. Ein Reinigungszyklus dauert genau so lange, wie für die Erzielung eines zufriedenstellenden Reinigungsergebnisses erforderlich ist, ohne dass dafür Energie oder sonstige Ressourcen verschwendet werden. In die Bestimmung der verbleibenden Dauer des Reinigungszyklusses kann die Bestimmung einer dabei herrschenden Temperatur im Garraum einfließen. Das Gargerät ist nach einem Reinigungszyklus schnellstmöglich wieder verfügbar. Auch die Planung, wann ein Reinigungszyklus durchgeführt werden soll, wird durch die verfahrensgemäße Prognose vereinfacht. Mit der Auswertung der Kamerabilder durch die Auswerteelektronik können zudem unnötige Reinigungszyklen gänzlich vermieden werden.

[0021] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung wird der Verschmutzungsgrad des Garraums durch eine Aus-

zählung der Anzahl, Größe und Position der Flecken sowie eine Bewertung der Helligkeit des Kamerabildes bei einer festen Belichtungszeit bestimmt. Aus Referenztabellen, auf die die Auswerteelektronik bei der Auswertung der übertragenen Kamerabilder mit der Bildverarbeitungssoftware zugreift, kann dann ein aktueller Wert für die Dauer des Reinigungszyklusses abgeleitet werden.

[0022] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung wird der Verschmutzungsgrad des Garraums durch einen Vergleich des aktuellen Kamerabildes mit gespeicherten Kamerabildern bestimmt. Die gespeicherten Kamerabilder können in der Auswerteelektronik gespeichert sein, sie können aber auch remote über eine Internetverbindung aufrufbar sein, oder das aktuelle Kamerabild wird von einer Auswerteelektronik ausgewertet, die remote als Expertensystem auf einem Internetserver angeordnet ist, so dass zwischen dem Gargerät und der Auswerteelektronik aktuelle Kamerabilder und daraus ermittelte Daten für die Dauer des Reinigungszyklusses ausgetauscht werden.

[0023] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung prüft die Auswerteelektronik die Beleuchtung des Garraums und/oder schaltet diese ein, wenn die Kamera ein Kamerabild erstellt. Durch die Beleuchtung des Garraums während der Erstellung eines Kamerabildes wird die Bildqualität des zu erstellenden Kamerabildes erhöht. Die Prognosequalität über die Notwendigkeit und Dauer eines Reinigungszyklusses wird dadurch gesteigert.

[0024] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung wertet die Auswerteelektronik ein Kamerabild aus, um zu erkennen, ob der Garraum für einen Reinigungszyklus leergeräumt ist. Erkennt die Auswerteelektronik, dass sich zum Beginn eines Reinigungszyklusses Material im Garraum befindet, das daraus entnommen sein sollte, weil es den im Verlauf einer pyrolytischen Reinigung auftretenden Temperaturen nicht standhalten und möglicherweise sogar in Brand geraten könnte, so kann die Auswerteelektronik an die Geräteelektronik ein Warnsignal ausgeben, durch das der Start eines Reinigungszyklusses blockiert wird. Der "leer"-Status des Garraums kann von der Auswerteelektronik beispielsweise festgestellt werden, indem die Auswerteelektronik ein aktuelles Kamerabild mit einem Kamerabild vergleicht, das sich bei einem tatsächlich leeren Garraum ergeben müsste.

[0025] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung generiert die Auswerteelektronik ein Abschaltsignal zur Abschaltung eines Reinigungszyklusses und/oder ein Signal zur Temperaturabsenkung im Garraum an die Geräteelektronik, wenn sie im Rahmen der Bildauswertung einen ausreichend sauberen Garraum detektiert hat. Durch das Abschaltsignal an die Geräteelektronik des Gargeräts wird sichergestellt, dass der Reinigungszyklus nicht versehentlich über das als notwendig erkannte Maß hinaus fortgeführt wird. Genauso kann das Signal zur Temperaturabsenkung im Garraum dazu dienen, zu hohen Temperaturen im Garraum, die nicht oder nicht mehr zur Erzielung eines ausreichenden Reinigungsergebnis-

ses erforderlich sind, und eine dadurch eintretende Energieverschwendung zu vermeiden.

[0026] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt die einzige Figur ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Gargeräts mit einer Kamera.

