

(19)



(11)

EP 3 863 372 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.08.2021 Patentblatt 2021/32

(51) Int Cl.:
H05B 3/74 (2006.01) H05B 1/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21153208.0**

(22) Anmeldetag: **25.01.2021**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **10.02.2020 DE 102020201610**

(71) Anmelder: **E.G.O. Elektro-Gerätebau GmbH**
75038 Oberderdingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Egenter, Christian**
75015 Bretten (DE)
• **Frank, Marcus**
75056 Sulzfeld (DE)
• **Mangler, Matthias**
76307 Karlsbad (DE)
• **Rickert, Jochen**
75038 Oberderdingen (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner mbB
Kronenstraße 30
70174 Stuttgart (DE)

(54) **VERFAHREN ZUR ANSTEUERUNG EINER HEIZEINRICHTUNG EINES KOCHFELDS UND KOCHFELD**

(57) Ein Kochfeld weist eine Strahlungsheizeinrichtung, eine Kochfeldplatte darüber und einen Sicherheitstempurbegrenzer dazwischen auf, der dazu ausgebildet ist, die Strahlungsheizeinrichtung bei Erreichen einer Abschalttemperatur zu deaktivieren. Zur Ansteuerung der Strahlungsheizeinrichtung wird zuerst ein Kochgefäß auf der Kochfeldplatte über der Strahlungsheizeinrichtung aufgestellt und dann die Strahlungsheizeinrichtung aktiviert, gleichzeitig beginnt ein Erfassen einer

Erst-Einschaltzeit. Bei Erreichen einer Abschalttemperatur am Sicherheitstempurbegrenzer erfolgt ein Deaktivieren der Strahlungsheizeinrichtung durch diesen. Die bis dahin verstrichene Erst-Einschaltzeit zwischen Aktivieren und Deaktivieren der Strahlungsheizeinrichtung wird erfasst und mit einer vordefinierten Grenz-Einschaltzeit verglichen. Für den Fall, dass die Erst-Einschaltzeit unterhalb der Grenz-Einschaltzeit liegt, wird die Strahlungsheizeinrichtung abgeschaltet.

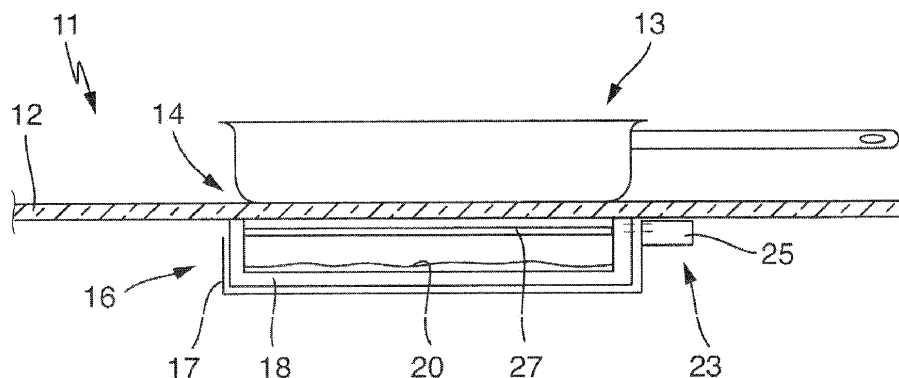


Fig. 1

EP 3 863 372 A1

Beschreibung

Anwendungsgebiet und Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ansteuerung einer Heizeinrichtung eines Kochfelds oder eines Kochgeräts sowie ein entsprechendes Kochfeld bzw. Kochgerät. Dabei weist das Kochfeld eine Strahlungsheizeinrichtung als Heizeinrichtung auf, eine Kochfeldplatte darüber und einen Sicherheitstempereaturbegrenzer zwischen den beiden auf. Ein solcher Sicherheitstempereaturbegrenzer ist als thermomechanische Funktionseinrichtung ausgebildet, um die Strahlungsheizeinrichtung bei Erreichen zu hoher Temperatur bzw. einer Abschalttemperatur zu deaktivieren. Dies dient insbesondere dazu, die Kochfeldplatte vor Beschädigung durch zu hohe Temperatur aufgrund der Heizleistung der Strahlungsheizeinrichtung zu schützen. Derartige Sicherheitstempereaturbegrenzer sind aus dem Stand der Technik bekannt, beispielsweise aus der EP 1 569 257 A1.

[0002] Nachteilig bei derartigen Sicherheitstempereaturbegrenzern ist, dass sie zwar einerseits sehr zuverlässig funktionieren im Falle einer von ihnen erfassten zu hohen Abschalttemperatur. Andererseits wird ihr Schaltverhalten aber in direkter Weise durch die von ihnen erfasste Temperatur bestimmt, und ein Ändern des Aktivierungszustands der Strahlungsheizeinrichtung aufgrund von Vorgängen in einem Kochgefäß auf der Kochfeldplatte ist bislang nicht möglich.

Aufgabe und Lösung

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein eingangs genanntes Verfahren sowie ein eingangs genanntes Kochfeld bzw. Kochgerät zu schaffen, mit denen Probleme des Standes der Technik gelöst werden können und es insbesondere möglich ist, ein solches Kochfeld bzw. dessen Strahlungsheizeinrichtung vorteilhaft, vielfältig und praxistauglich zu benutzen, insbesondere einen sicheren Betrieb des Kochfelds zu gewährleisten.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Kochfeld bzw. Kochgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 12. Vorteilhafte sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im Folgenden näher erläutert. Dabei werden manche der Merkmale nur für das Verfahren oder nur für das Kochfeld beschrieben. Sie sollen jedoch unabhängig davon sowohl für das Verfahren als auch für das Kochfeld selbständig und unabhängig voneinander gelten können. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

[0005] Es ist vorgesehen, dass das Kochfeld wie eingangs erläutert ausgebildet ist. Dabei ist der Sicherheitstempereaturbegrenzer vorteilhaft an der Strahlungsheizeinrichtung befestigt bzw. diese weist den Sicherheits-

temperaturbegrenzer auf, so dass sie beide eine vorgefertigte Baueinheit bilden können. Besonders vorteilhaft ist dazu der Sicherheitstempereaturbegrenzer in einem oberen Bereich der Strahlungsheizeinrichtung angeordnet, so dass er zumindest mit einem länglichen Temperaturerfassungselement bzw. einer Temperaturerfassungseinrichtung zwischen der Strahlungsheizeinrichtung oder deren Heizleitern sowie der Kochfeldplatte verläuft. Dies ist der Wirkbereich der Strahlungsheizeinrichtung bzw. ihrer Heizleiter nach oben durch die Kochfeldplatte hindurch in ein darauf aufgestelltes Kochgefäß. Das Kochfeld kann noch weitere übliche Schalteinrichtungen aufweisen, insbesondere als Leistungsversorgung für die Strahlungsheizeinrichtung. Diese Möglichkeiten werden nachfolgend noch näher erläutert. Der Sicherheitstempereaturbegrenzer ist dazu ausgebildet, die Strahlungsheizeinrichtung bei Erreichen einer vorbestimmten Abschalttemperatur abzuschalten bzw. zu deaktivieren.

[0006] Für das Verfahren ist als vorausgehender Schritt vorgesehen, dass ein Kochgefäß auf der Kochfeldplatte über der Strahlungsheizeinrichtung aufgestellt wird, insbesondere wo durch die Strahlungsheizeinrichtung eine sogenannte Kochstelle gebildet wird. Dieses Kochfeld ist mittels der Strahlungsheizeinrichtung zu beheizen, wozu diese aktiviert wird. Für dieses Aktivieren dient vorteilhaft die Leistungsversorgung der Strahlungsheizeinrichtung, beispielsweise durch Relais bzw. elektromechanische Schalter. Mit Beginnen des Aktivierens der Strahlungsheizeinrichtung wird eine Erst-Einschaltzeit erfasst bzw. diese beginnt zu laufen, vorteilhaft in einer Art Timer einer Kochfeld-Steuerung. Diese Erst-Einschaltzeit ist die Zeit bzw. Dauer, für die die Strahlungsheizeinrichtung zum ersten Mal nach Einschalten des Kochfelds betrieben wird bzw. aktiviert wird, insbesondere zumindest bei kühler bzw. nach vorherigem Betrieb abgekühlter Kochfeldplatte.

[0007] Dann wird die Strahlungsheizeinrichtung aktiviert bzw. mit Leistung versorgt und heizt das aufgestellte Kochgefäß auf. Gleichzeitig wird dadurch auch der Sicherheitstempereaturbegrenzer oder zumindest dessen vorgenannte Temperaturerfassungseinrichtung aufgeheizt, so dass die davon erfasste Temperatur ebenfalls ansteigt. Irgendwann wird die vorgenannte Abschalttemperatur am Sicherheitstempereaturbegrenzer erreicht, was dazu führt, dass die Strahlungsheizeinrichtung durch den Sicherheitstempereaturbegrenzer deaktiviert wird. Insbesondere kann dieses Deaktivieren durch einen direkten Schaltvorgang erfolgen. Gleichzeitig wird die Erst-Einschaltzeit gestoppt bzw. ihr Ende steht damit fest, und sie wird erfasst. Somit gibt die Erst-Einschaltzeit die Dauer zwischen erstem Aktivieren und Deaktivieren der Strahlungsheizeinrichtung an.

[0008] Abschließend wird die erfasste Erst-Einschaltzeit mit einer vordefinierten Grenz-Einschaltzeit verglichen. Für den Fall, dass die Erst-Einschaltzeit unterhalb der Grenz-Einschaltzeit liegt, wird die Leistung, mit der die Strahlungsheizeinrichtung aktiviert ist und betrieben

wird bzw. während des Aktivierens betrieben wird, reduziert. Eine Reduktion kann unterschiedlich stark erfolgen, wie nachfolgend noch näher erläutert wird.

[0009] Damit kann die Möglichkeit abgedeckt werden, dass ein aufgestelltes Kochgefäß beim Aufheizen zu schnell zu heiß wird, so dass beispielsweise darin enthaltenes Fett odgl. sich entzünden könnte. Die daraus resultierende Unfallgefahr ist sehr groß, weswegen sie möglichst zu vermeiden ist, Fettbrände in der Küche sind sehr gefährlich. Enthält jedoch ein aufgestelltes Kochgefäß ausreichend viel Gargut, das die von der Strahlungsheizeinrichtung durch seine Masse erzeugte Wärme abnimmt oder beispielsweise, weil es weitgehend aus Wasser besteht, durch Verdampfen aufnimmt, so dauert es länger als die vordefinierte Grenz-Einschaltzeit, bis die Strahlungsheizeinrichtung zum ersten Mal durch den Sicherheitstemperaturbegrenzer deaktiviert wird, also ausgeschaltet wird. Die vorgenannte Möglichkeit soll aber vermieden werden.

