



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.11.2019 Patentblatt 2019/47

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

(21) Anmeldenummer: **19174892.0**

(22) Anmeldetag: **16.05.2019**

(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

(72) Erfinder:
• **Bahe, Sabrina**
86899 Landsberg am Lech (DE)
• **Heiß, Stefan**
86899 Landsberg am Lech (DE)
• **Schmidberger, Wolfgang**
86899 Landsberg am Lech (DE)

(30) Priorität: **16.05.2018 DE 102018111789**

(74) Vertreter: **Prinz & Partner mbB**
Patent- und Rechtsanwälte
Rundfunkplatz 2
80335 München (DE)

(71) Anmelder: **Rational Aktiengesellschaft**
86899 Landsberg am Lech (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM NIEDERTEMPERATUR-GAREN VON NAHRUNGSMITTELN**

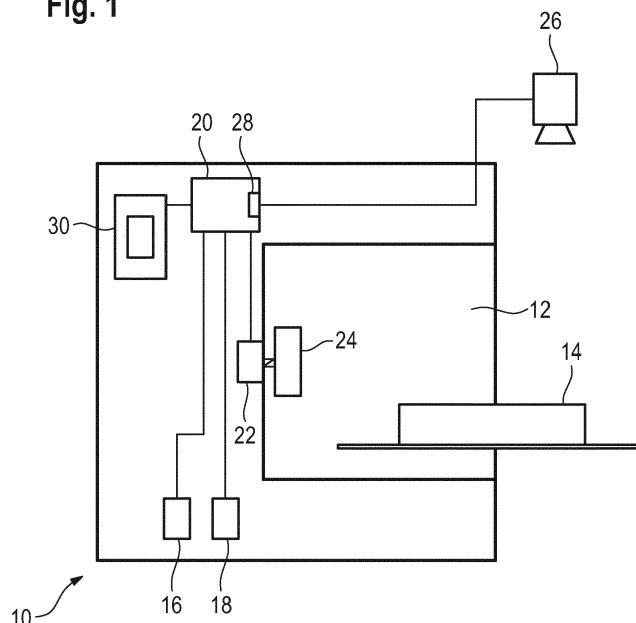
(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Nieder-
temperatur-Garen von Nahrungsmitteln mittels der fol-
genden Schritte:

- das zu garende Nahrungsmittel wird in einen Garraum
eingebracht, wobei mindestens ein garzeitrelevanter Pa-
rameter erfasst wird,
- ein Steuermodul errechnet auf der Basis des garzeitre-
levanten Parameters einen Temperaturverlauf eines

Garprozesses, der eine Garphase und eine Pasteurisa-
tionsphase enthält, wobei eine vorgegebenen Maximal-
dauer der Garphase eingehalten wird,

- das Nahrungsmittel wird mit dem errechneten Tempe-
raturverlauf gegart,
- ein Benutzer wird darüber informiert, dass der Garpro-
zess abgeschlossen ist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Niedertemperatur-Garen von Nahrungsmitteln.

[0002] Es ist allgemein bekannt, dass Nahrungsmittel mit niedrigen Temperaturen gegart werden können, also mit Temperaturen, die geringfügig oberhalb der Ziel-Kerntemperatur des fertig gegarten Nahrungsmittels liegen. Solche Verfahren sind sehr schonend für die Nahrungsmittel und führen zu einem sensorisch sehr hochwertigen Gargut.

