

(19)



(11)

EP 2 741 011 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.06.2014 Patentblatt 2014/24

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

(21) Anmeldenummer: **13194378.9**

(22) Anmeldetag: **26.11.2013**

(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

(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Bauer, Hans-Jürgen**
83278 Traunstein (DE)
• **Schmidl, Sebastian**
86706 Weichering (DE)

(30) Priorität: **04.12.2012 DE 102012222165**

(54) **Gargerät**

(57) Das Gargerät (1) hat einen Garraum (2) zum Garen von Gargut, zumindest einen in dem Garraum (2) angeordneten Sensor (3) zum Bestimmen eines aktuellen Signalverlaufs (AS) einer Gaskonzentration in dem Garraum (2), einen Speicher (4) zum Speichern einer Mehrzahl von Referenzsignalverläufen (R1-R3) für die

Gaskonzentration in dem Garraum (2), und eine Steuereinrichtung (5) zum Bestimmen einer Restgarzeit (RG) des Garguts mittels eines Vergleichs des bestimmten aktuellen Signalverlaufs (AS) mit der Mehrzahl der gespeicherten Referenzsignalverläufe (R1-R3).

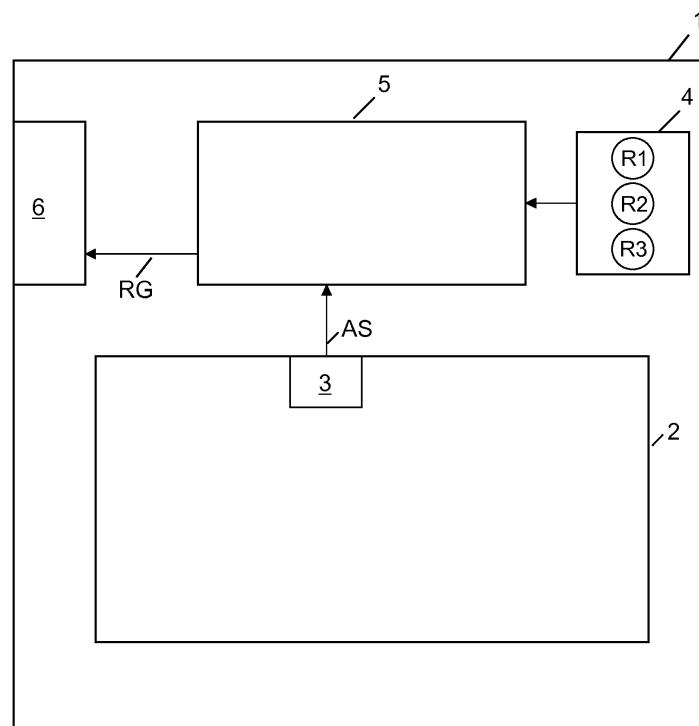


Fig. 1

EP 2 741 011 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gargerät, wie beispielsweise einen Backofen, eine Mikrowelle oder einen Dampfgarer. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines Gargeräts.

[0002] Ein herkömmliches Gargerät hat einen Garraum zum Garen von Gargut, eine Steuereinrichtung zum Durchführen einer Mehrzahl von vorbestimmten Garprogrammen und eine mit der Steuereinrichtung gekoppelte Benutzerschnittstelle zum Ansteuern der Steuereinrichtung. Der Benutzer kann über die Benutzerschnittstelle ein bestimmtes Garprogramm wählen. Die Steuereinrichtung führt dann das gewählte Garprogramm aus.

[0003] Es ist bekannt, beim Garen von Gargut das Ende der Garzeit dem Benutzer über eine Anzeige an dem Gargerät anzuzeigen. Ferner sind Verfahren zur Bestimmung der Restgarzeit des Garguts bekannt. Beispielsweise sind solche Verfahren in den Dokumenten DE 103 27 861 B4 und DE 10 2004 049 927 A1 beschrieben. Bei diesen Verfahren können die Steigungen von Signalverläufen von Gaskonzentrationen in dem Garraum ausgewertet werden, um eine Restgarzeit für das Garen des Garguts zu bestimmen.

[0004] Vor diesem Hintergrund besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, die Bestimmung einer Restgarzeit des Garguts in dem Gargerät zu verbessern.

[0005] Erfindungsgemäß wird ein Gargerät vorgeschlagen, welches einen Garraum zum Garen von Gargut, zumindest einen in dem Garraum angeordneten Sensor zum Bestimmen eines aktuellen Signalverlaufs einer Gaskonzentration in dem Garraum, einen Speicher zum Speichern einer Mehrzahl von Referenzsignalverläufen für die Gaskonzentration in dem Garraum, und eine Steuereinrichtung zum Bestimmen einer Restgarzeit des Garguts mittels eines Vergleichs des bestimmten aktuellen Signalverlaufs mit der Mehrzahl der gespeicherten Referenzsignalverläufe aufweist.

[0006] Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Bestimmens der Restgarzeit liegt darin, dass diese sehr genau bestimmt bzw. berechnet werden kann. Des Weiteren ist bei der erfindungsgemäßen Bestimmung der Restgarzeit keine Eingabe des Benutzers wie zum Beispiel das Gargut-Gewicht notwendig. Ferner können die Referenzsignalverläufe während des Betriebs des Gargeräts gelernt werden, so dass die Bestimmung der Restgarzeit während der Lebenszeit des Gargeräts noch verfeinert und auf eine größere Anzahl von Gerichten erweitert werden kann.

[0007] Dabei wird insbesondere derjenige Referenzsignalverlauf ausgewählt, der eine minimale Abweichung zu dem aktuellen Signalverlauf hat. Jedem Referenzsignalverlauf ist eine Gesamtgarzeit zugeordnet, aus der dann in Abhängigkeit der bereits benötigten Garzeit die Restgarzeit auf einfache Weise berechnet werden kann. Durch die Bestimmung der Restgarzeit kann der Benutzer das Ende des Garvorgangs abschätzen und sich darauf vorbereiten, zum voraussichtlichen Garende beim Gargerät zu sein, um das Gargut oder Gargericht aus dem Garraum zu nehmen.

[0008] Die Restgarzeit bezeichnet die Zeit, die noch zum Garen des Garguts in dem Garraum, insbesondere bei dem aktuell eingestellten Garprogramm, benötigt wird. Zu Beginn des Garens entsprechen sich die Restgarzeit und die Gesamtgarzeit.

[0009] Bei einer Ausführungsform weist das Gargerät eine Anzeigeeinrichtung auf, welche dazu eingerichtet ist, die bestimmte Restgarzeit einem Benutzer anzuzeigen. Die Anzeigeeinrichtung ist beispielsweise als ein berührungssensitiver Bildschirm (Touchscreen) ausgebildet und in einer Benutzerschnittstelle integriert.

[0010] Die Benutzerschnittstelle ist insbesondere mit der Steuereinrichtung gekoppelt und zum Ansteuern der Steuereinrichtung eingerichtet. Dabei ist die Steuereinrichtung dazu eingerichtet, ein ausgewähltes Garprogramm, die bestimmte Restgardauer und potentiell weitere das Garen betreffende Daten dem Benutzer mittels der Benutzerschnittstelle auszugeben. Die Benutzerschnittstelle weist beispielsweise Eingabekнопfe und den berührungssensitiven Bildschirm auf.

[0011] Bei einer weiteren Ausführungsform ist dem jeweiligen Referenzsignalverlauf der Mehrzahl der Referenzsignalverläufe eine bestimmte Gesamtgarzeit zugeordnet. Dabei ist die Steuereinrichtung dazu eingerichtet, mittels des Vergleichs den Referenzsignalverlauf mit einem minimalen Abstand zu dem bestimmten aktuellen Signalverlauf auszuwählen und die Restgarzeit als Differenz zwischen der dem ausgewählten Referenzsignalverlauf zugeordneten Gesamtgarzeit und einer Startzeit des Garens zu bestimmen. Das Gargerät weist vorzugsweise einen Zeitnehmer zum Aufnehmen der Startzeit des Garens auf.