[0010] Somit wird im vorgenannten Fall zwar während des ersten Heitzakts der Strahlungsheizeinrichtung bzw. während ihrer ersten Aktivierung mit der vollen eingestellten Leistung geheizt, danach aber nicht mehr. Insbesondere wenn die Strahlungsheizeinrichtung direkt an eine Versorgungsspannung bzw. an eine Netzspannung angeschlossen wird und entweder im angeschlossenen Zustand mit voller Leistung arbeitet oder aber deaktiviert ist, ist die Strahlungsheizeinrichtung also während dieser Erst-Einschaltzeit mit ihrer vollen bzw. maximalen Leistung aktiviert. Ein Reduzieren ihrer Leistung kann dann entweder in einem sehr einfachen Fall dadurch erfolgen, dass für den genannten Fall, dass die Erst-Einschaltzeit unterhalb der Grenz-Einschaltzeit liegt, das Aufheizen also zu schnell erfolgt ist, die Strahlungsheizeinrichtung für eine gewisse Zeit deaktiviert wird, die über der eigentlich für den eingestellten Betrieb bzw. taktenden Betrieb vorgesehenen Zeit des ausgeschalteten Zustands liegt, also länger dauert. Dabei wird vorteilhaft nicht das gesamte Kochfeld abgeschaltet, da davon ausgegangen werden kann, dass kein fataler oder gravierender Störfall vorliegt, sondern nur ein Fall einer möglicherweise zu hohen Temperatur oder gefährlich hohen Temperatur an diesem zu beheizenden Kochgefäß über der Strahlungsheizeinrichtung. Ein solches Deaktivieren der Strahlungsheizeinrichtung oder Reduzieren ihrer Leistung kann beispielsweise für einen Zeitraum von 1 min bis 5 min gewählt werden oder vorgegeben sein.

[0011] Üblicherweise erfolgt ein solches sehr schnelles Aufheizen und somit zu frühes Deaktivieren der Strahlungsheizeinrichtung durch den Sicherheitstemperaturbegrenzer dann, wenn ein aufgestelltes Kochgefäß leer ist oder nur sehr wenig Inhalt aufweist, beispielsweise nur eine geringe Menge von Wasser oder Öl bzw. Fett. Eine geringe Menge an Wasser könnte sehr schnell verdampft sein, und durch das dann erfolgende weitere Aufheizen des Kochgefäßes könnte dieses beschädigt werden, beispielsweise indem es sich stark verformt oder verbiegt. Bei einer geringen Menge von Öl bzw. Fett ist

die Gefahr gegeben, dass diese Temperaturen von knapp 400°C oder darüber erreicht und es sich ab diesen Temperaturen entzünden könnte. Dieses Brandrisiko soll mit der Erfindung möglichst ausgeschlossen werden.

[0012] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung wird ein Reduzieren der Leistung der Strahlungsheizeinrichtung an eine Bedienperson optisch und/oder akustisch angezeigt in dem genannten Fall. So kann eine Bedienperson auf die damit möglicherweise verbundene Gefahr hingewiesen werden sowie auf die Ursache des Reduzierens der Leistung.

[0013] Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass eine Bedienperson durch Betätigen eines Bedienelements den Betrieb der Strahlungsheizeinrichtung wie vorgesehen wieder aktivieren kann. Durch diese zwingend bewusste Handlung wird aber zum Einen gezeigt, dass die Bedienperson anwesend ist und somit eine Gefahrensituation schnell erkennen kann und darauf entsprechend reagieren kann. Zum Anderen kann möglicherweise ein solches sehr schnelles Aufheizen gerade gewünscht sein, und wenn dies der Bedienperson bewusst ist, ist ein mögliches Risiko einer unkontrollierbaren Situation auch reduziert bzw. ausgeschlossen.

[0014] Wie zuvor erläutert, ist der Sicherheitstemperaturbegrenzer vorteilhaft an der Strahlungsheizeinrichtung angeordnet. Er weist besonders vorteilhaft eine Temperaturerfassungseinrichtung auf, die als thermomechanische Temperaturerfassungseinrichtung ausgebildet sein kann. Sie kann aus zwei Materialien mit unterschiedlichem Wärmeausdehnungskoeffizienten bestehen, was bei Erwärmung zu einer Relativbewegung führt. Diese Temperaturerfassungseinrichtung wirkt auf einen Schalter zum Deaktivieren der Strahlungsheizeinrichtung durch Schalten des Schalters, vorzugsweise aufgrund der genannten Relativbewegung. Insbesondere kann dieser Schalter direkt in eine Leistungsversorgung für die Strahlungsheizeinrichtung eingeschleift sein. Dazu ist der Sicherheitstemperaturbegrenzer vorteilhaft in der Nähe von elektrischen Anschlüssen an die Strahlungsheizeinrichtung angeordnet, so dass ein Anschluss vereinfacht wird. Ein Beispiel für eine solche Strahlungsheizeinrichtung ist aus der DE 42 29 375 A1 bekannt, auf die hiermit explizit verwiesen wird. Aus dieser ist auch eine Anordnung eines Sicherheitstemperaturbegrenzers in Form eines sogenannten Stabreglers bekannt. Bezüglich eines solchen Sicherheitstemperaturbegrenzers wird auch noch explizit auf die vorgenannte EP 1 569 257 A1 verwiesen, die dessen genaue Ausbildung sowohl mit einer länglichen thermomechanischen Temperaturerfassungseinrichtung als auch mit zwei Schaltern zeigt.

[0015] In Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass nur dann bei zu kurzer Erst-Einschaltzeit bis zum Deaktivieren der Strahlungsheizeinrichtung durch den Sicherheitstemperaturbegrenzer die Leistung der Strahlungsheizeinrichtung reduziert wird oder sie ganz deaktiviert wird, wenn sie mit einer Leistung aktiviert werden soll, die über einer vordefinierten Grenz-Leistung

liegt. Eine solche Grenz-Leistung kann eine Flächenleistung von mehr als 5 W/cm^2 sein, insbesondere mehr als 7 W/cm^2 , alternativ mehr als 70% einer maximalen Flächenleistung. Dies wären bei einem üblichen Kochfeld beispielsweise Flächenleistungen ab einer Leistungsstufe 7. So kann das Verfahren auf Abprüfen von Fällen beschränkt werden, bei denen aufgrund relativ hoher oder sehr hoher Leistung der Strahlungsheizeinrichtung die eingangs genannte Gefahr überhaupt besteht. Andererseits ist zu sagen, dass bei geringeren Leistungen bzw. Flächenleistungen die Erst-Einschaltzeit ohnehin voraussichtlich deutlich länger sein wird als die vordefinierte Grenz-Einschaltzeit. Das erfindungsgemäße Verfahren würde zwar gestartet, die Grenz-Einschaltzeit aber nicht unterschritten werden. Somit würde das Verfahren als Sicherheitsfunktion nicht eingreifen weil der genannte Fall nicht eintritt. Eine notwendige bzw. maximale Flächenleistung hängt auch von einer Justierung des Sicherheitstemperaturbegrenzers ab. Dies soll heißen je höher die Justierung ist, umso höher ist vorteilhaft auch die Flächenleistung, sonst kann der Sicherheitstemperaturbegrenzer nicht schnell genug schalten um einen Fehlerfall zu erkennen und zu verhindern. Dies kann bevorzugt auch umgekehrt gelten, je höher die Flächenleistung sein soll, umso höher sollte vorteilhaft auch die Justierung sein.

[0016] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, dass die vordefinierte Grenz-Einschaltzeit einstellbar ist. Sie kann also nicht nur werksseitig fest vorgegeben werden, sondern möglicherweise durch eine Bedienperson geändert werden. Hierfür kann vorgesehen sein, dass sie nur in einem gesonderten Einstell-Modus am Kochfeld einstellbar ist. Für die Sicherheitsfunktion an sich sollte vorgesehen sein, dass sie, zumindest ab vorgenannten relativ hohen Leistungen für die Strahlungsheizeinrichtung, immer aktiviert ist, also nicht deaktiviert werden kann. So ist die gewünschte Sicherheitsfunktion gewährleistet.

[0017] In nochmals weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass nach einer bestimmten Abkühl-Zeit, die vorteilhaft vordefiniert sein kann, nach Reduzieren der Leistung an der Strahlungsheizeinrichtung oder deren Deaktivieren die vorher eingestellte Leistung zumindest teilweise wiederhergestellt wird, insbesondere wieder vollständig hergestellt wird. Eine solche Abkühl-Zeit kann zwischen 2 min und 5 min betragen. Dadurch wird sichergestellt, dass das Kochgefäß wieder zumindest auf eine bestimmte Temperatur erwärmt wird, die gleichzeitig als unkritisch angesehen werden kann. Es kühlt also nicht wieder vollständig ab. Dabei sollte aber, ähnlich wie eingangs erläutert, sichergestellt sein, dass die Sicherheitsfunktion wieder aktiviert ist. Wenn also nach Ablauf der Abkühl-Zeit die Strahlungsheizeinrichtung wieder aktiviert wird, sollte wiederum die Erst-Einschaltzeit neu zu laufen beginnen, und falls sie erneut unterhalb der Grenz-Einschaltzeit liegt, der Sicherheitstemperaturbegrenzer also die Strahlungsheizeinrichtung wiederum relativ schnell deaktivieren sollte, die Leistung,

mit der die Strahlungsheizeinrichtung aktiviert ist, wieder reduziert oder abgeschaltet werden. So kann eine erneute Gefährdung ausgeschlossen werden.

[0018] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, dass während eines gesamten Betriebs der Strahlungsheizeinrichtung das Schaltverhalten des Sicherheitstemperaturbegrenzers überwacht wird, insbesondere von einer Kochfeld-Steuerung. In dem Fall, dass zwischen zweimaligem Ansprechen des Sicherheitstemperaturbegrenzers hintereinander bzw. aufeinanderfolgend eine Zeit von weniger als 90 sec verstreicht, insbesondere weniger als 60 sec, kann auf ein Leerkochen des von der Strahlungsheizeinrichtung beheizten Kochgefäßes geschlossen werden. Dann wird eine ähnliche Sicherheitsfunktion auch während des fortlaufenden Beheizens des Kochgefäßes erreicht, also nicht nur zu Beginn. Wird auf ein solches Leerkochen oder auf ein zu schnelles Beheizen des Kochgefäßes geschlossen, so wird erneut wie eingangs erläutert die Leistung für diese Strahlungsheizeinrichtung reduziert, insbesondere wird sie deaktiviert. Ein solches Deaktivieren oder ein Reduzieren der Leistung sollte mindestens für die vorgenannte Abkühl-Zeit erfolgen.