[0003] Nachteilig am Niedertemperatur-Garen ist allerdings, dass das fertig gegarte Gargut unter Aspekten der Lebensmittelsicherheit nicht optimal ist. Anders als Lebensmittel, die bei sehr hohen Temperaturen angebraten, gekocht oder in Heißdampf gegart werden, werden eventuelle Keime beim Niedertemperatur-Garen womöglich nicht vollständig abgetötet. Zwar werden bestimmte wichtige Keime schon ab 49°C abgetötet, allerdings nicht alle. Außerdem benötigt man für eine ausreichende Keiminaktivierung eine sehr lange Haltezeit. Daher sind Niedertemperatur-gegarnte Nahrungsmittel nicht sicher für Risikogruppen (beispielsweise ältere oder kranke Menschen und Kinder). Außerdem sind Niedertemperatur-gegarnte Nahrungsmittel oft nur kurz haltbar.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Niedertemperatur-Garen von Nahrungsmitteln zu schaffen, mit dem die Nahrungsmittel auch bei gewerblichen Anwendungen (beispielsweise in Restaurants, Kantinen und der Großgastronomie) so gegart werden können, dass sie im Hinblick auf die Lebensmittelsicherheit einwandfrei sind, länger haltbar sind und dennoch eine hohe sensorische Qualität aufweisen.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe sind erfindungsgemäß bei einem Verfahren zum Niedertemperatur-Garen von Nahrungsmitteln die folgenden Schritte vorgesehen:

- das zu garende Nahrungsmittel wird in einen Garraum eingebracht, wobei mindestens ein garzeitrelevanter Parameter erfasst wird,
- ein Steuermodul errechnet auf der Basis des garzeitrelevanten Parameters einen Temperaturverlauf eines Garprozesses, der eine Garphase und eine Pasteurisationsphase enthält, wobei eine vorgegebene Maximaldauer der Garphase eingehalten wird,
- das Nahrungsmittel wird mit dem errechneten Temperaturverlauf gegart,
- ein Benutzer wird darüber informiert, dass der Garprozess abgeschlossen ist.

[0006] Das erfindungsgemäße Verfahren kombiniert zwei Maßnahmen, um beim Niedertemperatur-Garen ein Nahrungsmittel zu erhalten, das in lebensmitteltechnischer Hinsicht einwandfrei ist. Zum einen wird eine Maximaldauer der Garphase vorgegeben. Die Garphase ist

im Hinblick auf die Lebensmittelsicherheit besonders kritisch, da das Nahrungsmittel im Verlauf des Garens einen kritischen Temperaturbereich durchschreitet, in dem der Großteil der Keimvermehrung stattfindet. Erfindungsgemäß wird sichergestellt, dass die Garphase nicht länger dauert, als dies unter Berücksichtigung der Anforderungen der Lebensmittelsicherheit toleriert werden kann. Zum anderen ist erfindungsgemäß eine Pasteurisationsphase vorgesehen, mit der eventuelle Keime so weit verringert werden, dass das Nahrungsmittel auch für Risikogruppen unbedenklich ist und über eine gewisse Zeit gelagert werden kann. Hierbei wird die Erkenntnis genutzt, dass eine längere Haltezeit auch bei vergleichsweise niedrigen Temperaturen dazu führt, dass Keime abgetötet werden.

[0007] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Steuermodul eine Minstdauer der Pasteurisationsphase errechnet. Diese Minstdauer kann abhängen vom Nahrungsmittel, das gegart wird, sowie von der Kerntemperatur, die das fertig gegarte Nahrungsmittel hat.

[0008] Der garzeitrelevante Parameter, der für die Errechnung des Temperaturverlaufs des Garprozesses verwendet wird, kann insbesondere der Durchmesser des Nahrungsmittels, die Größe und/oder die geometrische Form sein. Es handelt sich hierbei insbesondere um diejenigen Parameter, die im Hinblick auf die Wärmeleitung dafür relevant sind, wann bei einem bestimmten Nahrungsmittel eine vorgegebene Kerntemperatur in der Mitte erreicht ist.

[0009] Die möglichen garzeitrelevanten Parameter können dabei in Gruppen eingeordnet sein, wobei der erfasste garzeitrelevante Parameter in eine der Gruppen eingeordnet wird. Dies verringert den Aufwand beim Errechnen des Temperaturverlaufs des Garprozesses. Die geometrische Form des Nahrungsmittels kann beispielsweise den Gruppen Platte, Zylinder oder Kugel zugeordnet sein, wobei hier insbesondere auf den Querschnitt des zu garenden Nahrungsmittels abgestellt wird. Bei der Dicke des Nahrungsmittels können die unterschiedlichen Gruppen beispielsweise eine Unterscheidung in klein, mittel und groß darstellen.