[0027] In der einzigen Figur ist ein erfindungsgemäßes Gargerät 30 exemplarisch dargestellt. Das Gargerät 30 ist hier als ein Backofen ausgebildet und weist ein Gehäuse 2 auf, in dem ein durch eine Gehäusewand 4 begrenzter Garraum 6 angeordnet ist. Ferner weist der Backofen eine als Fixfokuskamera ausgebildete 2D-Kamera 8 als optischen Sensor auf, wobei in der Gehäusewand 4 eine durch eine als Sammellinse aus Borosilikatglas ausgebildete Linse 10 verdeckte Öffnung 4.1 für die Kamera 8 ausgeformt ist.

[0028] In dem Garraum 6 ist eine als Backmuffelleuchte ausgebildete Garraumbeleuchtung 11 an einer Garraumdecke 4.2 des Gehäuses 4 angebaut. Die Backmuffelleuchte 11 ist hier gleichzeitig als Kamerabeleuchtung 11 ausgebildet. Entsprechend kann die Fixfokuskamera 8 in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel einfacher aufgebaut sein. Alternativ kann die Garraumbeleuchtung 11 auch an einer Seitenwand angeordnet sein oder aus einer Kombination aus Decken- und Seitenbeleuchtung bestehen.

[0029] Die Kamera 8 ist zur Erstellung von Innenaufnahmen des Garraums 6 ausgebildet und entsprechend an dem Gehäuse 2 angeordnet. Da der Garraum 6 relativ breit und flach ausgebildet ist, weist ein Objektiv 8.1 der Kamera 8 einen entsprechend großen objektseitigen Öffnungswinkel auf. Die Kamera kann auch als plenoptische Kamera, TOF-Kamera oder Stereokamera, also in 3D-Technik, ausgebildet sein. Auch sind als Wärmebildkameras ausgebildete Kameras denkbar. Neben Einzelbildern ist auch die Aufnahme von Bilderfolgen und bewegten Bildern möglich.

[0030] Die Öffnung 4.1 ist durch die Sammellinse 10 und eine zwischen der Sammellinse 10 und der Garraumdecke 4.2 der Gehäusewand 4 angeordneten und als Glasseidendichtung ausgebildeten Dichtung 12 im Wesentlichen gasdicht verschlossen. Alternativ kann eine Metaldichtung mit oder ohne Grafitummantelung verwendet werden. Entsprechend kann der bei einem in dem Garraum 6 ablaufenden Garprozess eines auf einem Gargutträger 14 aufgelegten Garguts 16 entstehende Wrasen nicht in ungewünschter Weise durch die Öffnung 4.1 entweichen. Die Kamera 8 kann auch in einer seitlichen Position oder in einer beliebigen anderen Position zum Garraum 6 angeordnet werden, so dass sie auch aus diesen Positionen für Auswertungszwecke brauchbare Fotos vom Garraum 6 und den darin vorhandenen Verschmutzungen machen kann.

[0031] Darüber hinaus schützen die Sammellinse 10 aus Borosilikatglas und die Glasseidendichtung 12 die Kamera 8 vor in dem Wrasen enthaltenen Stoffen und vor den bei dem Garprozess entstehenden hohen Tem-

peraturen. Dies ist besonders wichtig, da das Gargerät 30 als selbstreinigendes Gargerät 30, also mit Pyrolysefunktion, ausgestattet ist. Im Pyrolysebetrieb ergeben sich noch weit höhere Temperaturen.

[0032] Der Garraum 6 ist auf dem Fachmann bekannte Weise durch eine im Wesentlichen umlaufende Isolationsschicht 18 von der Umgebung wärmeisoliert. Die Isolationsschicht 18 ist in der Fig. nur teilweise dargestellt.

[0033] Die Öffnung 4.1 in der Garraumwand 4 ist hier in dem Zentrum der Garraumdecke 4.2 der Gehäusewand 4 angeordnet. Die Öffnung 4.1 ist möglichst klein gehalten, um die Isolationsschicht 18 an dieser Stelle möglichst wenig durchbrechen zu müssen. Die Öffnung 4.1 ist in der Fig. der Übersichtlichkeit wegen deutlich vergrößert dargestellt.

[0034] Durch die Isolationsschicht 18 bedingt, aber auch zwecks einer geringeren Temperaturbelastung der Kamera 8 durch die Temperaturstrahlung, ist die Kamera 8 weiter weg von der Garraumdecke 4.2 und damit von dem Garraum 6 in einen kühleren Bereich des Gehäuses 2 angeordnet.