[0012] Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Steuereinrichtung dazu eingerichtet, eine mittlere absolute Abweichung zwischen dem bestimmten aktuellen Signalverlauf und einem jeden der gespeicherten Referenzsignalverläufe zu berechnen und den Referenzsignalverlauf mit der berechneten minimalen mittleren absoluten Abweichung für das Bestimmen der Restgarzeit auszuwählen.

[0013] Bei einer weiteren Ausführungsform umfasst der Speicher eine Datenbank zum Speichern von N Referenzsignalverläufen. Dabei speichert die Datenbank einen Datensatz für einen jeden der N Referenzsignalverläufe. Der jeweilige Datensatz umfasst eine zeitliche Abfolge von Referenz-Signalwerten der Gaskonzentration in dem Garraum und eine zugeordnete Gesamtgarzeit für das Gargut in dem Garraum.

[0014] Das folgende Beispiel illustriert die oben stehenden Ausführungsformen zu den Referenzsignalverläufen und der Bestimmung der Restgarzeit. Die Datenbank umfasst - wie oben ausgeführt - die Gesamtgarzeit für den jeweiligen Referenzsignalverlauf. Daneben sind Signalwerte zu ausgewählten Zeitpunkten, z.B. 5 Minuten, 6 Minuten oder der-

EP 2 741 011 A1

gleichen, bis zu einem vorbestimmten Endzeitpunkt, z.B. 20 Minuten, abgelegt. Der unten stehende beispielhafte Auszug aus einer Datenbank umfasst drei Datensätze für drei Kurven k ($k \in \{1, 2, 3\}$). Dabei misst die Steuereinrichtung zu den Zeitpunkten, die in der Datenbank angegeben sind, in diesem Beispiel also zu den Zeitpunkten 5, 6, 8, ... 20 Minuten, den Signalwert und vergleicht die aktuellen gemessenen Signalwerte mit den Werten der Datenbank. Die Anzahl der Datensätze in der Datenbank wird mit N bezeichnet.

Aufbau der Datenbank (Beispiel mit $N = 3$ Datensätzen)							
Kurve Nr. k	Gardauer in Minuten	$F(t = 5 \text{ Min})$	$F(t = 6 \text{ Min})$	$F(t = 7 \text{ Min})$	...	$F(t = 19 \text{ Min})$	$F(t = 20 \text{ Min})$
1	30	4	5	7	...	34	35
2	45	3	4	5	...	23	23
3	60	3	3	5	...	18	19

[0015] Für jeden Datensatz k bildet die Steuereinrichtung die mittlere absolute Abweichung MAA:

$$MAA(k) = \sum_{t=0}^T |F_{akt}(t) - F_k(t)|$$

Das Symbol " $|x|$ " bedeutet dabei den Betrag (= Absolutwert) des Arguments x : $|x| = x$ für $x \geq 0$; $-x$ sonst. $F_{akt}(t)$ ist der aktuelle Signalwert zum Zeitpunkt t . $F_k(t)$ ist der Signalwert der Kurve Nr. k der Datenbank zum Zeitpunkt t .

[0016] Die Steuereinrichtung sucht den Wert $MAA(k)$, der am kleinsten ist.

$$MAA_{min}(k_{best}) = \min(MAA(1), MAA(2), \dots, MAA(N))$$

[0017] D. h., die Kurve Nr. k_{best} passt am besten zum aktuellen Signalverlauf. Die angezeigte Restdauer ist dann die in der Datenbank hinterlegte Gesamtgardauer der Kurve k_{best} , abzüglich der bereits verstrichenen Gardauer.

[0018] In den unten stehenden Tabellen sind der Auszug der obigen Datenbanken mit den drei Datensätzen und ein beispielhafter aktueller Signalverlauf nebeneinander gestellt. Zu jedem in der Datenbank hinterlegten Zeitpunkt wird die absolute Abweichung aus dem aktuellen Signalwert minus des Signalwerts der Kurve k der Datenbank berechnet. Die jeweiligen Abweichungen werden aufsummiert und sind in der Spalte $MAA(k)$ dargestellt. Die Steuereinrichtung ermittelt dann das Minimum von $MAA(k)$. Im unten stehenden Beispiel findet sich das bei der Kurve $k = 1$. Folglich passt die Kurve $k = 1$ am besten zum aktuellen Signalverlauf. Die Gesamtgardauer beträgt damit 30 Minuten. Zum Zeitpunkt $t = 20$ Minuten wird daher die Restdauer aus der Differenz zwischen 30 Minuten und 20 Minuten berechnet (30 Minuten - 20 Minuten = 10 Minuten).

[0019] Bei einer weiteren Ausführungsform weist das Gargerät einen in dem Garraum angeordneten Temperatursensor zum Aufnehmen einer Aufheizkurve des Garraums auf. Dabei ist die Steuereinheit dazu eingerichtet, die Restgarzeit mittels des Vergleichs des bestimmten aktuellen Signalverlaufs mit der Mehrzahl der gespeicherten Referenzsignalverläufe und in Abhängigkeit von der aufgenommenen Aufheizkurve zu bestimmen.

Datenbank							
k	Gardauer	$F_k(5)$	$F_k(6)$	$F_k(7)$	...	$F_k(19)$	$F_k(20)$
1	30	4	5	7	...	34	35
2	45	3	4	5	...	23	23
3	60	3	3	5	...	18	19

Aktueller Signalverlauf:							
		$F_{akt}(5)$	$F_{akt}(6)$	$F_{akt}(7)$	...	$F_{akt}(19)$	$F_{akt}(20)$
		4	4	5	...	30	31

Berechnung: Absolute Abweichungen = $ F_k - F_{akt} $							MAA(k)	<==Minimum
k		$ F_k(5) - F_{akt}(5) $	$ F_k(6) - F_{akt}(6) $	$ F_k(7) - F_{akt}(7) $	...	$ F_k(19) - F_{akt}(19) $	$ F_k(20) - F_{akt}(20) $	
1		0	1	2		4	4	
2		1	0	0		7	8	
3		1	1	0		12	12	26

[0020] Durch die Verwendung der aktuellen Aufheizkurve zur Bestimmung der Restgarzeit kann deren Berechnung weiter präzisiert werden.

[0021] Bei einer weiteren Ausführungsform ist der zumindest eine Sensor dazu eingerichtet, eine Sauerstoffkonzentration in dem Garraum, eine Stickstoffkonzentration in dem Garraum und/oder eine Feuchtigkeitskonzentration in dem Garraum zu bestimmen. Insbesondere umfasst der zumindest eine Sensor einen Sauerstoffsensor zum Bestimmen der Sauerstoffkonzentration in dem Garraum, einen Stickstoffsensor zum Bestimmen der Stickstoffkonzentration in dem Garraum und einen Feuchtigkeitssensor zum Bestimmen der Feuchtigkeitskonzentration in dem Garraum.

[0022] Bei einer weiteren Ausführungsform ist der Speicher dazu eingerichtet, eine Mehrzahl von Sauerstoff-Referenzsignalverläufen, eine Mehrzahl von Stickstoff-Referenzsignalverläufen und/oder eine Mehrzahl von Feuchtigkeits-Referenzsignalverläufen zu speichern.

[0023] Dabei ist die Steuereinrichtung vorzugsweise dazu eingerichtet, die Restgarzeit des Garguts mittels eines Vergleichs des bestimmten aktuellen Signalverlaufs der Sauerstoffkonzentration mit der Mehrzahl von Sauerstoff-Referenzsignalverläufen, mittels eines Vergleichs des bestimmten aktuellen Signalverlaufs der Stickstoffkonzentration mit der Mehrzahl von Stickstoff-Referenzsignalverläufen und/oder mittels eines Vergleichs des bestimmten aktuellen Signalverlaufs der Feuchtigkeitskonzentration mit der Mehrzahl von Feuchtigkeits-Referenzsignalverläufen zu bestimmen.

