



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 028 289 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.08.2000 Patentblatt 2000/33

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

(21) Anmeldenummer: **99102675.8**

(22) Anmeldetag: **12.02.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

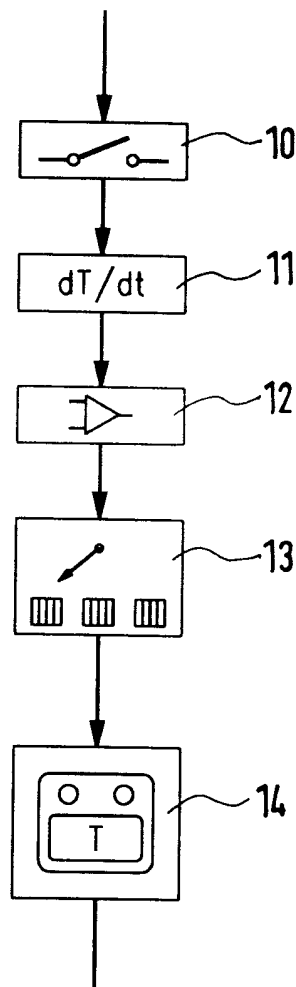
(72) Erfinder: **Anders, Klaus**
78559 Gosheim (DE)

(74) Vertreter: **Vetter, Hans, Dipl.-Phys. Dr.**
Patentanwälte Dipl.-Ing. Rudolf Magenbauer
Dipl.-Phys. Dr. Otto Reimold
Dipl.-Phys. Dr. Hans Vetter,
Dipl.-Ing. Martin Abel,
Hölderlinweg 58
73728 Esslingen (DE)

(71) Anmelder: **Siebe Appliance Controls GmbH**
78559 Gosheim (DE)

(54) **Temperatur-Regleinrichtung für Backöfen mit mehreren Heizsystem**

(57) Es wird eine Temperatur-Regleinrichtung für Backöfen mit mehreren Heizsystemen vorgeschlagen, beispielsweise für Oberhitze, Unterhitze, Umluftbetrieb, Grill oder dergleichen. Ein Temperatursensor im Backofenraum dient zur Vorgabe des Temperatur-Istwerts für einen elektronischen Regler zur Regelung der Backofentemperatur auf vorgebbare Sollwerte, wobei dem Regler unterschiedliche Regelparameter in Abhängigkeit des jeweils eingeschalteten Heizsystems und/oder der jeweils eingeschalteten Kombination von Heizsystemen zur Regleranpassung zuführbar sind. Hierzu sind Mittel (11) zur Erfassung des Temperaturgradienten am Temperatursensor und zum Vergleich des erfaßten Temperaturgradienten mit den verschiedenen Heizsystemen und/oder Kombinationen von Heizsystemen zugeordneten gespeicherten Temperaturgradienten vorgesehen. Jedem gespeicherten Temperaturgradienten ist ein Reglerparameter oder ein Satz von Reglerparametern zugeordnet, wobei in Abhängigkeit des durch Vergleich ermittelten zugeordneten Temperaturgradienten der Regler mit dem entsprechenden Reglerparameter oder Satz von Reglerparametern beaufschlagbar ist. Hierdurch erfolgt eine automatische Anpassung des Temperaturreglers an das oder die jeweils eingeschalteten Heizsysteme ohne zusätzlichen Hardware-Aufwand.



EP 1 028 289 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Temperatur-Regleinrichtung für Backöfen mit mehreren Heizsystemen, beispielsweise für Oberhitze, Unterhitze, Umluftbetrieb, Grill, mit einem Temperatursensor im Backofenraum zur Vorgabe des Temperatur-Istwerts für einen elektronischen Regler zur Regelung der Backofentemperatur auf vorgebbare Sollwerte, wobei dem Regler unterschiedliche Reglerparameter in Abhängigkeit des jeweils eingeschalteten Heizsystems und/oder der jeweils eingeschalteten Kombination von Heizsystemen zur Regleranpassung zuführbar sind.