[0019] Es ist des Weiteren möglich, ein Verhältnis einer Aktiv-Zeit des Betriebs der Strahlungsheizeinrichtung zur Summe aus dieser Aktiv-Zeit und einer Deaktiv-Zeit, während der die Strahlungsheizeinrichtung nicht betrieben ist, in einer Steuereinrichtung bzw. der Kochfeld-Steuerung abzuspeichern. Dies kann auch im Zusammenhang mit einer für die Strahlungsheizeinrichtung eingestellten Leistungsstufe erfolgen. Dabei kann die Steuereinrichtung oder Kochfeld-Steuerung auch die über der Zeit von der Strahlungsheizeinrichtung erzeugte Leistung überwachen und abspeichern, so dass dies bekannt ist. In weiterer Ausbildung kann vorgesehen sein, dass das vorgenannte Verhältnis einer Aktiv-Zeit zur Summe aus Aktiv-Zeit und Deaktiv-Zeit für einen Energieregler, mit dem die Strahlungsheizeinrichtung mit Leistung versorgt wird, größer ist als das entsprechende Verhältnis für den Sicherheitstemperaturbegrenzer. So ist sichergestellt, dass zumindest bei den hier zu betrachtenden relativ hohen oder maximalen Leistungen für die Strahlungsheizeinrichtung der Sicherheitstemperaturbegrenzer vor dem Energieregler zum ersten Mal schaltet bzw. abschaltet. Dies kann bedeutend sein für die Erfassung des Schaltvorgangs am Sicherheitstemperaturbegrenzer. Ein solcher Energieregler ist beispielsweise aus der DE 36 39 186 A1 bekannt, auf welche diesbezüglich explizit verwiesen wird.

[0020] In einer Möglichkeit der Erfindung ist vorgesehen, dass ein Erfassen eines Schaltzustands des Sicherheitstemperaturbegrenzers, der mit einem vorgenannten Energieregler zur Leistungsversorgung für die Strahlungsheizeinrichtung in Reihe geschaltet ist, nur an diesem Energieregler erfolgt. Da ein solcher Energieregler üblicherweise entfernt von der Strahlungsheizeinrichtung und nahe an weiteren Steuereinrichtungen oder den anderen Energiereglern angeordnet ist, ist hier eine elek-

trische Verbindung leichter möglich. Anhand des Stromflusses durch den Energieregler kann dann auf den Schaltzustand am Sicherheitstempereaturbegrenzer geschlossen werden, da bei Stromfluss der Sicherheitstempereaturbegrenzer durchgeschaltet sein muss und somit die Strahlungsheizereinrichtung aktiviert sein muss.

[0021] Gemäß einer alternativen zweiten Möglichkeit kann am Energieregler nur ein Erfassen von dessen Schaltzustand erfolgen und zusätzlich auch der Schaltzustand am Sicherheitstempereaturbegrenzer erfasst werden. Dann muss der Stromfluss nicht direkt überwacht werden. Dies ist möglich durch Erfassen einer Spannung über der Strahlungsheizereinrichtung, da nur bei geschlossenem Sicherheitstempereaturbegrenzer Strom durch die Strahlungsheizereinrichtung fließt bzw. eine Spannung darüber liegt.

[0022] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, ein Leerkochen des Kochgefäßes im weiteren Verlauf des Kochvorgangs, also nach einigen min, dadurch zu erfassen, dass während dieses gesamten Kochvorgangs erfasst wird, wann der Sicherheitstempereaturbegrenzer die Strahlungsheizereinrichtung jeweils aktiviert und deaktiviert. Wenn nach einer Zeit von mehr als 5 min und/oder nach mehr als zehnmaligem Deaktivieren der Strahlungsheizereinrichtung durch den Sicherheitstempereaturbegrenzer festgestellt wird, dass sich die Zeitdauer des Aktivierens der Strahlungsheizereinrichtung verkürzt, insbesondere um mindestens 10 % bis 50 % verkürzt, so bedeutet dies, dass sich das übliche Schaltmuster bzw. Taktmuster des Sicherheitstempereaturbegrenzers geändert hat. Falls keine Änderung der Leistungseinstellung für die Strahlungsheizereinrichtung erfolgt ist, kann ein Verkürzen der Zeitdauer des Aktivierens nur bedeuten, dass das Kochgefäß nun im Vergleich zu vorher deutlich heißer wird bzw. nicht mehr so viel Wärme aufnehmen kann. Dies ist sehr häufig der Fall bei einem vorgenannten Leerkochen des Kochgefäßes. Wird ein solches Leerkochen des Kochgefäßes erkannt oder als erkannt gewertet, wird die Leistung, mit der die Strahlungsheizereinrichtung aktiviert ist und betrieben wird, reduziert bzw. sie wird deaktiviert wie zuvor beschrieben für den Fall des Erkennens des zu schnellen Aufheizens zu Beginn.

[0023] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung kann eine elektronische Steuereinrichtung des Kochfelds als Kochfeld-Steuerung Schaltelemente aufweisen, vorzugsweise Relais oder Leistungshalbleiter, mit denen die Strahlungsheizereinrichtung aktiviert wird oder deaktiviert wird. Ein solches Aktivieren oder Deaktivieren der Strahlungsheizereinrichtung erfolgt vorteilhaft durch Anschließen an eine Netzspannung, insbesondere direkt an die Netzspannung, oder vollständiges Abtrennen von der Netzspannung. Es erfolgt keine zwischenliegende Umwandlung einer Versorgungsspannung für die Strahlungsheizereinrichtung, wie dies beispielsweise für Induktionsheizereinrichtungen bekannt ist. Als Relais werden hier andere Schalteinrichtungen verstanden wie sie ein vorgenannter Energieregler aufweist. Ein solcher Ener-

gieregler ist eben eine thermisch angesteuerte elektromechanische Schalteinrichtung, die aber keine sogenannte Intelligenz erfordert oder beinhaltet. Dabei wird an dem Energieregler ein bestimmtes Taktverhältnis für die Strahlungsheizereinrichtung eingestellt und somit dessen auf Dauer erzeugte Leistung. Dann weist das Kochfeld eine Zusatz-Steuerung auf, um den Schaltzustand des Sicherheitstempereaturbegrenzers zu erfassen, die Erst-Einschaltzeit zu erfassen und das Verfahren durchzuführen. Dabei ist vorteilhaft nur eine einzige Zusatz-Steuerung für sämtliche Kochstellen bzw. sämtliche Strahlungsheizereinrichtungen und elektromechanische Steuereinrichtungen des Kochfelds vorgesehen. Diese Zusatz-Steuerung weist dann entsprechende Erfassungsmittel für die Zeit und beispielsweise einen Mikrocontroller auf.

[0024] Bei einer genannten elektronischen Steuereinrichtung gibt diese nach Leistungseinstellung durch eine Bedienperson ein Schalten bzw. einen Takt für Relais oder andere Schaltmittel für die Strahlungsheizereinrichtung vor. Die vorgenannten Möglichkeiten der Einflussnahme über eine Steuerung werden durch diese elektronische Steuereinrichtung erfüllt. Es ist keine zusätzliche Steuerung notwendig.

[0025] In weiterer Ausbildung der Erfindung ist es möglich, dass ein Schaltzustand des Sicherheitstempereaturbegrenzers durch mindestens eine der im Folgenden genannten Möglichkeiten erfasst wird. Gemäß einer ersten Möglichkeit kann eine Spannung über der Strahlungsheizereinrichtung gemessen werden. Eine entsprechende Spannungsmessung kann beispielsweise in einer vorgenannten elektronischen Steuereinrichtung oder einer Zusatz-Steuerung enthalten sein.

[0026] Gemäß einer zweiten Möglichkeit kann ein Strom gemessen werden, der durch die Strahlungsheizereinrichtung fließt. Eine entsprechende Strommesseinrichtung kann ebenfalls in der vorgenannten elektronischen Steuereinrichtung oder Zusatz-Steuerung enthalten sein.

[0027] Gemäß einer dritten Möglichkeit kann ein Strom gemessen werden, der parallel zu einer Reihenschaltung aus Sicherheitstempereaturbegrenzer und Strahlungsheizereinrichtung fließt, vorteilhaft vor einem Energieregler oder Schaltmittel hin zum Netzanschluss. Auch diese Möglichkeit ist vorteilhaft direkt in eine elektronische Steuereinrichtung oder Zusatz-Steuerung integriert. Vorteilhaft kann eine Netzstromversorgung für das Kochfeld vorgesehen sein, die einen Anschluss an einen sogenannten Null-Leiter eines Stromnetzes aufweist. Für alle Strahlungsheizereinrichtungen kann entweder ein einziges gemeinsames Trennrelais in diesem Anschluss an den Null-Leiter vorgesehen sein. Alternativ kann für jede Strahlungsheizereinrichtung ein eigenes Trennrelais an den Null-Leiter vorgesehen sein. Damit kann, beispielsweise als Sicherheitsfunktion, mittels des Trennrelais entweder eine einzelne Strahlungsheizereinrichtung oder das gesamte Kochfeld ausgeschaltet werden.

[0028] Diese und weitere Merkmale gehen außer aus

den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombination bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Die Unterteilung der Anmeldung in einzelne Abschnitte sowie Zwischen-Überschriften beschränkt die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0029] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert.

- Fig. 1 eine Schnittdarstellung durch ein erfindungsgemäßes Kochfeld mit einer Strahlungsheizeinrichtung und aufgestelltem Kochgeschirr,
- Fig. 2 eine vereinfachte Darstellung eines Stabreglers als Sicherheitstemperaturbegrenzer,
- Fig. 3 eine Darstellung eines normalen zeitlichen Verlaufs für Leistung und Temperatur mit taktendem Betrieb einer Strahlungsheizeinrichtung des Kochfelds aus Fig. 1,
- Fig. 4 der zeitliche Verlauf entsprechend Fig. 3 mit Einbeziehung der Erfindung durch Deaktivieren der Strahlungsheizeinrichtung, weil das erste Abschalten durch den Stabregler zu früh erfolgt ist,
- Fig. 5 eine mögliche Verschaltung von vier Strahlungsheizeinrichtungen eines Kochfelds, deren Leistung durch Energieregler eingestellt wird, mit einer Zusatz-Steuerung zur Realisierung der Erfindung,
- Fig. 6 eine Darstellung des Innenaufbaus eines Energiereglers und
- Fig. 7 bis 9 verschiedene vereinfachte Verschaltungen als Möglichkeiten, um ein Deaktivieren der Strahlungsheizeinrichtung durch den Stabregler zu erkennen.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0030] In der Fig. 1 ist im Schnitt ein erfindungsgemäßes Kochfeld 11 dargestellt mit einer Kochfeldplatte 12. Daran ist eine Kochstelle 14 gebildet, auf der ein Kochgeschirr 13, hier eine Pfanne, aufgestellt ist. Die Kochstelle 14 wird im Wesentlichen definiert durch eine unter der Kochfeldplatte angeordnete Strahlungsheizeinrichtung 16 üblicher Bauart, beispielsweise entsprechend der vorgenannten DE 42 29 375 A1. Die Strahlungsheizeinrichtung 16 weist eine metallische Aufnahmeschale 17 auf, innerhalb der eine Art dicke Wärmedämmung 18

angeordnet ist, die elektrisch isolierend ist. Auf deren Oberseite ist ein Heizleiter 20 verlegt, der bei Betrieb mit Netzspannung im sichtbaren Bereich glüht und so Strahlungswärme erzeugt. Diese geht nach oben durch die Kochfeldplatte hindurch in den Boden des Kochgeschirrs 13 hinein.