[0024] Durch die Verwendung einer Mehrzahl unterschiedlicher Sensoren zur Bestimmung unterschiedlicher Gaskonzentrationen kann die Berechnung der Restgarzeit weiter präzisiert und verbessert werden.

[0025] Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Steuereinrichtung dazu eingerichtet, den durch den Sensor während eines durch einen Benutzer durchgeführten Garens bestimmten Signalverlauf der Gaskonzentration in dem Garraum aufzunehmen und den aufgenommenen Signalverlauf als Referenzsignalverlauf in den Speicher zu speichern.

[0026] Hierdurch kann das Gargerät adaptiv lernen und somit die Bestimmung der Restgarzeit weiter verbessern.

[0027] Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Steuereinrichtung dazu eingerichtet, die Signalwerte des aktuellen Signalverlaufs und der gespeicherten Referenzsignalverläufe auf einen vorbestimmten Referenzwert zu beziehen.

[0028] Durch das Beziehen der Signalwerte auf einen vorbestimmten Referenzwert wird eine Fehlauswertung durch einen Offset, d.h. durch einen Parallelversatz der Kurven, vermindert bzw. verhindert. Beispielsweise wird als Referenzwert die Restgarzeit bei einer Minute Garzeit verwendet.

[0029] Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Steuereinrichtung dazu eingerichtet, die Restgarzeit des Garguts während der Gesamtgarzeit des Garguts mehrfach, insbesondere in vorbestimmten Zeitabständen, zu bestimmen. Dadurch kann die aktuelle Restgarzeit aktualisiert berechnet und angezeigt werden.

[0030] Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Steuereinrichtung dazu eingerichtet, zum Zeitpunkt des Bestimmens der Restgarzeit einen mit der bestimmten Restgarzeit initialisierten Timer (Zeitgeber) zu starten und das Garen des Garguts nach Ablauf des initialisierten Timers automatisch zu beenden.

[0031] Hierdurch wird das Garen zum richtigen Zeitpunkt ohne ein notwendiges Tätigwerden des Benutzers beendet. Folglich ist sichergestellt, dass das Gargut optimal gegart ist.

[0032] Bei einer weiteren Ausführungsform weist das Gargerät eine Kommunikationsschnittstelle auf, welche dazu eingerichtet ist, aktualisierte Referenzsignalverläufe über ein Netzwerk von einem Server zu empfangen. Entsprechend kann die Kommunikationsschnittstelle auch dazu eingerichtet sein, die in dem Speicher gespeicherten Referenzsignalverläufe an den Server über das Netzwerk zu übertragen.

[0033] Durch das Vorsehen der Kommunikationsschnittstelle ist das Gargerät online-fähig und kann sowohl aktualisierte Referenzsignalverläufe laden als auch aktualisierte Referenzsignalverläufe für andere Gargeräte über das Netzwerk und den Server bereitstellen.

[0034] Bei einer weiteren Ausführungsform umfasst das Gargerät eine Sonde zur Bestimmung der Permittivität des in dem Garraum befindlichen Garguts. Die Steuereinrichtung kann dann dazu eingerichtet werden, die Restgarzeit des Garguts zusätzlich in Abhängigkeit von der bestimmten Permittivität des Garguts zu berechnen.

[0035] Die Sonde wird dabei in das Gargut gesteckt. Die eingesteckte Sonde misst mittels elektrischer Gleich- und Wechselfelder die frequenzabhängige Permittivität (Dielektrizitätskonstante) des Garguts. Die gemessenen Daten wer-

den ähnlich wie bei der Spektrometrie mit hinterlegten Daten in der Steuereinrichtung verglichen. Durch eine Erwärmung des Garguts während der Messung können die Messergebnisse noch eindeutiger werden.

[0036] Das Gargerät ist beispielsweise ein Backofen, eine Mikrowelle, ein Dampfgarer oder eine Wärmeschublade.

[0037] Ferner wird ein Verfahren zum Betreiben eines Gargeräts mit einem Garraum zum Garen von Gargut vorgeschlagen. In einem ersten Schritt wird eine Mehrzahl von Referenzsignalverläufen für eine Gaskonzentration in dem Garraum gespeichert. In einem zweiten Schritt wird ein aktueller Signalverlauf der Gaskonzentration in dem Garraum bestimmt. In einem dritten Schritt wird eine Restgarzeit des Garguts mittels eines Vergleichs des bestimmten aktuellen Signalverlaufs mit der Mehrzahl der gespeicherten Referenzsignalverläufe bestimmt.

[0038] Weiterhin wird ein Computerprogrammprodukt vorgeschlagen, welches auf einer programmgesteuerten Einrichtung die Durchführung zumindest eines Schrittes eines wie oben erläuterten Verfahrens zum Betreiben eines Gargeräts veranlasst.

[0039] Ein Computerprogramm-Produkt wie ein Computerprogramm-Mittel kann beispielsweise als Speichermedium, wie Speicherkarte, USB-Stick, CD-ROM, DVD oder auch in Form einer herunterladbaren Datei von einem Server in einem Netzwerk bereitgestellt oder geliefert werden. Dies kann zum Beispiel in einem drahtlosen Kommunikationsnetzwerk durch die Übertragung einer entsprechenden Datei mit dem Computerprogramm-Produkt oder dem Computerprogramm-Mittel erfolgen.

[0040] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Aspekte der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiele der Erfindung. Im Weiteren wird die Erfindung anhand von bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigelegten Figuren näher erläutert.

[0041] Es zeigen dabei:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Gargeräts;

Fig. 2 eine schematische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Gargeräts;

Fig. 3 eine schematische Ansicht eines dritten Ausführungsbeispiels eines Gargeräts;

Fig. 4 eine schematische Ansicht eines vierten Ausführungsbeispiels eines Gargeräts;

Fig. 5 ein schematisches Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Betreiben eines Gargeräts;

Fig. 6 ein Beispiel mit vier Signalverläufen von vier Datensätzen; und

Fig. 7 das Beispiel der Fig. 6 mit einem aktuellen Signalverlauf.

[0042] In den Figuren sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen worden, sofern nichts anderes angegeben ist.

[0043] In Fig. 1 ist eine schematische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Gargeräts 1 dargestellt. Das Gargerät 1 hat einen Garraum 2 zum Garen von Gargut (nicht dargestellt). Beispielsweise ist das Gargerät 1 als ein Backofen ausgebildet. In diesem Ausführungsbeispiel kann der Garraum 2 dann als Backrohr bezeichnet werden.

[0044] In dem Garraum 2 ist ein Sensor 3 angeordnet, welcher einen aktuellen Signalverlauf AS einer Gaskonzentration in dem Garraum 2 bestimmt. Beispielsweise ist der Sensor 3 dazu eingerichtet, eine Sauerstoffkonzentration in dem Garraum 2, eine Stickstoffkonzentration in dem Garraum 2 oder eine Feuchtigkeitskonzentration in dem Garraum 2 zu bestimmen.

[0045] Ferner weist das Gargerät 1 einen Speicher 4 zum Speichern einer Mehrzahl von Referenzsignalverläufen R1-R3 für die Gaskonzentration in dem Garraum 2 auf. Der Speicher ist beispielsweise ein Festwertspeicher. Insbesondere umfasst der Speicher 4 eine Datenbank zum Speichern einer Mehrzahl N von Referenzsignalverläufen. Für einen jeden der N Referenzsignalverläufe R1-R3 speichert die Datenbank einen Datensatz. Der jeweilige Datensatz umfasst eine zeitliche Abfolge von Referenzsignalwerten R1, R2 oder R3 der Gaskonzentration in dem Garraum 2 und eine zugeordnete Gesamtgarzeit für das Gargut in dem Garraum 2. Ohne Einschränkung der Allgemeinheit speichert die Speichereinrichtung 4 des Gargeräts 1 drei Referenzsignalverläufe R1-R3. Die Anzahl der gespeicherten Referenzsignalverläufe R1-R3 in dem Speicher 4 kann auch einige Hundert oder Tausend betragen.

