(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 775 784 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.12.2017 Patentblatt 2017/51

(51) Int Cl.:
H05B 6/06 *(2006.01)* ***H05B 6/12*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **14401009.7**

(22) Anmeldetag: **03.02.2014**

(54) **Kocheinrichtung und Verfahren zum Betreiben**

Cooking system, and method for operating the same

Dispositif de cuisson et procédé de fonctionnement

(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

(30) Priorität: **04.03.2013 DE 102013102107**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.09.2014 Patentblatt 2014/37

(73) Patentinhaber: **Miele & Cie. KG**
33332 Gütersloh (DE)

(72) Erfinder:
- **Backherms, Volker**
  49078 Osnabrück (DE)
- **Beier, Dominic**
  33332 Gütersloh (DE)
- **Michl, Bastian**
  34466 Wolfhagen (DE)
- **Schöning, Sonja**
  33335 Gütersloh (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 288 231
EP-A2- 1 865 754
WO-A1-2008/120449
WO-A1-2008/155922
WO-A1-2009/001537
JP-A- 2010 170 697
US-A1- 2005 242 088
US-A1- 2006 081 607
US-A1- 2009 314 771

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 775 784 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kocheinrichtung und ein Verfahren zum Betreiben einer solchen. Die Kocheinrichtung dient insbesondere zur Zubereitung von Speisen. Die Kocheinrichtung umfasst wenigstens ein Kochfeld mit wenigstens einer Kochstelle und wenigstens eine zur Beheizung wenigstens eines Kochbereiches vorgesehene Heizeinrichtung.

[0002] Bei Kocheinrichtungen werden zunehmend Automatikfunktionen gewünscht. Voraussetzung für einen Automatikbetrieb einer Kocheinrichtung ist mitunter eine genaue Erfassung verschiedener Parameter, welche für den Garvorgang charakteristisch sind, wie z. B. die Temperatur des Kochgeschirrs oder Gargutbehälters. In Abhängigkeit der erfassten Parameter wird bei einer Automatikfunktion einer Kocheinrichtung z. B. die Heizquelle automatisch gesteuert, um z. B. eine Überhitzung des Gargutes zu vermeiden. Die Reproduzierbarkeit und die Genauigkeit der erfassten Parameter ist deshalb wichtig für die Funktionalität der Automatikfunktion und somit ein wichtiges Qualitätsmerkmal einer modernen Kocheinrichtung mit Automatikfunktionen.

[0003] Eine Möglichkeit zur Temperaturermittlung bei Gar- und Kochvorgängen ist beispielsweise ein im Gargutbehälter integrierter Temperatursensor. Allerdings muss der Benutzer dazu spezielle Gargutbehälter benutzen und könnte sein bisheriges Kochgeschirr nicht mehr einsetzen. Ebenfalls nachteilig ist auch ein Temperatursensor, welcher mit dem Gargut in das Kochgeschirr gegeben wird, da der Sensor später aus den Speisen "herausgefischt" werden muss und nicht aus Versehen mitgegessen werden sollte.

[0004] Im Stand der Technik sind daher Vorrichtungen bekannt geworden, welche die Temperatur eines Kochtopfs berührungslos ermitteln. In der DE 10 2007 013 839 A1 ist beispielsweise ein Kochfeldsensor beschrieben, welcher die Temperatur an der Außenseite eines auf einer Kochfeldplatte stehenden Kochtopfs berührungslos ermittelt. Nachteilig an dem Kochfeldsensor der DE 10 2007 013 839 A ist jedoch, dass der Kochfeldsensor oberhalb des Kochfeldes angeordnet ist. Dadurch dürfen bei der Erfassung der Temperaturen andere Gegenstände oder auch andere Töpfe nicht im Weg stehen. Zudem kann der Kochfeldsensor beim Kochbetrieb auch als Hindernis empfunden werden, da er die Bewegungsfreiheit des Benutzers einschränkt.

[0005] Mit der DE 10 2004 002 058 B3 und der WO 2008/148 529 A1 sind daher Kochfelder und Verfahren bekannt geworden, bei denen Temperaturen an der Unterseite des Gargutbehälters berührungslos ermittelt werden. Die WO 2008/148 529 A1 sieht dazu einen Wärmesensor unterhalb der Kochfeldplatte vor, welcher Wärmestrahlung erfasst und daraus eine Temperatur ermittelt. Das hat den Vorteil, dass der Wärmesensor die Bewegungsfreiheit des Benutzers nicht einschränkt. Ein weiterer Vorteil ist, dass der Wärmesensor nicht unbeabsichtigt durch einen auf dem Kochfeld platzierten Gegenstand verdeckt werden kann.

[0006] Die Druckschriften US 2005 0242088 A1 und JP 2010 170697 A offenbaren jeweils eine Kocheinrichtung, umfassend wenigstens ein Kochfeld mit wenigstens einer Kochstelle und wenigstens eine zur Beheizung wenigstens eines Kochbereiches vorgesehene Heizeinrichtung und wenigstens eine Sensoreinrichtung zur Erfassung wenigstens einer einen Zustand des Kochbereichs charakterisierenden physikalischen Größe, wobei die Sensoreinrichtung wenigstens eine magnetische Abschirmeinrichtung aufweist. Weitere derartige Sensoreinrichtungen für Kocheinrichtungen sind aus den Druckschriften US 2009 0314771 A1 und US 2006 0081607 A1 bekannt.

[0007] Die Druckschriften WO 2008 120 449 A1, WO 2008 155 922 A1 und WO 2009 001 537 A1 zeigen eine Kocheinrichtung mit einer Sensoreinrichtung, welche einen Infrarotfilter beziehungsweise einen Wärmestrahlungsfilter aufweist.

[0008] Die Druckschrift EP 1 865 754 A2 offenbart darüber hinaus eine Sensoreinrichtung für ein Kochfeld mit zwei Sensoreinheiten.

[0009] Die bekannten Vorrichtungen und Verfahren sind im Hinblick auf eine Verwendung bei Automatikfunktionen von Kocheinrichtungen, wie z. B. einem Herd, jedoch noch verbesserungsfähig. Beispielsweise stellt ein automatisches Aufkochen von Milch, ohne dass die Milch dabei überkocht, sehr hohe Anforderungen an die entsprechenden Vorrichtungen und Verfahren bezüglich der Reproduzierbarkeit und der Genauigkeit. Weiterhin sollte die Automatikfunktion auch bei unterschiedlichen Gargutbehältern wie Kupferpfannen und z. B. Edelstahltöpfen zufriedenstellend funktionieren.

[0010] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kocheinrichtung zur Verfügung zu stellen, welche eine besser reproduzierbare Erfassung einer physikalischen Größe ermöglicht.

[0011] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Kocheinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Verfahren zum Betreiben einer Kocheinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 15. Bevorzugte Merkmale sind Gegenstand der Unteransprüche. Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der allgemeinen Beschreibung der Erfindung und der Beschreibung der Ausführungsbeispiele.

[0012] Die erfindungsgemäße Kocheinrichtung umfasst wenigstens ein Kochfeld mit wenigstens einer Kochstelle und wenigstens eine Heizeinrichtung, welche zur Beheizung wenigstens eines Kochbereiches vorgesehenen ist. Es ist wenigstens eine Sensoreinrichtung zur Erfassung wenigstens einer einen Zustand des Kochbereichs charakterisierenden physikalischen Größe vorgesehen. Dabei weist die Sensoreinrichtung wenigstens eine magnetische Abschirmeinrichtung auf.

[0013] Die erfindungsgemäße Kocheinrichtung hat viele Vorteile. Ein erheblicher Vorteil ist, dass die Sensoreinrichtung wenigstens eine magnetische Abschirmeinrichtung aufweist, wodurch störende magnetische

Felder in einem erheblichen Ausmaß abgeschirmt werden.

[0014] Die Sensoreinrichtung kann in bevorzugten Ausgestaltungen als separates Modul und z. B. als sogenanntes Sensormodul oder Optikmodul ausgebildet sein.

[0015] Die Sensoreinrichtung ist bevorzugt zur Erfassung wenigstens eines charakteristischen Parameters für Temperaturen vorgesehen.

[0016] Besonders bevorzugt umfasst die Heizeinrichtung wenigstens eine Induktionseinrichtung. Die Induktionseinrichtung ist insbesondere als eine Induktionsheizquelle ausgebildet und umfasst wenigstens eine Induktionsspule. Es ist möglich, dass die Induktionseinrichtung eine Mehrzahl oder auch eine Vielzahl kleinerer Induktionsspulen umfasst. Dann ist es möglich, dass sich der Kochbereich beispielsweise flexibel durch Platzierung eines Kochgeschirrs ergibt. Möglich ist es auch, dass feste Kochbereiche vorgegeben werden.

[0017] Die magnetische Abschirmeinrichtung ist insbesondere zur Abschirmung von elektromagnetischen Wechselwirkungen und insbesondere zur Abschirmung vor dem elektromagnetischen Feld der Induktionseinrichtung ausgebildet und geeignet. Insbesondere ist die magnetische Abschirmeinrichtung dazu vorgesehen und ausgebildet, die Sensoreinrichtung abzuschirmen.

[0018] Die magnetische Abschirmeinrichtung umgibt vorzugsweise wenigstens teilweise und besonders bevorzugt wenigstens im Wesentlichen ringartig wenigstens einen Teil der Sensoreinrichtung und/oder wenigstens eine Sensoreinheit der Sensoreinrichtung.

[0019] Die magnetische Abschirmeinrichtung ist dazu ausgebildet und geeignet, wenigstens teilweise gegen das magnetische Feld der Induktionseinrichtung abzuschirmen. Eine solche Abschirmung des magnetischen Feldes der Induktionseinrichtung ist sehr vorteilhaft, weil dadurch einer Induktion eines elektrischen Feldes wenigstens in Teilen der Sensoreinrichtung entgegengewirkt wird. Die unerwünschte Induktion eines elektrischen Feldes wenigstens in Teilen der Sensoreinrichtung könnte z. B. zu einer Erwärmung der Sensoreinrichtung führen, welche einen negativen Einfluss auf die Reproduzierbarkeit der Erfassung hätte. Da die magnetische Abschirmeinrichtung einer Erwärmung der Sensoreinrichtung entgegenwirkt, hat sie einen vorteilhaften und erheblichen Einfluss auf die Reproduzierbarkeit der Erfassung bzw. auf die Zuverlässigkeit der mit der Sensoreinrichtung erfassten Größen bzw. Parameter.

[0020] Durch die magnetische Abschirmeinrichtung können so z. B. störende magnetische Einflüsse von der Sensoreinrichtung in erheblichem Ausmaß abgehalten werden. Eine solche Abschirmung wirkt sich sehr vorteilhaft auf die Reproduzierbarkeit der Erfassung der Messwerte aus. Störende magnetische Felder, die auch zur Aufheizung der Sensoreinrichtung führen können, werden so vorzugsweise weitestgehend abgehalten. Durch die wesentliche Reduktion von magnetischen Feldern im Bereich der Sensoreinrichtung kann überraschenderweise eine erheblich genauere Messung durchgeführt werden.

[0021] Eine erstaunliche Erkenntnis bei der Erfindung ist, dass durch eine magnetische Abschirmung der Sensoreinrichtung eine wesentliche Reduktion der thermischen Belastung der Sensoreinrichtung erzielt wird, wodurch die Genauigkeit der Messung durch ein deutlich verbessertes Signal- zu Rauschverhältnis weit erhöht werden kann.

[0022] Praktisch wird durch die magnetische Abschirmeinrichtung auch eine thermische Isolierungseinrichtung zur Verfügung gestellt, da auch Wärmestrahlung abgehalten wird.

[0023] Insbesondere besteht die magnetische Abschirmeinrichtung wenigstens zu einem Teil aus wenigstens einem wenigstens teilweise magnetischen Material und einem wenigstens teilweise elektrisch nicht-leitenden Material. Möglich ist auch der wenigstens teilweise Einsatz eines Materials mit geringer elektrischer Leitfähigkeit und/oder eines elektrischen Isolators. Das magnetische Material und das elektrisch nicht-leitende Material können dabei abwechselnd und schichtartig angeordnet sein, wie es bei elektrischen Transformatoren der Fall ist. Dadurch kann in der insbesondere ringartig ausgebildeten magnetischen Abschirmeinrichtung kein Ringstrom fließen, der zu einer erheblichen Erwärmung der magnetischen Abschirmeinrichtung führen würde. Auch andere elektrische Bauteile radial innerhalb der z. B. zylinderförmigen oder ringförmigen magnetischen Abschirmeinrichtung, die beispielsweise als Ferritring ausgeführt sein kann, werden thermische Aufheizungen durch induzierte Ringströme zuverlässig reduziert oder weitgehend oder sogar weitestgehend verhindert.

[0024] Es ist bevorzugt, dass die magnetische Abschirmeinrichtung wenigstens teilweise aus einem ferrimagnetischen Material und/oder aus einem Ferritmaterial gefertigt ist. Möglich ist auch ein ferrimagnetischer keramischer Werkstoff. Die magnetische Abschirmeinrichtung kann wenigstens ein Metalloxid und insbesondere wenigstens ein Eisenoxid umfassen, wie z. B. Hämatit (Fe_2O_3) und/oder Magnetit (Fe_3O_4). Möglich sind auch andere Materialien bzw. Werkstoffe, welche wenigstens teilweise magnetische Eigenschaften aufweisen und zudem elektrisch isolierende Eigenschaften oder wenigstens eine geringe elektrische Leitfähigkeit aufweisen. Die elektrische Leitfähigkeit ist dabei vorzugsweise $< 10^{-3}$ S/m.

[0025] Besonders bevorzugt ist die magnetische Abschirmeinrichtung als ein Ferritring und/oder ein Ferritkörper ausgebildet oder umfasst wenigstens einen solchen.

[0026] In einer bevorzugten Weiterbildung weist das Kochfeld wenigstens eine Trägereinrichtung auf, welche zum Positionieren wenigstens eines Kochgeschirrs und/oder Gargutbehälters geeignet und ausgebildet ist. Insbesondere ist die Sensoreinrichtung dabei in Einbaulage des Kochfeldes wenigstens teilweise unterhalb der Trägereinrichtung und benachbart zu wenigstens einem

Teil der Heizeinrichtung und insbesondere benachbart zu der Induktionseinrichtung und/oder zu der bzw. wenigstens einer Induktionsspule vorgesehen. Vorzugsweise ist die Sensoreinrichtung in unmittelbarer Nähe und/oder in einem zentrischen Bereich der Heizeinrichtung angeordnet. Möglich und bevorzugt ist es, dass die Sensoreinrichtung in einer Ebene parallel zu der Trägereinrichtung vollständig oder im Wesentlichen vollständig von der Heizeinrichtung umgeben ist.

[0027] Die Trägereinrichtung kann dabei wenigstens eine Glasplatte bzw. Glaskeramikplatte und/oder dergleichen umfassen oder als eine solche ausgebildet sein. Die Trägereinrichtung kann auch wenigstens teilweise als ein sogenanntes Ceranfeld ausgebildet sein.

[0028] Bevorzugt ist wenigstens eine Dichtungseinrichtung vorgesehen. Dabei ist insbesondere wenigstens ein Teil der Dichtungseinrichtung wenigstens teilweise zwischen der Trägereinrichtung und einem Teil der Sensoreinrichtung und/oder der magnetischen Abschirmeinrichtung angeordnet ist. Die Dichtungseinrichtung besteht insbesondere aus einem Material mit geringer Wärmeleitung, wie z. B. Silikon oder dergleichen. Vorzugsweise besteht die Dichtungseinrichtung auch wenigstens teilweise aus wenigstens einem Glimmermaterial und insbesondere aus Mikanit.

[0029] Die Dichtungseinrichtung kann auch wenigstens abschnittsweise zur thermischen Isolierung der Trägereinrichtung von der Heizeinrichtung dienen.

[0030] Es ist möglich und bevorzugt, dass die Sensoreinrichtung wenigstens eine optische Schirmeinrichtung aufweist. Die optische Schirmeinrichtung ist vorzugsweise wenigstens teilweise von der magnetischen Abschirmeinrichtung umgeben angeordnet. Die optische Schirmeinrichtung kann als eine Wandung ausgestaltet sein, welche die Sensoreinrichtung wenigstens teilweise und bevorzugt ringartig umgibt. Dabei kann die optische Schirmeinrichtung als ein rohrartiger Körper und/oder ein Ring und/oder Zylinder oder dergleichen ausgebildet sein oder einen solchen umfassen. Möglich ist auch eine Ausgestaltung als Konus bzw. als ein sogenannter Winston-Konus. Insbesondere ist die optische Schirmeinrichtung wenigstens bereichsweise in einem Innenbereich hohl ausgebildet und/oder weist wenigstens eine Ausnehmung auf. Vorzugsweise weist die optische Schirmeinrichtung an wenigstens einem Oberflächenbereich und besonders bevorzugt an einem inneren und/oder äußeren Oberflächenbereich ein hohes Reflexionsvermögen für Licht und Wärmestrahlung auf. Bevorzugt ist auch, dass die optische Schirmeinrichtung wenigstens teilweise aus einem metallischen Werkstoff und insbesondere aus einem Edelstahl gefertigt ist.