[0031] An der Strahlungsheizeinrichtung 16 ist ein Stabregler 23 als erfindungsgemäßer Sicherheitstemperaturbegrenzer angeordnet. Der Stabregler 23 ist in Fig. 2 in Vergrößerung dargestellt und weist ein Gehäuse 25 auf, von dem sich ein länglicher Fühler 27 erstreckt, und zwar gemäß Fig. 1 über die gesamte Fläche des Heizleiters 20 bzw. zwischen diesem oder der Strahlungsheizeinrichtung 16 und der Kochfeldplatte 12. Somit erfasst der Stabregler 23 mit dem länglichen Fühler 27 als vorgenanntes Temperaturerfassungselement die Temperatur nahe der Unterseite der Kochfeldplatte 12, die üblicherweise aus Glaskeramik besteht. Wie auch in der vorgenannten EP 1 569 257 A1 erläutert ist, schützt dieser Stabregler 23 somit die Kochfeldplatte 12 vor zu starker Erwärmung bzw. zu hohen Temperaturen, da diese ansonsten mechanisch beschädigt werden könnte. Aufgrund der Eigenschaften des häufig dafür verwendeten Glaskeramik-Materials könnte ansonsten auch ein zu starker Anstieg der elektrischen Leitfähigkeit erfolgen, was die Sicherheitsvorschriften nicht zulassen.

[0032] Beim länglichen Fühler 27 ist ein Fühlerrohr 28 aus Metall vorgesehen, insbesondere aus Stahl. In dem Fühlerrohr 28 verläuft ein länglicher Stab 29 aus Keramikmaterial, der mit seinem einen freien Ende innen am Ende des Fühlerrohrs 28 anschlägt. Bei Erwärmung dehnt sich das metallische Fühlerrohr 28 aus und wird somit länger, während der Stab 29 aus Keramik besteht, die sich nicht ausdehnt. Dadurch bewegt sich der Stab 29, von einer Schraubenfeder im Gehäuse 25 weggedrückt, mit seinem anderen Ende etwas. Dieses andere Ende liegt an einem Schalter 31 an, der hier als einfache Schaltfeder ausgebildet ist, in der Praxis aber vorteilhaft als sogenannte Schnappfeder ausgebildet ist, siehe hierzu auch den vorgenannten Stand der Technik. Ab einem bestimmten Bewegungsweg drückt der Stab 29 nicht mehr so stark gegen den Schalter 31, dass die beiden Schaltkontakte noch aneinander anliegen, sondern sie öffnen sich. Dann ist kein Stromfluss mehr zwischen Schalteranschluss 33 links und Gegenanschluss 34 rechts gegeben, mit denen er in den Stromfluss zur Strahlungsheizeinrichtung 16 geschaltet ist. Der Stabregler 23 ist also geöffnet und unterbricht somit den Stromfluss zur Strahlungsheizeinrichtung 16, wodurch diese deaktiviert wird wie eingangs beschrieben. Die Temperatur, bei der der Schalter 31 geöffnet wird, kann bei einem solchen Stabregler 23 genau justiert werden und somit beispielsweise auch erfindungsgemäß so eingestellt werden, dass bei dem Kochfeld 11 die Kochfeldplatte 12 nicht zu heiß wird aufgrund der vorgenannten Aspekte.

[0033] In der Fig. 3 ist der zeitliche Verlauf für die mittlere Temperatur T am Kochgeschirr 13, nämlich an dessen Boden, sowie die Leistung der Strahlungsheizein-

richtung 16 dargestellt bei einem Aufheizen oder einem Kochvorgang gemäß dem Stand der Technik. Zum Zeitpunkt $t=0$ wird die Strahlungsheizeinrichtung 16 eingeschaltet bzw. aktiviert, und zwar mit voller Netzspannung, also 230 V. Ihre Leistung P steigt sehr rasch an und bleibt für eine gewisse Zeit nahezu konstant, hier bei etwa 2700 W. In dieser Zeit steigt die Temperatur T deutlich an auf etwa 275°C. Ist der Stabregler 23 auf eine Temperatur von beispielsweise 500°C bis 600°C zum Schalten justiert, schaltet er nach einer Zeit $t=2,2$ min als Erst-Einschaltzeit t_E ab bzw. deaktiviert die Strahlungsheizeinrichtung 16. Der Stabregler hat also seine Abschalttemperatur erreicht durch den Betrieb der Strahlungsheizeinrichtung 16 für eine Dauer von $t_E=2,2$ min. Nach kurzer Zeit, beispielsweise 0,2 min, ist die Temperatur am Stabregler 23 so weit abgefallen, dass er wieder schließt und somit die Strahlungsheizeinrichtung 16 wieder aktiviert, sie heizt also wieder mit der zuvor verwendeten Leistung P . Dadurch steigt die Temperatur T am Kochgeschirr 13 weiter an. Das nächste Abschalten durch den Stabregler 23, weil er wieder seine Abschalttemperatur erreicht hat, erfolgt bedeutend schneller, beispielsweise schon nach etwa 0,5 min. Ab dann erfolgt eine Art Takten mit nochmals jeweils leicht verkürzten Dauern bis zu dem Erreichen einer nahezu konstanten Temperatur von etwa $T=460^\circ\text{C}$ ab $t=10$ min mit einem dann regelmäßigen Takt-Muster.

[0034] Eine Leistungsversorgung für die Strahlungsheizeinrichtung 16 ist hier so eingestellt, dass sie mit maximaler Leistung arbeiten soll und somit die Leistungsversorgung selbst die Strahlungsheizeinrichtung 16 gar nicht abschaltet. Das Deaktivieren der Strahlungsheizeinrichtung bzw. das Takten erfolgt alleine mit dem Stabregler 23. Hier ist zu sehen, dass die Temperatur T auf Dauer mit etwa 460°C so hoch wäre, dass, wie eingangs erläutert, entweder das Kochgeschirr 13 durch Verziehen beschädigt wird oder aber geringe Mengen an Öl bzw. Fett sich entzünden könnten. Eine mögliche Situation kann diejenige sein, dass eine Bedienperson das Kochgeschirr 13 mit etwas Fett darin auf die Kochstelle 14 aufgestellt hat, die Strahlungsheizeinrichtung 16 mit maximaler Leistung eingestellt und den Betrieb gestartet hat. Dann hat die Bedienperson möglicherweise den Raum verlassen. Anhand der Fig. 3 ist erkennbar, dass ab dem Zeitpunkt $t=5$ min die Temperatur T über 400°C liegt und somit die Gefahr besteht, dass sich das Fett entzünden könnte. Zwar raucht dieses vor einer Entzündung, wenn die Bedienperson aber nicht anwesend ist, so würde sie es nicht bemerken und das eingangs genannte große Gefahrenpotenzial wäre damit gegeben.

[0035] Es ist mit dem Stabregler 23 offensichtlich nicht möglich, die Temperatur am Kochgeschirr 13 oder an dessen Boden selbst zu erfassen. Bei dem Temperaturverlauf gemäß Fig. 3 ist aber zu ersehen, dass der sehr starke Anstieg eben darauf zurückzuführen ist, dass das gemessene Kochgeschirr 13 alleine nicht sehr viel Wärmekapazität aufweist bzw. sehr schnell heiß wird, ansonsten wäre der Anstieg der Temperatur T flacher und

würde nicht so schnell bei entsprechend hohen Temperaturen enden oder diese erst gar nicht erreichen. Der Verlauf für die Temperatur wäre bei einer geringen Menge an Fett darin kaum anders. Deswegen geht die Erfindung eben den Weg, der in Fig. 4 dargestellt ist. Dabei ist für die Erst-Einschaltzeit t_E eine Grenz-Einschaltzeit von 2,3 min vordefiniert. Läuft nun der Betrieb des Kochfelds 11 mit der Strahlungsheizeinrichtung 16 ab wie in Fig. 3, so startet deren Betrieb zum Zeitpunkt $t=0$ mit der vollen Leistung, hier wiederum einer Leistung von $P=2700$ W. Die Temperatur T am Stabregler 23 steigt schnell an und erreicht die eingestellte Abschalttemperatur zum Zeitpunkt t_E als Erst-Einschaltzeit von 2,2 min. Der Stabregler 23 schaltet hier bzw. deaktiviert die Strahlungsheizeinrichtung 16 zum ersten Mal. Dieses erste Abschalten bzw. Deaktivieren wird erfasst zum Zeitpunkt t_E als Erst-Einschaltzeit, welches eine Zeitdauer ist. Da diese unter der Grenz-Einschaltzeit 2,3 min liegt, kann gesehen werden, dass sich das Kochgeschirr 13 zu schnell aufheizt. Daraus kann geschlossen werden, dass es leer ist oder nur sehr geringe Mengen an Gargut enthält, möglicherweise potenziell gefährliches Gargut wie etwas Fett oder Öl mit der vorbeschriebenen Gefahr einer Entzündung bei zu hohen Temperaturen. Deswegen wird die Strahlungsheizeinrichtung 16 in ihrer Leistung reduziert, und zwar hier völlig abgeschaltet. Dadurch steigt die Temperatur T leicht weiter auf einen Wert von etwas über 300°C, der unkritisch ist, und fällt dann wieder ab. Gleichzeitig sollte eine vorgenannte Signalisierung an eine Bedienperson gegeben werden, die optisch und/oder akustisch sein kann und auf dieses Abschalten aufmerksam macht. Alternativ zu dem hier dargestellten Abschalten könnte die Leistung der Strahlungsheizeinrichtung auch reduziert werden, beispielsweise halbiert werden, wodurch die vorgenannten kritischen Temperaturen ebenfalls nicht mehr erreicht werden. Sicherer ist aber auf alle Fälle ein Deaktivieren der Strahlungsheizeinrichtung, welches durch eine Bedienperson wieder rückgängig gemacht werden kann durch entsprechende Bedienung bzw. Betätigung eines Bedienelements. Dann ist die Bedienperson aber auch zwingend anwesend und kann eine Gefahrensituation erkennen und beseitigen.