[0046] Des Weiteren weist der Garraum 2 eine Steuervorrichtung 5 auf. Die Steuervorrichtung 5 ist zum Steuern des Gargeräts 1 und insbesondere zur Durchführung einer Mehrzahl vorbestimmter Garprogramme zum Garen des Garguts eingerichtet. Die Steuervorrichtung 5 ist beispielsweise als ein eingebettetes System (Embedded System) oder als ein Mikrocontroller ausgebildet.

[0047] Die Steuervorrichtung 5 ist ferner dazu eingerichtet, eine Restgarzeit RG des Garguts mittels eines Vergleichs

des bestimmten aktuellen Signalverlaufs AS mit der Mehrzahl der gespeicherten Referenzsignalverläufe FR1-R3 zu bestimmen. Dabei ist dem jeweiligen Referenzsignal R1-R3 der Mehrzahl der in dem Speicher 4 gespeicherten Referenzsignalverläufe R1-R3 eine bestimmte Gesamtgarzeit zugeordnet. Die Steuereinrichtung 5 wählt dann mittels des Vergleichs den Referenzsignalverlauf R1-R3 aus, welcher einen minimalen Abstand zu dem bestimmten aktuellen Signalverlauf AS hat. Die Restgarzeit RG bestimmt die Steuereinrichtung 5 dann als Differenz zwischen der dem ausgewählten Referenzsignalverlauf R1-R3 zugeordneten Gesamtgarzeit und einer Startzeit des Garens. Die Startzeit des Garens wird durch die Steuereinrichtung 5 signaltechnisch erfasst.

[0048] Insbesondere ist die Steuereinrichtung 5 dazu eingerichtet, eine mittlere absolute Abweichung zwischen dem bestimmten aktuellen Signalverlauf AS und einem jeden der gespeicherten Referenzsignalverläufe R1-R3 zu berechnen und den Referenzsignalverlauf R1-R3 mit der berechneten minimalen mittleren absoluten Abweichung für das Bestimmen der Restgarzeit RG auszuwählen.

Des Weiteren weist das Gargerät 1 eine Anzeigeeinrichtung 6 auf, welche mit der Steuereinrichtung 5 gekoppelt ist und dazu eingerichtet ist, die bestimmte Restgarzeit RG einem Benutzer anzuzeigen.

[0049] Die Steuereinrichtung 4 ist insbesondere auch dazu ausgelegt, den durch den Sensor 3 während eines durch einen Benutzer durchgeführten Garens bestimmten Signalverlauf der Gaskonzentration in dem Garraum 2 aufzunehmen und als Referenzsignalverlauf R1-R3 in den Speicher 4 zu speichern.

[0050] Ferner ist die Steuereinrichtung 5 beispielsweise dazu ausgelegt, die Signalwerte des aktuellen Signalverlaufs AS und der gespeicherten Referenzsignalverläufe R1-R3 auf einen vorbestimmten Referenzwert zu beziehen. Dadurch kann vorteilhafterweise ein Offset der einzelnen Signalwerte vermieden werden.

[0051] Die Steuereinrichtung 5 bestimmt die Restgarzeit RG des Garguts während der Gesamtgarzeit des Garguts vorzugsweise mehrfach, insbesondere in vorbestimmten Zeitabständen. Die vorbestimmten Zeitabstände können einige Sekunden oder auch einige Minuten betragen.

[0052] Des Weiteren kann die Steuereinrichtung 5 auch dazu eingerichtet werden, zum Zeitpunkt des Bestimmens der Restgarzeit RG einen mit der Restgarzeit RG initialisierten Zeitgeber oder Timer zu starten und das Garen des Garguts nach Ablauf des initialisierten Timers automatisch und selbsttätig zu beenden.

[0053] Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines Gargeräts 1. Das zweite Ausführungsbeispiel der Fig. 2 basiert auf dem ersten Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und unterscheidet sich nur dadurch, dass das zweite Ausführungsbeispiel der Fig. 2 drei unterschiedliche Sensoren 8, 9 und 10 umfasst. Das Gargerät 1 der Fig. 2 umfasst hierzu einen Sauerstoffsensor 8 zum Bestimmen eines aktuellen Signalverlaufs AO der Sauerstoffkonzentration in dem Garraum 2, einen Stickstoffsensor 9 zum Bestimmen eines aktuellen Signalverlaufs AN der Stickstoffkonzentration in dem Garraum 2 und einen Feuchtigkeitssensor 10 zum Bestimmen eines aktuellen Signalverlaufs AF der Feuchtigkeitskonzentration in dem Garraum. Dabei speichert der Speicher 4 der Fig. 2 eine Mehrzahl von Sauerstoff-Referenzsignalverläufen R1, eine Mehrzahl von Stickstoff-Referenzsignalverläufen R2 und eine Mehrzahl von Feuchtigkeits-Referenzsignalverläufen R3. Die Steuereinrichtung 5 der Fig. 2 ist dazu eingerichtet, die Restgarzeit RG des Garguts mittels eines Vergleichs des bestimmten aktuellen Signalverlaufs OA der Sauerstoffkonzentration mit der Mehrzahl von Sauerstoff-Referenzsignalverläufen R1, mittels eines Vergleichs des bestimmten aktuellen Signalverlaufs AN der Stickstoffkonzentration mit der Mehrzahl von Stickstoff-Referenzsignalverläufen R2 und mittels eines Vergleichs des bestimmten aktuellen Signalverlaufs AF der Feuchtigkeitskonzentration mit der Mehrzahl von Feuchtigkeits-Referenzsignalverläufen R3 zu bestimmen.

[0054] In Fig. 3 ist ein drittes Ausführungsbeispiel eines Gargeräts 1 dargestellt. Das dritte Ausführungsbeispiel der Fig. 3 basiert auf dem zweiten Ausführungsbeispiel der Fig. 2 und weist sämtliche Merkmale des zweiten Ausführungsbeispiels auf. Darüber hinaus hat das Gargerät 1 der Fig. 3 einen in dem Garraum 2 angeordneten Temperatursensor 7 zum Aufnehmen einer Aufheizkurve AT des Garraums 2. Die Steuereinrichtung 5 der Fig. 3 ist dann dazu eingerichtet, die Restgarzeit RG mittels der mit Bezug zur Fig. 2 beschriebenen Vergleiche und in Abhängigkeit von der Aufheizkurve AT zu bestimmen. Fig. 4 zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel eines Gargeräts 1. Das vierte Ausführungsbeispiel der Fig. 4 basiert auf dem ersten Ausführungsbeispiel der Fig. 1, kann aber auch auf dem zweiten oder dritten Ausführungsbeispiel der Fig. 2 bzw. der Fig. 3 basieren. Das Gargerät 1 der Fig. 4 hat eine Kommunikationsschnittstelle 11. Die Kommunikationsschnittstelle 11 ist dazu eingerichtet, aktualisierte Referenzsignalverläufe R1-R3 über ein Netzwerk 12 von einem Server 13 zu empfangen und die in dem Speicher 4 gespeicherten Referenzsignalverläufe R1-R3 an den Server 13 über das Netzwerk 12 zu übertragen. Die Kommunikationsschnittstelle 11 umfasst beispielsweise eine Ethernet-Schnittstelle. Das Netzwerk 12 ist beispielsweise das Internet oder ein Local Area Network (LAN).

[0055] In Fig. 5 ist ein schematisches Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Betreiben eines Gargeräts 1 dargestellt (siehe hierzu Fig. 1). Das Gargerät 1 weist einen Garraum 2 zum Garen von Gargut und eine Steuereinrichtung 3 zum Durchführen einer Mehrzahl von vorbestimmten Garprogrammen P1-P3 auf.

[0056] In Schritt 501 wird eine Mehrzahl von Referenzsignalverläufen R1-R3 für eine Gaskonzentration in dem Garraum 2 gespeichert.

[0057] In Schritt 502 wird ein aktueller Signalverlauf AS der Gaskonzentration in dem Garraum 2 bestimmt.