[0031] Es kann auch wenigstens eine Isolierungseinrichtung vorgesehen sein, wobei die Isolierungseinrichtung wenigstens teilweise zwischen der optischen Schirmeinrichtung und der magnetischen Abschirmeinrichtung angeordnet ist. Die Isolierungseinrichtung ist insbesondere dazu geeignet und ausgebildet, thermisch zu isolieren. Dabei umfasst die Isolierungseinrichtung vorzugsweise wenigstens ein Medium mit einer entsprechend geringen Wärmeleitung, wie z. B. ein Schaumstoffmaterial und/oder ein Polystrolkunststoff oder einen anderen geeigneten Isolierstoff. Besonders bevorzugt umfasst die Isolierungseinrichtung wenigstens eine Gasschicht und/oder Luftschicht bzw. ist aus einer solchen gebildet. Die Luftschicht ist insbesondere durch Begrenzungswände eingegrenzt bzw. in einem wenigstens teilweise begrenzten Raum vorgesehen. Möglich ist auch, dass die Isolierungseinrichtung wenigstens einen Bereich mit einem verminderten Druck aufweist, wobei der Druck geringer als 1000mbar und vorzugsweise geringer als 100mbar sein kann. Möglich ist dabei auch ein Grobvakuum oder ein Feinvakuum oder ein Vakuum einer anderen Qualität.

[0032] Es ist bevorzugt, dass die Sensoreinrichtung wenigstens eine Sensoreinheit umfasst. Dabei ist insbesondere wenigstens eine der wenigstens einen Sensoreinheit zur berührungslosen Erfassung wenigstens eines charakteristischen Parameters für Temperaturen geeignet. Die Sensoreinheit ist vorzugsweise dazu ausgebildet und geeignet, elektromagnetische Strahlung, insbesondere im Wellenlängenbereich der Infrarotstrahlung, zu erfassen bzw. zu absorbieren. Besonders bevorzugt ist die Sensoreinheit als eine Thermosäule bzw. ein Thermopile ausgebildet oder umfasst wenigstens eine solche. Die Sensoreinheit kann auch wenigstens ein Thermoelement und insbesondere mehrere miteinander wirkverbundene Thermoelemente aufweisen. Möglich sind auch andere thermische und/oder pyroelektrische Sensoren und/oder Bolometer und/oder fotoelektrische Detektoren bzw. Fotodioden. Die Sensoreinheit kann auch wenigstens teilweise in ein wenigstens annäherndes Vakuum eingelagert sein.

[0033] Die Sensoreinrichtung kann wenigstens zwei, drei oder mehr Sensoreinheiten umfassen. Dabei können gleiche und/oder wenigstens teilweise unterschiedliche Sensoreinheiten vorgesehen sein. Bevorzugt sind wenigstens zwei Sensoreinheiten zur berührungslosen Erfassung jeweils wenigstens eines charakteristischen Parameters für Temperaturen ausgebildet. Es kann auch wenigstens eine Sensoreinheit zur berührenden Erfassung wenigstens eines charakteristischen Parameters für Temperaturen ausgebildet sein, z. B. als ein Widerstandsthermometer und/oder als ein Thermistor und/oder als ein Heißleiter bzw. NTC und/oder als ein Halbleiter-Temperatursensor.

[0034] Bevorzugterweise weist die Sensoreinrichtung wenigstens eine Filtereinrichtung auf. Die Filtereinrichtung ist insbesondere dazu ausgebildet und geeignet, elektromagnetische Strahlung in Abhängigkeit der Wellenlänge und/oder der Polarisation und/oder des Einfallswinkels zu reflektieren und/oder zu transmittieren. Besonders bevorzugt ist für jede Sensoreinheit, welche zur berührungslosen Erfassung wenigstens eines charakteristischen Parameters für Temperaturen ausgebildet ist, jeweils wenigstens eine Filtereinrichtung vorgesehen. Bevorzugt ist die Filtereinrichtung wenigstens teilweise

als ein Interferenzfilter ausgebildet oder umfasst wenigstens ein solches Filter.

[0035] Die Sensoreinrichtung kann wenigstens eine Strahlungsquelle aufweisen. Die Strahlungsquelle sendet vorzugsweise wenigstens ein Signal insbesondere im Wellenlängenbereich des Infrarotlichts und/oder sichtbaren Lichts aus. Die Strahlungsquelle kann als Lampe und/oder als Diode oder dergleichen ausgebildet sein.

[0036] Die Sensoreinrichtung kann auch wenigstens eine thermische Ausgleichseinrichtung umfassen. Die thermische Ausgleichseinrichtung weist insbesondere wenigstens eine Koppeleinrichtung auf, welche dazu geeignet und ausgebildet ist, wenigstens eine der wenigstens einen Sensoreinheit mit der thermischen Ausgleichseinrichtung wenigstens teilweise thermisch leitend zu verbinden. Eine solche Ausgestaltung ist besonders vorteilhaft, weil dadurch Temperaturspitzen ausgleichbar sind und die Sensoreinheit somit zeitlich relativ konstanten Bedingungen unterliegt. Besonders bei Sensoreinheiten zur berührungslosen Erfassung wenigstens eines charakteristischen Parameters für Temperaturen ist ein solcher thermischer Ausgleich vorteilhaft für die Zuverlässigkeit der Erfassung.

[0037] Die thermische Ausgleichseinrichtung besteht insbesondere wenigstens teilweise und vorzugsweise wenigstens im Wesentlichen insgesamt aus einem Werkstoff mit einer hohen Wärmekapazität und/oder einer hohen Wärmeleitfähigkeit und vorzugsweise aus einem metallischen Werkstoff, wie beispielsweise einem Kupfermaterial. Die thermische Ausgleichseinrichtung kann wenigstens teilweise als ein Reflektor für die Strahlungsquelle geeignet und ausgebildet sein. Dazu kann die thermische Ausgleichseinrichtung auch wenigstens eine wenigstens teilweise reflektierende Beschichtung aufweisen, wie z. B. eine metallhaltige oder metallische Beschichtung. Es kann auch wenigstens eine Beschichtung bzw. Schutzschicht vorgesehen sein, welche die thermische Ausgleichseinrichtung wenigstens teilweise vor Korrosion schützt. Die Beschichtung kann wenigstens teilweise aus einem Metall bestehen. Möglich und bevorzugt sind Edelmetallbeschichtungen, wie z. B. eine dünne Lage Gold.

[0038] Möglich ist, dass die Sensoreinrichtung wenigstens eine Halteeinrichtung aufweist. Durch die Halteeinrichtung sind wenigstens zwei Einheiten in einer definierten Anordnung zueinander aufnehmbar. Die Einheiten sind dabei einer Gruppe von Einheiten entnommen, umfassend die Sensoreinheit und die magnetische Abschirmeinrichtung und die optische Schirmeinrichtung und die Isolierungseinrichtung und die Strahlungsquelle und die thermische Ausgleichseinrichtung und die Filtereinrichtung. Insbesondere ist die Halteeinrichtung wenigstens teilweise dazu geeignet und ausgebildet, die Abstände von wenigstens zwei oder mehr Einheiten zueinander zu definieren.

[0039] Das erfindungsgemäße Verfahren ist zum Betreiben einer Kocheinrichtung vorgesehen, wobei die Kocheinrichtung wenigstens ein Kochfeld mit wenigstens einer Kochstelle und wenigstens eine zur Beheizung wenigstens eines Kochbereiches vorgesehene Heizeinrichtung umfasst. Es ist wenigstens eine Sensoreinrichtung zur Erfassung wenigstens einer einen Zustand des Kochbereichs charakterisierenden physikalischen Größe vorgesehen. Dabei schirmt wenigstens eine magnetische Abschirmeinrichtung elektromagnetische Wechselwirkungen wenigstens teilweise von der Sensoreinrichtung ab.

[0040] Das erfindungsgemäße Verfahren hat viele Vorteile. Ein erheblicher Vorteil ist, dass elektromagnetische Wechselwirkungen, wie beispielsweise ein magnetisches Feld einer Induktionseinrichtung, wenigstens teilweise von der Sensoreinrichtung abgeschirmt werden. Dadurch kann der Einfluss störender Wechselwirkungen auf die Sensoreinrichtung erheblich verringert werden, was die Zuverlässigkeit der mit der Sensoreinrichtung durchgeführten Erfassung deutlich erhöht.

[0041] Die im Verfahren betriebene Kocheinrichtung und insbesondere die magnetische Abschirmeinrichtung sind vorzugsweise gemäß einer zuvor beschriebenen Ausgestaltung ausgebildet.

[0042] In allen Fällen können neben runden, rechteckigen und abgerundeten Kochzonen auch z. B. ovale Bräterzonen vorgesehen sein.

[0043] Möglich ist auch die Realisierung einer Vollflächeninduktion, bei der eine Vielzahl kleiner Induktionsspulen vorgesehen ist. Für die Vielzahl der Induktionsspulen kann eine Mehrzahl an Sensoreinrichtung in Form von z. B. Optikmodulen vorgesehen sein, sodass bei beliebiger Positionierung eines Gargutbehälters wenigstens eine Sensoreinrichtung geeignet angeordnet ist, um eine Temperatur des Bodens des Gargutbehälters zu erfassen.

[0044] Vorzugsweise soll mit der Erfindung wenigstens eine Temperatur wenigstens eines Gargefäßbodens berührungslos erfasst werden. Bevorzugterweise soll auf Basis der gemessenen Temperatur(-en) wenigstens eine Automatikfunktion wie insbesondere eine Brat- und/oder Kochautomatik für das Kochfeld realisiert werden.

[0045] Durch die Erfindung wird eine gesteigerte Messgenauigkeit der insbesondere als Optikmodul ausgeführten Sensoreinrichtung erreicht, die für Automatikfunktionen sinnvoll und gegebenenfalls auch erforderlich ist. Der Aufbau der Sensoreinrichtung ermöglicht einen geringeren Einfluss der in der Sensoreinrichtung bzw. dem Optikmodul vorliegenden Wärmeflüsse auf das Messsignal.

[0046] Aus dem Stand der Technik ist ein Verfahren zur berührungslosen Temperaturmessung eines Gargefäßbodens bekannt, welches auf der exakten Messung der Wärmestrahlung des Gargefäßbodens und der Glaskeramikplatte beruht. Durch eine Verrechnung der Signale wird auf die Gargefäßtemperatur geschlossen. Mit der vorliegenden Erfindung wird im Vergleich dazu eine erheblich verbesserte Genauigkeit erreicht. Bei einer

konkreten vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wurden gute Ergebnisse mit folgenden Abmessungen erzielt:

Die Dicke der Dichtungseinrichtung zwischen der insbesondere als Ferritring oder dgl. ausgeführten magnetischen Abschirmeinrichtung und der als Glaskeramikplatte realisierten Trägereinrichtung beträgt vorzugsweise wenigstens 0,25 mm und insbesondere zwischen etwa 0,35 mm und 2 mm und besonders bevorzugt etwa 0,5 mm +/- 20%.

[0047] Die Dicke der insbesondere als Ferritring oder dgl. ausgeführten magnetischen Abschirmeinrichtung ist vorzugsweise größer als 1,5 mm und liegt insbesondere zwischen etwa 2 mm und 7 mm und besonders bevorzugt zwischen etwa 3 mm bis 5 mm.

[0048] Die Dicke der insbesondere als wärmeisolierende Schicht ausgeführten Isolierungseinrichtung ist vorzugsweise größer als 0,3 mm. Insbesondere liegt die Dicke zwischen etwa 0,5 mm und 5 mm und besonders bevorzugt zwischen etwa 0,8 mm und 2 mm.

[0049] Die Dicke der insbesondere als Kupferplatte oder dgl. ausgeführten thermischen Ausgleichseinrichtung beträgt vorzugsweise mehr als 0,3 mm. Insbesondere liegt die Dicke zwischen etwa 0,5 mm und 5 mm und besonders bevorzugt zwischen etwa 0,75 mm und 2 mm.

[0050] Die Dicke der insbesondere aus wenigstens einem Kunststoff bestehenden Halteeinrichtung beträgt vorzugsweise mehr als 0,5 mm und insbesondere mehr als 1 mm. Die Halteeinrichtung isoliert die Sensoreinrichtung bzw. die Sensoreinheiten nach unten hin.

[0051] In allen Ausgestaltungen wird vorzugsweise eine Strahlungseinrichtung eingesetzt, um z. B. ein Maß für die Temperatur der als Glaskeramikplatte ausgeführten Trägereinrichtung zu erhalten bzw. zu ermitteln. Dabei kann die Strahlungseinrichtung zum Beispiel als Lampe ausgeführt sein. Ausgestaltungen ohne eine Strahlungseinrichtung sind auch möglich. Eine Lösung ohne eine Strahlungseinrichtung kann z. B. realisiert werden, wenn z. B. der Emissionsgrad des Gargefäßes als konstant angenommen wird, was beispielsweise über die Verwendung eines vom Hersteller vorgeschlagenen Kochgeschirrs sichergestellt werden kann. Möglich ist auch die Präparation des Gargefäßbodens mit einer vom Hersteller vorgeschlagenen Vorrichtung oder dergleichen.

[0052] Außerdem sind Ausgestaltungen möglich, bei denen jeweils mit und ohne Strahlungseinrichtung

a) zwei z. B. als Thermopile ausgeführte Sensoreinheiten mit jeweils einem Filter eingesetzt werden, oder

b) eine z. B. als Thermopile ausgeführte Sensoreinheit mit einem Filter und ein Kontaktsensor für die Trägerplatte eingesetzt wird (z. B. NTC), oder

c) ein gemeinsames Gehäuse für zwei z. B. als Thermopile ausgeführte Sensoreinheiten vorgesehen ist, dem zwei insbesondere unterschiedliche Filter zugeordnet sind.

[0053] Vorzugsweise dient die insbesondere als rohrartiger Körper, Konus oder Zylinder ausgeführte optische Schirmeinrichtung zur Abschirmung von Strahlungseinflüssen außerhalb eines Erfassungsbereichs oder Sichtflecks der Sensoreinrichtung und insbesondere auch zur gezielten Lenkung der Wärmestrahlung von dem Boden des Kochgeschirrs bzw. von dem Gargefäßboden und der insbesondere als Glaskeramik ausgeführten Trägereinrichtung.

[0054] Die optische Schirmeinrichtung in Form von z. B. im Wesentlichen einem Zylinder oder rohrförmigen Körper ist bevorzugt, da es vorzugsweise nicht erforderlich ist, die einfallende Wärmestrahlung wie mit einem Winston-Konus zu verstärken bzw. zu bündeln. Je nach Ausgestaltung ist der Einsatz eines Winston-Konus und/oder von z. B. Quaderformen und/oder Kegelformen und/oder anderer Formen auch möglich.

[0055] Besonders bevorzugt ist die Abschirmung von Strahlungseinflüssen außerhalb des Sichtflecks. Das Material und die Oberflächenbeschaffenheit dieses Zylinders weisen vorzugsweise eine entsprechend hohe Reflektivität auf. Hier können z. B. verschiedene beschichtete und unbeschichtete Metalle zum Einsatz kommen oder auch nichtmetallische Zylinder oder Körper, die mit einer reflektierenden Schicht versehen werden. Ein bevorzugter Werkstoff ist ein nichtrostender Stahl, wie z. B. Edelstahl, da dieser nicht zusätzlich beschichtet werden muss, um z. B. langzeitstabil zu sein.

[0056] Die insbesondere als wärmeisolierende Schicht ausgeführte Isolierungseinrichtung befindet sich vorzugsweise zwischen der optischen Schirmeinrichtung und der insbesondere als Ferritring ausgeführten magnetischen Abschirmeinrichtung und kann in einem einfachen Fall aus Luft bestehen. Es können aber aber auch andere Materialen zum Einsatz kommen, welche eine hinreichend geringe Wärmeleitung aufweisen. Es ist von Vorteil, wenn möglichst wenig Wärme von dem Ferritring auf die insbesondere zylinderförmige optische Schirmeinrichtung übergeht.

[0057] Die magnetische Abschirmeinrichtung dient insbesondere zur elektromagnetischen Abschirmung. Durch eine effektive elektromagnetische Abschirmung kann eine unkontrollierte Erwärmung mehrerer und insbesondere aller metallischen Komponenten der insbesondere als Optikmodul ausgeführten Sensoreinrichtung weitgehend vermieden werden. Die Sensoreinrichtung ist vorzugsweise wenigstens etwa im Zentrum einer großen Induktionsspule oder zwischen mehreren kleineren Induktionsspulen angeordnet. Durch die magnetische Abschirmeinrichtung wird bei Betrieb einer Induktionskochzone das Optikmodul bzw. die Sensoreinrichtung entsprechend abgeschirmt.

[0058] Um den magnetischen Fluss von dem Optikmo-

dul bzw. dessen metallischen Komponenten wenigstens im Wesentlichen abzuhalten, werden vorzugsweise die meisten und insbesondere die wesentlichen Komponenten und besonders bevorzugt alle metallischen Komponenten mit einem z. B. als Ferritring bzw. Ferritzylinder umschlossen, der als eine oder die magnetische Abschirmeinrichtung dient. Ferrite haben die Eigenschaft, dass sie bei geringer Eigenerwärmung den magnetischen Fluss im nicht gesättigten Fall sehr gut leiten. Bei einer solchen Anordnung liegen alle metallischen Komponenten, wie insbesondere die Sensoreinheiten, die z. B. als Thermopiles ausgeführt werden können, in einem im Wesentlichen oder sogar nahezu feldfreien Raum.

[0059] Die magnetische Abschirmeinrichtung schützt in Verbindung mit einer zwischen der magnetischen Abschirmeinrichtung und der Trägereinrichtung vorgesehenen Dichtungseinrichtung die Sensoreinrichtung insgesamt und insbesondere die Sensoreinheiten, Filtereinrichtungen und die optische Schirmeinrichtung vor eventuell auftretender Umgebungs-Luftfeuchtigkeit.

[0060] Weiterhin schützt die magnetische Abschirmeinrichtung die Sensoreinheit bzw. Sensoreinheiten und auch die thermische Ausgleichseinrichtung vor eventuell vorhandenem Umgebungslicht bzw. Umgebungswärmestrahlung.