[0035] Die Öffnung 4.1 kann deshalb so klein ausgeführt werden, da hier eine Sammellinse 10 eingesetzt ist. Die Sammellinse 10 weitet den Strahlengang des Lichtes, in der Fig. durch gestrichelte Linien 19 symbolisiert, durch die Öffnung 4.1 auf. Dies ermöglicht, trotz kleiner Öffnung 4.1, den Garraum 6 in den wesentlichen Bereichen auf den mit der Kamera 8 aufgenommenen Bildern vollständig abzubilden, trotz eines verringerten objektseitigen Öffnungswinkels des Objektivs 8.1 der Kamera 8. So kann der Bildwinkel in der in der Fig. dargestellten Blattebene von etwa 50° auf etwa 110° vergrößert werden. Die vorgenannten Winkelangaben sind der schematischen Darstellung nicht zu entnehmen. Auf Kamerabildern 32, die mit der im oder benachbart zum Garraum 6 angeordneten Kamera 8 gemacht wurden, lassen sich selbst noch kleinere Verschmutzungen an den Seitenwänden des Garraums gut erkennen.

[0036] Da die Öffnung 4.1 relativ klein ausgebildet ist, kann die Öffnung 4.1 im Bereich eines Oberhitze-Heizkörpers 20 in der Garraumdecke 4.2 angeordnet sein, ohne dass sich die Öffnung 4.1 und der Oberhitze-Heizkörper 20 gegenseitig negativ beeinflussen. Beispielsweise erscheint der Oberhitze-Heizkörper 20 nicht auf den mit der Kamera 8 aufgenommenen Bildern. Gleiches gilt für die Garraumbeleuchtung 11; auch die Garraumbeleuchtung 11 ist derart an der Garraumdecke 4.2 der Garraumwand 4 angeordnet, dass es zu keiner ungewünschten Wechselwirkung zwischen der Garraumbeleuchtung 11 und dem Oberhitze-Heizkörper 20 kommt.

[0037] Da es sich bei dem Gargerät 30 um ein Gargerät 30 mit Pyrolysefunktion handelt, ist die Kamera 8 und die Sammellinse 10 zusätzlich in einem Kühlkanal 2.1 des Gehäuses 2 angeordnet. Die Kamera 8 und die Sammellinse 10 stehen dabei in Wärmeübertragungsverbindung mit der in dem Kühlkanal 2.1 geführten Kuhlflucht. Der Kühlkanal 2.1 ist hier als eine Luftführung 2.1 des Gargeräts ausgebildet.

[0038] Die Luftführung 2.1 ist mittels eines ebenfalls chemikalien- und temperaturbeständigen Flansches 22 mit der Gehäusewand 4 strömungsleitend und die Luftführung 2.1 gegen die Umgebung im Wesentlichen gasdicht abdichtend verbunden.

[0039] Die Luftführung 2.1 des Gargeräts 30 dient dazu, den bei Garprozessen in dem Garraum 6 entstehenden Wrasen aus dem Garraum 6 abzusaugen und in die freie Umgebung abzuführen. Dabei wird das Wrasen-Luft-Gemisch in der in dem Gehäuse 2 ausgebildeten Luftführung 2.1 geführt. Auf diese Weise wird auch das Gargerät gekühlt.

[0040] Durch die Anordnung der Kamera 8 und der Sammellinse 10 in der Luftführung 2.1 kann hier auf eine zusätzliche aktive Kühlvorrichtung verzichtet werden. Entsprechend lässt sich das erfindungsgemäße Gargerät 30 gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel mit weniger Bauteilen und damit kostengünstiger realisieren.

[0041] Die einzelnen Bauteile des erfindungsgemäßen Gargeräts 30 sind teilweise mit Abstand zueinander in der Fig. dargestellt; siehe beispielsweise den Abstand zwischen der Isolationsschicht 18 und der Garraumdecke 4.2 der Gehäusewand 4. Dies dient lediglich der besseren Übersicht. Die Bauteile des erfindungsgemäßen Gargeräts 30 sind, wenn nicht anhand des Ausführungsbeispiels explizit anders ausgeführt, auf dem Fachmann bekannte Weise miteinander verbunden. Die Kamera 8 kann auch als plenoptische Kamera, TOF-Kamera oder Stereokamera, also in 3D-Technik, ausgebildet sein. Auch sind als Wärmebildkameras ausgebildete Kameras denkbar. Neben Einzelbildern ist auch die Aufnahme von Bilderfolgen und bewegten Bildern möglich.