[0058] In Schritt 503 wird eine Restgarzeit RG des Garguts mittels eines Vergleichs des bestimmten aktuellen Sig-

nalverlaufs AS mit der Mehrzahl der gespeicherten Referenzsignalverläufe R1-R3 bestimmt.

[0059] Fig. 6 zeigt ein Beispiel mit vier Signalverläufen 601, 602, 603, 604 von vier Datensätzen und damit mit vier Signalkurven. Dort sind die Signalverläufe 601, 602, 603, 604 zu diskreten Zeitpunkten zwischen 5 und 20 Minuten abgelegt.

[0060] In Fig. 7 ist das Beispiel der Fig. 6 mit einem aktuellen Signalverlauf 701 dargestellt. Der aktuelle Signalverlauf 701 hat in diesem Beispiel die geringste Abweichung zur Kurve 603. Folglich ist die der Kurve 603 zugeordnete Backzeit ausschlaggebend für die Restgarzeit.

[0061] Obwohl die vorliegende Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben wurde, ist sie vielfältig modifizierbar.

Bezugszeichenliste

[0062]

1	Gargerät
2	Garraum
3	Sensor
4	Speicher
5	Steuereinrichtung
6	Anzeigeeinrichtung
7	Temperatursensor
8	Sauerstoffsensor
9	Stickstoffsensor
10	Feuchtigkeitssensor
11	Kommunikationsschnittstelle
12	Netzwerk
13	Server
501-503	Verfahrensschritt
AS	aktueller Signalverlauf
A0	aktueller Signalverlauf der Sauerstoffkonzentration
AN	aktueller Signalverlauf der Stickstoffkonzentration
AF	aktueller Signalverlauf der Feuchtigkeitskonzentration
AT	aktuelle Aufheizkurve
R1-R3	Referenzsignalverlauf
RG	Restgarzeit

Patentansprüche

- Gargerät (1) mit einem Garraum (2) zum Garen von Gargut, zumindest einem in dem Garraum (2) angeordneten Sensor (3) zum Bestimmen eines aktuellen Signalverlaufs (AS) einer Gaskonzentration in dem Garraum (2), einem Speicher (4) zum Speichern einer Mehrzahl von Referenzsignalverläufen (R1-R3) für die Gaskonzentration in dem Garraum (2), und einer Steuereinrichtung (5) zum Bestimmen einer Restgarzeit (RG) des Garguts mittels eines Vergleichs des bestimmten aktuellen Signalverlaufs (AS) mit der Mehrzahl der gespeicherten Referenzsignalverläufe (R1-R3).
- Gargerät nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine Anzeigeeinrichtung (6), welche dazu eingerichtet ist, die bestimmte Restgarzeit (RG) einem Benutzer anzuzeigen.
- Gargerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem jeweiligen Referenzsignalverlauf (R1-R3) der Mehrzahl der Referenzsignalverläufe (R1-R3) eine bestimmte Gesamtgarzeit zugeordnet ist, wobei die Steuereinrichtung (5) dazu eingerichtet ist, mittels des Vergleichs den Referenzsignalverlauf (R1-R3) mit einem minimalen Abstand zu dem bestimmten aktuellen Signalverlauf (AS) auszuwählen und die Restgarzeit (RG) als Differenz zwischen der dem ausgewählten Referenzsignalverlauf (R1-R3) zugeordneten Gesamtgarzeit und einer Startzeit des Garens zu bestimmen.
- Gargerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (5) dazu eingerichtet ist, eine mittlere absolute Abweichung zwischen dem bestimmten aktuellen Signalverlauf (AS) und einem jeden der gespeicherten Referenzsignalverläufe (R1-R3) zu berechnen und die Restgarzeit (RG) basierend auf der berechneten Abweichung zu bestimmen.

cherten Referenzsignalverläufe (R1-R3) zu berechnen und den Referenzsignalverlauf (R1-R3) mit der berechneten minimalen mittleren absoluten Abweichung für das Bestimmen der Restgarzeit (RG) auszuwählen.

- 5 5. Gargerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicher (4) eine Datenbank zum Speichern von N Referenzsignalverläufen (R1-R3) umfasst, wobei die Datenbank einen Datensatz für einen jeden der N Referenzsignalverläufe (R1-R3) speichert, wobei der jeweilige Datensatz eine zeitliche Abfolge von Referenz-Signalwerten (R1-R3) der Gaskonzentration in dem Garraum (2) und eine zugeordnete Gesamtgarzeit für das Gargut in dem Garraum (2) umfasst.
- 10 6. Gargerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** einen in dem Garraum (2) angeordneten Temperatursensor (7) zum Aufnehmen einer Aufheizkurve (AT) des Garraums (2), wobei die Steuereinrichtung (5) dazu eingerichtet ist, die Restgarzeit (RG) mittels des Vergleichs des bestimmten aktuellen Signalverlaufs (AS) mit der Mehrzahl der gespeicherten Referenzsignalverläufe (R1-R3) und in Abhängigkeit von der aufgenommenen Aufheizkurve (AT) zu bestimmen.
- 15 7. Gargerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Sensor (3) dazu eingerichtet ist, eine Sauerstoffkonzentration in dem Garraum (2), eine Stickstoffkonzentration in dem Garraum (2) und/oder eine Feuchtigkeitskonzentration in dem Garraum (2) zu bestimmen.
- 20 8. Gargerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicher (4) dazu eingerichtet ist, eine Mehrzahl von Sauerstoff-Referenzsignalverläufen (R1), eine Mehrzahl von Stickstoff-Referenzsignalverläufen (R2) und/oder eine Mehrzahl von Feuchtigkeits-Referenzsignalverläufen (R3) zu speichern.
- 25 9. Gargerät nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (5) dazu eingerichtet ist, die Restgarzeit (RG) des Garguts mittels eines Vergleichs des bestimmten aktuellen Signalverlaufs (A0) der Sauerstoffkonzentration mit der Mehrzahl von Sauerstoff-Referenzsignalverläufen (R1), mittels eines Vergleichs des bestimmten aktuellen Signalverlaufs (AN) der Stickstoffkonzentration mit der Mehrzahl von Stickstoff-Referenzsignalverläufen (R2) und/oder mittels eines Vergleichs des bestimmten aktuellen Signalverlaufs (AF) der Feuchtigkeitskonzentration mit der Mehrzahl von Feuchtigkeits-Referenzsignalverläufen (R3) zu bestimmen.
- 30 10. Gargerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (5) dazu eingerichtet ist, den durch den Sensor (3) während eines durch einen Benutzer durchgeführten Garens bestimmten Signalverlauf (AS) der Gaskonzentration in dem Garraum (2) aufzunehmen und den aufgenommenen Signalverlauf als Referenzsignalverlauf (R1-R3) in den Speicher (4) zu speichern.
- 35 11. Gargerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (5) dazu eingerichtet ist, die Signalwerte des aktuellen Signalverlaufs (AS) und der gespeicherten Referenzsignalverläufe (R1-R3) auf einen vorbestimmten Referenzwert zu beziehen.
- 40 12. Gargerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (5) dazu eingerichtet ist, die Restgarzeit (RG) des Garguts während der Gesamtgarzeit des Garguts mehrfach, insbesondere in vorbestimmten Zeitabständen, zu bestimmen.
- 45 13. Gargerät nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (5) dazu eingerichtet ist, zum Zeitpunkt des Bestimmens der Restgarzeit einen mit der bestimmten Restgarzeit (RG) initialisierten Zeitgeber zu starten und das Garen des Garguts nach Ablauf des initialisierten Zeitgebers automatisch zu beenden.
- 50 14. Gargerät nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **gekennzeichnet durch** eine Kommunikationsschnittstelle (11), welche dazu eingerichtet ist, aktualisierte Referenzsignalverläufe (R1-R3) über ein Netzwerk (12) von einem Server (13) zu empfangen und/oder die in dem Speicher (4) gespeicherten Referenzsignalverläufe (R1-R3) an den Server (13) über das Netzwerk (12) zu übertragen.
- 55 15. Verfahren zum Betreiben eines Gargeräts (1) mit einem Garraum (2) zum Garen von Gargut, mit den Schritten:
 Speichern (501) einer Mehrzahl von Referenzsignalverläufen (R1-R3) für eine Gaskonzentration in dem Garraum (2),
 Bestimmen (502) eines aktuellen Signalverlaufs (AS) der Gaskonzentration in dem Garraum (2), und

