

(19)



(11)

EP 4 502 471 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.02.2025 Patentblatt 2025/06

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F24C 7/08^(2006.01) F24C 15/32^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24186020.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F24C 7/085; F24C 15/327

(22) Anmeldetag: **02.07.2024**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

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

(72) Erfinder:
• **Rodehüser, Tobias**
59329 Wadersloh (DE)
• **Neugebauer, Johannes**
32457 Porta Westfalica (DE)
• **Warkentin, Michelle**
33106 Paderborn (DE)

(30) Priorität: **02.08.2023 BE 202305643**

(54) **KALIBRIERVERFAHREN FÜR EIN GERÄT MIT EINEM LÜFTER, BETRIEBSVERFAHREN FÜR EIN GERÄT MIT EINEM LÜFTER UND GERÄT MIT EINEM LÜFTER**

(57) Die Erfindung betrifft ein Kalibrierverfahren für ein Gerät (2) mit einem Lüfter (8) zur Durchspülung eines Behandlungsraums (4) des Geräts (2) mit einem Gasgemisch, wonach das Kalibrierverfahren die folgenden Verfahrensschritte in der angegebenen Reihenfolge aufweist: Sensorlose Ermittlung der Dichte des Gasgemisches bei einer vorbekannten oder angenommenen relativen Feuchte des Gasgemisches in Abhängigkeit einer Aufstellhöhe des Geräts (2) bei einer Erstinbetriebnahme des Geräts (2) an einem Aufstellort des Geräts (2); Sensorlose Korrektur der so ermittelten Dichte des Gasgemisches bei einer vorbekannten oder angenommenen relativen Feuchte des Gasgemisches in Abhängigkeit einer Wetterlage an diesem Aufstellort des Geräts (2) bei Vorliegen einer vorher festgelegten und in einer Steuerung (6) des Geräts (2) abgespeicherten Ausführungsbedingung; Anpassung einer in der Steuerung (6) des Geräts (2) hinterlegten Relation zwischen einer elektrischen Aufnahmeleistung des Lüfters (8) und der Dichte des Gasgemisches in Abhängigkeit der sensorlos ermittelten und korrigierten Dichte des Gasgemisches.

Ferner betrifft die Erfindung ein Betriebsverfahren für ein Gerät (2) und ein Gerät (2).

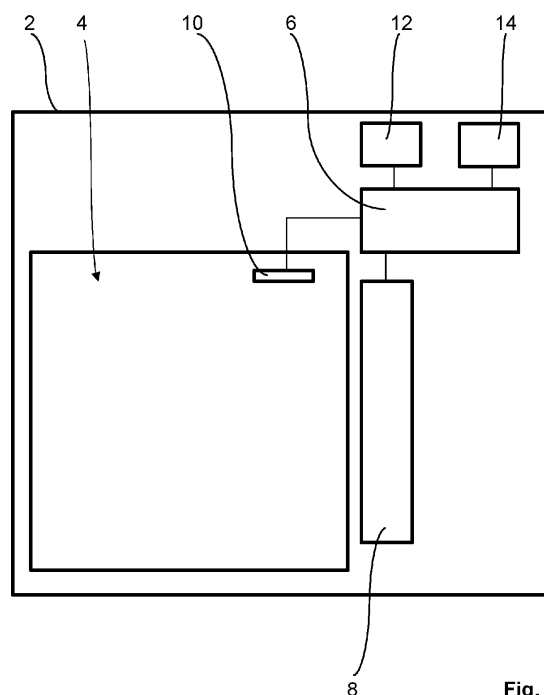


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kalibrierverfahren für ein Gerät mit einem Lüfter, ein Betriebsverfahren für ein Gerät mit einem Lüfter und ein Gerät mit einem Lüfter nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 9.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind derartige Geräte mit einem Lüfter und Verfahren zu deren Betrieb bereits bekannt. Beispielsweise ist aus der EP 1 342 414 A1 ein Verfahren zum Erfassen der Feuchte in einem Gerät zur Behandlung und Zubereitung von Nahrungsmitteln sowie ein Gerät zur Behandlung und Zubereitung von Nahrungsmitteln bekannt. Bei dem Verfahren werden aktuelle Temperaturwerte und Drehzahlwerte des eine Gasförder- und -umwälzeinrichtung antreibenden Asynchronmotors mit wenigstens einer Kennlinie, die in einem Rechner hinterlegt ist, verglichen, und aus der Abweichung der gemessenen Drehzahl von der Drehzahl der hinterlegten Kennlinie die aktuelle Feuchte im Gasgemisch bestimmt. Nachteilig hieran ist, dass die Genauigkeit des Verfahrens des EP 1 342 414 A1 von der Qualität der im Rechner hinterlegten Kennlinie sowie von der Qualität der erfassten Drehzahlwerte des Asynchronmotors abhängt. Ist einer dieser Werte und sind insbesondere beide diese Werte selbst ungenau, führt dies zu einem entsprechend ungenauen Rückschluss auf die Feuchte im geschlossenen Garraum während des Garprozesses.

[0003] Der Erfindung stellt sich somit das Problem, ein Gerät mit einem Lüfter und ein Verfahren für das Gerät mit einem Lüfter zu verbessern.

[0004] Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch ein Kalibrierverfahren für ein Gerät mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst, wonach das Kalibrierverfahren die folgenden Verfahrensschritte in der angegebenen Reihenfolge aufweist: Sensorlose Ermittlung der Dichte des Gasgemisches bei einer vorbekannten oder angenommenen relativen Feuchte des Gasgemisches in Abhängigkeit einer Aufstellhöhe des Geräts bei einer Erstinbetriebnahme des Geräts an einem Aufstellort des Geräts; Sensorlose Korrektur der so ermittelten Dichte des Gasgemisches bei einer vorbekannten oder angenommenen relativen Feuchte des Gasgemisches in Abhängigkeit einer Wetterlage an diesem Aufstellort des Geräts bei Vorliegen einer vorher festgelegten und in einer Steuerung des Geräts abgespeicherten Ausführungsbedingung; Anpassung einer in der Steuerung des Geräts hinterlegten Relation zwischen einer elektrischen Aufnahmeleistung des Lüfters und der Dichte des Gasgemisches in Abhängigkeit der sensorlos ermittelten und korrigierten Dichte des Gasgemisches. Ferner wird dieses Problem durch ein Betriebsverfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 7 und ein Gerät mit den Merkmalen des Patentanspruchs 10 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen. Beispielsweise kann es sich bei der vorbekannten oder angenommenen relativen Feuchte des Gasgemisches

sches jeweils um 0% relative Feuchte des Gasgemisches handeln.