[0010] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung wird die Dauer der Garphase anhand der folgenden Formel ermittelt:

$$t = a * \ln(GT - T_0) * (bx)^2$$

Dabei sind:

t: Garzeit [Minuten]

a: empirisch ermittelter Faktor der Garzeit pro Temperaturdifferenz und Fläche [$s/(\ln(^{\circ}C) * cm^2)$] Dieser Faktor ist abhängig von der Temperaturdifferenz zwischen der Garraumtemperatur und der

Soll-Kerntemperatur und dem Verhältnis aus Breite und Dicke (B/D) des zu garenden Nahrungsmittels. Dieser Faktor wird für die einzelnen Produktgruppen definiert.

GT: Garraumtemperatur [°C] In der Regel beträgt GT gleich der Soll-Kerntemperatur plus 2 °C. Diese Differenz zwischen der Garraumtemperatur und der Soll-Kerntemperatur kann dann höher gewählt werden, wenn andernfalls nicht innerhalb der vorgegebenen Maximaldauer die Soll-Kerntemperatur erreicht werden kann.

T₀: Ausgangstemperatur[°C] Hier kann aus Gründen der Vereinfachung stets von T₀ gleich 0 °C ausgegangen werden.

b: empirisch ermittelter Faktor, der repräsentativ für die Formänderung des zu garenden Nahrungsmittels während des Garprozesses ist. Er ist abhängig von der Soll-Kerntemperatur und von der Produktkategorie, da sich manche Lebensmittel (insbesondere Fleischsorten) mehr verändern als andere. Dieser Faktor wird insbesondere bei im Ganzen gegartem Roastbeef benötigt, das auf eine Kerntemperatur größer 60 °C gegart werden soll.

x: charakteristische Länge, also kürzeste Strecke zum Schwerpunkt des Produkts. Bei einem zylindrischen oder kugelförmigen Nahrungsmittel entspricht x der halben Dicke oder des halben Durchmessers; bei einem quaderförmigen Produkt entspricht x der Hälfte der Dicke.

[0011] Das erfindungsgemäße Verfahren verwendet eine Maximaltemperatur während der Garphase, die nicht höher als 90 °C liegt. Je niedriger die Maximaltemperatur während der Garphase, desto höher ist die Qualität des gegarten Nahrungsmittels. Es ist daher vorteilhaft, dass die Maximaltemperatur nicht mehr als 20 °C über der Soll-Kerntemperatur liegt. Optimal ist, dass die Maximaltemperatur während der Garphase um nicht mehr als 2 °C über der Soll-Kerntemperatur liegt. Hierbei wird immer davon ausgegangen, dass mit der gewählten Garraumtemperatur die vorgegebene Maximaldauer der Garphase eingehalten wird, also die Soll-Kerntemperatur erreicht wird, bevor die vorgegebene Maximaldauer erreicht ist.

[0012] Die vorgegebene Maximaldauer beträgt gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens 4 Stunden. Dieser Wert ist im Hinblick auf die Lebensmittelsicherheit vorteilhaft und allgemein akzeptiert.

[0013] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird das Nahrungsmittel in einer Dampfatosphäre gegart. Dies hat zum einen den Vorteil, dass sich ein hoher Wärmeeintrag ins Gargut ergibt. Hierdurch

kann die Garphase möglichst kurzgehalten werden. Zum anderen hat eine Dampfatosphäre den Vorteil, dass das Nahrungsmittel während der Pasteurisationsphase nicht austrocknet.

[0014] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der garzeitrelevante Parameter mittels einer Kamera und einem Bildauswertungsmodul ermittelt wird. Dies verhindert Fehlbedienungen. Erfindungsgemäß kann auch vorgesehen sein, dass der garzeitrelevante Parameter mittels einer Benutzerschnittstelle abgefragt wird. Dies kann entweder ergänzend zur Erfassung mittels Kamera und Bildauswertungsmodul erfolgen, beispielsweise wenn eine automatisierte Zuordnung nicht mit der gewünschten Sicherheit möglich ist, oder ausschließlich, wenn der Aufwand für die Kamera und das Bildauswertungsmodul vermieden werden soll.