[0061] Eine Dichtungseinrichtung zwischen der magnetischen Abschirmeinrichtung und der Trägereinrichtung trägt zur Wärmeisolierung bei. Die Dichtungseinrichtung mindert einen Wärmefluss von einer warmen Glaskeramikplatte in die magnetische Abschirmeinrichtung und/oder in die optische Schirmeinrichtung hinein erheblich. Dadurch wird zusätzliche Wärmestrahlung auf die Sensoreinheiten reduziert.

[0062] Die Dichtungseinrichtung trägt weiterhin auch zu einer mechanischen Isolierung bei. Die Dichtungseinrichtung isoliert zusätzlich die Glaskeramikplatte mechanisch von der insbesondere als Ferritring ausgebildeten magnetischen Abschirmeinrichtung und hat somit eine dämpfende Wirkung. Fehlt die Dichtungseinrichtung, besteht gegebenenfalls die Möglichkeit, dass die Glaskeramikplatte bzw. Glaskeramikscheibe beschädigt wird, falls insbesondere im Bereich der magnetischen Abschirmeinrichtung ein Gegenstand auf die Glaskeramikplatte fällt. Daher erhöht die Dichtungseinrichtung die Schlagfestigkeit. Gleichzeitig dient die Dichtung als Staubdichtung.

[0063] Die Dichtungseinrichtung hält auch eventuell vorhandenes Umgebungslicht bzw. Umgebungswärmestrahlung aus dem Bereich des Kochfeldes von den Sensoreinheiten ab.

[0064] Es kommen verschiedene Materialien für eine derartige Dichtungseinrichtung infrage. Beispielsweise kann ein Silikonring verwendet werden. Ein solcher Dichtungsring hat vorzugsweise eine geringe Auflagefläche. Möglich ist es auch, eine Dichtungseinrichtung aus Mikanit oder einer Mikanitscheibe zu verwenden. Möglich ist es auch, andere Materialien mit einer geringen Wärmeleitung einzusetzen.

[0065] Die thermische Ausgleichseinrichtung dient zu einem thermischen Ausgleich der Komponenten und kann insbesondere aus Kupfer bestehen und beispielsweise als Kupferplatte ausgeführt sein.

[0066] Die insbesondere als Optikmodul ausgeführte Sensoreinrichtung wird vorzugsweise hinsichtlich der Aufnahme der Sensoreinheit bzw. Sensoreinheiten konstruktiv derart ausgeführt, dass sich alle Sensoreinheiten des Optikmoduls sehr homogen erwärmen und sich somit alle Sensoreinheiten auf im Wesentlichen dem gleichen Temperaturniveau befinden. Mit zunehmender Temperaturabweichung bei den einzelnen Komponenten der Sensoreinrichtung nimmt die erzielbare Messgenauigkeit ab, da eine inhomogene Eigentemperatur der z. B. als Thermopiles ausgeführten Sensoreinheiten systembedingt zu Signalanteilen führt, die ihren Ursprung nicht in der Wärmestrahlung des Messobjekts, sondern im Thermopile selbst haben.

[0067] Zur Reduktion solcher Effekte sind die Gehäuse der Sensoreinheiten bzw. Thermopiles vorzugsweise an einer Platte aus massivem Metall und insbesondere Kupfer oder dergleichen angebunden, in welche die Sensoreinheiten insbesondere eingelassen werden und welche aufgrund ihrer hohen Wärmekapazität sowie Wärmeleitfähigkeit für eine effektive Homogenisierung sorgt.

[0068] Vorzugsweise wird dabei ein hinreichend großer Abstand zwischen der Kupferplatte als thermischer Ausgleichseinrichtung und der optischen Schirmeinrichtung eingehalten, damit die Kupferplatte nicht von der optischen Schirmeinrichtung erwärmt wird. Insbesondere ist eine oder die Hautfunktion der thermischen Ausgleichseinrichtung die thermische Homogenisierung. Des Weiteren kann die thermische Ausgleichseinrichtung einen Reflektor für die Strahlungsquelle aufweisen. Die insbesondere als Kupferplatte ausgeführte thermische Ausgleichseinrichtung kann zusätzlich mit einer nicht oxidierenden Schicht wie z .B. Gold versehen sein.

[0069] Die insbesondere als Kunststoffhalter ausgeführte Halteeinrichtung dient vorzugsweise als Halterung für die Sensoreinheiten in Form von z. B. Thermopiles, für die optische Schirmeinrichtung, die Lampe als Strahlungseinrichtung, den Ferritring als magnetische Abschirmeinrichtung und die eventuell vorhandene wärmeisolierende Schicht als Isolierungseinrichtung. Weiterhin kann die Halteeinrichtung als Verbindungselement zur Platine und als Montagehilfe sowie als Wärmeisolierung dienen.

[0070] Eine Auflageeinrichtung kann insbesondere als Leiterkarte oder Platine ausgeführt sein und dient insbesondere zur mechanischen und/oder elektrischen Kontaktierung für das Optikmodul.

[0071] Mit den insbesondere als Thermopiles ausgeführten Sensoreinheiten und mittels geeigneter Filtereinrichtungen wird vorzugsweise einmal die Wärmestrahlung nur der Glaskeramikplatte und einmal die Wärmestrahlung des Gargefäßbodens, also einer Mischstrahlung von Gargefäßboden und Glaskeramikplatte, gemessen. Diese Signale werden dann vorzugsweise in

einer separaten Einheit zur Gargefäßbodentemperatur verrechnet.

[0072] Die Strahlungseinrichtung kann als Lampe ausgeführt sein und dient insbesondere auch dazu, die Emissivität bzw. den Emissionsgrad des Gargefäßbodens zu bestimmen. Weiterhin kann die Lampe für den Benutzer als Anzeigeelement dienen und z. B. einen Automatikbetrieb verdeutlichen.

[0073] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ausführungsbeispielen, welche im Folgenden mit Bezug auf die beiliegenden Figuren erläutert wird.

[0074] In den Figuren zeigen:

- Figur 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Kocheinrichtung an einem Gargerät in perspektivischer Ansicht;
- Figur 2 eine schematisierte Kocheinrichtung in einer geschnittenen Ansicht;
- Figur 3 eine weitere Kocheinrichtung in einer schematischen, geschnittenen Ansicht;
- Figur 4 eine weitere Ausgestaltung einer Kocheinrichtung in einer geschnittenen Ansicht;
- Figur 5 eine andere Ausgestaltung einer Kocheinrichtung in einer geschnittenen Ansicht;
- Figur 6 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Kocheinrichtung;
- Figur 7 eine schematische Darstellung einer magnetischen Abschirmeinrichtung in perspektivischer Ansicht;
- Figur 8 eine schematische, perspektivische Darstellung einer optischen Schirmeinrichtung;
- Figur 9 eine schematische, perspektivische Darstellung einer thermischen Ausgleichseinrichtung;
- Figur 10 eine schematische, perspektivische Darstellung einer Halteeinrichtung;
- Figur 11 eine schematische, perspektivische Darstellung einer Sensoreinheit;
- Figur 12a eine schematisierte Sensoreinheit mit einer Filtereinrichtung in einer geschnittenen Darstellung;
- Figur 12b ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Sensoreinheit mit einer Filtereinrichtung in einer geschnittenen Darstellung;
- Figur 13 eine schematisierte Sensoreinrichtung in einer Draufsicht; und
- Figur 14 eine Sensoreinrichtung in einer Explosionsdarstellung.

[0075] Die Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Kocheinrichtung 1, welche hier als Teil eines Gargerätes 100 ausgeführt ist. Die Kocheinrichtung 1 bzw. das Gargerät 100 können sowohl als Einbaugerät als auch als autarke Kocheinrichtung 1 bzw. alleinstehendes Gargerät 100 ausgebildet sein.

[0076] Die Kocheinrichtung 1 umfasst hier ein Kochfeld 11 mit vier Kochstellen 21. Jede der Kochstellen 21 weist hier wenigstens einen beheizbaren Kochbereich 31 zum Garen von Speisen auf. Zur Beheizung des Kochbereichs 31 ist insgesamt eine oder aber für jede Kochstelle 21 jeweils eine hier nicht dargestellte Heizeinrichtung 2 vorgesehen. Die Heizeinrichtungen 2 sind als Induktionsheizquellen ausgebildet und weisen dazu jeweils eine Induktionseinrichtung 12 auf. Möglich ist aber auch, dass ein Kochbereich 31 keiner bestimmten Kochstelle 21 zugeordnet ist, sondern einen beliebigen Ort auf dem Kochfeld 11 darstellt. Dabei kann der Kochbereich 31 mehrere Induktionseinrichtungen 12 und insbesondere mehrere Induktionsspulen aufweisen und als Teil einer sogenannten Vollflächeninduktionseinheit ausgebildet sein. Beispielsweise kann bei einem solchen Kochbereich 31 einfach ein Topf an einer beliebigen Stelle auf das Kochfeld 11 gestellt werden, wobei während des Kochbetriebes nur die entsprechenden Induktionsspulen im Bereich des Topfes angesteuert werden oder aktiv sind. Andere Arten von Heizeinrichtungen 2 sind aber auch möglich, wie z.B. Gas-, Infrarot- oder Widerstandsheizquellen.

[0077] Die Kocheinrichtung 1 ist hier über die Bedieneinrichtungen 105 des Gargerätes 100 bedienbar. Die Kocheinrichtung 1 kann aber auch als autarke Kocheinrichtung 1 mit einer eigenen Bedien- und Steuereinrichtung ausgebildet sein. Möglich ist auch eine Bedienung über eine berührungsempfindliche Oberfläche oder einen Touchscreen oder aus der Ferne über einen Computer, ein Smartphone oder dergleichen.

[0078] Das Gargerät 100 ist hier als ein Herd mit einem Garraum 103 ausgebildet, welcher durch eine Garraumtür 104 verschließbar ist. Der Garraum 104 kann durch verschiedene Heizquellen, wie beispielsweise eine Umluftheizquelle, beheizt werden. Weitere Heizquellen, wie ein Oberhitzeheizkörper und ein Unterhitzeheizkörper sowie eine Mikrowellenheizquelle oder eine Dampfquelle und dergleichen können vorgesehen sein.

[0079] Weiterhin weist die Kocheinrichtung 1 eine hier nicht dargestellte Sensoreinrichtung 3 auf, welche zur Erfassung wenigstens einer wenigstens einen Zustand des Kochbereichs 31 charakterisierenden physikalischen Größe geeignet ist. Beispielsweise kann die Sensoreinrichtung 3 eine Größe erfassen, über welche die Temperatur eines Topfes bestimmt werden kann, der in dem Kochbereich 31 abgestellt ist. Dabei kann jedem Kochbereich 31 und/oder jeder Kochstelle 21 eine Sensoreinrichtung 3 zugordnet sein. Möglich ist aber auch, dass mehrere Kochbereiche 31 und/oder Kochstellen 21 vorgesehen sind, von denen aber nicht alle eine Sensoreinrichtung 3 aufweisen. Die Sensoreinrichtung 3 ist hier mit einer Steuereinrichtung 106 wirkverbunden. Die Steuereinrichtung 106 ist dazu ausgebildet, die Heizeinrichtungen 2 in Abhängigkeit der von der Sensoreinrichtung 3 erfassten Parameter zu steuern.

[0080] Die Kocheinrichtung 1 ist bevorzugt für einen automatischen Kochbetrieb ausgebildet und verfügt über verschiedene Automatikfunktionen. Beispielsweise kann

mit der Automatikfunktion eine Suppe kurz aufgekocht und anschließend warm gehalten werden, ohne dass ein Benutzer den Kochvorgang betreuen oder eine Heizstufe einstellen muss. Dazu stellt er den Topf mit der Suppe auf eine Kochstelle 21 und wählt über die Bedieneinrichtung 105 die entsprechende Automatikfunktion, hier z. B. ein Aufkochen mit anschließendem Warmhalten bei 60°C oder 70°C oder dgl.

[0081] Mittels der Sensoreinrichtung 3 wird während des Kochvorgangs die Temperatur des Topfbodens ermittelt. In Abhängigkeit der gemessenen Werte stellt die Steuereinrichtung 106 die Heizleistung der Heizeinrichtung 2 entsprechend ein. Dabei wird die Temperatur des Topfbodens fortlaufend überwacht, sodass bei Erreichen der gewünschten Temperatur bzw. beim Aufkochen der Suppe die Heizleistung heruntergeregelt wird. Beispielsweise ist es durch die Automatikfunktion auch möglich, einen längeren Garvorgang bei einer oder mehreren verschiedenen gewünschten Temperaturen durchzuführen, z. B. um Milchreis langsam gar ziehen zu lassen.

[0082] In der Figur 2 ist eine Kocheinrichtung 1 in einer geschnittenen Seitenansicht stark schematisiert dargestellt. Die Kocheinrichtung 1 weist hier eine als Glaskeramikplatte 15 ausgebildete Trägereinrichtung 5 auf. Die Glaskeramikplatte 15 kann insbesondere als Ceranfeld oder dergleichen ausgebildet sein oder wenigstens ein solches umfassen. Möglich sind auch andere Arten von Trägereinrichtungen 5. Auf der Glaskeramikplatte 15 befindet sich hier ein Kochgeschirr oder Gargutbehälter 200, beispielsweise ein Topf oder eine Pfanne, in welchem Gargut bzw. Speisen gegart werden können. Weiterhin ist eine Sensoreinrichtung 3 vorgesehen, welche hier Wärmestrahlung in einem Erfassungsbereich 83 erfasst. Der Erfassungsbereich 83 ist dabei in Einbaulage der Kocheinrichtung 1 oberhalb der Sensoreinrichtung 3 vorgesehen und erstreckt sich nach oben durch die Glaskeramikplatte 15 bis hin zum Gargutbehälter 200 und darüber hinaus, falls dort kein Gargutbehälter 200 platziert ist. Unterhalb der Glaskeramikplatte 15 ist eine Induktionseinrichtung 12 zur Beheizung des Kochbereichs 31 angebracht. Die Induktionseinrichtung 12 ist hier ringförmig ausgebildet und weist in der Mitte eine Ausnehmung auf, in welcher die Sensoreinrichtung 3 angebracht ist. Eine solche Anordnung der Sensoreinrichtung 3 hat den Vorteil, dass auch bei einem nicht mittig auf der Kochstelle 21 ausgerichtetem Gargutbehälter 200 dieser noch in dem Erfassungsbereich 83 der Sensoreinrichtung steht. In anderen, hier nicht gezeigten Ausführungsformen kann die Sensoreinrichtung 3 auch nicht mittig in der Induktionseinrichtung angeordnet sein. Weist eine Induktionseinrichtung beispielsweise eine Zweikreisinduktionsspule auf, so kann wenigstens eine Sensoreinrichtung 3 in einem zwischen den zwei Induktionsspulen der Induktionseinrichtung vorgesehenen Zwischenraum angeordnet sein.

[0083] Die Figur 3 zeigt eine schematisierte Kocheinrichtung 1 in einer geschnittenen Seitenansicht. Die Kocheinrichtung 1 weist eine Glaskeramikplatte 15 auf, unterhalb welcher die Induktionseinrichtung 12 und die Sensoreinrichtung 3 angebracht sind.

[0084] Die Sensoreinrichtung 3 weist eine erste Sensoreinheit 13 und eine andere Sensoreinheit 23 auf. Beide Sensoreinheiten 13, 23 sind zur berührungslosen Erfassung von Wärmestrahlung geeignet und als Thermosäule bzw. Thermopile ausgebildet. Die Sensoreinheiten 13, 23 sind mit jeweils einer Filtereinrichtung 43, 53 ausgestattet und zur Erfassung von Wärmestrahlung, welche vom Kochbereich 31 ausgeht, vorgesehen. Die Wärmestrahlung geht beispielsweise vom Boden eines Gargutbehälters 200 aus, durchdringt die Glaskeramikplatte 15 und gelangt auf die Sensoreinheiten 13, 23. Die Sensoreinrichtung 3 ist vorteilhafterweise direkt unterhalb der Glaskeramikplatte 15 angebracht, um einen möglichst großen Anteil der vom Kochbereich 31 ausgehenden Wärmestrahlung ohne große Verluste erfassen zu können. Damit sind die Sensoreinheiten 13, 23 dicht unterhalb der Glaskeramikplatte 15 vorgesehen.

[0085] Weiterhin ist eine magnetische Abschirmeinrichtung 4 vorgesehen, welche hier aus einem Ferritkörper 14 besteht. Der Ferritkörper 14 ist hier im Wesentlichen als ein hohler Zylinder ausgebildet und umgibt ringartig die Sensoreinheiten 13, 23. Die magnetische Abschirmeinrichtung 4 schirmt die Sensoreinrichtung 3 gegen elektromagnetische Wechselwirkungen und insbesondere gegen das elektromagnetische Feld der Induktionseinrichtung 12 ab. Ohne eine solche Abschirmung könnte das magnetische Feld, welches die Induktionseinrichtung 12 beim Betrieb erzeugt, in unerwünschter Weise auch Teile der Sensoreinrichtung 3 erwärmen und somit zu einer unzuverlässigen Temperaturerfassung und einer schlechteren Messgenauigkeit führen. Die magnetische Abschirmeinrichtung 4 verbessert somit die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Temperaturerfassung erheblich.

[0086] Die magnetische Abschirmeinrichtung 4 kann auch wenigstens zu einem Teil aus wenigstens einem wenigstens teilweise magnetischen Material und einem wenigstens teilweise elektrisch nicht-leitenden Material bestehen. Das magnetische Material und das elektrisch nicht-leitende Material können dabei abwechselnd und schichtartig angeordnet sein. Möglich sind auch andere Materialien bzw. Werkstoffe, welche wenigstens teilweise magnetische Eigenschaften aufweisen und zudem elektrisch isolierende Eigenschaften oder wenigstens eine geringe elektrische Leitfähigkeit aufweisen.