[0005] Der mit der Erfindung erreichbare Vorteil besteht insbesondere darin, dass ein Gerät mit einem Lüfter und ein Verfahren für das Gerät mit einem Lüfter verbessert sind. Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausbildung des Kalibrierverfahrens, des Betriebsverfahrens und des Geräts ist es möglich, die Feuchte des Gasgemisches, beispielsweise eines Luft-Wasser-Gemisches, in dem Behandlungsraum, beispielsweise eines Garraums eines als Gargerät ausgebildeten Geräts, genauer, zuverlässiger, einfacher und kostengünstiger als bisher zu bestimmen. Dies deshalb, weil zum Beispiel kein expliziter Feuchtesensor zur Ermittlung der Feuchte des Gasgemisches erforderlich ist. Zumindest soll eine Alternative zu bekannten Verfahren und Geräten angegeben werden.

[0006] Somit kann die Aufnahmeleistung des elektrischen Motors des Lüfters, also die elektrische Aufnahmeleistung des Lüfters, verwendet werden, um die Feuchte des Gasgemisches in dem Behandlungsraum ohne expliziten Feuchtesensor zu bestimmen. Dieses Gasgemisch kann beispielsweise Umgebungsluft oder ein Gasgemisch aus Umgebungsluft und Wasserdampf, kurz Dampf, sein. Hierbei liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Aufnahmeleistung des elektrischen Motors proportional zur Dichte des Gasgemisches in dem Behandlungsraum ist. Aus der Dichte dieses Gasgemisches lässt sich bei einer bekannten Temperatur dieses Gasgemisches die Feuchte dieses Gasgemisches und damit die Feuchte in dem Behandlungsraum des Geräts bestimmen.

[0007] Dabei hängt die Aufnahmeleistung des elektrischen Motors des Lüfters neben der Feuchte auch von dem Luftdruck am Aufstellort des Geräts ab. Entsprechend kann die Genauigkeit und die Zuverlässigkeit bei der Bestimmung der Feuchte des Gasgemisches erhöht werden, wenn eine diesbezügliche, vorherige Kalibrierung der in der Steuerung des Geräts hinterlegten Relation zwischen der elektrischen Aufnahmeleistung des Lüfters und der Dichte des Gasgemisches erfolgt. Dies kann auf die erfindungsgemäße Art und Weise einfach und kostengünstig erfolgen.

[0008] Grundsätzlich sind das erfindungsgemäße Kalibrierverfahren und das erfindungsgemäße Betriebsverfahren in weiten geeigneten Grenzen frei wählbar.

[0009] Eine vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Kalibrierverfahrens sieht vor, dass die vorgenannte sensorlose Ermittlung der Dichte des Gasgemisches mindestens eine der folgenden Methoden umfasst: Manuelle Eingabe der Aufstellhöhe des Geräts mittels einer mit der Steuerung signalübertragend verbundenen Benutzerschnittstelle des Geräts; Automatische Übernahme der Aufstellhöhe des Geräts von einem am gleichen Aufstellort aufgestellten weiteren Gerät mittels einer mit der Steuerung signalübertragend verbundenen Geräteschnittstelle des Geräts; Messung der elektrischen Aufnahmeleistung des Lüfters bei mindes-

tens einer vorher festgelegten, konstanten Drehzahl eines Lüfterrads des Lüfters bei jeweils mindestens einer vorher festgelegten Temperatur des Gasgemisches. Hierdurch ist die vorgenannte sensorlose Ermittlung der Dichte in Abhängigkeit der Aufstellhöhe des Geräts am Aufstellort, je nach den Gegebenheiten und den Erfordernissen des Einzelfalls, auf vorteilhafte Weise durchführbar. Da der die Dichte des Gasgemisches beeinflussende Luftdruck unter anderem von der Aufstellhöhe des Geräts abhängt, ist eine Berücksichtigung dieser Abhängigkeit bei der Anpassung der vorgenannten Relation zwischen der elektrischen Aufnahmeleistung des Lüfters und der Dichte des Gasgemisches sinnvoll. Entsprechend der letztgenannten Variante dieser Weiterbildung ist es beispielsweise möglich, eine Mehrzahl von Messungen bei einer Mehrzahl von voneinander verschiedenen Drehzahlen und/oder bei einer Mehrzahl von voneinander verschiedenen Temperaturen des Gasgemisches durchzuführen.

[0010] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Kalibrierverfahrens sieht vor, dass die vorgenannte sensorlose Korrektur der Dichte des Gasgemisches die Messung der elektrischen Aufnahmeleistung des Lüfters bei mindestens einer vorher festgelegten, konstanten Drehzahl eines Lüfterrads des Lüfters bei jeweils mindestens einer vorher festgelegten Temperatur des Gasgemisches umfasst. Auf diese Weise ist die Abhängigkeit des die Dichte des Gasgemisches beeinflussenden Luftdrucks von der Wetterlage ebenfalls durch mindestens eine Messung ermittelbar und für die Anpassung der vorgenannten Relation zwischen der elektrischen Aufnahmeleistung des Lüfters und der Dichte des Gasgemisches nutzbar. Analog zu der vorgenannten Messung zwecks sensorloser Ermittlung der Dichte des Gasgemisches in Abhängigkeit der Aufstellhöhe ist es auch hier denkbar, dass eine Mehrzahl von Messungen bei einer Mehrzahl von voneinander verschiedenen Drehzahlen und/oder bei einer Mehrzahl von voneinander verschiedenen Temperaturen des Gasgemisches durchgeführt wird.

[0011] Eine andere vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Kalibrierverfahrens sieht vor, dass die vorgenannte Relation zwischen der elektrischen Aufnahmeleistung des Lüfters und der Dichte des Gasgemisches in der Steuerung als ein Algorithmus, als eine Kennlinie oder als eine Tabelle hinterlegt ist. Hierdurch sind mehrere sinnvolle Möglichkeiten angegeben, um die vorgenannte Relation jeweils über einen vorher festgelegten und für einen Betrieb des Geräts geeigneten und sinnvollen Wertebereich der elektrischen Aufnahmeleistung des Lüfters auf der einen Seite und der Dichte des Gasgemisches auf der anderen Seite in der Steuerung zu hinterlegen, also abzuspeichern. Beispielsweise kann es sein, dass bei einer in der Steuerung hinterlegten Kennlinie für die vorgenannte Relation diese Kennlinie aufgrund des erfindungsgemäßen Kalibrierverfahrens mittels einer Parallelverschiebung dieser Kennlinie angepasst wird.

[0012] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Kalibrierverfahrens sieht vor, dass die mindestens eine vorher festgelegte Temperatur des Gasgemisches mittels eines mit der Steuerung signalübertragend verbundenen Temperatursensors des Geräts gemessen wird. Auf diese Weise ist für die jeweilige Messung bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Kalibrierverfahrens eine Temperatur des Gasgemisches verwendbar, die sehr genau der tatsächlichen Temperatur des Gasgemisches entspricht.