[0036] Anhand der Fig. 4 ist auch leicht vorstellbar, wie bei einem langsameren Anstieg der Temperatur T , der gestrichelt dargestellt ist, eine Temperatur am Kochgeschirr 13 von etwa 280°C erst nach deutlich über 3 min erreicht werden würde. Dies kann an einer größeren Menge an Gargut im Kochgeschirr 13 liegen. Daraus kann geschlossen werden, dass auch am Stabregler 23 die Abschalttemperatur erst später erreicht wird als zuvor erläutert, beispielsweise erst nach deutlich mehr als 2,5 min entsprechend der Grenz-Einschaltzeit. Somit würde hier die Sicherheitsfunktion nicht eingreifen, gleichzeitig kann aber davon ausgegangen werden, dass bei dem gestrichelt dargestellten Temperaturverlauf, wie angedeutet ist, auf lange Sicht eine Temperatur von maximal 330°C erreicht wird. Dabei kann keine Gefahr auftreten,

und deswegen wird die Sicherheitsfunktion gemäß der Erfindung nicht benötigt. Des Weiteren kann dazu kommen, dass in der Regel wenn beispielsweise Wasser kocht die Leistung vom Benutzer in der Praxis meistens auch zurückgestellt wird und somit die Vorrichtung bzw. das Kochfeld außer Betrieb ist. Das bedeutet normale Kochvorgänge mit Anwesenheit des Benutzers werden vorteilhaft nicht gestört.

[0037] In der Fig. 5 ist eine vereinfachte Verschaltung für ein Kochfeld 11 dargestellt, um vier Strahlungsheiz-einrichtungen bzw. deren eingezeichnete Heizleiter 20 zu betreiben. Die Verschaltung ist an zwei Phasen L1 und L2 sowie einen Neutralleiter eines Stromnetzes angeschlossen. Für die Leiter L1 und L2 sind jeweils zwei Strompfade zu den Heizleitern 20 vorgesehen, wobei in jedem Strompfad zuerst ein vorgenannter Energieregler 42 geschaltet ist, der die Höhe der Dauer-Leistung der Heizleiter 20 bestimmt. Des Weiteren sind jeweils Stabregler 23 für jeden Heizleiter 20 vorgesehen.

[0038] Es ist eine Zusatz-Steuerung 36 vorgesehen, da bei einem solchen Kochfeld außer den Energieregler 42 keine Schalter vorgesehen sind oder vorgesehen sein müssen, normalerweise auch keinerlei Steuerung oder Steuerungsintelligenz. Die Zusatz-Steuerung 36 weist einen Mikrocontroller 38 und ein Trennrelais 40 der Heiz-leiter 20 hin zum Neutralleiter N auf. Die Energieregler 42 und die Stabregler 23 arbeiten sozusagen autark, die Energieregler 42 so, wie sie von einer Bedienperson ein-gestellt werden. Dies wird nachfolgend noch erläutert. Die Stabregler 23 arbeiten wie zuvor erläutert mit den für sie werksseitig justierten Abschalttemperaturen, und zwar ebenfalls autark.

[0039] Der Mikrocontroller 38 ist mit den Strompfaden vor und hinter den Stabreglern 23 verbunden, eine Ver-bindung kann auch anders ausgebildet sein. Dadurch wird, wie nachfolgend noch erläutert wird, der Schaltzu-stand bzw. der Stromfluss erfasst. Somit weiß der Mikro-controller 38, wann der Stabregler 23 die Strahlungshei-zeleinrichtung 16 bzw. den Heizleiter 20 abschaltet bzw. deaktiviert, er kann also auf eingangs beschriebene Art und Weise die Erst-Einschaltzeit erfassen. Somit erfasst er die Dauer ab dem ersten Einschalten oder Aktivieren der Strahlungsheiz-einrichtung 16 mit den Heizleitern 20 bis zu ihrem ersten Abschalten bzw. Deaktivieren. Diese erfasste Erst-Einschaltzeit wird dann mit einer in dem Mikrocontroller 38 abgespeicherten Grenz-Einschaltzeit verglichen, wie zuvor erläutert worden ist. Liegt sie dar-unter, muss die Leistung der Strahlungsheiz-einrichtung, die sozusagen zu schnell aufgeheizt hat, reduziert wer-den. Da die Zusatz-Steuerung 36 bzw. der Mikrocontrol-ler 38 den Energieregler 42 für die entsprechende Strah-lungsheiz-einrichtung nicht direkt ansteuern können, ebenso den Stabregler 23 nicht ansteuern können, und ansonsten eben nur ein einziges Trennrelais 41 im Strompfad zu jeder Strahlungsheiz-einrichtung 16 ge-meinsam vorgesehen ist, kann die Zusatz-Steuerung 36 nur das Trennrelais 40 öffnen. Damit wird nicht nur die betreffende Strahlungsheiz-einrichtung 16 abgeschaltet,

sondern alle Strahlungsheiz-einrichtungen 16 werden ab-geschaltet. Dies ist hier aber nicht anders möglich, und die Sicherheitsfunktion ist damit auf alle Fälle gewahrt. Alternativ könnte auch für jede der Strahlungsheiz-einrichtungen 16 bzw. deren Heizleiter 20 separat ein Trenn-relais zum Nullleiter vorgesehen sein. Der Aufwand wäre dann aber erheblich höher. Das Trennrelais 40 muss auch nicht zwingend in der Zusatz-Steuerung 36 verbaut sein, es kann ein an sich möglicherweise ohnehin vor-handenes Trennrelais sein mit einem zusätzlichen An-schluss an die Zusatz-Steuerung 36 sein.

[0040] Nicht dargestellt hier in der Fig. 5 sind genaue Möglichkeiten zum Erfassen des Aktivierungszustands des Stabreglers 23, diese sind aber leicht vorstellbar, da sie zuvor bereits beschrieben worden sind. Des Weiteren werden in den Fig. 7 bis 9 Möglichkeiten beschrieben, die entsprechend auch hier verwendet werden können.

[0041] In der Fig. 6 ist ein Energieregler 42 im Detail dargestellt entsprechend der DE 36 39 186 A1, auf wel-che diesbezüglich explizit Bezug genommen wird. Der Energieregler 42 weist einen Geräteschalter 43 auf, der als sogenannter Schnappschalter ausgebildet ist. Auf ei-ner Drehwelle 44, die von einer Bedienperson mittels ei-nes Bedienknebels gedreht werden kann, sitzt eine un-runde Kurvenscheibe 45. An deren Außenrand liegt ein Vorsprung 48 eines Traghebels 47 federbelastet an, wo-durch eine Verstelleinrichtung 49 für den Geräteschalter 43 gebildet wird. Der Geräteschalter 43 ist an dem Traghebel 47 befestigt. Er weist eine Schnappfeder 51 mit einem Schaltkontakt 52 am linken Ende auf. Der Schaltkontakt 52 liegt an einem Gegenkontakt 53 an, der Energieregler 42 leitet also Strom, da der Geräteschalter 43 geschlossen ist. Es ist ein Schaltglied 55 aus einem Bimetall vorgesehen, das auf das rechte freie Ende der Schnappfeder 51 drückt. Darüber ist ein Heizelement 56 vorgesehen, das bei geschlossenem Geräteschalter 43 beheizt wird. Dadurch verbiegt sich das Schaltglied 55 im Uhrzeigersinn, also mit dem rechten freien Ende nach unten, und drückt so auf das rechte freie Ende der Schalt-feder 51. Ab einem bestimmten Weg schnappt die Schnappfeder 51 um und öffnet den Geräteschalter 43, der Stromfluss ist also unterbrochen. Dabei wird dann auch das Heizelement 56 nicht mehr beheizt, kühlt wie-der ab ebenso wie das Schaltglied 55, das sich wieder zurückbiegt und somit ein erneutes Schließen des Ge-räteschalters 43 ermöglicht. So wird ein Takten erreicht. Die jeweiligen Dauern können durch Verdrehen der Kur-venscheibe 45 mittels der Drehwelle 44 eingestellt wer-den. Dies ist eine elektromechanische bzw. elektro-ther-momechanische Leistungseinstellung für eine Strah-lungsheiz-einrichtung 16.

[0042] In der Fig. 7 ist vereinfacht dargestellt, wie bei einer elektronischen Kochfeld-Steuerung für das Koch-feld 11 ein Mikrocontroller 38 alleine vorgesehen ist ohne Energieregler odgl., das entsprechende Kochfeld weist also eine eigene Intelligenz auf. Der Mikrocontroller 38 wird von Bedienelementen, beispielsweise üblichen Be-rührungsschaltern, mit Informationen versorgt, beispiels-

weise einer Leistungseinstellung durch eine Bedienperson, was beim vorgenannten Beispiel über den Energieregler 42 erfolgt ist. Die Kochfeldsteuerung 35 mit dem Mikrocontroller 38 weist ein Relais 57 auf, um den Heizleiter 20 der Strahlungsheizeinrichtung 16 ebenfalls tak- tend zu betreiben, ähnlich wie in den Fig. 3 und 4 darge- stellt ist und wie es auch der Energieregler 42 macht. Dazu ist das Relais 57 mit dem Mikrocontroller 38 ver- bunden und ersetzt so einen Energieregler. Des Weiteren ist zur Sicherheit ein Trennrelais 40 hin zum Nullleiter N vorgesehen, beispielsweise ein einziges Trennrelais für alle Strahlungsheizeinrichtungen 16.

[0043] Zur Erfassung des Schaltzustands des Stab- reglers 23 ist hier eine Spannungsmessung mittels eines Spannungsmessgeräts 58 vorgesehen. Dieses ist par- allel zum Heizleiter 20 geschaltet. Ist das Relais 57 ge- schlossen und wird am Spannungsmessgerät 58 eine Spannung erfasst, so muss auch der Stabregler 23 ge- schlossen sein. Ist das Relais 57 geschlossen, stellt das Spannungsmessgerät 58 jedoch keine Spannung am Heizleiter 20 fest, so hat der Stabregler 23 geöffnet bzw. den Heizleiter 20 deaktiviert. So kann die Erst-Einschalt- zeit erfasst werden und dann, wie zuvor zur Fig. 5 erläu- tert, kann der Mikrocontroller 38 den Vergleich mit einer abgespeicherten vorgegebenen Grenz-Einschaltzeit durchführen. Die weiteren Maßnahmen entsprechen denjenigen wie zuvor erläutert.

[0044] In der Fig. 8 ist eine alternative Ausgestaltung der Kochfeldsteuerung 35 dargestellt mit einem Strom- messgerät 60, das in den Strompfad zum Heizleiter 20 hinter dem Relais 57 und somit noch innerhalb der Koch- feldsteuerung 35 eingeschleift ist. Das Strommessgerät 60 kann nur dann einen Stromfluss feststellen, wenn so- wohl das Relais 57 vom Mikrocontroller 38 geschlossen ist als auch der Stabregler 23 geschlossen ist. Bei ge- schlossenem Relais 57 bedeutet ein Unterbrechen des Stromflusses zwingend, dass, wenn das Trennrelais 40 ebenfalls geschlossen ist, der Stabregler 23 geöffnet hat. Auch so kann das erste Deaktivieren des Heizleiters 20 bzw. der Strahlungsheizeinrichtung 16 nach der Erst- Einschaltzeit durch den Stabregler 23 erfasst werden.