[0087] Die Sensoreinrichtung 3 weist wenigstens eine optische Schirmeinrichtung 7 auf, welche dazu vorgesehen ist, Strahlungseinflüsse und insbesondere Wärmestrahlung abzuschirmen, die von außerhalb des Erfassungsbereichs 83 auf die Sensoreinheiten 13, 23 wirken. Dazu ist die optische Schirmeinrichtung 7 hier als eine Röhre oder ein Zylinder 17 ausgebildet, wobei der Zylinder 17 hohl ausgestaltet ist und die Sensoreinheiten 13, 23 etwa ringförmig umgibt. Der Zylinder 17 ist hier aus Edelstahl gefertigt. Das hat den Vorteil, dass der Zylinder 17 eine reflektive Oberfläche aufweist, welche einen gro-

ßen Anteil der viel Wärmestrahlung reflektiert bzw. möglichst wenig Wärmestrahlung absorbiert. Die hohe Reflektivität der Oberfläche an der Außenseite des Zylinders 17 ist besonders vorteilhaft für die Abschirmung gegen Wärmestrahlung. Die hohe Reflektivität der Oberfläche an der Innenseite des Zylinders 17 ist auch vorteilhaft, um Wärmestrahlung aus (und insbesondere nur aus) dem Erfassungsbereich 83 zu den Sensoreinheiten 13, 23 hinzuleiten. Die optische Schirmeinrichtung 7 kann auch als eine Wandung ausgestaltet sein, welche die Sensoreinrichtung 13, 23 wenigstens teilweise und bevorzugt ringartig umgibt. Der Querschnitt kann rund, mehreckig, oval oder abgerundet sein. Möglich ist auch eine Ausgestaltung als Konus.

[0088] Weiterhin ist eine Isolierungseinrichtung 8 zur thermischen Isolierung vorgesehen, welche zwischen der optischen Schirmeinrichtung 7 und der magnetischen Abschirmeinrichtung 4 angeordnet ist. Die Isolierungseinrichtung 8 besteht hier aus einer Luftschicht 18, welche sich zwischen dem Ferritkörper 14 und dem Zylinder 17 aufhält. Vorzugsweise findet kein Austausch mit der Umgebungsluft statt, um Konvektion zu vermeiden. Möglich ist aber auch ein Austausch mit der Umgebungsluft. Durch die Isolierungseinrichtung 8 wird insbesondere einer Wärmeleitung vom Ferritkörper 14 zum Zylinder 17 entgegen gewirkt. Zudem ist der Zylinder 17, wie bereits oben erwähnt, mit einer reflektierenden Oberfläche ausgerüstet, um einem Wärmeübergang vom Ferritkörper 14 zum Zylinder 17 durch Wärmestrahlung entgegen zu wirken. Eine solche Zwiebelschalen-artige Anordnung mit einer äußeren magnetischen Abschirmeinrichtung 4 und einer inneren optischen Schirmeinrichtung 7 sowie einer dazwischen liegenden Isolierungseinrichtung 8 bietet eine besonders gute Abschirmung der Sensoreinheiten 13, 23 vor Strahlungseinflüssen von außerhalb des Erfassungsbereichs 83. Das wirkt sich sehr vorteilhaft auf die Reproduzierbarkeit bzw. Zuverlässigkeit der Temperaturerfassung aus. Die Isolierungseinrichtung 8 hat insbesondere eine Dicke zwischen etwa 0,5 mm und 5 mm und bevorzugt eine Dicke von 0,8 mm bis 2 mm und besonders bevorzugt eine Dicke von circa 1 mm.

[0089] Die Isolierungseinrichtung 8 kann aber auch wenigstens ein Medium mit einer entsprechend geringen Wärmeleitung, wie z. B. ein Schaumstoffmaterial und/oder ein Polystyrolkunststoff oder einen anderen geeigneten Isolierstoff umfassen.

[0090] Die Sensoreinheiten 13, 23 sind hier an einer thermischen Ausgleichseinrichtung 9 thermisch leitend angeordnet und insbesondere thermisch leitend mit der thermischen Ausgleichseinrichtung 9 gekoppelt. Die thermische Ausgleichseinrichtung 9 weist dazu zwei Koppeleinrichtungen 29 auf, welche hier als Vertiefungen ausgebildet sind, in denen die Sensoreinheiten 13, 23 passgenau eingebettet sind. Dadurch wird gewährleistet, dass sich die Sensoreinheiten 13, 23 auf einem gemeinsamen und relativ konstanten Temperaturniveau befinden. Zudem sorgt die thermische Ausgleichseinrichtung 9 für eine homogene Eigentemperatur der Sensoreinheit 13, 23, wenn sich diese im Betrieb der Kocheinrichtung 1 erwärmt. Eine ungleiche Eigentemperatur kann insbesondere bei als Thermosäulen ausgebildeten Sensoreinheiten 13, 23 zu Artefakten bei der Erfassung führen. Zur Vermeidung einer Erwärmung der thermischen Ausgleichseinrichtung 9 durch den Zylinder 17, ist eine Beabstandung zwischen Zylinder 17 und thermischer Ausgleichseinrichtung 9 vorgesehen. Die Kupferplatte 19 kann auch als Boden 27 des Zylinders 17 vorgesehen sein.

[0091] Um eine geeignete thermische Stabilisierung zu ermöglichen, ist die thermische Ausgleichseinrichtung 9 hier als eine massive Kupferplatte 19 ausgebildet. Möglich ist aber auch wenigstens zum Teil ein anderer Werkstoff mit einer entsprechend hohen Wärmekapazität und/oder einer hohen Wärmeleitfähigkeit.

[0092] Die Sensoreinrichtung 3 weist hier eine Strahlungsquelle 63 auf, welche zur Bestimmung der Reflexionseigenschaften des Messsystems bzw. des Emissionsgrades eines Gargutbehälters 200 einsetzbar ist. Die Strahlungsquelle 63 ist hier als eine Lampe 111 ausgebildet, welche ein Signal im Wellenlängenbereich des Infrarotlichts sowie des sichtbaren Lichts aussendet. Die Strahlungsquelle 63 kann auch als Diode oder dergleichen ausgebildet sein. Die Lampe 111 wird hier neben der Reflexionsbestimmung auch zur Signalisierung des Betriebszustandes der Kocheinrichtung 1 eingesetzt.

[0093] Um die Strahlung der Lampe 111 auf den Erfassungsbereich 83 zu fokussieren, ist ein Bereich der thermischen Ausgleichseinrichtung 9 bzw. der Kupferplatte 19 als ein Reflektor 39 ausgebildet. Dazu weist die Kupferplatte 19 eine konkav gestaltete Senke auf, in welcher die Lampe 111 angeordnet ist. Die Kupferplatte 19 ist zudem mit einer goldhaltigen Beschichtung überzogen, um die Reflektivität zu erhöhen. Die goldhaltige Schicht hat den Vorteil, dass sie die thermische Ausgleichseinrichtung 9 auch vor Korrosion schützt.

[0094] Die thermische Ausgleichseinrichtung 9 ist an einer als Kunststoffhalter ausgeführten Halteeinrichtung 10 angebracht. Die Halteeinrichtung 10 weist eine hier nicht dargestellte Verbindungseinrichtung 20 auf, mittels welcher die Halteeinrichtung 10 an einer Auflageeinrichtung 30 verrastbar ist. Die Auflageeinrichtung 30 ist hier als eine Leiterkarte 50 ausgebildet. Auf der Auflageeinrichtung 30 bzw. der Leiterkarte 50 können auch weitere Bauteile vorgesehen sein, wie z. B elektronische Bauelemente, Steuer- und Recheneinrichtungen und/oder Befestigungs- oder Montageelemente.

[0095] Zwischen der Glaskeramikplatte 15 und der Induktionseinrichtung 12 ist eine Dichtungseinrichtung 6 vorgesehen, welche hier als eine Mikanitschicht 16 ausgebildet ist. Die Mikanitschicht 16 dient zur thermischen Isolierung, damit die Induktionseinrichtung 12 nicht durch die Wärme des Kochbereichs 31 erhitzt wird. Zudem ist hier noch eine Mikanitschicht 16 zur thermischen Isolierung zwischen dem Ferritkörper 14 und der Glaskeramikplatte 15 vorgesehen. Das hat den Vorteil, dass die

Wärmeübertragung von der im Betrieb heißen Glaskeramikplatte 15 zum Ferritkörper 14 stark einschränkt ist. Dadurch geht vom Ferritkörper 14 kaum Wärme aus, welche auf die Isolierungseinrichtung 8 oder die optische Schirmeinrichtung übertragen werden könnte. Die Mikanitschicht 16 wirkt somit einem unerwünschten Wärmeübergang auf die Sensoreinrichtung 3 entgegen, was die Zuverlässigkeit der Messungen erhöht. Zudem dichtet die Mikantischicht 16 die Sensoreinrichtung 3 staubdicht gegen die restlichen Bereiche der Kocheinrichtung 1 ab. Die Mikanitschicht 16 hat insbesondere eine Dicke zwischen etwa 0,2 mm und 4 mm, vorzugsweise von 0,2 mm bis 1,5 mm und besonders bevorzugt eine Dicke von 0,3 mm bis 0,8 mm.

[0096] Die Kocheinrichtung 1 weist an der Unterseite eine Abdeckeinrichtung 41 auf, welche hier als eine Aluminiumplatte ausgebildet ist und die Induktionseirichtung 12 abdeckt. Die Abdeckeirichtung 41 ist mit einem Gehäuse 60 der Sensoreinrichtung 3 über eine Verschraubung 122 verbunden. Innerhalb des Gehäuses 60 ist die Sensoreinrichtung 3 relativ zur der Glaskeramikplatte 15 elastisch angeordnet. Dazu ist eine Dämpfungseinrichtung 102 vorgesehen, welche hier eine Federeinrichtung 112 aufweist.

[0097] Die Federeinrichtung 112 ist an einem unteren Ende mit der Innenseite des Gehäuses 60 und an einem oberen Ende mit der Leiterkarte 50 verbunden. Dabei drückt die Federeinrichtung 112 die Leiterkarte 50 mit dem Ferritkörper 14 und die auf diesem angebrachte Mikanitschicht 16 nach oben gegen die Glaskeramikplatte 15. Eine solche elastische Anordnung ist besonders vorteilhaft, da die Sensoreinrichtung 3 aus messtechnischen Gründen möglichst nah an der Glaskeramikplatte 15 angeordnet sein soll. Diese direkt benachbarte Anordnung der Sensoreinrichtung 3 an der Glaskeramikplatte 15 könnte bei Stößen oder Schlägen auf die Glaskeramikplatte 15 zu Beschädigungen an dieser führen. Durch die elastische Aufnahme der Sensoreinrichtung 3 relativ zu der Trägereinrichtung 5 werden Stöße oder Schläge auf die Glaskeramikplatte 15 gedämpft und solche Schäden somit zuverlässig vermieden.

[0098] Eine beispielhafte Messung, bei welcher die Temperatur des Bodens eines auf der Glaskeramikplatte 15 stehenden Topfes mit der Sensoreinrichtung 3 bestimmt werden soll, ist nachfolgend kurz erläutert:

[0099] Bei der Messung erfasst die erste Sensoreinheit 13 vom Topfboden ausgehende Wärmestrahlung als Mischstrahlung zusammen mit der Wärmestrahlung, welche von der Glaskeramikplatte 15 ausgesendet wird. Um daraus eine Strahlungsleistung des Topfbodens ermitteln zu können, wird der Anteil der von der Glaskeramikplatte 15 ausgehenden Strahlungsleistung aus der Mischstrahlungsleistung herausgerechnet. Um diesen Anteil zu bestimmen, ist die andere Sensoreinheit 23 dazu vorgesehen, nur die Wärmestrahlung der Glaskeramikplatte 15 zu erfassen. Dazu weist die andere Sensoreinheit 23 eine Filtereinrichtung 53 auf, welche im Wesentlichen nur Strahlung mit einer Wellenlänge größer 5 μm zur Sensoreinheit 23 durchlässt. Grund dafür ist, dass Strahlung mit einer Wellenlänge größer 5 μm nicht bzw. kaum von der Glaskeramikplatte 15 durchgelassen wird. Die andere Sensoreinheit 23 erfasst also im Wesentlichen die von der Glaskeramikplatte 15 ausgesendete Wärmestrahlung. Mit der Kenntnis des Anteils der Wärmestrahlung, welche von der Glaskeramikplatte 15 ausgesendet wird, kann in an sich bekannterweise der Anteil der Wärmestrahlung, welche vom Topfboden ausgeht, bestimmt werden.

[0100] Für ein gutes Messergebnis ist es wünschenswert, dass ein möglichst großer Teil der vom Topfboden ausgehenden Wärmestrahlung auf die erste Sensoreinheit 13 gelangt und von dieser erfasst wird. Für Strahlung im Wellenlängenbereich von etwa 4 μm weist die Glaskeramikplatte 15 hier eine Transmission von ungefähr 50% auf. Somit kann in diesem Wellenlängenbereich ein großer Teil der vom Topfboden ausgehenden Wärmestrahlung durch die Glaskeramikplatte 15 gelangen. Eine Erfassung in diesem Wellenlängenbereich ist daher besonders günstig. Entsprechend ist die erste Sensoreinheit 13 mit einer Filtereinrichtung 43 ausgestattet, die für Strahlung in diesem Wellenlängenbereich sehr durchlässig ist, während die Filtereinrichtung 43 Strahlung aus anderen Wellenlängenbereichen im Wesentlichen reflektiert. Die Filtereinrichtungen 43, 53 sind hier jeweils als ein Interferenzfilter 433 ausgebildet und insbesondere als ein Bandpassfilter bzw. als ein Langpassfilter ausgeführt. In anderen Ausführungsformen kann eine Erfassung der Strahlung im Wellenlängenbereich zwischen 3μm und 5μm und insbesondere im Bereich von 3,1μm bis 4,2μm vorgesehen sein, wobei die jeweilige Sensoreinheit und Filtereinrichtung dann jeweils entsprechend ausgebildet bzw. angepasst ist.

[0101] Die Ermittlung einer Temperatur aus einer bestimmten Strahlungsleistung ist ein an sich bekanntes Verfahren. Entscheidend dabei ist, dass der Emissionsgrad des Körpers bekannt ist, von welchem die Temperatur bestimmt werden soll. Im vorliegenden Fall muss für eine zuverlässige Temperaturbestimmung also der Emissionsgrad des Topfbodens bekannt sein oder ermittelt werden. Die Sensoreinrichtung 3 hat hier den Vorteil, dass sie zur Bestimmung des Emissionsgrades eines Gargutbehälters 200 ausgebildet ist. Das ist besonders vorteilhaft, da somit ein beliebiges Kochgeschirr verwendet werden kann und nicht etwa nur ein bestimmter Gargutbehälter, dessen Emissionsgrad vorher bekannt sein muss.

[0102] Um den Emissionsgrad des Topfbodens zu bestimmten, sendet die Lampe 111 ein Signal, insbesondere ein Lichtsignal, aus, welches einen Anteil an Wärmestrahlung im Wellenlängenbereich des Infrarotlichts aufweist. Die Strahlungsleistung bzw. die Wärmestrahlung der Lampe 111 gelangt durch die Glaskeramikplatte 15 auf den Topfboden und wird dort teilweise reflektiert und teilweise absorbiert. Die vom Topfboden reflektierte Strahlung gelangt durch die Glaskeramikplatte 15 zurück zu der Sensoreinrichtung 3, wo sie von der ersten Sen-

soreinheit 13 erfasst wird. Gleichzeitig mit der vom Topfboden reflektierten und von der Glaskeramikplatte 15 transmittierten Signalstrahlung gelangt auch die eigene Wärmestrahlung des Topfbodens sowie die Wärmestrahlung der Glaskeramikplatte 15 auf die erste Sensoreinheit 13. Daher wird anschließend die Lampe 111 ausgeschaltet und nur die Wärmestrahlung des Topfbodens und der Glaskeramikplatte 15 erfasst. Der Anteil der reflektierten Signalstrahlung, aus dem der Emissionsgrad des Topfbodens ermittelbar ist, ergibt sich dann prinzipiell als Differenz aus der zuvor erfassten Gesamtstrahlung bei eingeschalteter Lampe 111 abzüglich der Wärmestrahlung des Topfbodens und der Glaskeramikplatte bei ausgeschalteter Lampe 111.

[0103] Gemäß einer Ausführungsform ist wenigstens ein Referenzwert hinsichtlich reflektierter Strahlung und zugehörigem Emissionsgrad in einer mit der Sensoreinrichtung zusammenwirkenden und in den Figuren nicht dargestellten Speichereinheit hinterlegt, wobei die Speichereinheit beispielsweise an der Leiterplatte 50 angeordnet sein kann. Der jeweilige tatsächliche Emissionsgrad des Topfbodens ist dann basierend auf einem Vergleich der reflektierten Signalstrahlung mit dem wenigstens einen Referenzwert ermittelbar.