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen erläutert, die in den beigefügten Zeichnungen dargestellt sind. In diesen zeigt:

- Figur 1 schematisch ein Gargerät, das beim erfindungsgemäßen Verfahren verwendet wird;
- Figur 2 in einem schematischen Diagramm den Verlauf der Garraumtemperatur und der Kerntemperatur bei einem ersten Ausführungsbeispiel; und
- Figur 3 in einem schematischen Diagramm den Verlauf der Garraumtemperatur und der Kerntemperatur in einem zweiten Ausführungsbeispiel.

[0016] In Figur 1 ist schematisch ein Gargerät 10 gezeigt, mit dem das erfindungsgemäße Verfahren ausgeführt werden kann. Es handelt sich hier um ein Gargerät für den professionellen Gebrauch, insbesondere für Restaurants, Kantinen und die Großgastronomie.

[0017] Das Gargerät weist einen Garraum 12 auf, in welchem Nahrungsmittel gegart werden können. Als Beispiel ist hier ein Nahrungsmittel 14 gezeigt, bei dem es sich um Roastbeef handelt.

[0018] Im Garraum 12 können die Nahrungsmittel in einer Garraumatosphäre gegart werden, die insbesondere gekennzeichnet ist durch die Temperatur und die Feuchte. Um diese Parameter einzustellen, weist das Gargerät 10 eine Heizvorrichtung 16 sowie einen Dampfgenerator 18 auf. Diese werden von einer Steuervorrichtung 20 angesteuert.

[0019] Die Steuervorrichtung 20 steuert auch den Antriebsmotor 22 eines Lüfterrades 24 an, mit dem die Umlaufgeschwindigkeit der Garraumatosphäre im Garraum 12 gesteuert werden kann.

[0020] Das Gargerät 10 weist weiterhin eine Vorrichtung 26 zur Erfassung mindestens eines garzeitrelevanten Parameters des Nahrungsmittels auf. Es handelt sich hier um eine Kamera. Die Kamera 26 steht mit der Steuervorrichtung 20 in Verbindung. In die Steuervorrichtung 20 ist ein Steuermodul 28 integriert, das auf der Basis des garzeitrelevanten Parameters einen Temperaturver-

lauf eines Garprozesses errechnen kann.

[0021] Das Gargerät 10 weist außerdem eine Benutzerschnittstelle 30 auf, beispielsweise einen berührungsempfindlichen Bildschirm, mit dem ein Bediener einen Garprozess auswählen kann oder auch Garzeitrelevante Parameter direkt eingeben kann.

[0022] Nachfolgend sei angenommen, dass das Stück Roastbeef 14 in den Garraum 12 eingebracht wird und dort in einem Niedertemperatur-Garprozess gegart werden soll.

[0023] Beim Einbringen des Roastbeefs 14 in den Garraum werden die Größe und die Form des Fleischstücks erfasst. Ausgehend hiervon errechnet das Steuermodul, mit welchem Temperaturverlauf das Stück Roastbeef 14 am besten gegart werden soll.

[0024] Es wird angenommen, dass eine Soll-Kerntemperatur von 57 °C erreicht werden soll. Das Steuermodul errechnet, beispielsweise unter Verwendung der oben angegebenen Formel, dass bei einer Garraumtemperatur von 59 °C die gewünschte Soll-Kerntemperatur mit einer Garphase erreicht wird, die zum Zeitpunkt t_1 abgeschlossen ist, wobei die Garphase 3,5 Stunden dauert. Diese Dauer liegt unterhalb einer vorgegebenen Maximaldauer, die in der Steuervorrichtung 20 mit 4 Stunden hinterlegt ist.

[0025] Im Diagramm ist der Verlauf der Garraumtemperatur mit der durchgezogenen Linie und der Verlauf der Kerntemperatur im Roastbeef 14 mit der gestrichelten Linie dargestellt.