[0045] In dem nochmals weiteren Ausführungsbeispiel der Fig. 9 ist ein Strommessgerät 60 vom Anschluss des Relais 57 an die Phase L an den Anschluss des Heizlei- ters 20 an das Trennrelais 40 vorgesehen. Sind Relais 57 und Trennrelais 40 geschlossen, kann so ebenfalls durch Überwachen des Stromflusses erkannt werden, ob der Stabregler 23 geschlossen oder geöffnet ist. Auch so kann der Mikrocontroller 38 die Erst-Einschaltzeit er- fassen bzw. ihre Dauer.

[0046] Nicht dargestellt sind hier die eingangs genann- te optische oder akustische Signalisierung an eine Be- dienperson, wenn die Leistung für die Strahlungsheiz- einrichtung 16 reduziert worden ist oder sie deaktiviert worden ist, also abgeschaltet worden ist. Eine solche Si- gnalisierung kann jeweils von dem Mikrocontroller 38 aber leicht erzeugt werden, dies stellt keinerlei Problem in der Umsetzung dar.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ansteuerung einer Heizeinrichtung ei- nes Kochfelds, wobei das Kochfeld aufweist:

- Mindestens eine Strahlungsheizeinrichtung als Heizeinrichtung,
- eine Kochfeldplatte, unter der die Strahlungs- heizeinrichtung angeordnet ist,
- einen Sicherheitstemperaturbegrenzer, der als thermomechanische Funktionseinrichtung aus- gebildet ist und der zwischen der Strahlungshei- zeinrichtung und der Kochfeldplatte angeordnet ist, wobei der Sicherheitstemperaturbegrenzer dazu ausgebildet ist, die Strahlungsheizeinrich- tung bei Erreichen einer Abschalttemperatur zu deaktivieren,

mit den Schritten:

- Aufstellen eines Kochgefäßes auf der Koch- feldplatte über der Strahlungsheizeinrichtung,
- Aktivieren der Strahlungsheizeinrichtung und gleichzeitiges Beginnen des Erfassens einer Erst-Einschaltzeit,
- Erfassen eines Deaktivierens der Strahlungs- heizeinrichtung durch den Sicherheitstempora- turbegrenzer bei Erreichen einer Abschalttem- peratur am Sicherheitstemperaturbegrenzer und Erfassen der bis dahin verstrichenen Erst- Einschaltzeit zwischen Aktivieren und Deakti- vieren der Strahlungsheizeinrichtung,
- Vergleichen der erfassten Erst-Einschaltzeit mit einer vordefinierten Grenz-Einschaltzeit, wobei für den Fall, dass die Erst-Einschaltzeit unterhalb der Grenz-Einschaltzeit liegt, die Lei- stung, mit der die Strahlungsheizeinrichtung ak- tiviert ist und betrieben wird, reduziert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekenn- zeichnet, dass** für den Fall, dass die Erst-Einschalt- zeit unterhalb der Grenz-Einschaltzeit liegt, die Strahlungsheizeinrichtung deaktiviert wird, wobei vorzugsweise nicht das gesamte Kochfeld abge- schaltet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** der Sicherheitstemperaturbe- grenzer an der Strahlungsheizeinrichtung angeord- net ist, wobei der Sicherheitstemperaturbegrenzer eine Temperaturerfassungseinrichtung aufweist, insbesondere eine thermomechanisch ausgebildete Temperaturerfassungseinrichtung, die auf einen Schalter zum Deaktivieren der Strahlungsheiz- einrichtung wirkt zum Schalten, wobei insbesondere der Sicherheitstemperaturbegrenzer als Stabregler ausgebildet ist.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nur dann die Strahlungsheizeinrichtung deaktiviert wird oder ihre Leistung reduziert wird, wenn eine Leistung, mit der die Strahlungsheizeinrichtung aktiviert werden soll, über einer vordefinierten Grenz-Leistung liegt, vorzugsweise mit einer Flächenleistung von mehr als 5 W/cm², insbesondere mehr als 7 W/cm².
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach einer bestimmten Abkühl-Zeit, die vorzugsweise vordefiniert ist, nach Reduzieren der Leistung an der Strahlungsheizeinrichtung oder deren Deaktivieren die vorher eingestellte Leistung zumindest teilweise wieder hergestellt wird, wobei vorzugsweise diese Abkühl-Zeit zwischen 2 min und 5 min beträgt.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** während eines gesamten Betriebs der Strahlungsheizeinrichtung das Schaltverhalten des Sicherheitstemperturbegrenzers überwacht wird, wobei in dem Fall, dass zwischen zweimaligem Ansprechen des Sicherheitstemperturbegrenzers hintereinander eine Zeit von weniger als 90 sec verstreicht, insbesondere weniger als 60 sec, auf ein Leerkochen des von der Strahlungsheizeinrichtung beheizten Kochgefäßes geschlossen wird und daraufhin die Leistung für diese Strahlungsheizeinrichtung reduziert wird, insbesondere diese Strahlungsheizeinrichtung deaktiviert wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verhältnis einer Aktivzeit zur Summe aus Aktivzeit und Deaktivzeit für die Strahlungsheizeinrichtung in einer Steuereinrichtung abgespeichert ist, insbesondere im Zusammenhang mit einer eingestellten Leistungsstufe, wobei vorzugsweise die Steuereinrichtung auch die über der Zeit von der Strahlungsheizeinrichtung erzeugte Leistung überwacht und speichert.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Erfassen eines Schaltzustands und eines Stromflusses nur an einem Energieregler zur Leistungsversorgung der Strahlungsheizeinrichtung erfolgt.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Erfassen eines Schaltzustands an einem Energieregler zur Leistungsversorgung der Strahlungsheizeinrichtung erfolgt und zusätzlich an dem Sicherheitstemperturbegrenzer erfolgt.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schaltzustand des Sicherheitstemperturbegrenzers erfasst wird durch mindestens eine der folgenden Möglichkeiten:
- Messen einer Spannung über der Strahlungsheizeinrichtung,
 - Messen eines Stroms, der durch die Strahlungsheizeinrichtung fließt,
 - Messen eines Stroms, der parallel zu einer Reihenschaltung aus Sicherheitstemperturbegrenzer und Strahlungsheizeinrichtung fließt.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** während eines gesamten Kochvorgangs mit dem Kochgefäß auf der Kochfeldplatte über der Strahlungsheizeinrichtung erfasst wird, wann der Sicherheitstemperturbegrenzer die Strahlungsheizeinrichtung aktiviert und deaktiviert, um nach einer Zeit von mehr als 5 min und/oder nach mehr als zehnmalem Deaktivieren der Strahlungsheizeinrichtung durch den Sicherheitstemperturbegrenzer ein Verkürzen der Zeitdauer des Aktivierens der Strahlungsheizeinrichtung, insbesondere ein Verkürzen um mindestens 10% bis 50% der Zeitdauer, als Leerkochen des Kochgefäßes gewertet wird und daraufhin die Leistung, mit der die Strahlungsheizeinrichtung aktiviert ist und betrieben wird, reduziert wird oder die Strahlungsheizeinrichtung deaktiviert wird.
12. Kochfeld zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Kochfeld aufweist:
- eine Strahlungsheizeinrichtung,
 - eine Kochfeldplatte, unter der die Strahlungsheizeinrichtung angeordnet ist,
 - einen Sicherheitstemperturbegrenzer, der als thermomechanische Funktionseinrichtung ausgebildet ist und der zwischen der Strahlungsheizeinrichtung und der Kochfeldplatte angeordnet ist, wobei der Sicherheitstemperturbegrenzer dazu ausgebildet ist, die Strahlungsheizeinrichtung zu deaktivieren,
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahlungsheizeinrichtung den Sicherheitstemperturbegrenzer aufweist, vorzugsweise in ihrem oberen Bereich bzw. zwischen einem Heizleiter der Strahlungsheizeinrichtung und der Kochfeldplatte.
13. Kochfeld nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine elektronische Steuereinrichtung aufweist, insbesondere mit Berührungsschaltern als Bedienelementen, wobei die Steuereinrichtung über Schaltelemente, insbesondere über Relais oder Leistungshalbleiter, die Strahlungsheizeinrichtung aktiviert oder deaktiviert, insbesondere

durch Anschließen an eine Netzspannung oder vollständiges Abtrennen von der Netzspannung.

14. Kochfeld nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Einstellung der Leistung für die Strahlungsheizeinrichtung mittels einer elektromechanischen Steuereinrichtung erfolgt, wobei das Kochfeld eine Zusatz-Steuerung aufweist zur Erfassung des Schaltzustandes des Sicherheitstemperaturbegrenzers, wobei vorzugsweise nur eine einzige Zusatz-Steuerung für sämtliche Kochstellen bzw. Strahlungsheizeinrichtungen des Kochfelds vorgesehen ist.
15. Kochfeld nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Netzstromversorgung aufweist mit einem Anschluss an einen Null-Leiter, wobei für alle Strahlungsheizeinrichtungen entweder ein einziges gemeinsames Trennrelais in dem Anschluss an den Null-Leiter vorgesehen ist oder dass für jede Strahlungsheizeinrichtung ein eigenes Trennrelais in dem Anschluss an den Null-Leiter vorgesehen ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