[0013] Eine andere vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Kalibrierverfahrens sieht vor, dass die vorgenannte sensorlose Ermittlung und/oder die vorgenannte sensorlose Korrektur durchgeführt werden/wird, wenn die Temperatur des Gasgemisches im Wesentlichen gleich einer Raumtemperatur am Aufstellort ist, bevorzugt zusätzlich bei mindestens einer Temperatur des Gasgemisches im Wesentlichen größer der Raumtemperatur am Aufstellort. Mit der Raumtemperatur, also etwa 25°C, ist eine für das erfindungsgemäße Kalibrierverfahren gut nutzbare Standardtemperatur des Gasgemisches angegeben, die beispielsweise auch allein aufgrund des Vorliegens eines Standby-Zustands des Geräts und damit grundsätzlich auch ohne explizite Messung der Temperatur des Gasgemisches, bestimmbar ist. Die bevorzugte Ausführungsform dieser Weiterbildung hat darüber hinaus den weiteren Vorteil, dass durch die Mehrzahl der Messungen bei jeweils voneinander verschiedenen Temperaturen des Gasgemisches für die Anpassung der vorgenannten Relation eine breitere Datenbasis verfügbar ist, so dass die Qualität dieser Anpassung gesteigert ist.

[0014] Grundsätzlich ist die Relation zwischen der elektrischen Aufnahmeleistung des Lüfters und der Dichte des Gasgemisches in weiten geeigneten Grenzen für den Betrieb des erfindungsgemäßen Geräts nutzbar. Zweckmäßigerweise wird das Gerät, wie oben bereits ausgeführt, in Abhängigkeit der mittels der vorgenannten Relation zwischen der elektrischen Aufnahmeleistung des Lüfters und der Dichte des Gasgemisches ermittelten Feuchte des Gasgemisches betrieben.

[0015] Das erfindungsgemäße Gerät ist nach Art, Funktionsweise, Material und Dimensionierung in weiten geeigneten Grenzen frei wählbar.

[0016] Eine vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Geräts sieht vor, dass das Gerät eine mit der Steuerung signalübertragend verbundene Benutzerschnittstelle und/oder eine mit der Steuerung signalübertragend verbundene Geräteschnittstelle aufweist. Hierdurch ist es unter anderem möglich, die Aufstellhöhe des Geräts mittels der vorgenannten Benutzerschnittstelle manuell einzugeben, so dass eine sehr genaue sensorlose Ermittlung der Dichte des Gasgemisches bei einer vorbekannten oder angenommenen relativen Feuchte des Gasgemisches, beispielsweise bei einer relativen Feuchte des Gasgemisches von 0%, in Abhängigkeit der Aufstellhöhe des Geräts bei der Erstinbetriebnahme des Geräts an dem jeweiligen Aufstellort des Geräts

ermöglicht ist. Die vorgenannte Geräteschnittstelle ermöglicht es, eine bereits bekannte und in einem weiteren am Aufstellort aufgestellten Gerät hinterlegte Aufstellhöhe für das erfindungsgemäße Kalibrierverfahren bei dem erfindungsgemäßen Gerät zu verwenden.

[0017] Ferner sieht eine weitere vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Geräts vor, dass das Gerät als ein Gargerät, bevorzugt als ein Backofen, ein Dampfgarer, ein Mikrowellengerät oder ein Kombinationsgerät mit einer Strahlungsbeheizung und einem Dampferzeuger, ausgebildet ist. Auf diese Weise sind Geräte angegeben, bei denen die Erfindung besonders sinnvoll und nutzbringend einsetzbar ist. Dies deshalb, weil die Feuchte in einem als Garraum ausgebildeten Behandlungsraum für einen in dem Garraum ablaufenden Garvorgang von besonderer Wichtigkeit ist. Jedoch sind auch andere Ausbildungen des erfindungsgemäßen Geräts denkbar. Rein exemplarisch sei hier lediglich auf Geschirrspüler und Wäschetrockner hingewiesen. Das erfindungsgemäße Gerät, beispielsweise das als ein Gargerät ausgebildete erfindungsgemäße Gerät, kann dabei als ein Haushaltsgerät oder als ein gewerbliches Gerät, also ein Gerät für den professionellen Einsatz, ausgebildet sein.

[0018] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Geräts zur Durchführung des erfindungsgemäßen Kalibrierverfahrens und zur Durchführung des erfindungsgemäßen Betriebsverfahrens,

Figur 2 ein erstes Diagramm mit der Dichte des Gasgemisches auf der Abszisse und mit der elektrischen Leistungsaufnahme des Lüfters auf der Ordinate, zur Erläuterung des ersten Schritts des Kalibrierverfahrens,

Figur 3 ein zweites Diagramm mit der Dichte des Gasgemisches auf der Abszisse und mit der elektrischen Leistungsaufnahme des Lüfters auf der Ordinate, zur Erläuterung des zweiten Schritts des Kalibrierverfahrens und

Figur 4 ein drittes Diagramm mit der Dichte des Gasgemisches auf der Abszisse und mit der elektrischen Leistungsaufnahme des Lüfters auf der Ordinate, zur Erläuterung des dritten Schritts des Kalibrierverfahrens.

[0019] In den Fig. 1 bis 4 ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung rein exemplarisch dargestellt.

[0020] Das als Haushaltsdampfgarer ausgebildete Gerät 2 weist einen als Garraum ausgebildeten Behandlungsraum 4 für ein zu behandelndes Gut, nämlich ein nicht dargestelltes Gargut, auf. Ferner weist das Gerät 2 eine Steuerung 6, einen mit der Steuerung 6 signalübertragend verbundenen Lüfter 8 zur Durchspülung des Behandlungsraums 4 mit einem nicht dargestellten Gas-

gemisch, nämlich einem Luft-Wasser-Gemisch, und einem mit der Steuerung 6 signalübertragend verbundenen Temperatursensor 10 zur Messung einer Temperatur des Gasgemisches auf. Der Lüfter 8 weist hier einen als BLDC-Motor ausgebildeten, mit der Steuerung 6 signalübertragend und leistungsübertragend verbundenen, nicht dargestellten elektrischen Antriebsmotor auf. Der Ausdruck "BLDC-Motor" steht dabei für einen bürstenlosen Gleichstrommotor. Es kann aber auch ein anderer Motortyp zum Einsatz kommen, z.B. ein PMDC-Motor oder 1-phasiger Motor. Darüber hinaus weist das Gerät 2 eine mit der Steuerung 6 signalübertragend verbundene Benutzerschnittstelle 12 und eine mit der Steuerung 6 signalübertragend verbundene Geräteschnittstelle 14 auf. Siehe hierzu die Fig. 1.

[0021] Nachfolgend werden die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Geräts, das erfindungsgemäße Kalibrierverfahren und das erfindungsgemäße Betriebsverfahren gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel anhand der Fig. 1 bis 4 näher erläutert.

[0022] Das Gerät 2 wurde an den Endkunden ausgeliefert und an einem nicht dargestellten Aufstellort des Geräts 2 für einen späteren Betrieb des Geräts 2 aufgestellt.