EP 2 741 011 A1

Bestimmen (503) einer Restgarzeit (RG) des Garguts mittels eines Vergleichs des bestimmten aktuellen Signalverlaufs (AS) mit der Mehrzahl der gespeicherten Referenzsignalverläufe (R1-R3).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

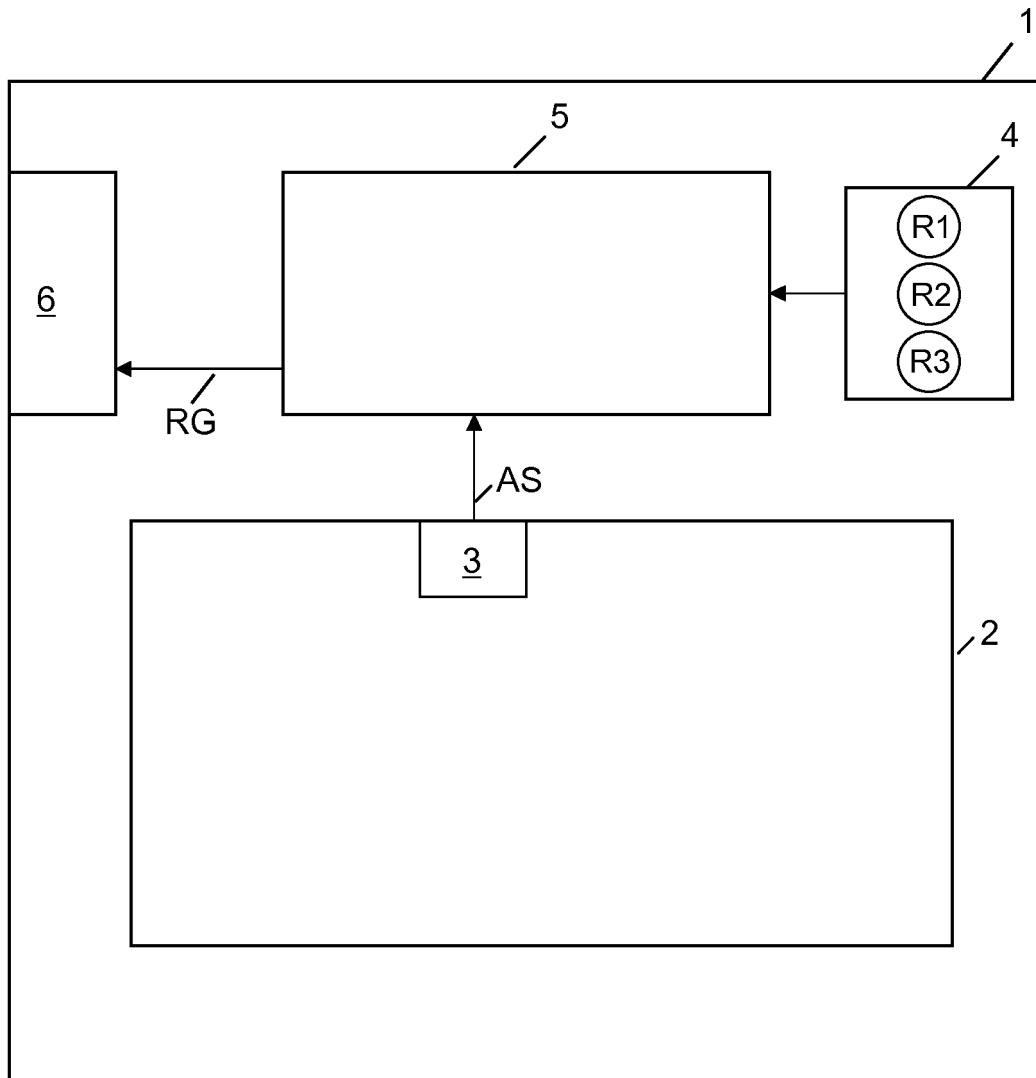


Fig. 1

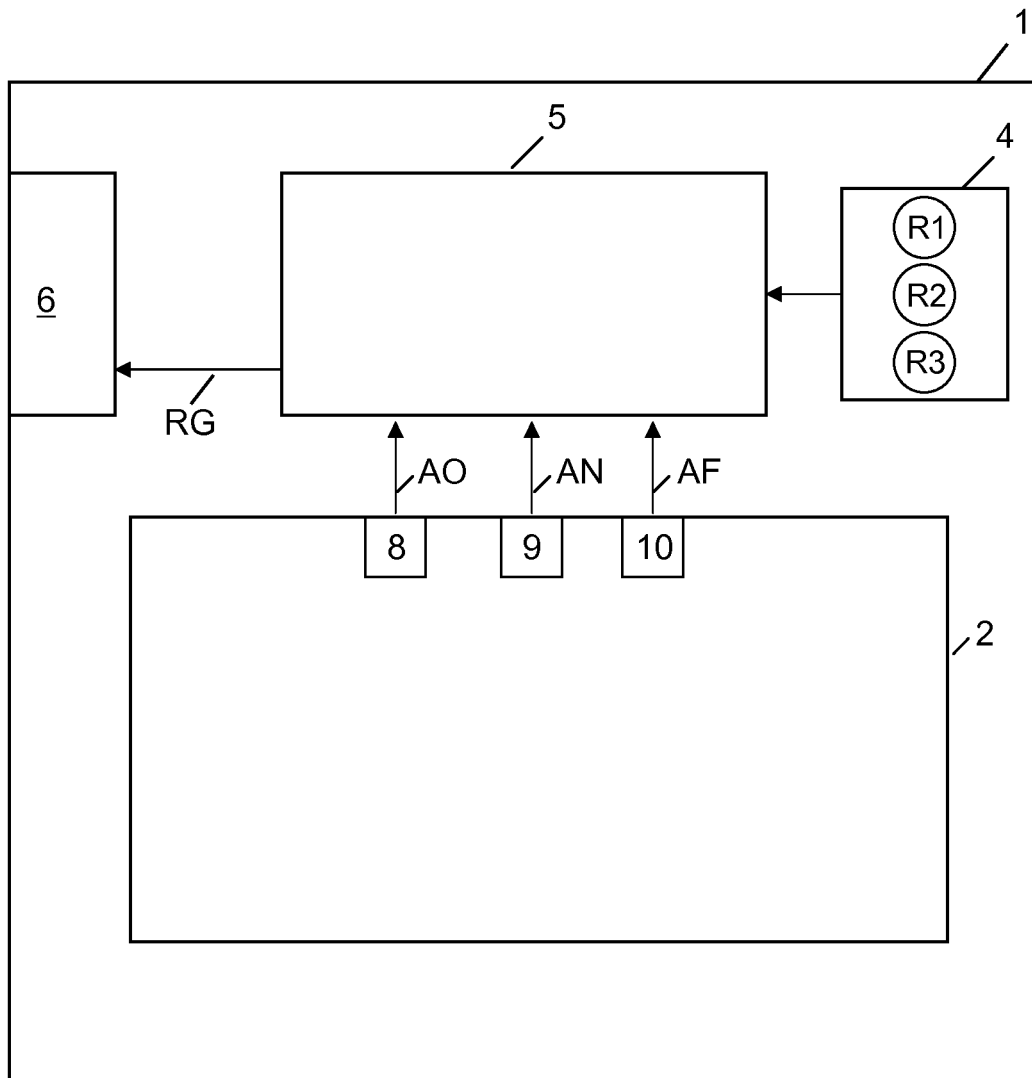


Fig. 2

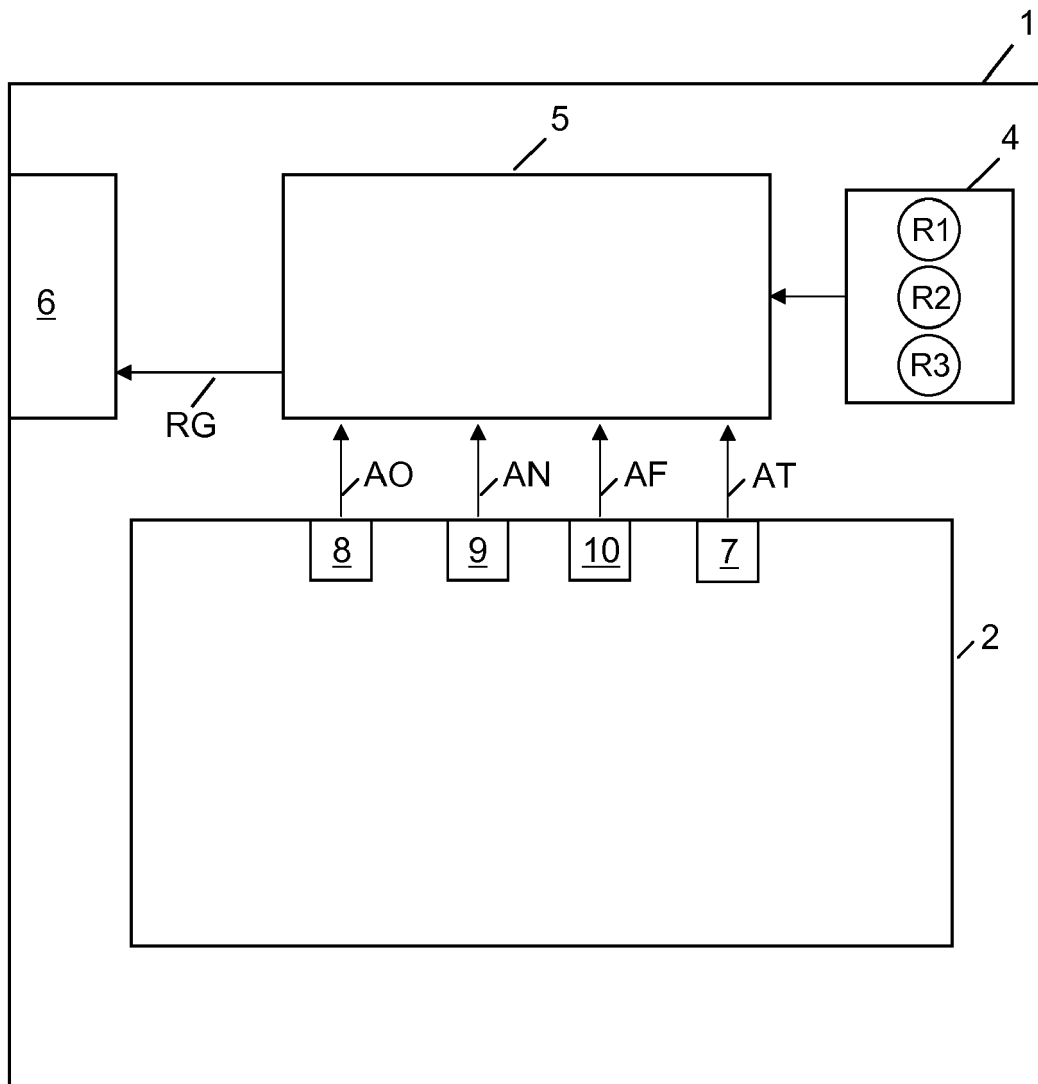


Fig. 3

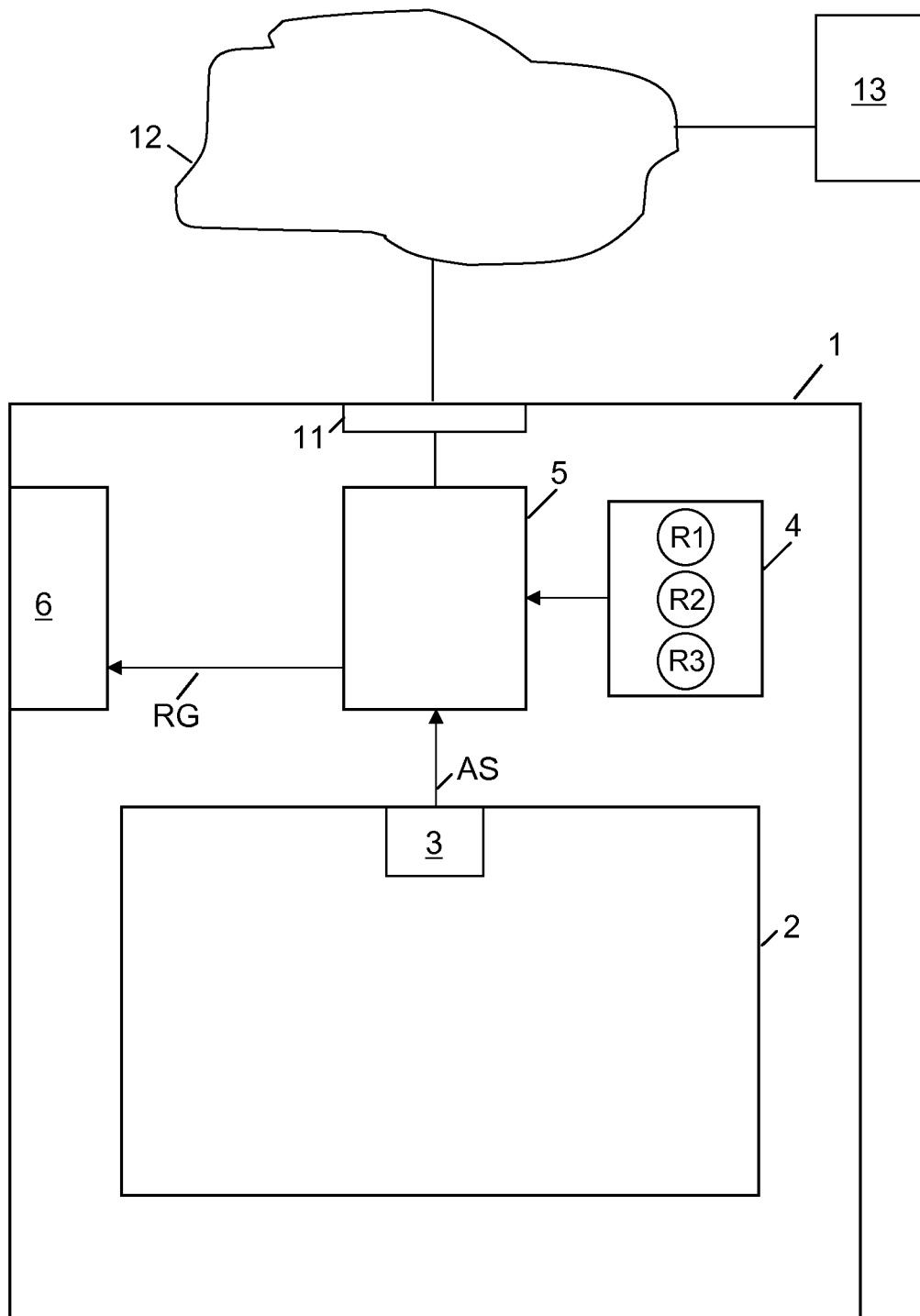


Fig. 4

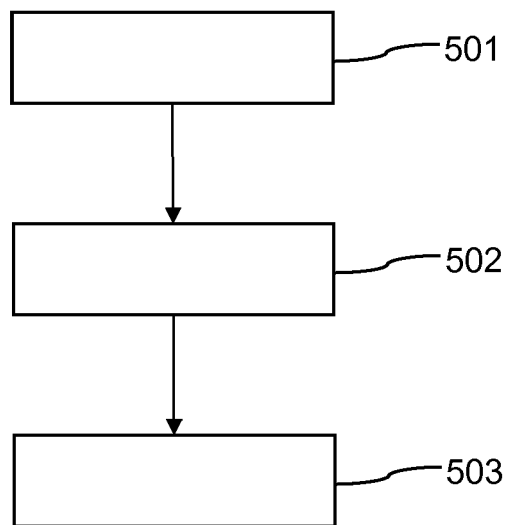


Fig. 5

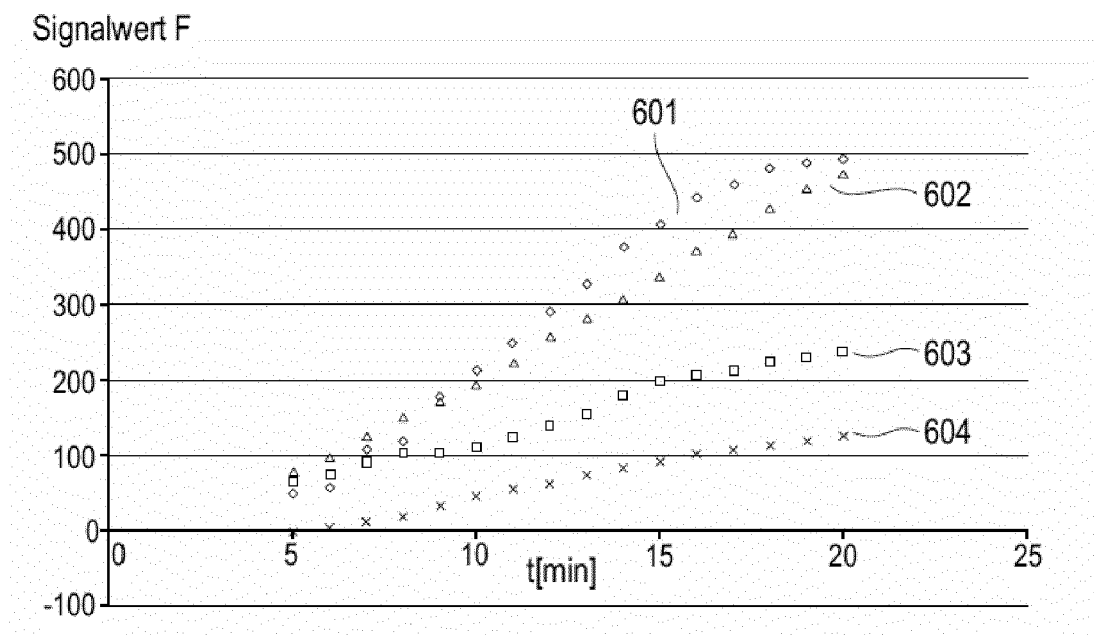


Fig. 6

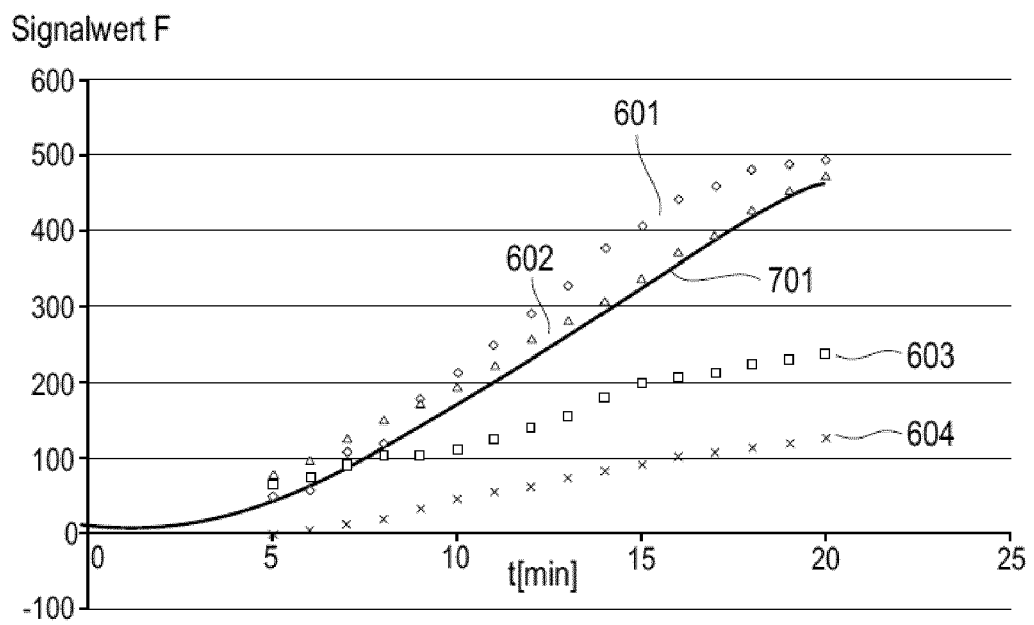


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 19 4378

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 103 27 864 A1 (MIELE & CIE [DE]) 27. Januar 2005 (2005-01-27) * Abbildungen 1,2 * * Absätze [0009], [0032], [0033] * -----	1,15	INV. F24C7/08
X	DE 10 2010 060821 A1 (RATIONAL AG [DE]) 31. Mai 2012 (2012-05-31) * Absätze [0042] - [0044], [0053] * -----	1	