[0026] Wenn die Garphase abgeschlossen ist, startet eine Pasteurisationsphase, während der die Kerntemperatur im Wesentlichen unverändert bleibt, da die Garraumtemperatur im Schnitt auf die Soll-Kerntemperatur gesenkt wird. Die Pasteurisationsphase dient dazu, die Belastung mit eventuell vorhandenen Keimen zu verringern. Die Dauer der Pasteurisationsphase kann beispielsweise nach der P-Wert-Methode berechnet werden.

[0027] Wenn die vorberechnete Pasteurisationsdauer abgelaufen ist (hier zum Zeitpunkt t_2), wird ein Benutzer darüber benachrichtigt, dass das Nahrungsmittel nun fertig gegart ist.

[0028] In Figur 3 ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem das Steuermodul 28 erkennt, dass bei Verwendung einer Garraumtemperatur, die lediglich geringfügig über der Soll-Kerntemperatur liegt, die Garphase die hinterlegte Maximaldauer überschreiten würde. Dies kann insbesondere daran liegen, dass das Roastbeef 14 einen zu großen Durchmesser hat. Daher wird für die Garphase eine Garraumtemperatur gewählt, die hier um 10 °C höher liegt als im in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel. Dies gewährleistet, dass die Kerntemperatur des Roastbeefs 14 zu einem Zeitpunkt t_1 , der maximal 4 Stunden nach Beginn des Garprozesses liegt, den gewünschten Wert von 57 °C erreicht hat. An die Garphase schließt sich hier eine Pasteurisationsphase an, während der die Garraumtemperatur auf 57 °C abgesenkt ist, damit sich die Kerntemperatur nicht mehr oder allenfalls unwesent-

lich weiter erhöht.

[0029] Auch hier wird der Bediener benachrichtigt, sobald die Pasteurisationsphase abgeschlossen ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Niedertemperatur-Garen von Nahrungsmitteln mittels der folgenden Schritte:

- das zu garende Nahrungsmittel wird in einen Garraum eingebracht, wobei mindestens ein garzeitrelevanter Parameter erfasst wird,
- ein Steuermodul errechnet auf der Basis des garzeitrelevanten Parameters einen Temperaturverlauf eines Garprozesses, der eine Garphase und eine Pasteurisationsphase enthält, wobei eine vorgegebene Maximaldauer der Garphase eingehalten wird,
- das Nahrungsmittel wird mit dem errechneten Temperaturverlauf gegart,
- ein Benutzer wird darüber informiert, dass der Garprozess abgeschlossen ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuermodul eine Mindestdauer der Pasteurisationsphase errechnet.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der garzeitrelevante Parameter der Durchmesser, die Größe und/oder die geometrische Form ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mögliche garzeitrelevante Parameter in Gruppen geordnet sind und dass der erfasste garzeitrelevante Parameter in eine der Gruppen eingeordnet wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dauer der Garphase anhand der folgenden Formel ermittelt wird:

$$t = a \cdot \ln(GT - T_0) \cdot (bx)^2$$

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maximaltemperatur während der Garphase nicht höher als 90 °C liegt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maximaltemperatur während der Garphase nicht mehr als 20 °C über der Ziel-Kerntemperatur gewählt wird, um die Maximaldauer der Garphase nicht zu überschreiten.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maximaltemperatur während der Garphase um nicht mehr als 3 °C und insbesondere nicht mehr als 2 °C über der Ziel-Kerntemperatur gewählt wird, wenn mit der sich dabei ergebenden Dauer der Garphase deren vorgegebene Maximaldauer nicht überschritten wird. 5
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der garzeitrelevante Parameter mittels einer Kamera und einem Bildauswertungsmodul ermittelt wird. 10
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der garzeitrelevante Parameter mittels einer Benutzerschnittstelle abgefragt wird. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