[0023] Bei einer Erstinbetriebnahme des Geräts 2 an dem Aufstellort des Geräts 2 erfolgt nun in einem ersten Schritt zunächst die sensorlose Ermittlung der Dichte des Gasgemisches bei einer vorbekannten oder angenommenen relativen Feuchte des Gasgemisches in Abhängigkeit der Aufstellhöhe des Geräts 2. Da das Gerät 2 noch nicht betrieben worden ist und damit noch kein Garvorgang in dem als Garraum ausgebildeten Behandlungsraum 4 stattgefunden hat, kann hierfür angenommen werden, dass das in dem Gerät 2 befindliche Gasgemisch eine relative Feuchte von 0% aufweist. Die vorgenannte sensorlose Ermittlung kann, aufgrund der vorgenannten Ausstattung des Geräts 2, mittels drei verschiedener Methoden erfolgen, nämlich durch die:

- manuelle Eingabe der Aufstellhöhe des Geräts 2 mittels der mit der Steuerung 6 signalübertragend verbundenen Benutzerschnittstelle 12 des Geräts 2;
- automatische Übernahme der Aufstellhöhe des Geräts 2 von einem am gleichen Aufstellort aufgestellten weiteren Gerät mittels der mit der Steuerung 6 signalübertragend verbundenen Geräteschnittstelle 14 des Geräts 2;
- Automatische Übernahme der Aufstellhöhe des Geräts 2 von einem entfernten Server über eine Geräteschnittstelle 14 des Geräts 2;
- Messung der elektrischen Aufnahmeleistung des Lüfters 8 bei mindestens einer vorher festgelegten, konstanten Drehzahl eines nicht dargestellten Lüfterrads des Lüfters 8 bei jeweils mindestens einer vorher festgelegten Temperatur des Gasgemisches.

[0024] Sofern einem nicht dargestellten Benutzer des Geräts 2 die Aufstellhöhe des Geräts 2 tatsächlich bekannt sein sollte, kann der Benutzer die Aufstellhöhe, also die Höhe des Geräts 2 über normal Null, mittels der Benutzerschnittstelle 12 manuell eingeben.

[0025] Sollte dem Benutzer die Aufstellhöhe nicht bekannt sein und ein weiteres Gerät an dem Aufstellort des Geräts 2 bereits vorhanden sein, ist es ferner möglich, dass die bereits in dem weiteren Gerät abgespeicherte Aufstellhöhe mittels der Geräteschnittstelle 14 automatisch an das Gerät 2 übertragen und in der Steuerung 6 abgespeichert wird. Hierfür ist es allerdings erforderlich, dass die Aufstellhöhe in dem weiteren Gerät tatsächlich abgespeichert ist und, dass das weitere Gerät mit dem Gerät 2, nämlich mit der Geräteschnittstelle 14 des Geräts 2, auf dem Fachmann an sich bekannte Art und Weise kommunizieren kann.

[0026] Alternativ kann die Aufstellhöhe auch über die Geräteschnittstelle 14 des Geräts 2 von einem entfernten Server übernommen werden, beispielsweise über eine Hersteller-Cloud, mit der das Gerät 2 verbunden ist.

[0027] Sind die vorgenannten Methoden nicht anwendbar, so besteht bei dem Gerät 2 die Möglichkeit, die elektrische Aufnahmeleistung des Lüfters 8 bei mindestens einer vorher festgelegten, konstanten Drehzahl des Lüfterrads des Lüfters 8 bei jeweils mindestens einer vorher festgelegten Temperatur des Gasgemisches zu messen. Siehe hierzu die Fig. 2. Aus diesem Diagramm ist ersichtlich, dass die elektrische Aufnahmeleistung des Lüfters 8 bei insgesamt drei voneinander verschiedenen Drehzahlen a, b, c ermittelt wird, wobei gilt: Drehzahl a ist größer als Drehzahl b und Drehzahl b ist größer als Drehzahl c. Die vorgenannten Messungen werden jeweils bei Raumtemperatur durchgeführt; das Gasgemisch hat also eine Temperatur von etwa 25°. Ferner sind in der Fig. 2 zwei vertikale, gestrichelte Linien A und B dargestellt, wobei die Linien A und B beispielhaft für zwei voneinander verschiedene Aufstellhöhen stehen und die Aufstellhöhe gemäß der Linie A höher ist als die Aufstellhöhe gemäß der Linie B. Bei einer höheren Aufstellhöhe wird bei ansonsten gleichen Bedingungen, also bei gleicher Feuchte und Temperatur des Gasgemisches sowie bei gleicher Drehzahl des Lüfters 8, eine niedrigere elektrische Aufnahmeleistung als bei einer niedrigeren Aufstellhöhe benötigt. Denkbar ist aber auch, dass die vorgenannten Messungen nicht lediglich bei einer einzigen Temperatur des Gasgemisches, sondern bei einer Mehrzahl von voneinander verschiedenen Temperaturen des Gasgemisches durchgeführt werden.

[0028] Die Erstinbetriebnahme des Geräts 2 ist abgeschlossen und der Benutzer will nun einen Garvorgang durchführen.

[0029] Hierfür schaltet der Benutzer das Gerät 2 auf dem Fachmann an sich bekannte Art und Weise ein. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das vorgenannte Einschalten des Geräts 2 zwecks Durchführung eines Garvorgangs als eine in der Steuerung 6 abgespeicherte Ausführungsbedingung für den zweiten

Schritt des Kalibrierverfahrens hinterlegt. Grundsätzlich sind alternativ oder zusätzlich dazu noch andere Ausführungsbedingungen für den zweiten Schritt des erfindungsgemäßen Kalibrierverfahrens denkbar. Rein exemplarisch sei hier darauf hingewiesen, dass dieser zweite Schritt alternativ oder zusätzlich zu dem vorgenannten Einschalten des Geräts 2 zwecks Durchführung eines Garvorgangs auch zu vorher festgelegten Zeitpunkten, also beispielsweise nach Ablauf vorher festgelegter und abgespeicherter Zeitintervalle, automatisch durchgeführt werden kann.

[0030] Aufgrund des Vorliegens der vorher festgelegten und in der Steuerung 6 abgespeicherten Ausführungsbedingung wird nun der Verfahrensschritt der sensorlosen Korrektur der in dem ersten Verfahrensschritt ermittelten Dichte des Gasgemisches bei einer vorbekannten oder angenommenen relativen Feuchte des Gasgemisches in Abhängigkeit einer Wetterlage an diesem Aufstellort des Geräts 2 automatisch durchgeführt. Diese sensorlose Korrektur der Dichte des Gasgemisches umfasst bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Messung der elektrischen Aufnahmeleistung des Lüfters 8 bei einer vorher festgelegten, konstanten Drehzahl des Lüfterrads des Lüfters 8 bei einer vorher festgelegten Temperatur des Gasgemisches, beispielsweise der Raumtemperatur bei dem Einschalten des Geräts 2 zwecks Durchführung des Garvorgangs. Die relative Feuchte des Gasgemisches wird, analog zu dem ersten Verfahrensschritt des Kalibrierverfahrens, mit 0% angenommen. Siehe hierzu die Fig. 3. Wie aus diesem Diagramm hervorgeht, erfolgt die Messung lediglich bei einer einzigen Drehzahl des Lüfterrads des Lüfters 8, nämlich der Drehzahl b. Ferner sind, analog zu der Fig. 2, in der Fig. 3 zwei vertikale, gestrichelte Linien C, D dargestellt, wobei die Linien C und D beispielhaft für zwei voneinander verschiedene Wetterlagen am Aufstellort des Geräts 2 stehen, nämlich eine Tiefdruckwetterlage C und eine Hochdruckwetterlage D. Bei einer Tiefdruckwetterlage wird bei ansonsten gleichen Bedingungen, also bei gleicher Feuchte und Temperatur des Gasgemisches sowie bei gleicher Drehzahl des Lüfters 8, eine niedrigere elektrische Aufnahmeleistung benötigt als bei einer Hochdruckwetterlage. Denkbar ist aber auch, dass die vorgenannten Messungen nicht lediglich bei einer einzigen Drehzahl und einer einzigen Temperatur des Gasgemisches, sondern bei einer Mehrzahl von voneinander verschiedenen Drehzahlen und/oder Temperaturen des Gasgemisches durchgeführt werden.