[0104] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird der Anteil der vom Topfboden absorbierten Signalstrahlung bestimmt. Dieser ergibt sich nach an sich bekannten Verfahren aus der von der Lampe 111 ausgesendeten Strahlungsleistung abzüglich der vom Topfboden reflektierten Signalstrahlung. Die Strahlungsleistung der Lampe 111 ist dabei entweder fest eingestellt und somit bekannt oder wird beispielsweise durch eine Messung mit der anderen Sensoreinheit 23 bestimmt. Die andere Sensoreinheit 23 erfasst dabei einen Wellenlängenbereich der Signalstrahlung, welche nahezu vollständig von der Glaskeramikplatte 15 reflektiert wird. Somit kann die ausgesendete Strahlungsleistung in sehr gut geeigneter Näherung bestimmt werden, wobei unter anderem eine Wellenlängenabhängigkeit der Strahlungsleitung bzw. das Spektrum der Lampe 111 berücksichtigt werden muss. Mit Kenntnis des Anteils der vom Topfboden absorbierten Signalstrahlung kann der Absorptionsgrad des Topfbodens in bekannter Weise bestimmt werden. Da das Absorptionsvermögen eines Körpers prinzipiell dem Emissionsvermögen eines Körpers entspricht, kann aus dem Absorptionsgrad des Topfbodens der gesuchte Emissionsgrad hergeleitet werden. Mit der Kenntnis des Emissionsgrades und des Anteils der Wärmestrahlung, welche vom Topfboden ausgeht, kann sehr zuverlässig die Temperatur des Topfbodens bestimmt werden.

[0105] Der Emissionsgrad wird bevorzugt in möglichst kurzen Intervallen fortlaufend neu bestimmt. Das hat den Vorteil, dass eine spätere Veränderung des Emissionsgrades nicht zu einem verfälschten Messergebnis führt. Eine Veränderung des Emissionsgrades kann beispielsweise dann auftreten, wenn der Kochgeschirrboden unterschiedliche Emissionsgrade aufweist und auf der Kochstelle 21 verschoben wird. Unterschiedliche Emissionsgrade sind sehr häufig an Kochgeschirrböden zu beobachten, da z. B. bereits leichte Verschmutzungen, Korrosionen oder auch unterschiedliche Beschichtungen bzw. Lackierungen einen großen Einfluss auf den Emissionsgrad haben können.

[0106] Die Lampe 111 wird hier neben der Emissionsgradbestimmung bzw. der Bestimmung des Reflexionsverhaltens des Messsystems auch zur Signalisierung des Betriebszustandes der Kocheinrichtung 1 eingesetzt. Dabei umfasst das Signal der Lampe 111 auch sichtbares Licht, welches durch die Glaskeramikplatte 15 wahrnehmbar ist. Beispielsweise zeigt die Lampe 111 einem Benutzer an, dass eine Automatikfunktion in Betrieb ist. Eine solche Automatikfunktion kann z. B. ein Kochbetrieb sein, bei dem die Heizeinrichtung 2 in Abhängigkeit der ermittelten Topftemperatur automatisch gesteuert wird. Das ist besonders vorteilhaft, da das Aufleuchten der Lampe 111 den Benutzer nicht verwirrt. Der Benutzer weiß erfahrungsgemäß, dass das Aufleuchten eine Betriebsanzeige darstellt und zum normalen Erscheinungsbild der Kocheinrichtung 1 gehört. Er kann sich also sicher sein, dass ein Aufblitzen der Lampe 111 nicht etwa eine Funktionsstörung ist und die Kocheinrichtung 1 möglicherweise nicht mehr richtig funktioniert. Die Lampe 111 kann auch in einer bestimmten Dauer sowie in bestimmten Abständen aufleuchten. Möglich ist es z. B. auch, dass über unterschiedliche Blinkfrequenzen unterschiedliche Betriebszustände ausgegeben werden können. Es sind auch unterschiedliche Signale über unterschiedliche an/aus-Folgen möglich. Vorteilhafterweise ist für jede Kochstelle 21 bzw. jeden (möglichen) Kochbereich 31 eine Sensoreinrichtung 3 mit einer Strahlungsquelle 63 vorgesehen, welche dazu geeignet ist, wenigstens einen Betriebszustand anzuzeigen.

[0107] Für die notwendigen Berechnungen zur Bestimmung der Temperatur sowie für die Auswertung der erfassten Größen kann wenigstens eine Recheneinheit vorgesehen sein. Die Recheneinheit kann dabei wenigstens teilweise auf der Leiterkarte 50 vorgesehen sein. Es kann aber auch beispielsweise die Steuereinrichtung 106 entsprechend ausgebildet sein oder es ist wenigstens eine separate Recheneinheit vorgesehen.

[0108] Die Figur 4 zeigt eine Weiterbildung, bei welcher unterhalb der Glaskeramikplatte 15 ein Sicherheitssensor 73 befestigt ist. Der Sicherheitssensor 73 ist hier als ein temperaturempfindlicher Widerstand ausgebildet, wie beispielsweise ein Heißleiter, insbesondere ein NTC-Sensor, und thermisch leitend mit der Glaskeramikplatte 15 verbunden. Der Sicherheitssensor 73 ist hier dazu vorgesehen, um eine Temperatur des Kochbereichs 31 und insbesondere der Glaskeramikplatte 15 erfassen zu können. Übersteigt die Temperatur einen bestimmten Wert, besteht die Gefahr der Überhitzung und die Heizeinrichtungen 2 werden ausgeschaltet. Dazu ist der Sicherheitssensor 73 mit einer hier nicht dargestellten Sicherheitseinrichtung wirkverbunden, welche in Abhängigkeit der erfassten Temperatur einen Sicherheitszu-

stand auslösen kann. Ein solcher Sicherheitszustand hat z. B. die Abschaltung der Heizeinrichtungen 2 bzw. der Kocheinrichtung 1 zur Folge.

[0109] Zusätzlich ist der Sicherheitssensor 73 hier als eine weitere Sensoreinheit 33 der Sensoreinrichtung 3 zugeordnet. Dabei werden die von dem Sicherheitssensor 73 erfassten Werte auch für die Bestimmung der Temperatur durch die Sensoreinrichtung 3 berücksichtigt. Insbesondere bei der Bestimmung der Temperatur der Glaskeramikplatte 15 finden die Werte des Sicherheitssensors 73 Verwendung. So kann z. B. die Temperatur, welche mittels der anderen Sensoreinheit 23 über die erfasste Wärmestrahlung bestimmt wurde, mit der vom Sicherheitssensor 73 ermittelten Temperatur verglichen werden. Dieser Abgleich kann einerseits zur Kontrolle der Funktion der Sensoreinrichtung 3 dienen, andererseits aber auch für eine Abstimmung bzw. Einstellung der Sensoreinrichtung 3 eingesetzt werden.

[0110] In der Figur 5 ist ebenfalls eine Sensoreinrichtung 3 gezeigt, bei welcher ein Sicherheitssensor 73 als eine weitere Sensoreinheit 33 der Sensoreinrichtung 3 zugeordnet ist. Im Unterschied zu der in der Figur 4 beschriebenen Ausgestaltung ist hier aber keine andere Sensoreinheit 23 vorgesehen. Die Aufgabe der anderen Sensoreinheit 23 wird hier durch den Sicherheitssensor 73 übernommen. Der Sicherheitssensor 73 dient zur Ermittlung der Temperatur der Glaskeramikplatte 15. Beispielsweise kann mit Kenntnis dieser Temperatur aus der Wärmestrahlung, welche die erste Sensoreinheit 13 erfasst, der Anteil eines Topfbodens bestimmt werden. Eine solche Ausgestaltung hat den Vorteil, dass die andere Sensoreinheit 23 sowie eine dazugehörende Filtereinrichtung 53 eingespart werden können. Die andere Sensoreinheit 23 kann als zweite Sensoreinheit bezeichnet werden. Die weitere Sensoreinheit 33 kann als dritte Sensoreinheit bezeichnet werden. In der Ausgestaltung nach Fig. 5 sind nur die erste Sensoreinheit und die dritte Sensoreinheit vorgesehen.

[0111] Eine weitere Ausführung einer Kocheinrichtung 1 ist in der Figur 6 gezeigt. Hier ist eine gemeinsame Dichtungseinrichtung 6 für die Induktionseinrichtung 12 und den Ferritkörper 14 der Sensoreinrichtung 3 vorgesehen. Die Dichtungseinrichtung 6 ist als eine Mikanitschicht 16 ausgebildet, welche im Erfassungsbereich 83 der Sensoreinrichtung 3 eine Ausnehmung aufweist.

[0112] Die Figur 7 zeigt eine schematisierte, magnetische Abschirmeinrichtung 4, welche als ein hohler, zylindrischer Ferritkörper 14 ausgebildet ist. Eine solche Ausgestaltung ist besonders vorteilhaft, da der Ferritkörper 14 die zu schützenden Bereiche und Teile ringförmig umschließt. Vorzugsweise weist die Wandung des Ferritkörpers 14 eine Stärke von etwa 1 mm bis 10 mm und insbesondere von 2 mm bis 5 mm auf und besonders bevorzugt von 2,5 mm bis 4 mm und insbesondere von 3 mm oder mehr auf.

[0113] In der Figur 8 ist eine optische Schirmeinrichtung 7 schematisch dargestellt, welche hier als ein Zylinder 17 ausgebildet ist. Der Zylinder weist hier drei Rasteinrichtungen 80 auf, die zur Verbindung mit einer Halteeinrichtung 10 geeignet sind.

[0114] Eine thermische Ausgleichseinrichtung 9 ist in der Figur 9 dargestellt. Die thermische Ausgleichseinrichtung 9 ist als eine Kupferplatte 19 ausgeführt. Vorzugsweise weist die Kupferplatte eine Dicke von 0,5 mm bis 4 mm oder sogar 10 mm oder mehr auf und besonders bevorzugt von 0,8 mm bis 2 mm und insbesondere von 1 mm oder mehr. Die Kupferplatte 19 weist hier zwei Koppeleinrichtungen 29 auf. Die Koppeleinrichtung 29 ist dazu geeignet und vorgesehen, eine Sensoreinheit 13, 23 thermisch leitend aufzunehmen. Weiterhin weist die Kupferplatte 19 eine Reflektoreinrichtung 39 auf, welche die Strahlung einer Strahlungsquelle 63 reflektieren und insbesondere bündeln kann.

[0115] Figur 10 zeigt eine Halteeinrichtung 10, die als Kunststoffhalter ausgeführt ist. Die Halteeinrichtung 10 weist vorzugsweise eine Dicke zwischen 0,3 mm und 3 mm oder sogar 6 mm auf und besonders bevorzugt eine Dicke von 1 mm oder mehr. Die Halteeinrichtung 10 umfasst beispielsweise drei Verbindungseinrichtungen, von denen hier nur zwei Verbindungseinrichtungen 20 in der Figur sichtbar sind, mittels welcher die Halteeinrichtung 10 z. B. mit einer Auflageeinrichtung 30 verbindbar ist. Weiterhin weist die Halteeinrichtung 10 drei Aufnahmeeinrichtungen 40 auf, die hier als Stege ausgebildet sind. Die Aufnahmeeinrichtungen 40 sind dazu geeignet, die optische Schirmeinrichtung 7 aufzunehmen und in einem definierten Abstand zu der magnetischen Abschirmeinrichtung 4 anzuordnen. Zur Durchführung von Kontakten sind Aufnahmeöffnungen 70 vorgesehen. Die Halteeinrichtung 10 kann auch weitere, hier nicht gezeigte Aufnahmeeinrichtungen 40 aufweisen, welche z. B. als Vertiefung, Erhebung, Steg und/oder Ringnut oder dergleichen ausgebildet sein können. Solche Aufnahmeeinrichtungen 40 sind insbesondere zur definierten Anordnung einer magnetischen Abschirmeinrichtung 4, einer optischen Schirmeinrichtung 7, einer thermischen Ausgleichseinrichtung 9, einer Isolierungseinrichtung 8 und/oder einer Auflageeinrichtung 30 vorgesehen. In Figur 11 ist eine Sensoreinheit 13 zur berührungslosen Erfassung von Wärmestrahlung aufgeführt. Die Sensoreinheit 13 ist als eine Thermosäule bzw. Thermopile ausgebildet. Die Sensoreinheit 13 weist Kontakte auf, um sie beispielsweise mit einer Leiterkarte 50 bzw. Platine zu verbinden. In einem oberen Bereich der Sensoreinheit 13 befindet sich der Bereich, in welchem die Wärmestrahlung erfasst wird. Auf diesem Bereich ist hier eine Filtereinrichtung 43 angeordnet.

[0116] Figur 12a zeigt eine als Thermosäule ausgebildete Sensoreinheit 13 mit einer Filtereinrichtung 43 in einer geschnittenen, schematischen Seitenansicht. Die Filtereinrichtung 43 ist hier auf dem Bereich angeordnet, in welchen die Wärmestrahlung auf die Sensoreinheit 13 trifft und erfasst wird. Die Filtereinrichtung 43 ist hier mit einem adhäsiven Verbindungsmittel 430 thermisch leitend auf der Sensoreinheit 13 befestigt. Das Verbindungsmittel 430 ist hier ein Klebstoff mit einer Wärme-

leitfähigkeit von mindestens 1 W m^{-1} K^{-1} (W/(mK)) und vorzugsweise von 0,5 W m^{-1} K^{-1} (W/(mK)). Möglich und bevorzugt ist auch eine Wärmeleitfähigkeit von mehr als 4 W m^{-1} K^{-1}(W/(mK)). Dadurch kann Wärme von der Filtereinrichtung 43 zu der Sensoreinheit 43 abgeleitet werden. Durch die Ableitung der Wärme wird verhindert, dass die Sensoreinheit 13 die Eigenwärme der Filtereinrichtung 43 erfasst, was zu einem verfälschten Messergebnis führen würde. Beispielsweise kann die Wärme von der Filtereinrichtung 43 über die Sensoreinheit 13 auch zu der thermischen Ausgleichseinrichtung 9 bzw. der Kupferplatte 19 weitergeleitet werden. Eine solche indirekte Ableitung der Wärme von der Filtereinrichtung 43 über die Sensoreinheit 13 zu der Kupferplatte 19 ist auch besonders günstig, da die Kupferplatte 19 eine hohe Wärmekapazität aufweist.

[0117] Der Klebstoff kann beispielsweise ein thermisch härtender, einkomponentiger, lösungsmittelfreier silbergefüllter Epoxid-Leitkleber sein. Durch den Anteil an Silber bzw. silberhaltiger Verbindungen wird eine sehr günstige Wärmeleitfähigkeit erreicht. Möglich ist auch ein Anteil anderer Metalle bzw. Metallverbindungen mit einer entsprechenden Wärmeleitfähigkeit. Ein solcher Klebstoff gewährleistet eine thermisch leitende Verbindung, welche auch bei den bei einer Kocheinrichtung 1 zu erwartenden Temperaturen dauerhaft und stabil ist.

[0118] Die Filtereinrichtung 43 ist als ein Interferenzfilter 433 ausgebildet und weist hier vier Filterschichten 432 mit einem unterschiedlichen Brechungsindex sowie mit dielektrischen Eigenschaften auf. Dabei sind Filterschichten 432 mit höheren und niedrigeren Brechungsindizes abwechselnd übereinander gestapelt und verbunden. Die Filterschichten 432 sind insbesondere sehr dünn, vorzugsweise wenige Nanometer bis 25 nm. Als Trägerschicht für die Filterschichten 432 ist hier eine Filterbasis 431 aus einem Silizium-haltigen Material mit einer Dicke von mehr als 0,2 mm von vorgesehen. Die Filtereinrichtung 43 ist dazu ausgebildet und geeignet, einen Wellenlängenbereich im Infrarotspektrum zu transmittieren und Strahlung außerhalb dieses Bereiches im Wesentlichen zu reflektieren.

[0119] Figur 12b zeigt eine weitere Ausführung einer Sensoreinheit 13 mit einer Filtereinrichtung 43, wobei die Filtereinrichtung 43 hier nur teilweise auf der Sensoreinrichtung 13 verklebt ist. Der Bereich, in welchem die Wärmestrahlung auf die Sensoreinheit 13 trifft und erfasst wird, ist hier von einem erhöhten Randbereich umgeben. Dabei wurde das Verbindungsmittel 430 nur in einem Randbereich aufgetragen. Das hat den Vorteil, dass die zu erfassende Wärmestrahlung nicht durch das Verbindungsmittel 430 treten muss, bevor sie auf die Sensoreinheit 13 trifft.

[0120] In der Figur 13 ist eine Sensoreinrichtung 3 in einer Draufsicht gezeigt. Zur besseren Übersichtlichkeit und Unterscheidungskraft sind einige Teile bzw. Bereiche schraffiert dargestellt. Gut zu erkennen ist, dass die Sensoreinrichtung 3 einen konzentrischen Aufbau nach dem Zwiebelschalenprinzip aufweist. Im Inneren befindet sich eine thermische Ausgleichseinrichtung 9 bzw. eine Kupferplatte 19, an welcher zwei Sensoreinheiten 13, 23 und eine als Lampe 111 ausgebildete Strahlungsquelle 63 angeordnet sind. Damit keine unerwünschte Wärmestrahlung von der Seite auf die Sensoreinheiten 13, 23 einfällt, sind die Sensoreinheiten 13, 23 von einer optischen Schirmeinrichtung 7 bzw. einem Zylinder 17 umgeben. Der Zylinder 17 ist dabei beabstandet von der Kupferplatte 19 angeordnet, sodass möglichst kein Wärmeübergang zwischen Zylinder 17 und Kupferplatte 19 stattfinden kann. Der Zylinder 17 ist von einer magnetischen Abschirmeinrichtung 4 bzw. einem Ferritkörper 14 umgeben angeordnet. Der Ferritkörper 14 stellt die äußerste Schicht der Sensoreinrichtung 3 dar und schirmt diese gegen elektromagnetische Wechselwirkungen ab.