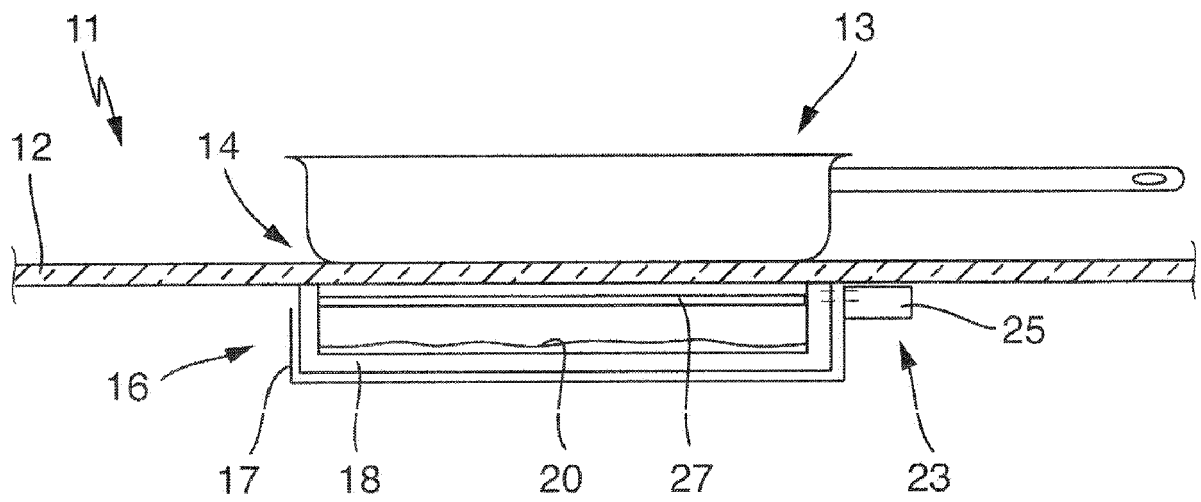


Fig. 1

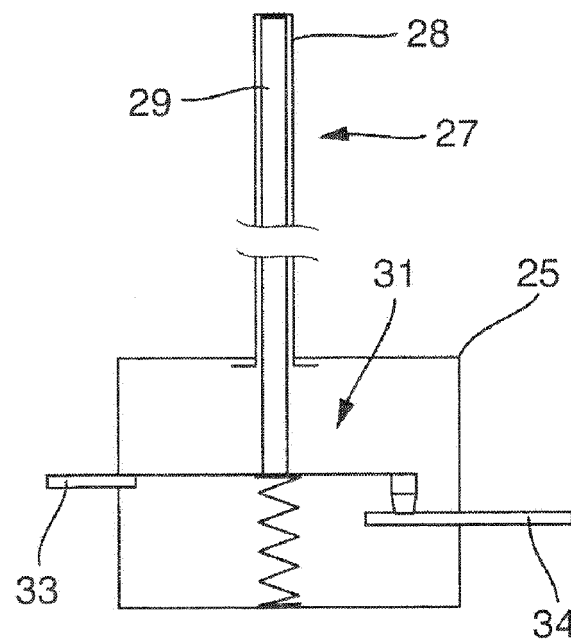


Fig. 2

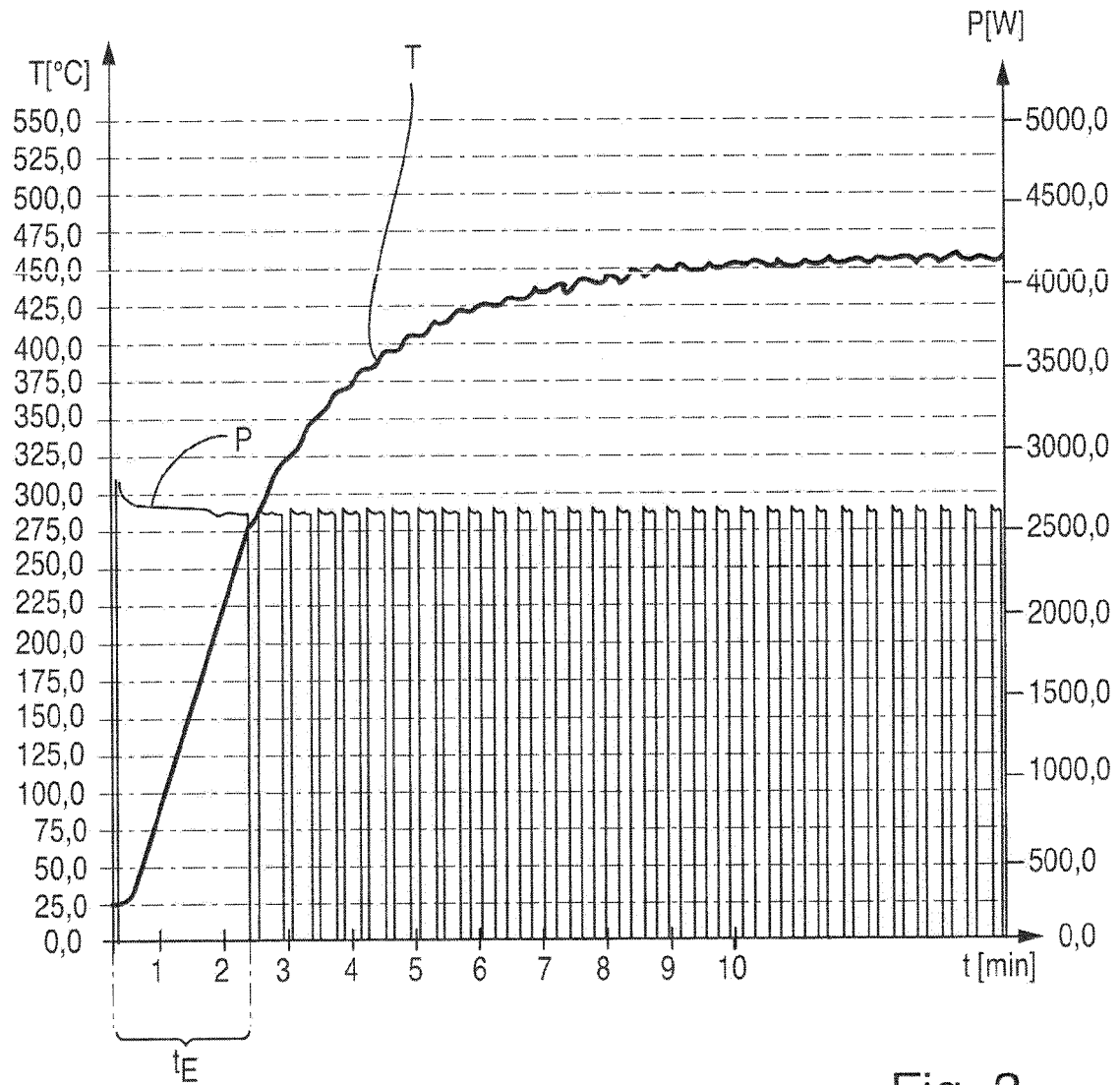


Fig. 3

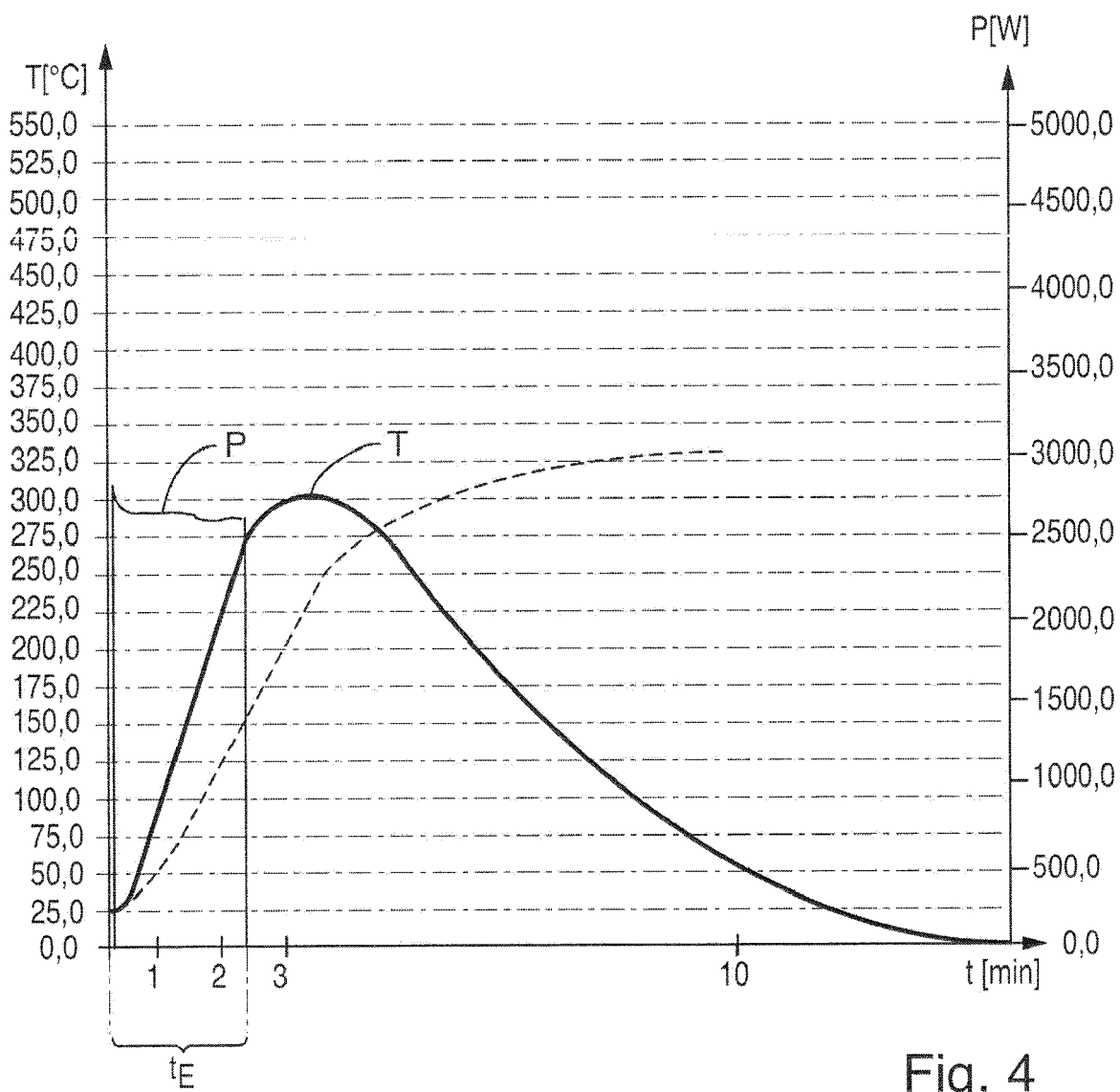
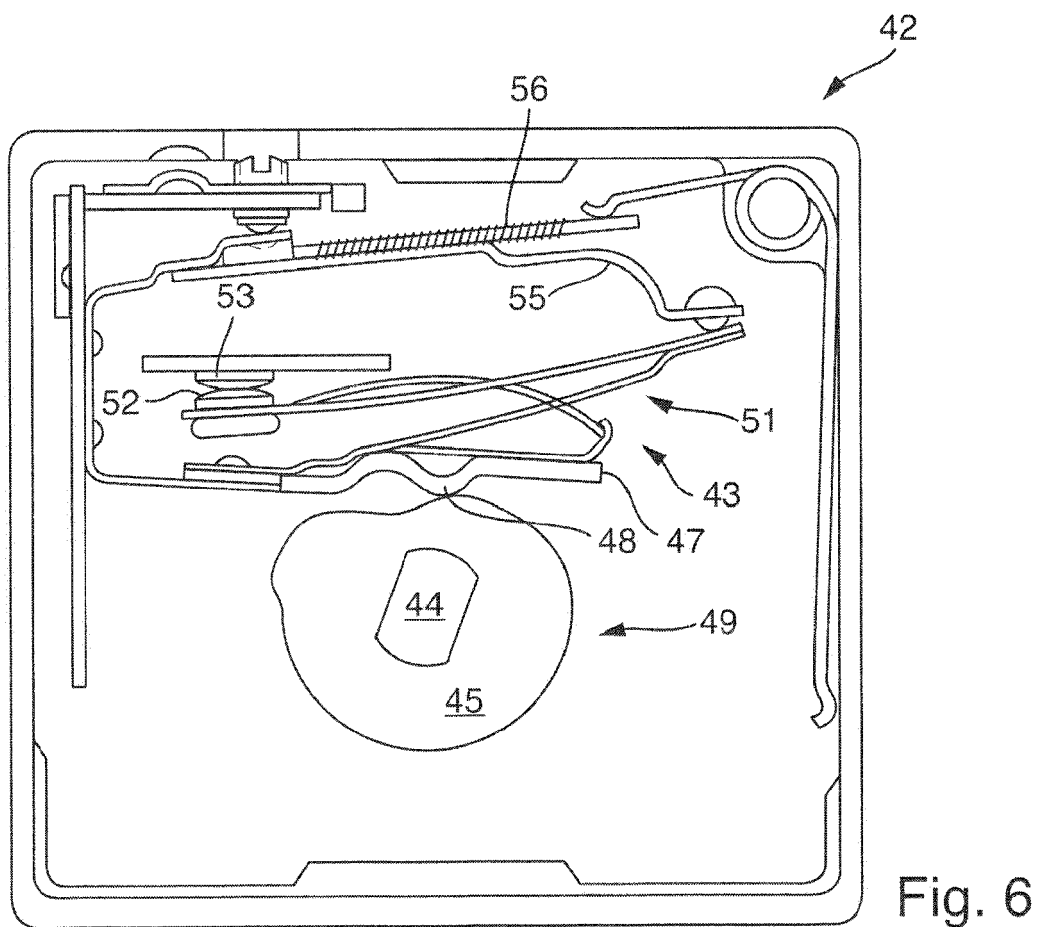
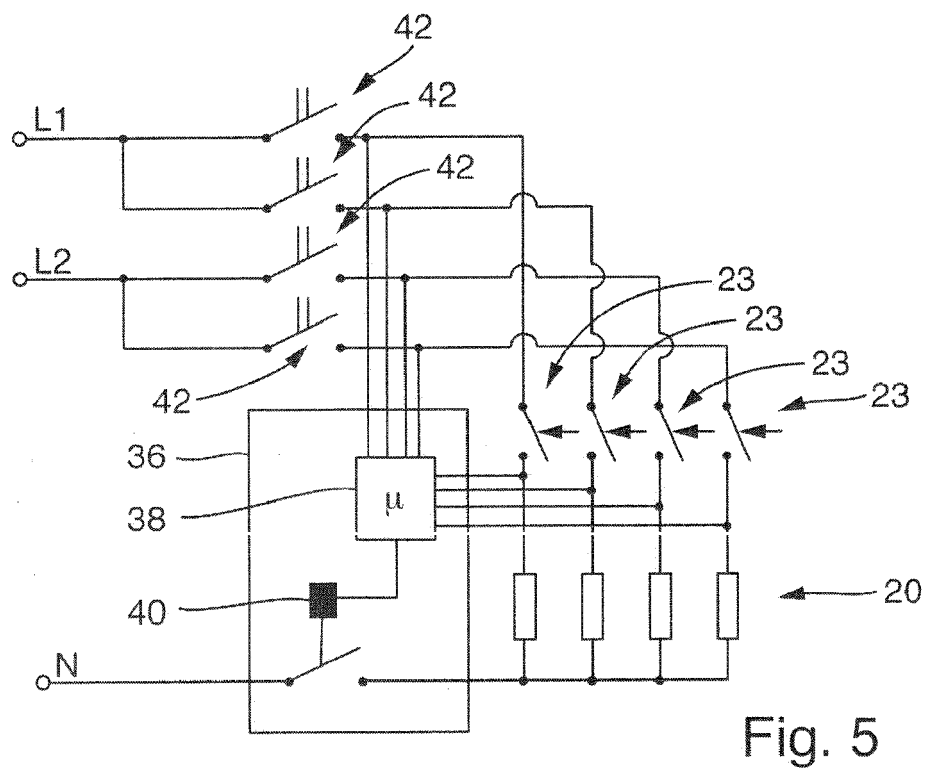
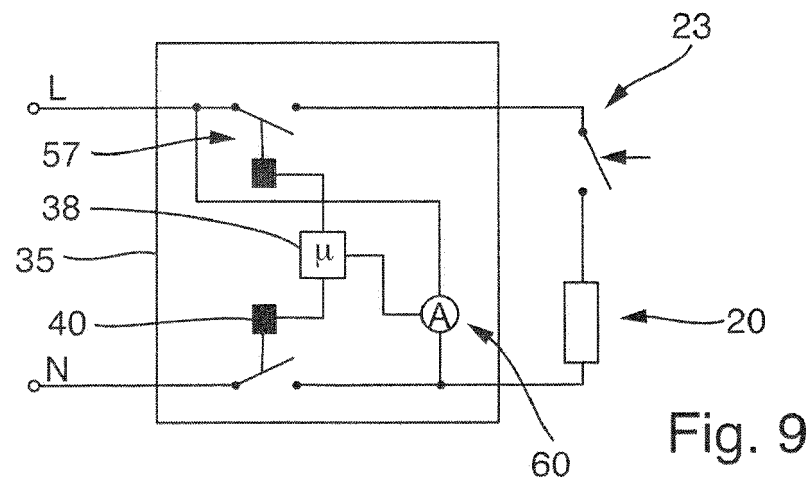
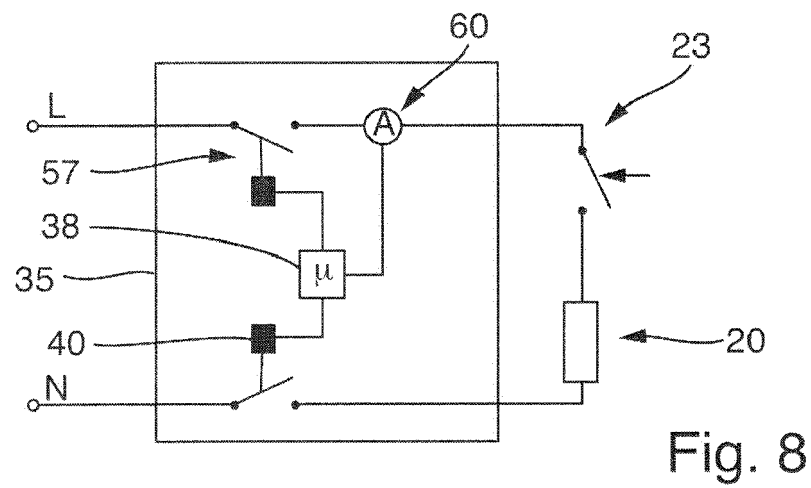
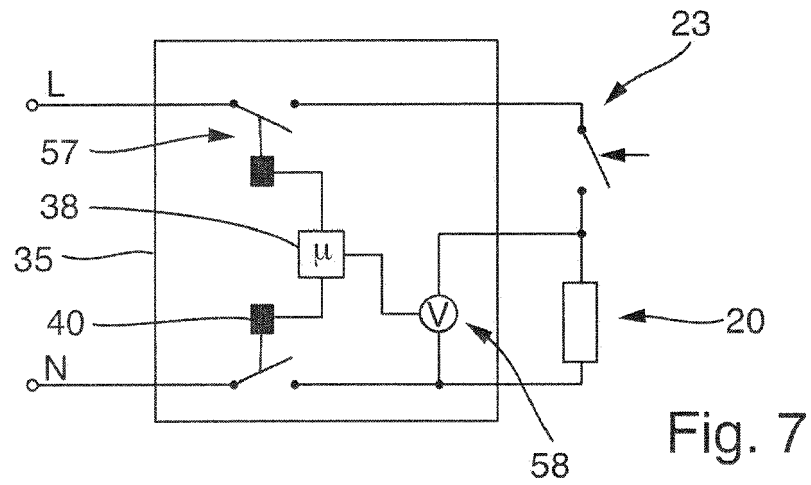


Fig. 4







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 21 15 3208

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 60 2004 005105 T2 (CERAMASPEED LTD [GB]) 13. Dezember 2007 (2007-12-13) * Zusammenfassung * * Absätze [0001], [0003] - [0005], [0027] * * Ansprüche 1,2,15,19,20 * * Abbildung 1 *	1-15	INV. H05B3/74 H05B1/02
A	EP 2 472 999 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 4. Juli 2012 (2012-07-04) * Zusammenfassung * * Absätze [0005], [0024] - [0034] * * Ansprüche 1,10,11 *	1-15	
A	EP 1 922 961 A1 (CRASTAL TECHNOLOGY SHENZHEN CO [CN]) 21. Mai 2008 (2008-05-21) * Zusammenfassung * * Absätze [0016] - [0019] * * Anspruch 1 * * Abbildung 1 *	1-15	
A	DE 690 15 364 T2 (EUROP EQUIP MENAGER [FR]) 4. Mai 1995 (1995-05-04) * Zusammenfassung * * Seite 3, Zeilen 4-25 * * Seite 4, Zeile 27 - Seite 5, Zeile 12 * * Seite 6, Zeile 27 - Seite 7, Zeile 15 * * Anspruch 1 * * Abbildungen 1-3 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H05B