[0031] Im dritten und letzten Verfahrensschritt des Kalibrierverfahrens wird dann eine in der Steuerung 6 des Geräts 2 hinterlegte Relation zwischen der elektrischen Aufnahmeleistung des Lüfters 8 und der Dichte des Gasgemisches in Abhängigkeit der sensorlos ermittelten und korrigierten Dichte des Gasgemisches automatisch angepasst. Beispielsweise kann es vorgesehen sein, dass die vorgenannte Relation zwischen der elektrischen Aufnahmeleistung des Lüfters 8 und der Dichte des Gasgemisches in der Steuerung 6 als eine Kennlinie d hinterlegt

ist. Die vorgenannte Anpassung führt idealerweise zu einer Parallelverschiebung der in der Steuerung 6 abgespeicherten Kennlinie d, so dass für den nachfolgenden Betrieb des Geräts 2, also für den Garvorgang, die zu der Kennlinie d parallelverschobene Kennlinie e für eine Umrechnung der gemessenen elektrischen Aufnahmeleistung des Lüfters 8 in die Dichte des Gasgemisches und damit in die in dem als Garraum ausgebildeten Behandlungsraum 4 herrschende Feuchte verwendet wird. Siehe hierzu die Fig. 4.

[0032] Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausbildung des vorliegenden Kalibrierverfahrens, des vorliegenden Betriebsverfahrens und des Geräts 2 ist es somit möglich, die Feuchte des Gasgemisches, nämlich das Luft-Wasser-Gemisch in dem als Garraum ausgebildeten Behandlungsraum 4 bei der Durchführung eines Garvorgangs in dem Gerät 2 genauer, zuverlässiger, einfacher und kostengünstiger als bisher zu bestimmen. Dies deshalb, weil zum Beispiel kein expliziter Feuchtesensor zur Ermittlung der Feuchte des Gasgemisches erforderlich ist.

[0033] Somit kann die Aufnahmeleistung des elektrischen Motors des Lüfters 8, also die elektrische Aufnahmeleistung des Lüfters 8, verwendet werden, um die Feuchte des Gasgemisches in dem Behandlungsraum 4 ohne expliziten Feuchtesensor zu bestimmen. Dieses Gasgemisch kann beispielsweise Umgebungsluft oder ein Gasgemisch aus Umgebungsluft und Wasserdampf, kurz Dampf, sein.

[0034] Dem Umstand, dass die Aufnahmeleistung des elektrischen Motors des Lüfters 8 neben der Feuchte auch von dem Luftdruck am Aufstellort des Geräts 2 abhängt, wird durch das vorgenannte Kalibrierverfahren Rechnung getragen. Entsprechend kann die Genauigkeit und die Zuverlässigkeit bei der Bestimmung der Feuchte des Gasgemisches bei der Durchführung eines Garvorgangs in dem Gerät 2 mittels der Verwendung des vorgenannten Kalibrierverfahrens, nämlich einer vorhergehenden Kalibrierung der in der Steuerung 6 des Geräts 2 hinterlegten Relation zwischen der elektrischen Aufnahmeleistung des Lüfters 8 und der Dichte des Gasgemisches, erhöht werden. Dies kann auf die erfindungsgemäße Art und Weise gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel einfach und kostengünstig erfolgen.

[0035] Die Erfindung ist jedoch nicht auf das vorliegende Ausführungsbeispiel beschränkt. Siehe hierzu beispielsweise die diesbezüglichen Ausführungen in der Beschreibungseinleitung sowie die entsprechenden Angaben zu optionalen Merkmalen in der Erläuterung des konkreten Ausführungsbeispiels.

Patentansprüche

1. Kalibrierverfahren für ein Gerät (2) mit einem Lüfter (8) zur Durchspülung eines Behandlungsraums (4) des Geräts (2) mit einem Gasgemisch, wonach das Kalibrierverfahren die folgenden Verfahrensschritte

in der angegebenen Reihenfolge aufweist:

- Sensorlose Ermittlung der Dichte des Gasgemisches bei einer vorbekannten oder angenommenen relativen Feuchte des Gasgemisches in Abhängigkeit einer Aufstellhöhe des Geräts (2) bei einer Erstinbetriebnahme des Geräts (2) an einem Aufstellort des Geräts (2);
- Sensorlose Korrektur der so ermittelten Dichte des Gasgemisches bei einer vorbekannten oder angenommenen relativen Feuchte des Gasgemisches in Abhängigkeit einer Wetterlage an diesem Aufstellort des Geräts (2) bei Vorliegen einer vorher festgelegten und in einer Steuerung (6) des Geräts (2) abgespeicherten Ausführungsbedingung;
- Anpassung einer in der Steuerung (6) des Geräts (2) hinterlegten Relation zwischen einer elektrischen Aufnahmeleistung des Lüfters (8) und der Dichte des Gasgemisches in Abhängigkeit der sensorlos ermittelten und korrigierten Dichte des Gasgemisches.

2. Kalibrierverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorgenannte sensorlose Ermittlung der Dichte des Gasgemisches mindestens eine der folgenden Methoden umfasst:

- Manuelle Eingabe der Aufstellhöhe des Geräts (2) mittels einer mit der Steuerung (6) signalübertragend verbundenen Benutzerschnittstelle (12) des Geräts (2);
- Automatische Übernahme der Aufstellhöhe des Geräts (2) von einem am gleichen Aufstellort aufgestellten weiteren Gerät mittels einer mit der Steuerung (6) signalübertragend verbundenen Geräteschnittstelle (14) des Geräts (2);
- Automatische Übernahme der Aufstellhöhe des Geräts (2) von einem entfernten Server über eine Geräteschnittstelle (14) des Geräts (2);
- Messung der elektrischen Aufnahmeleistung des Lüfters (8) bei mindestens einer vorher festgelegten, konstanten Drehzahl eines Lüfterrads des Lüfters (8) bei jeweils mindestens einer vorher festgelegten Temperatur des Gasgemisches.

3. Kalibrierverfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorgenannte sensorlose Korrektur der Dichte des Gasgemisches die Messung der elektrischen Aufnahmeleistung des Lüfters (8) bei mindestens einer vorher festgelegten, konstanten Drehzahl eines Lüfterrads des Lüfters (8) bei jeweils mindestens einer vorher festgelegten Temperatur des Gasgemisches umfasst.

4. Kalibrierverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorgenannte

Relation zwischen der elektrischen Aufnahmeleistung des Lüfters (8) und der Dichte des Gasgemisches in der Steuerung (6) als ein Algorithmus, als eine Kennlinie (d) oder als eine Tabelle hinterlegt ist.

5

kennzeichnet, dass das Gerät (2) als ein Gargerät, bevorzugt als ein Backofen, ein Dampfgarer, ein Mikrowellengargerät oder ein Kombinationsgerät mit einer Strahlungsbeheizung und einem Dampferzeuger, ausgebildet ist.

5. Kalibrierverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine vorher festgelegte Temperatur des Gasgemisches mittels eines mit der Steuerung (6) signalübertragend verbundenen Temperatursensors (10) des Geräts (2) gemessen wird. 10
6. Kalibrierverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorgenannte sensorlose Ermittlung und/oder die vorgenannte sensorlose Korrektur durchgeführt werden/wird, wenn die Temperatur des Gasgemisches im Wesentlichen gleich einer Raumtemperatur am Aufstellort ist, bevorzugt zusätzlich bei mindestens einer Temperatur des Gasgemisches im Wesentlichen größer der Raumtemperatur am Aufstellort. 15 20
7. Betriebsverfahren für ein Gerät (2) mit einem Lüfter (8) zur Durchspülung eines Behandlungsraums (4) des Geräts (2) mit einem Gasgemisch, wonach das Gerät (2) in Abhängigkeit der mittels des Kalibrierverfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 angepassten Relation zwischen der elektrischen Aufnahmeleistung des Lüfters (8) und der Dichte des Gasgemisches betrieben wird. 25 30
8. Betriebsverfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gerät (2) in Abhängigkeit der mittels der vorgenannten Relation zwischen der elektrischen Aufnahmeleistung des Lüfters (8) und der Dichte des Gasgemisches ermittelten Feuchte des Gasgemisches betrieben wird. 35
9. Gerät (2) mit einem Behandlungsraum (4) für ein zu behandelndes Gut, einer Steuerung (6), einem mit der Steuerung (6) signalübertragend verbundenen Lüfter (8) zur Durchspülung des Behandlungsraums (4) mit einem Gasgemisch und einem mit der Steuerung (6) signalübertragend verbundenen Temperatursensor (10) zur Messung einer Temperatur des Gasgemisches, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gerät (2) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ausgebildet und eingerichtet ist. 40 45 50
10. Gerät (2) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gerät (2) eine mit der Steuerung (6) signalübertragend verbundene Benutzerschnittstelle (12) und/oder eine mit der Steuerung (6) signalübertragend verbundene Geräteschnittstelle (14) aufweist. 55
11. Gerät (2) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch ge-**