[0121] Da die Sensoreinrichtung 3 bevorzugt möglichst nah unterhalb einer Trägereinrichtung 5 vorgesehen ist, liegt auf dem Ferritkörper 14 eine Dichtungseinrichtung 6 bzw. eine Mikanitschicht 16, welche einen Wärmeübergang von der Trägereinrichtung 5 auf den Ferritkörper 14 erheblich verringert. Zwischen dem Ferritkörper 14 und dem Zylinder 17 ist eine Isolierungseinrichtung 8 ausgebildet. Die Isolierungseinrichtung 8 ist hier eine Luftschicht 18. Die Luftschicht 18 wirkt einem Wärmeübergang vom Ferritkörper 14 auf den Zylinder 17 entgegen. Die Sensoreinheiten 13, 23 im Innenbereich der Sensoreinrichtung 3 sind somit sehr effektiv gegen Störeinflüsse, wie z. B. ein magnetisches Feld einer Induktionseinrichtung 12, Wärmestrahlung von außerhalb des Erfassungsbereiches 83 sowie Erwärmung durch Wärmeleitung, geschützt. Eine derartig ausgestaltete, schalenartige Anordnung der aufgeführten Bauteile erhöht die Zuverlässigkeit der mit der Sensoreinrichtung 3 durchgeführten Messungen erheblich.

[0122] Die Figur 14 zeigt eine Sensoreinrichtung 3 in einer Explosionsdarstellung. Die Einzelteile sind hier räumlich voneinander getrennt dargestellt, wodurch die Anordnung der Einzelteile innerhalb der Sensoreinrichtung 3 gut erkennbar wird. Auch der konzentrische bzw. zwiebelschalenartige Aufbau ist hier gut zu erkennen. Neben einer verbesserten Messgenauigkeit ermöglicht ein derartiger Aufbau auch eine besonders fertigungsfreundliche und kostengünstige Montage der Sensoreinrichtung 3.

[0123] Bei der Montage der Sensoreinrichtung 3 kann die Reihenfolge der Einzelteile bzw. Komponenten unterschiedlich ausgestaltet sein. Dabei ist es bevorzugt, dass einige Komponenten bereits vorgefertigt sind. Beispielsweise kann eine Sensoreinheit 13, 23 bereits mit einer Filtereinrichtung 43, 53 thermisch leitend verklebt sein. Auch die Leiterkarte 50 kann vor der Montage bereits teilweise mit elektronischen Bauelementen bestückt sein. Bevorzugt ist z. B. die Strahlungsquelle 63 bereits mit der Leiterkarte 50 kontaktiert.

[0124] Zum Beispiel wird als erstes die als Kunststoffhalter ausgeführte Halteeinrichtung 10 auf der als Leiterkarte 50 ausgebildeten Auflageeinrichtung 30 montiert. Dazu weist die Halteeinrichtung 10 wenigstens eine hier

nicht dargestellte Verbindungseinrichtung 20 auf, welche mit der Leiterkarte 50 verbunden und z. B. verrastet werden kann. Eine Halteeinrichtung 10 mit drei Verbindungseinrichtungen 20 ist in der Figur 10 gezeigt. Danach wird die hier als Kupferplatte 19 vorgesehene thermische Ausgleichseinrichtung 9 in die Halteeinrichtung 10 eingelegt. Dann werden die als Thermosäulen bzw. Thermopiles ausgebildeten Sensoreinheiten 13, 23 durch Aufnahmeöffnungen 70 in der Kupferplatte 19, der Halteeinrichtung 10 und der Leiterkarte 50 durchgeführt. Ein Bereich der Sensoreinheit 13, 23, im Wesentlichen der untere Bereich der Sensoreinheit 13, 23 und insbesondere der untere Gehäuseteil der Sensoreinheit 13, 23, ist dabei thermisch leitend mit der Kupferplatte 19 verbunden und liegt auf der Kupferplatte 19 auf. Anschließend erfolgt die Verlötung der entsprechenden Kontakte mit der Leiterkarte 50.

[0125] Die Montage der Halteeinrichtung 10, der Kupferplatte 19 und der Sensoreinheiten 13, 23 kann auch in einer beliebigen anderen Reihenfolge durchgeführt werden. So wird z. B. erst die Kupferplatte 19 in die Halteeinrichtung 10 eingelegt, anschließend die Sensoreinheiten 13, 23 eingeführt und nachfolgend die Halteeinrichtung 10 mit der Leiterkarte 50 verrastet. Auch die Kontaktierung der Sensoreinheiten 13, 23 mit der Leiterkarte 50 kann zu einem beliebigen Zeitpunkt der Montage erfolgen.

[0126] Die Kontaktierung der als Lampe 111 ausgeführten Strahlungsquelle 63 mit der Leiterkarte 50 kann ebenfalls zu einem beliebigen Montagezeitpunkt erfolgen. Bevorzugt ist es, die Lampe 111 zuerst mit der Leiterkarte 50 zu kontaktieren und dann mit der oben beschriebenen Montagemöglichkeit zu beginnen.

[0127] Dann folgt die Montage der als Zylinder 17 ausgebildeten optischen Schirmeinrichtung 7. Der Zylinder 17 weist dazu hier drei Rasteinrichtungen 80 auf, welche mit den drei Aufnahmeeinrichtungen 40 der Halteeinrichtung 10 verrastet werden. Danach wird die als Ferritkörper 14 ausgebildete magnetische Abschirmeinrichtung 4 an der Halteeinrichtung 10 montiert. Dazu weist die Halteeinrichtung 10 bevorzugt eine weitere, hier nicht gezeigte Aufnahmeeinrichtung 40 auf, welche als Vertiefung, Erhebung, Steg und/oder Ringnut oder dergleichen ausgebildet sein kann. Dadurch ist insbesondere eine Aufnahme des Ferritkörpers 14 in einem definierten Abstand zu der optischen Schirmeinrichtung 7, der thermischen Ausgleichseinrichtung 9 und/oder einer Isolierungseinrichtung 8 möglich. Nachfolgend wird die als Mikanitschicht 16 ausgebildete Dichtungseinrichtung 6 an der magnetischen Abschirmeinrichtung 4 befestigt. Andere geeignete Montagereihenfolgen für den Zylinder 17, den Ferritkörper 14 und die Dichtungseinrichtung 6 können vorgesehen sein.

[0128] Es können an verschiedenen Teilen der Sensoreinrichtung 3 weitere Rastverbindungen oder Steckverbindungen oder andere übliche Verbindungsvorrichtungen vorgesehen sein, welche ein einfaches Montieren ermöglichen und zugleich einen zuverlässigen Zusammenhalt sowie eine definierte Anordnung der Teile gewährleisten.

Bezugszeichenliste

[0129]

1	Kocheinrichtung
2	Heizeinrichtung
3	Sensoreinrichtung
4	magnetische Abschirmeinrichtung
5	Trägereinrichtung
6	Dichtungseinrichtung
7	optische Schirmeinrichtung
8	Isolierungseinrichtung
9	thermische Ausgleichseinrichtung
10	Halteeinrichtung
11	Kochfeld
12	Induktionseinrichtung
13	Sensoreinheit
14	Ferritkörper
15	Glaskeramikplatte
16	Mikanitschicht
17	Zylinder
18	Luftschicht
19	Kupferplatte
20	Verbindungseinrichtung
21	Kochstelle
23	Sensoreinheit
27	Boden
29	Koppeleinrichtung
30	Auflageeinrichtung
31	Kochbereich
33	Sensoreinheit
39	Reflektoreinrichtung
40	Aufnahmeeinrichtung
41	Abdeckeinrichtung
43	Filtereinrichtung
50	Leiterkarte
53	Filtereinrichtung
60	Gehäuse
63	Strahlungsquelle
70	Aufnahmeöffnungen
73	Sicherheitssensor
80	Rasteinrichtung
83	Erfassungsbereich
100	Gargerät
102	Dämpfungseinrichtung
103	Garraum
104	Garraumtür
105	Bedieneinrichtung
106	Steuereinrichtung
111	Lampe
112	Federeinrichtung
122	Verschraubung
200	Gargutbehälter
430	Verbindungsmittel
431	Filterbasis

432 Filterschicht
433 Interferenzfilter

Patentansprüche

1. Kocheinrichtung (1), umfassend wenigstens ein Kochfeld (11) mit wenigstens einer Kochstelle (21) und wenigstens eine zur Beheizung wenigstens eines Kochbereiches (31) vorgesehene Heizeinrichtung (2) und wenigstens eine Sensoreinrichtung (3) zur Erfassung wenigstens einer einen Zustand des Kochbereichs (31) charakterisierenden physikalischen Größe, wobei die Sensoreinrichtung (3) wenigstens eine magnetische Abschirmeinrichtung (4) und wenigstens eine Filtereinrichtung (43, 53) aufweist, wobei die Filtereinrichtung (43, 53) dazu ausgebildet und geeignet ist, elektromagnetische Strahlung in Abhängigkeit der Wellenlänge und/oder der Polarisation und/oder des Einfallswinkels zu reflektieren und/oder zu transmittieren,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Sensoreinrichtung (3) wenigstens zwei Sensoreinheiten (13, 23) umfasst und die Sensoreinrichtung (3) ein gemeinsames Gehäuse (60) für zwei Sensoreinheiten (13, 23) aufweist, wobei diesen zwei unterschiedliche Filtereinrichtungen (43, 53) zugeordnet sind,
wobei die Sensoreinheiten (13, 23) als Thermopiles ausgeführt sind und mittels geeigneter Filtereinrichtungen (43, 53) die dazu eingerichtet und ausgeführt sind, dass einmal die Wärmestrahlung nur der Glaskeramikplatte (15) und einmal die Wärmestrahlung des Gargefäßbodens, also einer Mischstrahlung von Gargefäßboden und Glaskeramikplatte (15), gemessen wird.

2. Kocheinrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtung (2) wenigstens eine Induktionseinrichtung (12) umfasst, und dass die magnetische Abschirmeinrichtung (4) zur Abschirmung von elektromagnetischen Wechselwirkungen und insbesondere zur Abschirmung vor dem elektromagnetischen Feld der Induktionseinrichtung (12) ausgebildet und geeignet ist.

3. Kocheinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die magnetische Abschirmeinrichtung (4) wenigstens teilweise aus wenigstens einem wenigstens teilweise magnetischen Material und einem wenigstens teilweise elektrisch nicht-leitenden Material besteht.

4. Kocheinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die magnetische Abschirmeinrichtung (4) wenigstens teilweise aus einem ferrimagnetischen Material und/oder aus einem Ferritmaterial besteht.

5. Kocheinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kochfeld (11) wenigstens eine Trägereinrichtung (5) aufweist, welche zum Positionieren wenigstens eines Gargutbehälters geeignet und ausgebildet ist und dass die Sensoreinrichtung (3) in Einbaulage des Kochfeldes (11) wenigstens teilweise unterhalb der Trägereinrichtung (5) und benachbart zu wenigstens einem Teil der Heizeinrichtung (2) angeordnet ist.

6. Kocheinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Dichtungseinrichtung (6) vorgesehen ist, wobei insbesondere wenigstens ein Teil der Dichtungseinrichtung (6) wenigstens teilweise zwischen der Trägereinrichtung (5) und einem Teil der Sensoreinrichtung (3) und/oder der magnetischen Abschirmeinrichtung (4) angeordnet ist.

7. Kocheinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (3) wenigstens eine optische Schirmeinrichtung (7) aufweist, wobei die optische Schirmeinrichtung (7) wenigstens teilweise von der magnetischen Abschirmeinrichtung (4) umgeben angeordnet ist.

8. Kocheinrichtung (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Isolierungseinrichtung (8) vorgesehen ist, wobei die Isolierungseinrichtung (8) wenigstens teilweise zwischen der optischen Schirmeinrichtung (7) und der magnetischen Abschirmeinrichtung (4) angeordnet ist.

9. Kocheinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (3) wenigstens eine Sensoreinheit (13) umfasst und dass wenigstens eine Sensoreinheit (13) zur berührungslosen Erfassung wenigstens eines charakteristischen Parameters für Temperaturen geeignet ist.

10. Kocheinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (3) wenigstens eine Strahlungsquelle (63) aufweist, welche ein Signal insbesondere im Wellenlängenbereich des Infrarotlichts und/oder sichtbaren Lichts aussendet.

11. Kocheinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (3) wenigstens eine thermische Ausgleichseinrichtung (9) umfasst, wobei die thermische Ausgleichseinrichtung (9) wenigstens eine Koppeleinrichtung (29) aufweist, welche dazu geeignet und ausgebildet ist, die Sensoreinheit (13, 23)

mit der thermischen Ausgleichseinrichtung (9) wenigstens teilweise thermisch leitend zu verbinden.

12. Kocheinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (3) wenigstens eine Halteeinrichtung (10) aufweist,
wobei durch die Halteeinrichtung (10) wenigstens zwei Einheiten in einer definierten Anordnung zueinander aufnehmbar sind und wobei die Einheiten aus einer Gruppe von Einheiten entnommen sind, umfassend die Sensoreinheit (13, 23) und die magnetische Abschirmeinrichtung (4) und die optische Schirmeinrichtung (7) und die Isolierungseinrichtung (8) und die Strahlungsquelle (63) und die thermische Ausgleichseinrichtung (9) und die Filtereinrichtung (43, 53).

13. Verfahren zum Betreiben einer Kocheinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend wenigstens ein Kochfeld (11) mit wenigstens einer Kochstelle (21) und wenigstens eine zur Beheizung wenigstens eines Kochbereiches (31) vorgesehenen Heizeinrichtung (2) und wenigstens eine Sensoreinrichtung (3) zur Erfassung wenigstens einer einen Zustand des Kochbereichs (31) charakterisierenden physikalischen Größe, wobei wenigstens eine magnetische Abschirmeinrichtung (4) elektromagnetische Wechselwirkungen wenigstens teilweise von der Sensoreinrichtung (3) abschirmt und die Sensoreinrichtung (3) wenigstens eine Filtereinrichtung (43, 53) aufweist, welche elektromagnetische Strahlung in Abhängigkeit der Wellenlänge und/oder der Polarisation und/oder des Einfallswinkels reflektiert und/oder zu transmittiert, und die Sensoreinrichtung (3) wenigstens zwei Sensoreinheiten (13, 23) umfasst und die Sensoreinheiten (13, 23) als Thermopiles ausgeführt sind und mittels geeigneter Filtereinrichtungen (43, 53) einmal die Wärmestrahlung nur der Glaskeramikplatte (15) und einmal die Wärmestrahlung des Gargefäßbodens, also einer Mischstrahlung von Gargefäßboden und Glaskeramikplatte (15), gemessen wird, und mittels der Sensoreinrichtung (3) während des Kochvorgangs die Temperatur des Topfbodens ermittelt wird, wobei in Abhängigkeit der gemessenen Werte eine Steuereinrichtung (106) die Heizleistung der Heizeinrichtung (2) entsprechend einstellt, während die Temperatur des Topfbodens fortlaufend überwacht wird, sodass bei Erreichen der gewünschten Temperatur die Heizleistung heruntergeregelt wird.

Claims

1. Cooking device (1), comprising at least one hob (11) having at least one hot plate (21) and at least one heating device (2) provided for heating at least one cooking region (31) and at least one sensor device (3) for detecting at least one physical variable that characterises a state of the cooking region (31), the sensor device (3) comprising at least one magnetic shielding device (4) and at least one filter device (43, 53), the filter device (43, 53) being designed and suitable for reflecting and/or transmitting electromagnetic radiation depending on the wavelength and/or the polarisation and/or the angle of incidence, **characterised in that**
the sensor device (3) comprises at least two sensor units (13, 23) and
the sensor device (3) comprises a common housing (60) for two sensor units (13, 23),
two different filter devices (43, 53) being associated with said two sensor units,
the sensor units (13, 23) being designed as thermopiles and being designed and configured, by means of suitable filter devices (43, 53), such that the heat radiation from only the glass-ceramic plate (15) and then the heat radiation from the cooking vessel base are measured, i.e. mixed radiation from the cooking vessel base and the glass-ceramic plate (15) is measured.

2. Cooking device (1) according to claim 1, **characterised in that** the heating device (2) comprises at least one induction device (12), and **in that** the magnetic shielding device (4) is designed and suitable for shielding against electromagnetic interactions and in particular for shielding from the electromagnetic field of the induction device (12).

3. Cooking device (1) according to either of the preceding claims, **characterised in that** the magnetic shielding device (4) consists at least in part of at least one at least partially magnetic material and at least one partially electrically non-conductive material.

4. Cooking device (1) according to any of the preceding claims, **characterised in that** the magnetic shielding device (4) consists at least in part of a ferrimagnetic material and/or a ferrite material.

5. Cooking device (1) according to any of the preceding claims, **characterised in that** the hob (11) comprises at least one support device (5) which is suitable and designed for positioning at least one container for food to be cooked, and **in that** the sensor device (3) is arranged below the support device (5) at least in part and adjacent to at least part of the heating device (2) when the hob (11) is installed.

6. Cooking device (1) according to any of the preceding claims, **characterised in that** at least one sealing device (6) is provided, in particular at least part of the sealing device (6) being arranged at least in part between the support device (5) and part of the sensor

device (3) and/or the magnetic shielding device (4).

7. Cooking device (1) according to any of the preceding claims, **characterised in that** the sensor device (3) comprises at least one optical screening device (7), the optical screening device (7) being arranged so as to be surrounded at least in part by the magnetic shielding device (4).

8. Cooking device (1) according to the preceding claim, **characterised in that** at least one insulation device (8) is provided, the insulation device (8) being arranged at least in part between the optical screening device (7) and the magnetic shielding device (4).

9. Cooking device (1) according to any of the preceding claims, **characterised in that** the sensor device (3) comprises at least one sensor unit (13), and **in that** at least one sensor unit (13) is suitable for contactlessly detecting at least one characteristic parameter for temperatures.

10. Cooking device (1) according to any of the preceding claims, **characterised in that** the sensor device (3) comprises at least one radiation source (63) which emits a signal in particular in the wavelength range of infrared light and/or visible light.

11. Cooking device (1) according to any of the preceding claims, **characterised in that** the sensor device (3) comprises at least one thermal compensation device (9), the thermal compensation device (9) comprising at least one coupling device (29) which is designed and suitable for thermally conductively connecting, at least in part, the sensor unit (13, 23) to the thermal compensation device (9).