[0042] Ein von der Kamera 8 aufgenommenes Kamerabild 32 wird jeweils an die Auswerteelektronik 40 übermittelt. Das Gargerät 30 ist dazu mit der Auswerteelektronik 40 verbunden, an die die Kamerabilder 32, die von der Kamera 8 gemacht werden, zu Zwecken der Bestimmung der Dauer 46 eines Reinigungszyklusses übermittelt werden. Die Bildverarbeitungssoftware 42 ist so programmiert, dass sie anhand der aus dem Kamerabild 32 resultierenden optischen Darstellung des Innenraums des Gargeräts 30 den Verschmutzungsgrad 44 des Garraums 6 bestimmen kann. Je nach festgestelltem Verschmutzungsgrad 44 wird von der Auswerteelektronik 40 die verbleibende Dauer 46 bestimmt, die der Reinigungszyklus noch fortgeführt wird. Der ermittelte Wert für die Dauer 46 des Reinigungszyklusses kann an die Auswerteelektronik 40 und/oder die Temperaturregelung des Gargeräts 30 übermittelt werden.

[0043] Die Erfindung ist nicht auf das vorliegende Ausführungsbeispiel begrenzt. Beispielsweise ist die erfindungsgemäße Lehre auch bei anderen Gargeräten vorteilhaft einsetzbar.

Bezugszeichenliste

[0044]

2	Gehäuse
2.1	Kühlkanal des Gehäuses 2, als Luftführung ausgebildet
4	Gehäusewand, als Backmuffelwand ausgebildet
5	4.1 Öffnung in der Gehäusewand 4, für die Kamera 8
4.2	Garraumdecke der Gehäusewand 4
6	Garraum, als Backmuffel ausgebildet
8	Kamera, als Fixfokuskamera ausgebildet
8.1	Objektiv der Kamera 8
10	10 Linse, als Sammellinse ausgebildet
11	Garraumbelichtung, als Kamerabelichtung ausgebildet
12	Dichtung
14	Gargutträger
15	16 Gargut
18	Isolationsschicht
19	Strahlengang des Lichts
20	Oberhitze-Heizkörper
22	Flansch
20	30 Gargerät
32	Kamerabild
40	Auswerteelektronik
42	Bildverarbeitungssoftware
44	Bestimmung eines Verschmutzungsgrades
25	46 Bestimmung der Dauer des Reinigungszyklusses

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung der Dauer eines Reinigungszyklusses eines thermischen Verfahrens zur Reinigung eines Garraums (6) in einem Gargerät (30), bei dem Sensorsignale (32) eines optischen Sensors (8) einer Auswerteelektronik (40) zugeführt werden, die anhand der Sensorsignale (32) den Verschmutzungsgrad des Garraums (6) über die Auswertung der Sensorsignale (32) bestimmt, **dadurch gekennzeichnet, dass** als optischer Sensor (8) eine Kamera verwendet wird, die während des Verlaufs eines Reinigungszyklusses mehrere Kamerabilder (32) als Sensorsignale (32) generiert, die Kamerabilder (32) von der Kamera an die Auswerteelektronik (40) übertragen werden, und die Auswerteelektronik (40) die übertragenen Kamerabilder (32) mit einer Bildverarbeitungssoftware (42) auswertet, indem sie für ein Kamerabild jeweils einen Verschmutzungsgrad (44) des Garraums (6) bestimmt und aus dem zuletzt ermittelten Wert für einen Verschmutzungsgrad (44) einen aktuellen Wert (46) für die verbleibende Dauer des Reinigungszyklusses ableitet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschmutzungsgrad des Garraums (6) durch eine Auszählung der Anzahl, Größe und Position der Flecken sowie eine Bewertung der Helligkeit des Kamerabildes bei einer festen Belichtungszeit bestimmt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschmutzungsgrad des Garraums (6) durch einen Vergleich des aktuellen Kamerabildes mit gespeicherten Kamerabildern bestimmt wird. 5
4. Verfahren nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteelektronik (40) die Beleuchtung (11) des Garraums (6) prüft und diese einschaltet, wenn die Kamera ein Kamerabild erstellt. 10
5. Verfahren nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteelektronik (40) ein Kamerabild auswertet, um zu erkennen, ob der Garraum (6) für einen Reinigungszyklus leergeräumt ist. 15
6. Verfahren nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteelektronik (40) ein Abschaltsignal zur Abschaltung eines Reinigungszyklusses und/oder ein Signal zur Temperaturabsenkung im Garraum (6) an die Geräteelektronik generiert, wenn sie im Rahmen der Bildauswertung einen ausreichend sauberen Garraum (6) detektiert hat. 20
25