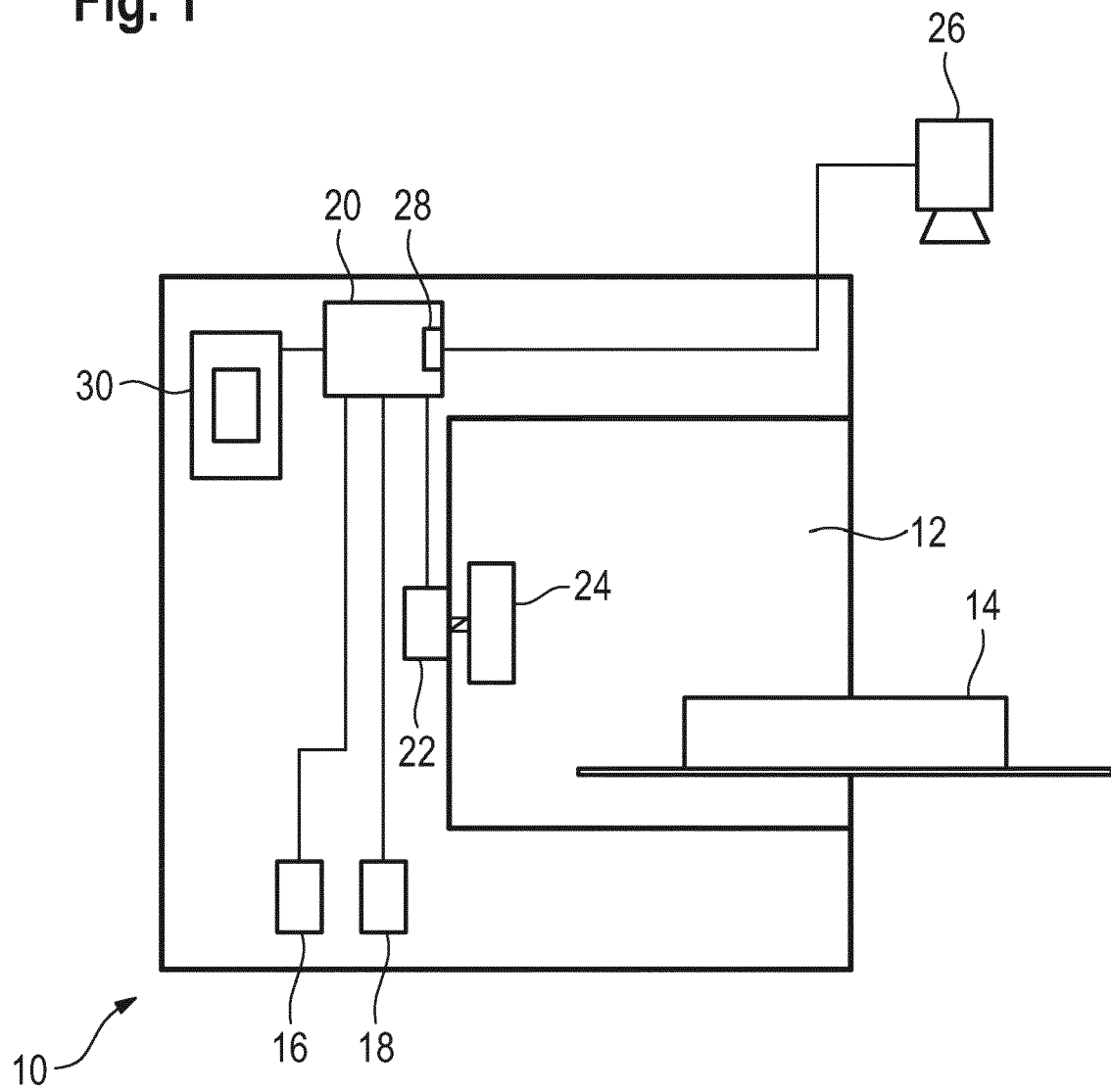
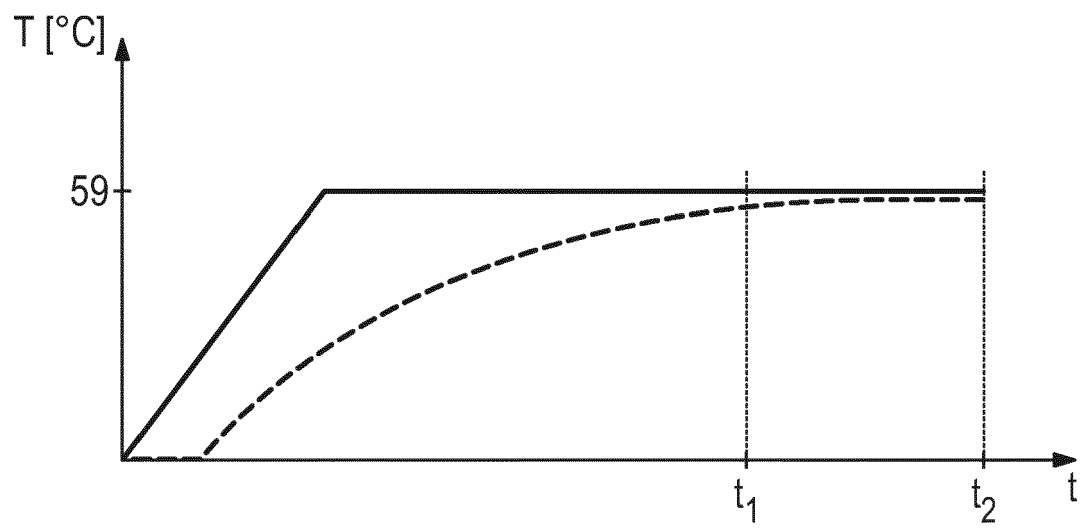
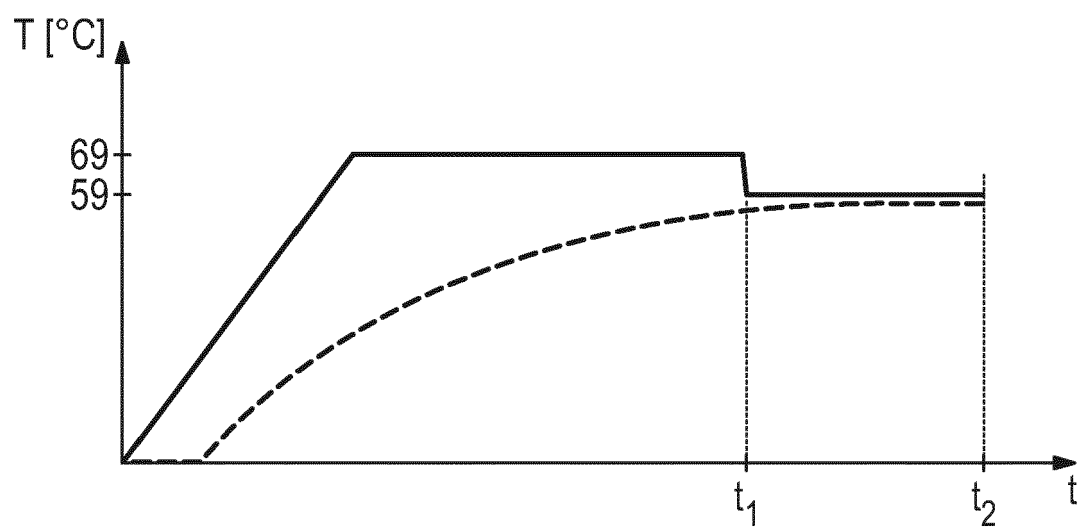


Fig. 2**Fig. 3**



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 19 17 4892

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	EP 2 537 418 A1 (V ZUG AG [CH]) 26. Dezember 2012 (2012-12-26) * Absätze [0006], [0011] - [0015], [0030] - [0035]; Abbildungen 1,2 *	1-10	INV. F24C7/08
X	DE 10 2013 218785 A1 (E G O ELEKTRO GERÄTEBAU GMBH [DE]) 19. März 2015 (2015-03-19) * Absätze [0014] - [0015], [0030] - [0034] *	1,7,8,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20. September 2019	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 03.92 (P04C03)

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

EP 19 17 4892

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.

20-09-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 2537418	A1	26-12-2012	AU 2012203403	A1	17-01-2013
				CH 702581	A2	29-07-2011
15				CN 102835892	A	26-12-2012
				DK 2537418	T3	10-08-2015
				EP 2537418	A1	26-12-2012
				SI 2537418	T1	30-10-2015

20	DE 102013218785	A1	19-03-2015	KEINE		

25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

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