12. Cooking device (1) according to any of the preceding claims, **characterised in that** the sensor device (3) comprises at least one retaining device (10), it being possible for at least two units to be received in a defined arrangement in relation to one another by the retaining device (10), and the units being selected from a group of units comprising the sensor unit (13, 23), the magnetic shielding device (4), the optical screening device (7), the insulation device (8), the radiation source (63), the thermal compensation device (9) and the filter device (43, 53).

13. Method for operating a cooking device (1) according to any of the preceding claims, comprising at least one hob (11) having at least one hot plate (21) and at least one heating device (2) provided for heating at least one cooking region (31) and at least one sensor device (3) for detecting at least one physical variable that characterises a state of the cooking region (31), wherein at least one magnetic shielding device (4) shields the sensor device (3) from electromagnetic interactions at least in part and the sensor device (3) comprises at least one filter device (43, 53) which reflects and/or transmits electromagnetic radiation depending on the wavelength and/or the polarisation and/or the angle of incidence,
and the sensor device (3) comprises at least two sensor units (13, 23) and the sensor units (13, 23) are designed as thermopiles and, by means of suitable filter devices (43, 53), the heat radiation from only the glass-ceramic plate (15) and then the heat radiation from the cooking vessel base are measured, i.e. mixed radiation from the cooking vessel base and the glass-ceramic plate (15) is measured, and the temperature of the pot base during the cooking process is determined by means of the sensor device (3), wherein a control device (106) correspondingly adjusts the heating power of the heating device (2) on the basis of the measured values while the temperature of the pot base is being continuously monitored, such that the heating power is reduced when the desired temperature is reached.

Revendications

1. Mécanisme de cuisson (1), comprenant tout au moins une plaque de cuisson (11) avec tout au moins une plaque chauffante (21) et tout au moins un mécanisme de chauffage (2), lequel est destiné au chauffage de tout au moins une zone de cuisson (31), ainsi que tout au moins un mécanisme à sonde (3), lequel est destiné à la détection de tout au moins une grandeur physique qui caractérise un état de la zone de cuisson (31) ;
dans lequel le mécanisme à sonde (3) présente tout au moins un mécanisme de blindage magnétique (4) et tout au moins un mécanisme à filtre (43, 53) ;
dans lequel le mécanisme à filtre (43, 53) est conçu et adapté en vue de réfléchir et/ou de transmettre un rayonnement électromagnétique en fonction de la longueur d'onde et/ou de la polarisation et/ou de l'angle d'incidence ;
caractérisé en ce que
le mécanisme à sonde (3) comprend tout au moins deux unités de sonde (13, 23) et le mécanisme à sonde (3) présente un boîtier (60) commun pour deux unités de sonde (13, 23) ;
dans lequel deux mécanismes à filtre (43, 53) différents sont associés à ces unités de sonde;
dans lequel les unités de sonde (13, 23) sont réalisées sous la forme de thermopiles et sont configurées et réalisées, au moyen de mécanismes à filtre (43, 53) adaptés, de telle sorte que seul le rayonnement thermique de la plaque de vitrocéramique (15), d'une part, et le rayonnement thermique du fond du récipient de cuisson, d'autre part, sont mesurés, c'est-à-dire un rayonnement mixte du fond du récipient de cuisson et de la plaque de vitrocéramique

(15) est mesuré.

2. Mécanisme de cuisson (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le mécanisme de chauffage (2) comprend tout au moins un mécanisme à induction (12), et **caractérisé en ce que** le mécanisme de blindage magnétique (4) est conçu et adapté en vue de garantir le blindage face aux interactions électromagnétiques et en particulier, en vue de garantir le blindage contre le champ électromagnétique du mécanisme à induction (12).

3. Mécanisme de cuisson (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mécanisme de blindage magnétique (4) est constitué, tout au moins en partie, de tout au moins un matériau magnétique, tout au moins en partie, et de tout au moins un matériau non électroconducteur, tout au moins en partie.

4. Mécanisme de cuisson (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mécanisme de blindage magnétique (4) est constitué, tout au moins en partie, d'un matériau ferrimagnétique et/ou d'un matériau de ferrite.

5. Mécanisme de cuisson (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la plaque de cuisson (11) présente tout au moins un mécanisme de support (5), lequel est adapté et conçu en vue du positionnement de tout au moins un récipient de produit à cuire et **caractérisé en ce que**, quand la plaque de cuisson (11) se trouve à l'état monté, le mécanisme à sonde (3) est disposé au-dessous du mécanisme de support (5), tout au moins en partie, et à côté de tout au moins une partie du mécanisme de chauffage (2).

6. Mécanisme de cuisson (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** tout au moins un mécanisme d'étanchéité (6) est prévu, dans lequel en particulier tout au moins une partie du mécanisme d'étanchéité (6) est disposée, tout au moins en partie, entre le mécanisme de support (5) et une partie du mécanisme à sonde (3) et/ou du mécanisme de blindage magnétique (4).

7. Mécanisme de cuisson (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mécanisme à sonde (3) présente tout au moins un mécanisme de protection optique (7), dans lequel le mécanisme de protection optique (7) est disposé de telle manière qu'il est entouré, tout au moins en partie, par le mécanisme de blindage magnétique (4).

8. Mécanisme de cuisson (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** tout au moins un mécanisme d'isolation (8) est prévu, dans lequel le mécanisme d'isolation (8) est disposé, tout au moins en partie, entre le mécanisme de protection optique (7) et le mécanisme de blindage magnétique (4).

9. Mécanisme de cuisson (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mécanisme à sonde (3) comprend tout au moins une unité de sonde (13) et **caractérisé en ce que** tout au moins une unité de sonde (13) est adaptée en vue de la détection sans contact de tout au moins un paramètre caractéristique pour des températures.

10. Mécanisme de cuisson (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mécanisme à sonde (3) présente tout au moins une source de rayonnement (63), laquelle émet un signal, en particulier dans la gamme de longueur d'onde de la lumière infrarouge et/ou de la lumière visible.

11. Mécanisme de cuisson (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mécanisme à sonde (3) comprend tout au moins un mécanisme de compensation thermique (9), dans lequel le mécanisme de compensation thermique (9) présente tout au moins un mécanisme de couplage (29), lequel est adapté et conçu en vue d'établir une liaison thermoconductrice, tout au moins en partie, de l'unité de sonde (13, 23) avec le mécanisme de compensation thermique (9).

12. Mécanisme de cuisson (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mécanisme à sonde (3) présente tout au moins un mécanisme de maintien (10) ;
dans lequel tout au moins deux unités peuvent être mises en place dans une disposition définie l'une vis-à-vis de l'autre, par l'intermédiaire du mécanisme de maintien (10) ; et dans lequel les unités sont extraites d'un groupe d'unités, comprenant l'unité de sonde (13, 23), le mécanisme de blindage magnétique (4), le mécanisme de protection optique (7), le mécanisme d'isolation (8), la source de rayonnement (63), le mécanisme de compensation thermique (9), ainsi que le mécanisme à filtre (43, 53).

13. Procédé destiné au fonctionnement d'un mécanisme de cuisson (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant tout au moins une plaque de cuisson (11) avec tout au moins une plaque chauffante (21) et tout au moins un mécanisme de chauffage (2), lequel est destiné au chauffage de tout au moins une zone de cuisson (31), ainsi que tout au moins un mécanisme à sonde (3), lequel est destiné à la détection de tout au moins une grandeur physique qui caractérise un état de la zone de cuisson (31) ;

dans lequel tout au moins un mécanisme de blindage magnétique (4) protège, tout au moins en partie, le mécanisme à sonde (3) des interférences électromagnétiques et le mécanisme à sonde (3) présente tout au moins un mécanisme à filtre (43, 53), lequel réfléchit et/ou transmet un rayonnement électromagnétique en fonction de la longueur d'onde et/ou de la polarisation et/ou de l'angle d'incidence ;
et le mécanisme à sonde (3) comprend tout au moins deux unités de sonde (13, 23) et les unités de sonde (13, 23) sont réalisées sous la forme de thermopiles et, au moyen de mécanismes à filtre (43, 53) adaptés, seul le rayonnement thermique de la plaque de vitrocéramique (15), d'une part, et le rayonnement thermique du fond du récipient de cuisson, d'autre part, sont mesurés c'est-à-dire un rayonnement mixte du fond du récipient de cuisson et de la plaque de vitrocéramique (15) est mesuré ; et
la température du fond du récipient de cuisson est déterminée pendant le processus de cuisson au moyen du mécanisme à sonde (3) ;
dans lequel un mécanisme de commande (106) ajuste en conséquence la puissance de chauffe du mécanisme de chauffage (2), en fonction des valeurs mesurées, tandis que la température du fond du récipient de cuisson est surveillée en permanence, de telle sorte que la puissance de chauffe est réduite quand la température souhaitée est atteinte.

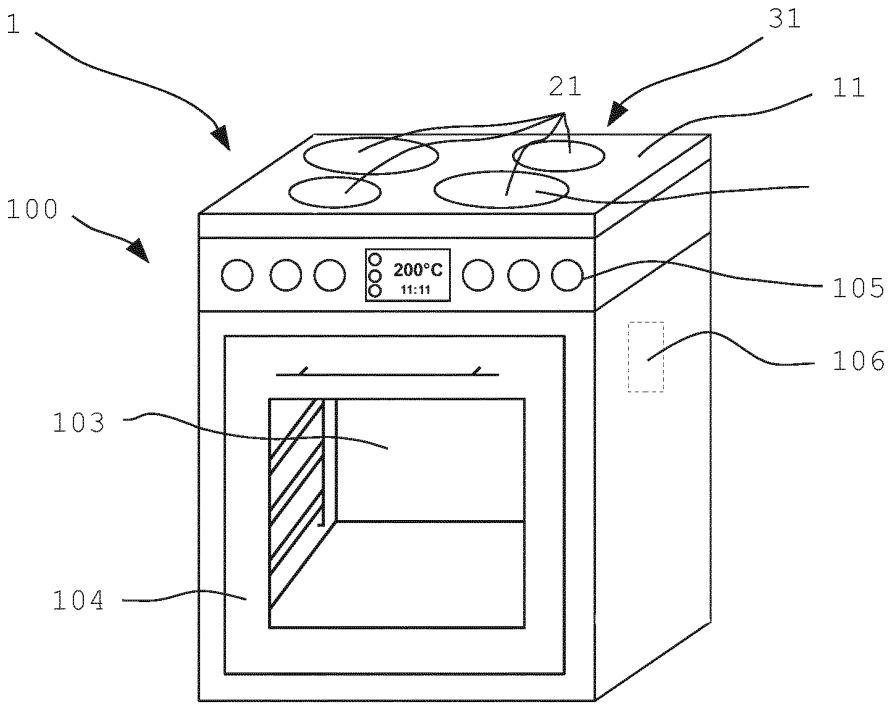


Fig. 1

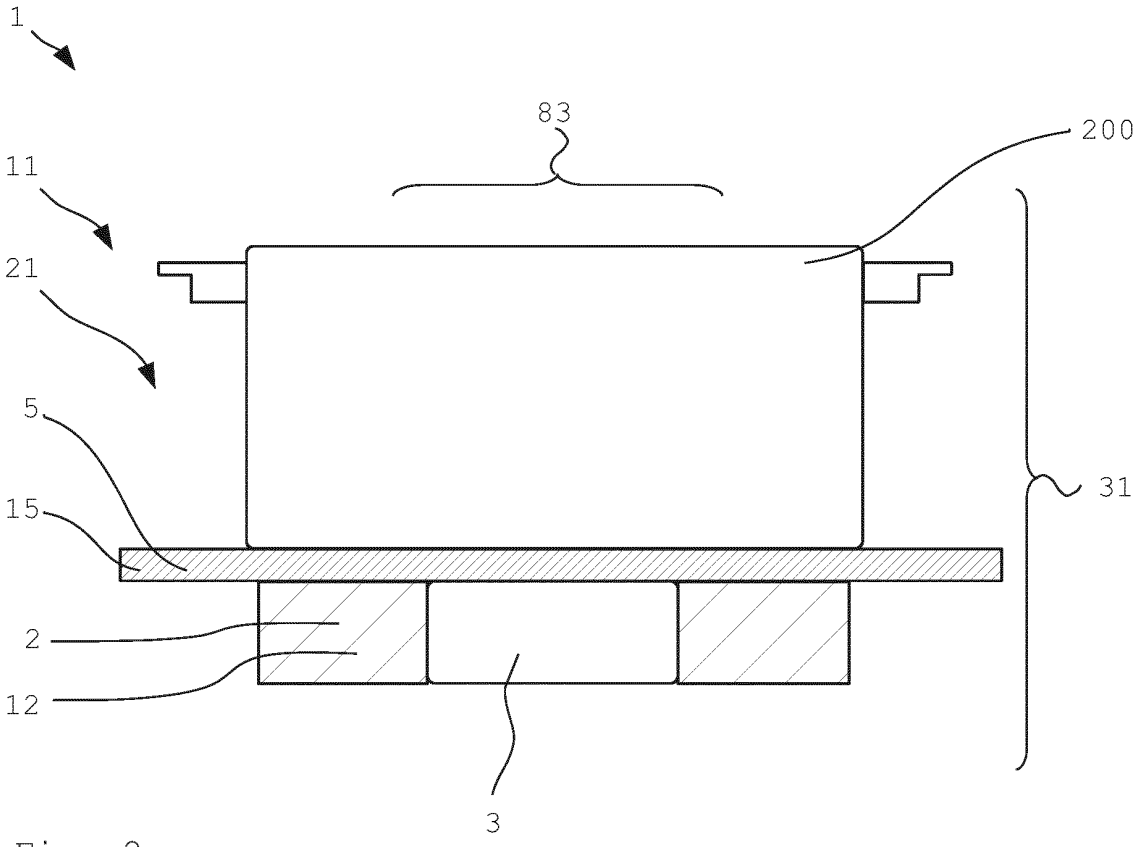


Fig. 2

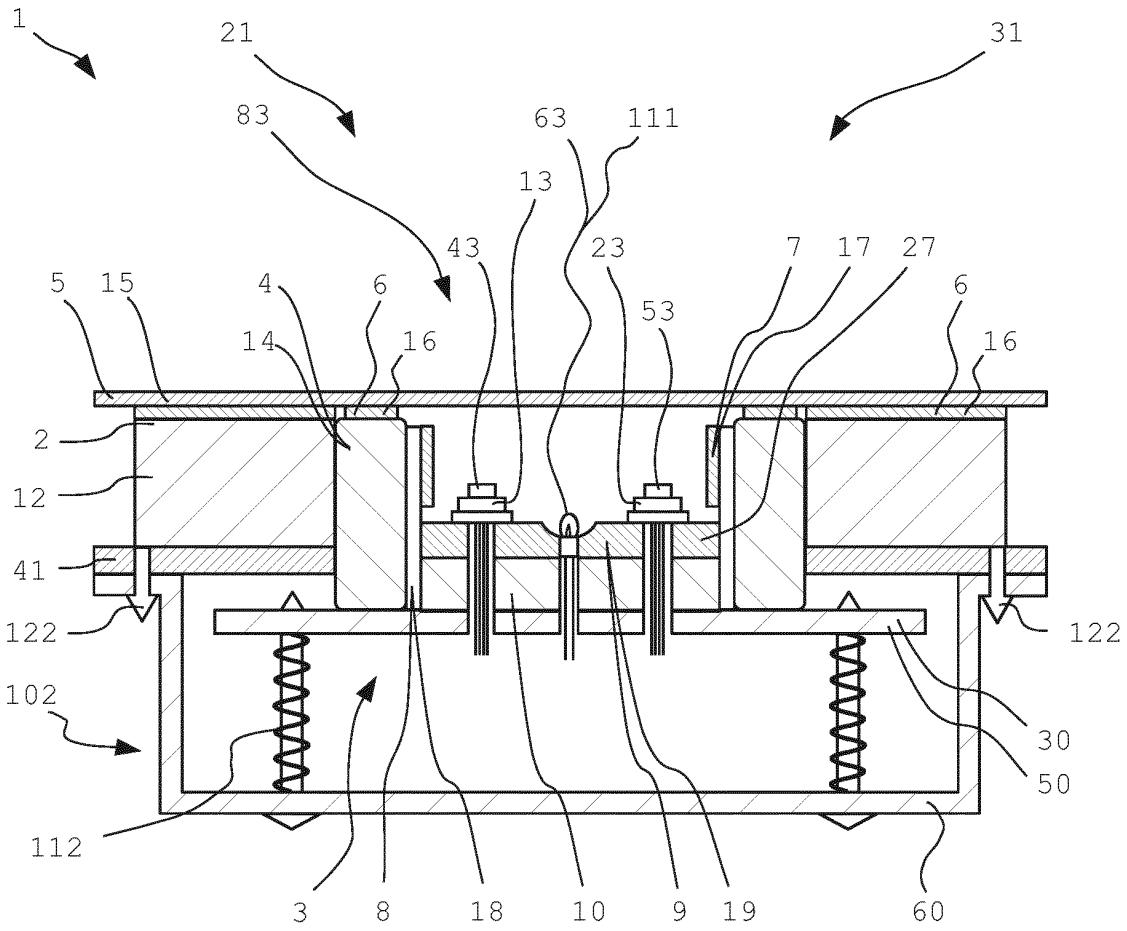

1
21
31
83
63
111
13
43
23
7
17
27
5
15
4
6
53
6
14
16
16
2
12
41
122
122
102
30
50
112
3
8
18
10
9
19
60