30

35

40

45

50

55

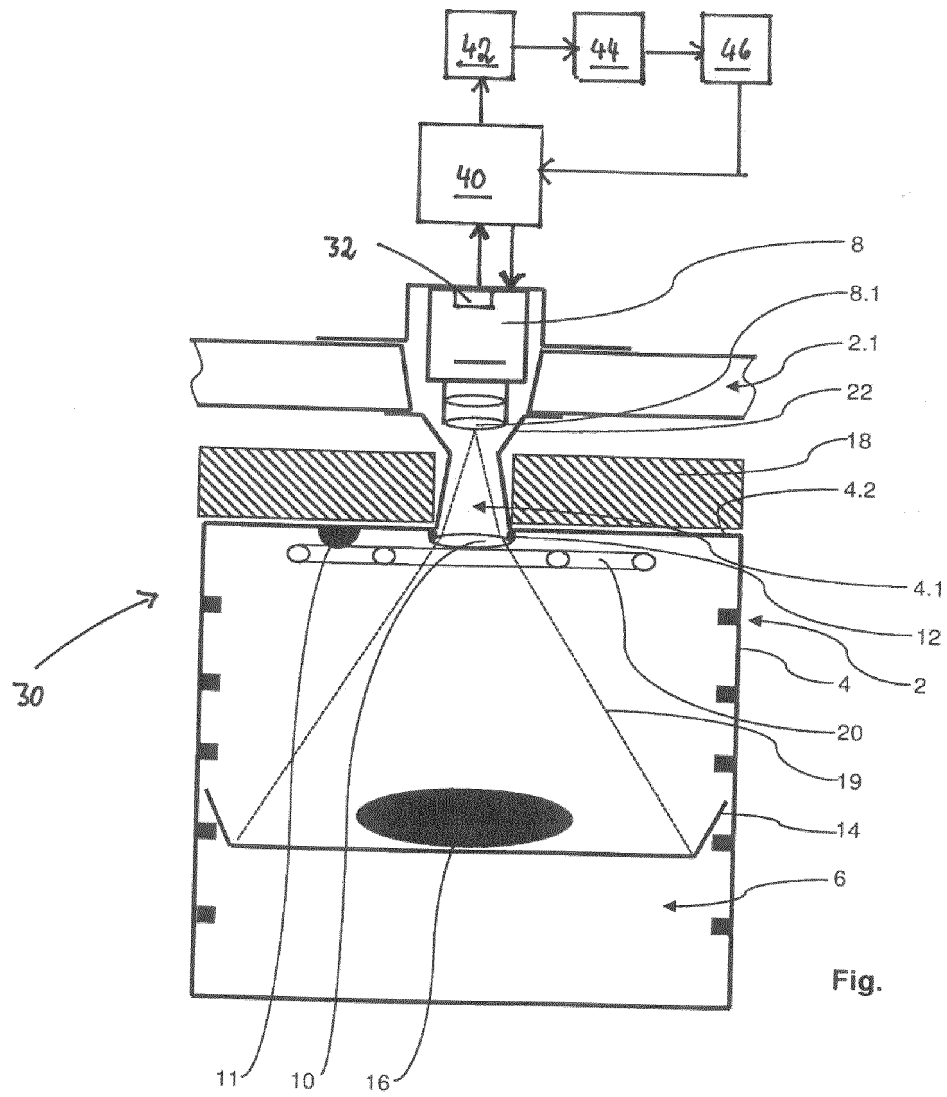


Fig.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 21 15 7389

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,D	DE 101 28 024 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 2. Januar 2003 (2003-01-02) * das ganze Dokument *	1-6	INV. F24C14/00 F24C7/08
Y,D	DE 10 2016 206483 A1 (CONVOTHERM ELEKTROGERÄTE GMBH [DE]) 19. Oktober 2017 (2017-10-19) * Abbildung 2 *	1-6	
Y	EP 0 529 352 A1 (BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 3. März 1993 (1993-03-03) * das ganze Dokument *	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 25. Juni 2021	Prüfer Meyers, Jerry
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 : mündliche 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 21 15 7389

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.

25-06-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 10128024 A1	02-01-2003	KEINE	
15	DE 102016206483 A1	19-10-2017	DE 102016206483 A1	19-10-2017
			EP 3446040 A1	27-02-2019
			US 2019093901 A1	28-03-2019
			WO 2017182214 A1	26-10-2017
20	EP 0529352 A1	03-03-1993	AT 155569 T	15-08-1997
			DE 4127389 A1	25-02-1993
			EP 0529352 A1	03-03-1993
			ES 2106802 T3	16-11-1997
			US 5286943 A	15-02-1994
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

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 10128024 A1 [0002]
- DE 102016206483 A1 [0003]
- DE 102011002187 A1 [0004]
- DE 102016124312 A1 [0004]
- DE 102010039280 A1 [0005]
- DE 10706186 A1 [0005]