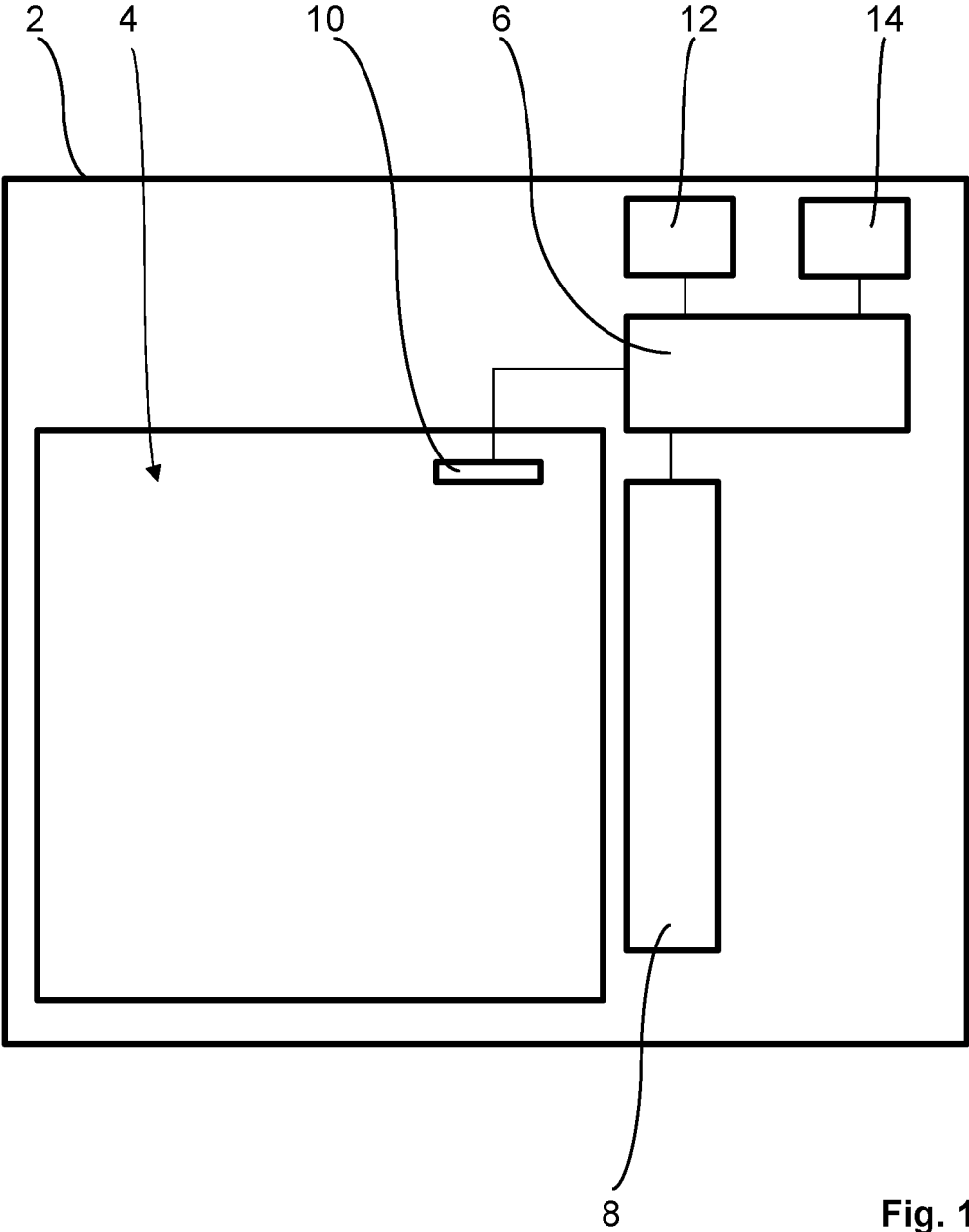


Fig. 1

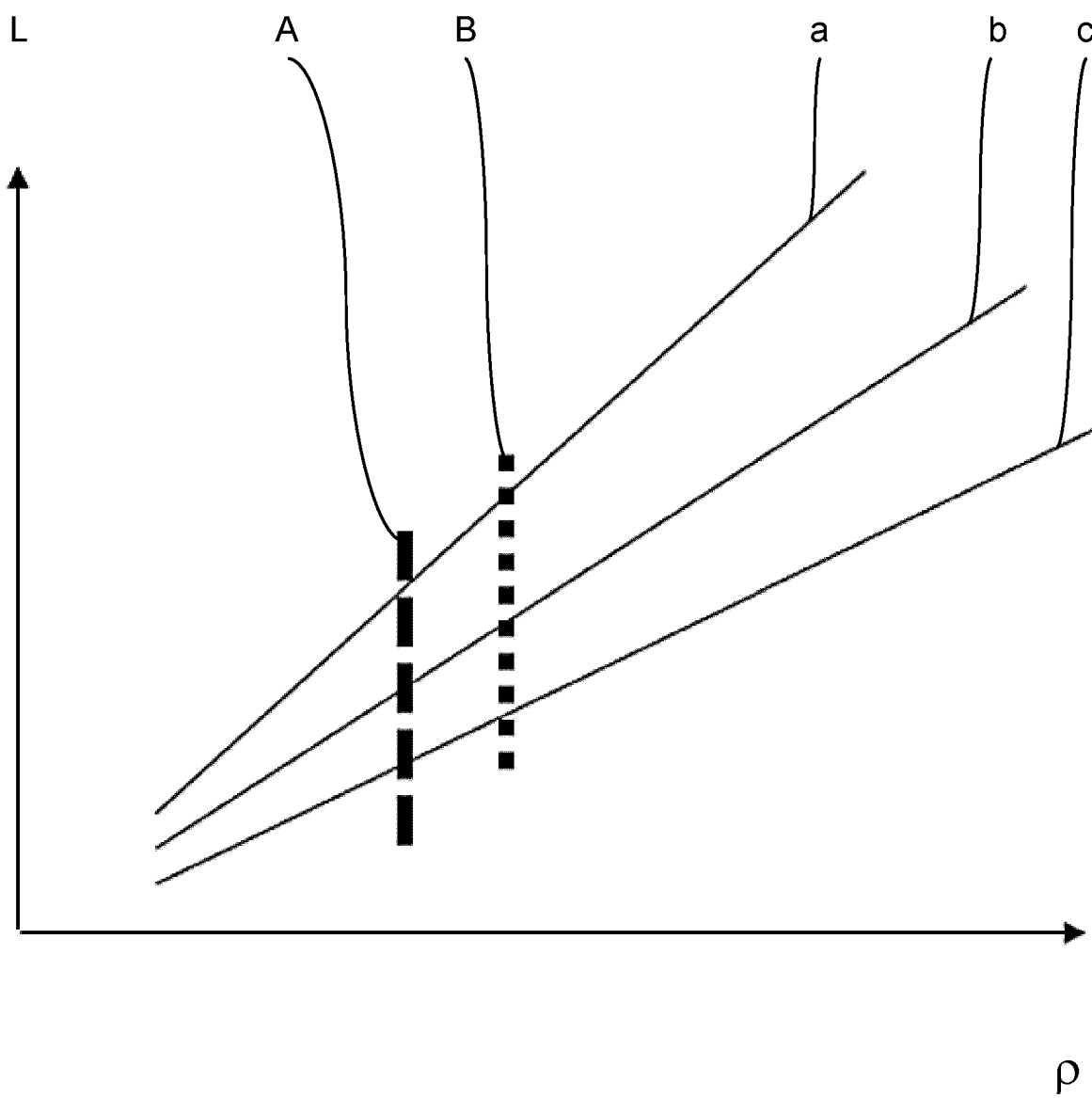


Fig. 2

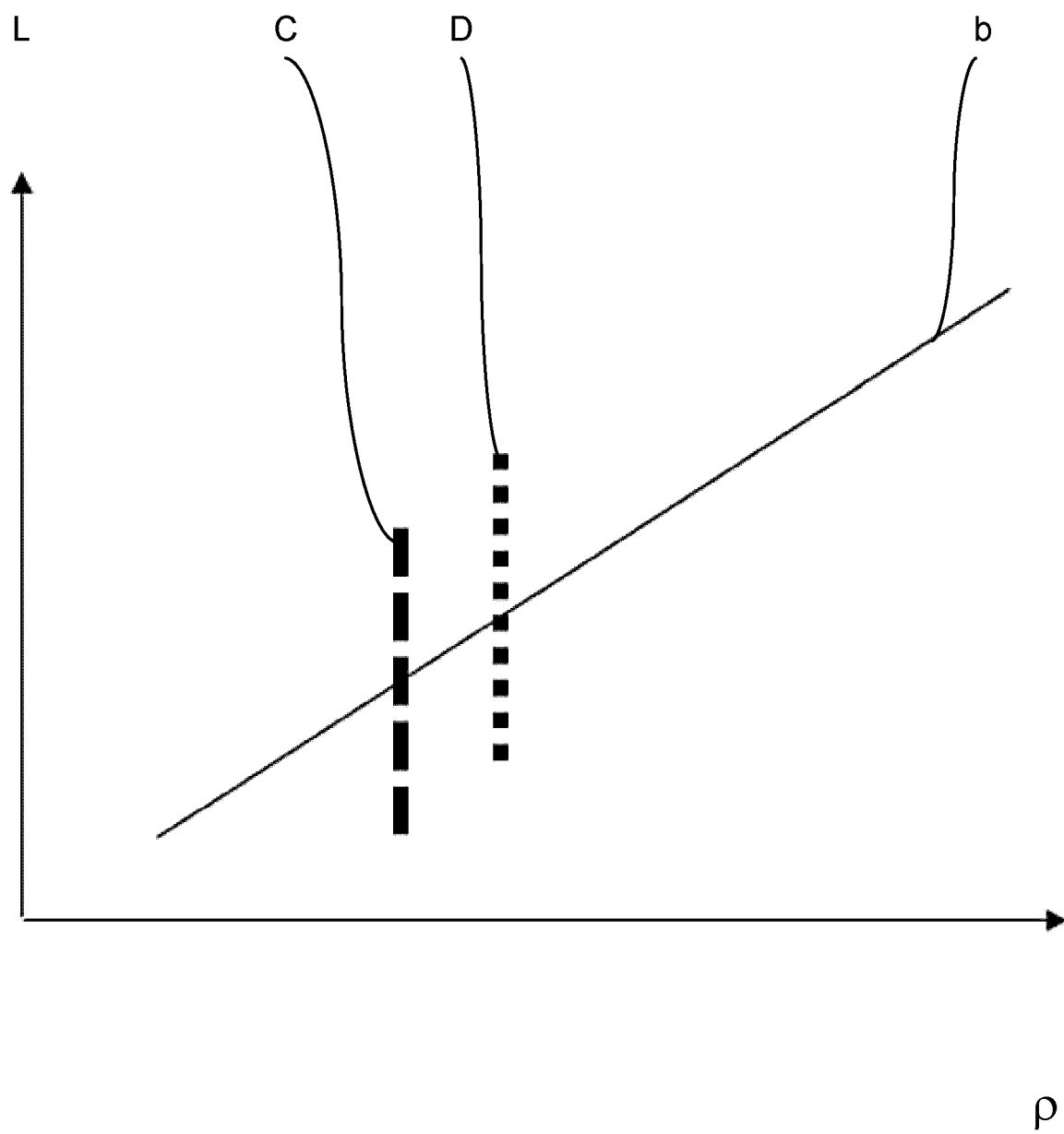


Fig. 3

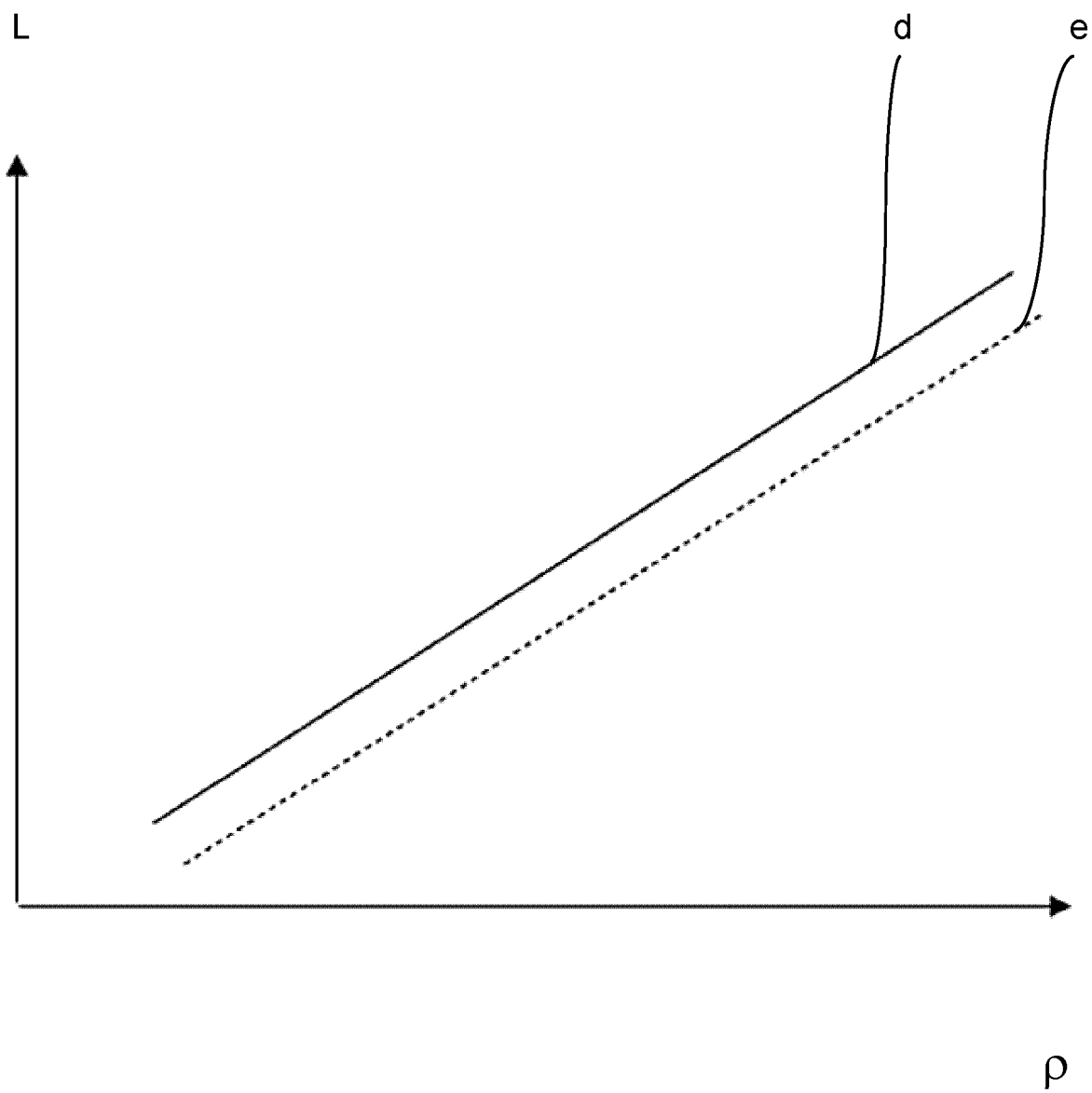


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 18 6020

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2021/123938 A1 (WILLIAMSON MARK EDWARD [GB]) 29. April 2021 (2021-04-29) * Absätze [0058] - [0062], [0073] - [0075], [0087] - [0095]; Ansprüche 1,4,7; Abbildungen 1-12 *	1-11	INV. F24C7/08 ADD. F24C15/32
X	GB 2 567 076 A (CAMBRIDGE SENSOR INNOVATION LTD [GB]) 3. April 2019 (2019-04-03) * Seite 6, Zeilen 26-34 * * Seite 7, Zeilen 1-4 * * Seite 8, Zeile 31 - Seite 9, Zeile 8 * * Seite 17, Zeilen 9-30 * * Seite 22, Zeilen 2-9 * * Seite 23, Zeilen 6-14; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-11	
X	WO 2020/049314 A2 (CAMBRIDGE SENSOR INNOVATION LTD [GB]) 12. März 2020 (2020-03-12) * Seite 11, Zeilen 6-34 * * Seite 15, Zeile 2 - Seite 16, Zeile 18 * * Seite 25, Zeile 23 - Seite 27, Zeile 16; Abbildungen 1,5 *	1-11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F24C H05B A21B
A	DE 10 2004 020365 B3 (RATIONAL AG [DE]) 1. Dezember 2005 (2005-12-01) * Abbildungen 1-10 *	1-11	
A	DE 10 2012 222147 A1 (BSH BOSCH & SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH [DE]) 5. Juni 2014 (2014-06-05) * Absätze [0009] - [0017] *	1-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. November 2024	Prüfer Fest, Gilles
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	

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 18 6020

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

21-11-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2021123938 A1	29-04-2021	EP 3816759 A1	05-05-2021
			US 2021123938 A1	29-04-2021
15	-----		-----	
	GB 2567076 A	03-04-2019	EP 3568639 A2	20-11-2019
			GB 2566401 A	13-03-2019
			GB 2567076 A	03-04-2019
			WO 2018096369 A2	31-05-2018
20	-----		-----	
	WO 2020049314 A2	12-03-2020	EP 3870900 A2	01-09-2021
			WO 2020049314 A2	12-03-2020
	-----		-----	
	DE 102004020365 B3	01-12-2005	DE 102004020365 B3	01-12-2005
25			FR 2873187 A1	20-01-2006
			US 2005287253 A1	29-12-2005
	-----		-----	
	DE 102012222147 A1	05-06-2014	KEINE	
30	-----		-----	
35				
40				
45				
50				
55				

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

- EP 1342414 A1 [0002]