Fig. 3

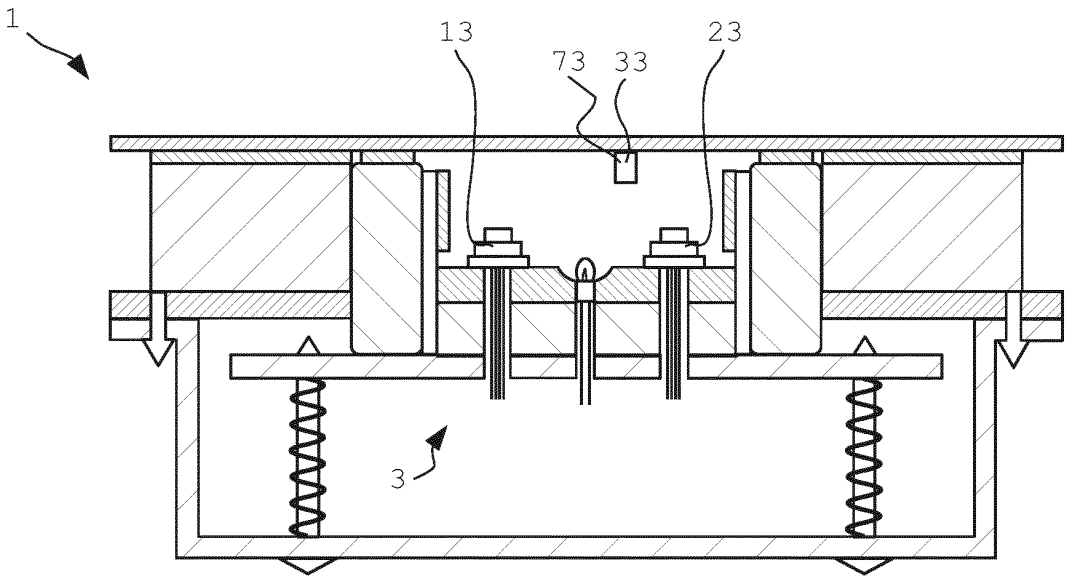

1
13
73
33
23
3

Fig. 4

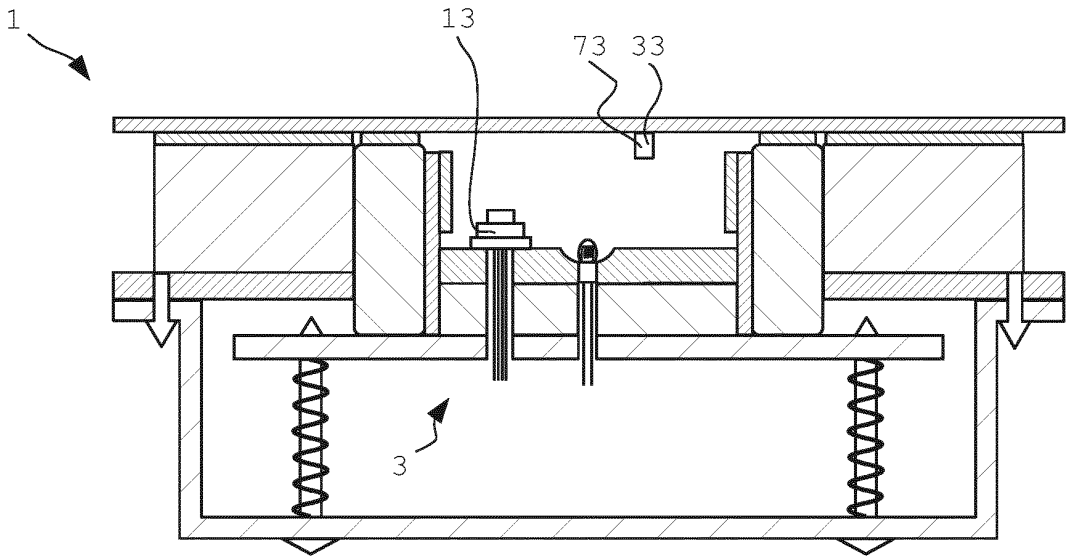


Fig. 5

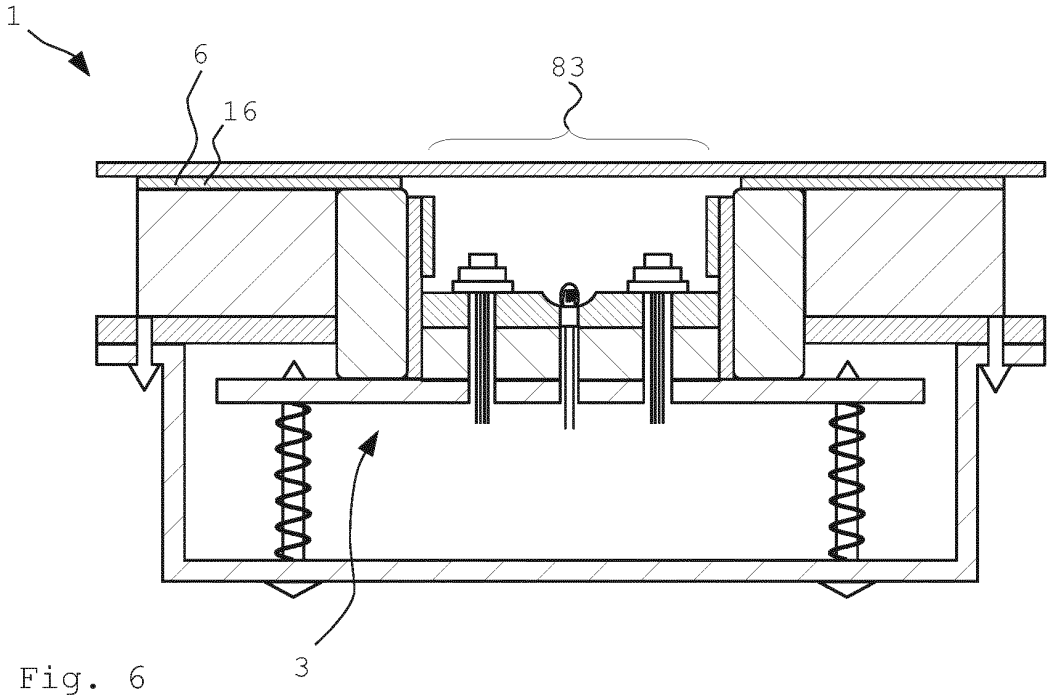


Fig. 6

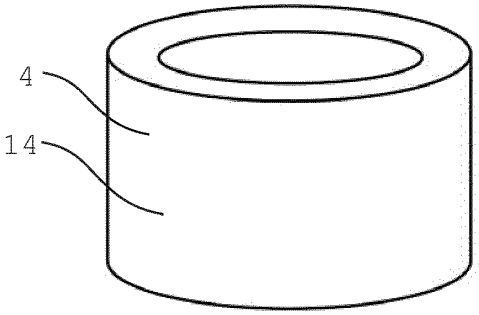


Fig. 7

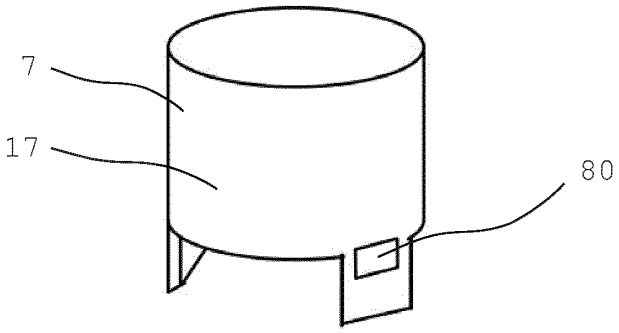


Fig. 8

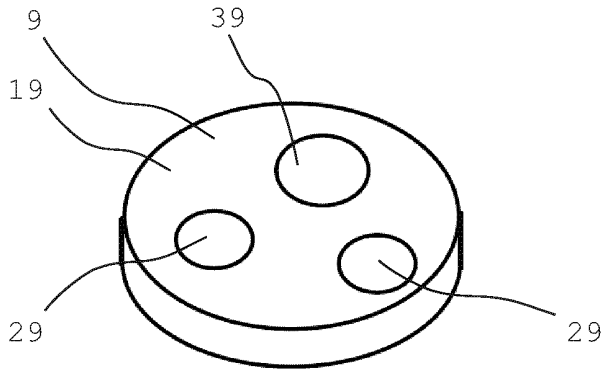


Fig. 9

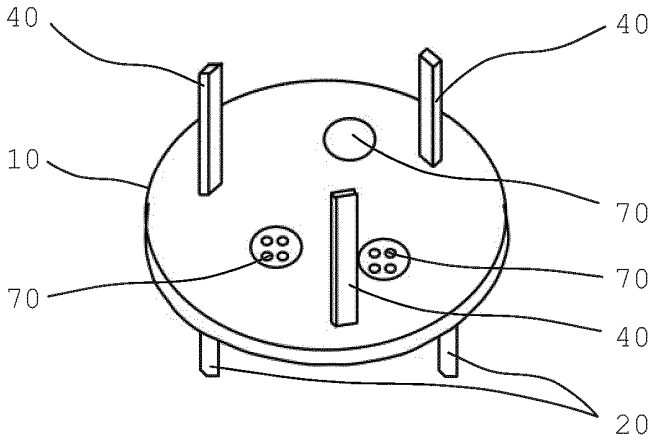


Fig. 10

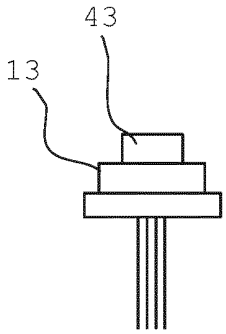


Fig. 11

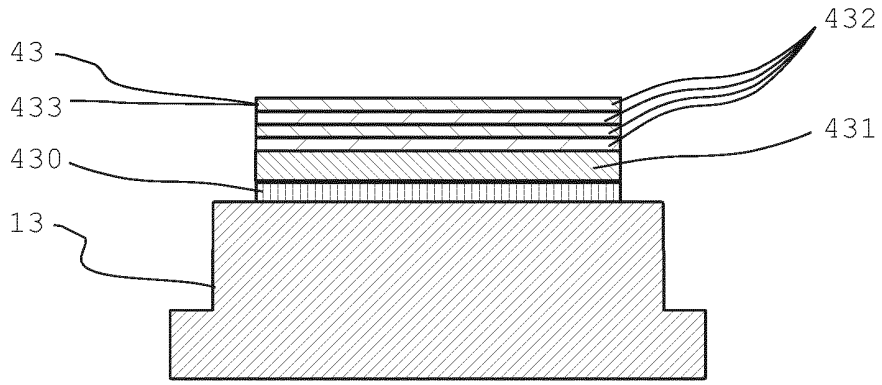


Fig. 12a

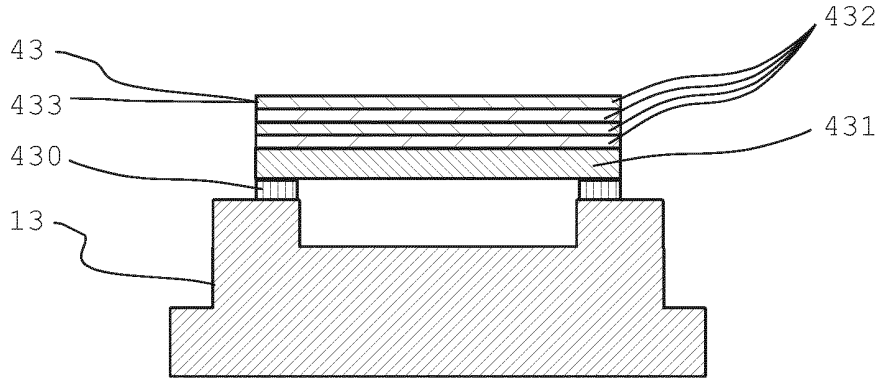


Fig. 12b

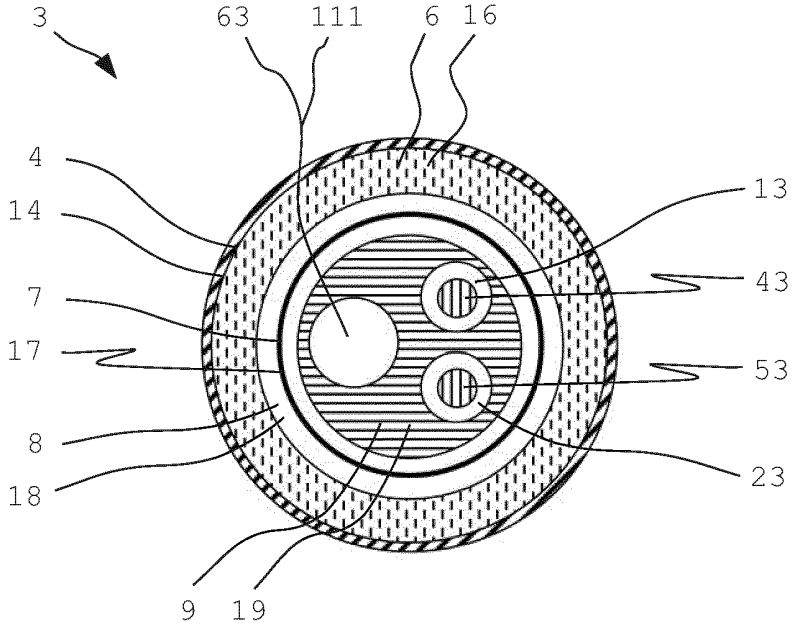


Fig. 13

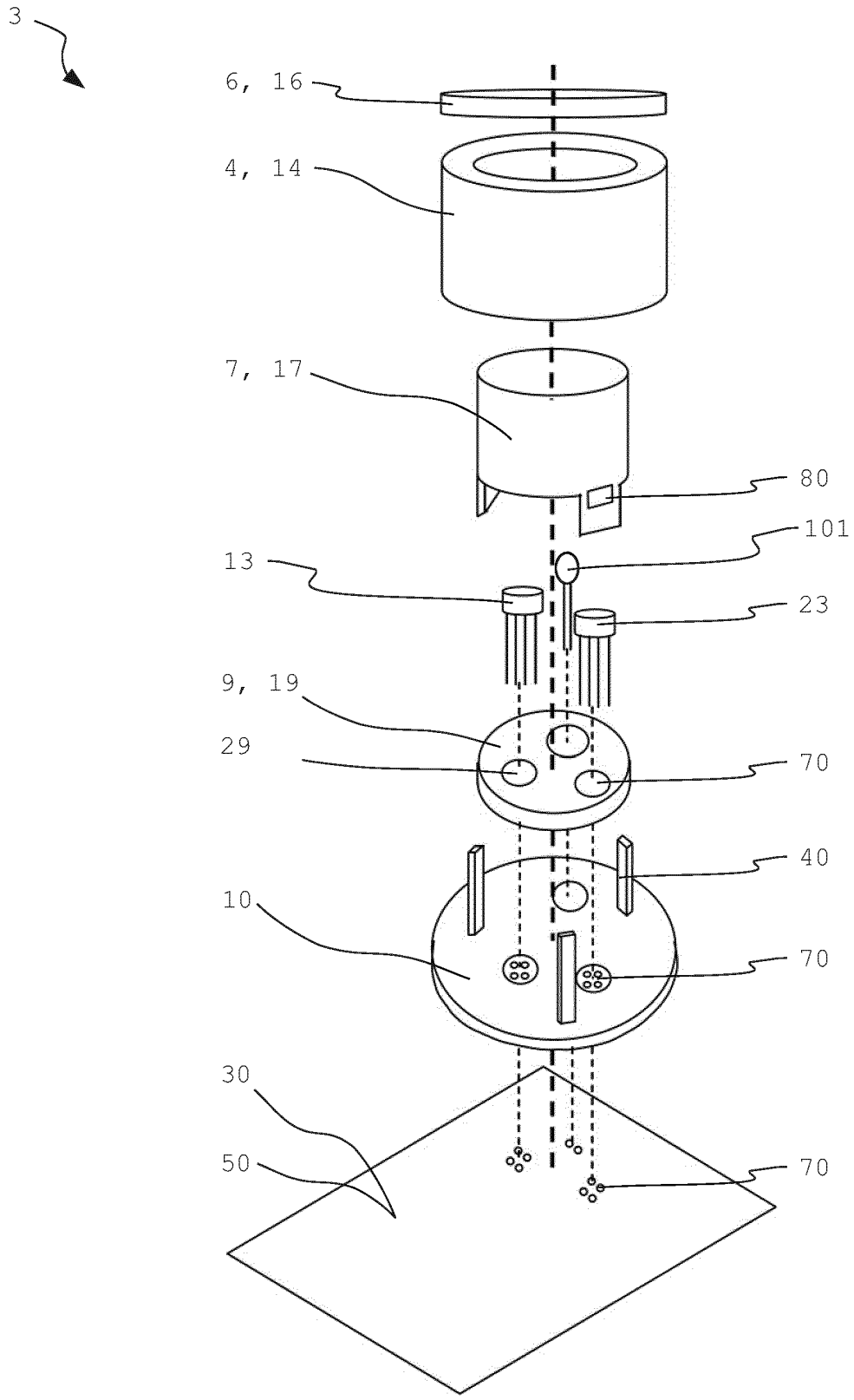


Fig. 14

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 102007013839 A1 **[0004]**
- DE 102007013839 A **[0004]**
- DE 102004002058 B3 **[0005]**
- WO 2008148529 A1 **[0005]**
- US 20050242088 A1 **[0006]**
- JP 2010170697 A **[0006]**
- US 20090314771 A1 **[0006]**
- US 20060081607 A1 **[0006]**
- WO 2008120449 A1 **[0007]**
- WO 2008155922 A1 **[0007]**
- WO 2009001537 A1 **[0007]**
- EP 1865754 A2 **[0008]**