A	DE 10 2008 014268 A1 (EGO ELEKTRO GERAETEBAU GMBH [DE]) 17. September 2009 (2009-09-17) * Zusammenfassung * * Absätze [0005], [0029] - [0037] * * Anspruch 1 *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Juni 2021	Prüfer de la Tassa Laforgue
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 15 3208

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-06-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 602004005105 T2	13-12-2007	AT 356380 T	15-03-2007
		DE 602004005105 T2	13-12-2007
		DK 1489479 T3	02-07-2007
		EP 1489479 A1	22-12-2004
		ES 2283947 T3	01-11-2007
		PL 1489479 T3	31-08-2007
		SI 1489479 T1	30-06-2007
		US 2005016990 A1	27-01-2005

EP 2472999 A1	04-07-2012	DE 102010064294 A1	05-07-2012
		EP 2472999 A1	04-07-2012
		ES 2565759 T3	06-04-2016

EP 1922961 A1	21-05-2008	AT 450177 T	15-12-2009
		EP 1922961 A1	21-05-2008
		US 2008308547 A1	18-12-2008
		WO 2007028281 A1	15-03-2007

DE 69015364 T2	04-05-1995	AT 116067 T	15-01-1995
		CA 2065855 A1	16-03-1991
		DE 69015364 T2	04-05-1995
		EP 0491820 A1	01-07-1992
		ES 2065549 T3	16-02-1995
		FR 2652172 A1	22-03-1991
		JP H05502128 A	15-04-1993
		KR 920704209 A	19-12-1992
		RU 2066969 C1	27-09-1996
		US 5324917 A	28-06-1994
		WO 9104524 A1	04-04-1991

DE 102008014268 A1	17-09-2009	DE 102008014268 A1	17-09-2009
		WO 2009112150 A2	17-09-2009

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1569257 A1 [0001] [0014] [0031]
- DE 4229375 A1 [0014] [0030]
- DE 3639186 A1 [0019] [0041]