X	EP 2 031 306 A1 (RATIONAL AG [DE]) 4. März 2009 (2009-03-04) * Abbildung 2 * * Absätze [0054], [0055] * -----	1	
Y	DE 10 2007 040316 A1 (RATIONAL AG [DE]) 26. Februar 2009 (2009-02-26) * Zusammenfassung; Ansprüche 1,4,7,13 * -----	1-15	
Y	DE 103 00 465 A1 (RATIONAL AG [DE]) 29. Juli 2004 (2004-07-29) * Absatz [0022] * -----	1,4,5, 10,11,15	
Y	DE 10 2005 011304 A1 (EGO ELEKTRO GERAETEBAU GMBH [DE]) 21. September 2006 (2006-09-21) * Absätze [0014] - [0018] * -----	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	US 5 681 496 A (BROWNLOW MICHAEL JAMES [GB] ET AL) 28. Oktober 1997 (1997-10-28) * Zusammenfassung * -----	1-15	F24C
A	DE 103 40 146 A1 (EGO ELEKTRO GERAETEBAU GMBH [DE]) 24. März 2005 (2005-03-24) * Absätze [0016] - [0019] * -----	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. März 2014	Prüfer Moreno Rey, Marcos
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 13 19 4378

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.

27-03-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10327864 A1	27-01-2005	KEINE	
DE 102010060821 A1	31-05-2012	KEINE	
EP 2031306 A1	04-03-2009	EP 2031306 A1	04-03-2009
		US 2009061070 A1	05-03-2009
DE 102007040316 A1	26-02-2009	DE 102007040316 A1	26-02-2009
		EP 2183525 A2	12-05-2010
		WO 2009026862 A1	05-03-2009
		WO 2009026887 A2	05-03-2009
DE 10300465 A1	29-07-2004	DE 10300465 A1	29-07-2004
		EP 1581059 A2	05-10-2005
		US 2006112833 A1	01-06-2006
		WO 2004062372 A2	29-07-2004
DE 102005011304 A1	21-09-2006	KEINE	
US 5681496 A	28-10-1997	AU 701859 B2	04-02-1999
		AU 3050395 A	21-03-1996
		DE 69519775 D1	08-02-2001
		DE 69519775 T2	10-05-2001
		EP 0701387 A2	13-03-1996
		GB 2293027 A	13-03-1996
		JP 3818601 B2	06-09-2006
		JP H0886448 A	02-04-1996
		US 5681496 A	28-10-1997
DE 10340146 A1	24-03-2005	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 10327861 B4 [0003]
- DE 102004049927 A1 [0003]