[0002] Bei Backöfen mit mehreren Heizsystemen wird üblicherweise aus Kostengründen nur ein Regler mit nur einem Temperatursensor verwendet, und ein Umschalter dient zur Umschaltung zwischen den Heizelementen für die verschiedenen Heizsysteme. Da alle Heizsysteme unterschiedlich arbeiten, läßt sich in der Praxis keine praktikable Position für den Temperatursensor im Backofenraum bzw. Garraum finden, welche für alle Heizsysteme das gleich gute Ergebnis liefert. In bekannter Weise werden daher jedem Heizsystem spezielle Reglerparameter, wie Offset und Verstärkung oder Tabellen für Reglereinstellungen, zugeordnet, und mittels des Funktionswählschalters zur Einstellung des gewünschten Heizsystems werden dann diese Reglerparameter dem Regler über Steuereingänge mitgeteilt. Nachteilig an der bekannten Lösung ist die Vielzahl von kostenintensiven Steuereingängen und Steuerkabeln, die häufig Ursache von Störungen sind. Darüber hinaus ist auch die Montage, also die Verkabelung, aufwendig und teuer.

[0003] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, eine einfachere und sicherere Lösung zur Vorgabe der den einzelnen Heizsystemen zugeordneten Reglerparameter zu schaffen.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß Mittel zur Erfassung des Temperaturgradienten am Temperatursensor und zum Vergleich des erfaßten Temperaturgradienten mit den verschiedenen Heizsystemen und/oder Kombinationen von Heizsystemen zugeordneten gespeicherten Temperaturgradienten vorgesehen sind, daß jedem gespeicherten Temperaturgradienten ein Reglerparameter oder ein Satz von Reglerparametern zugeordnet ist und daß in Abhängigkeit des durch Vergleich ermittelten zugeordneten Temperaturgradienten der Regler mit dem entsprechenden Reglerparameter oder Satz von Reglerparametern beaufschlagbar ist.

[0005] Die erfindungsgemäße Temperatur-Regleinrichtung kann in vorteilhafter Weise auf die kostenintensiven und störungsanfälligen Steuereingänge des Reglers verzichten, und auch eine entsprechende Montage sowie Verbindungsleitungen zum Funktionswählschalter können entfallen. Die dem jeweils eingeschalteten Heizsystem oder der jeweils eingeschalteten Kombination von Heizsystemen zugeordneten Reglerparameter

werden vollautomatisch intern dem Regelkreis zugeordnet, so daß keinerlei zusätzliche Leitungen oder externe Schaltvorgänge erforderlich wären. Die Zuordnung der passenden Reglerparameter erfolgt somit ausschließlich per Software bei einer Ausbildung des Reglers als Mikrorechner. Durch die Erfassung des jeweiligen Temperaturgradienten zur Auswahl des oder der jeweiligen zugeordneten Reglerparameter ist diese Auswahl praktisch unabhängig von einem Funktionswählschalter.

[0006] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Temperatur-Regleinrichtung möglich.

[0007] Der insbesondere als Mikrorechner ausgebildete Regler ist in vorteilhafter Weise zusätzlich zur Erfassung des Temperaturgradienten und/oder zum Vergleich mit den gespeicherten Temperaturgradienten und/oder zur Zuordnung des entsprechenden Reglerparameters oder Satzes von Reglerparametern ausgebildet. Somit wird trotz komfortabler und umfangreicher Funktionen der Hardware-Aufwand minimiert.

[0008] Als Reglerparameter sind insbesondere Offsets und/oder Verstärkungsfaktoren und/oder Tabellen für Reglereinstellungen vorgesehen, die jeweils dem Regelkreis in Abhängigkeit des erfaßten Temperaturgradienten zugeordnet werden.

[0009] Zur Speicherung der Temperaturgradienten und/oder Reglerparameter ist vorzugsweise eine Speicheranordnung vorgesehen, für die insbesondere der ohnehin vorhandene Speicher des als Regler dienenden Mikrorechners verwendet werden kann. Die Temperaturgradienten sind dabei zweckmäßigerweise in einer Tabelle abgelegt. Ein Flußdiagramm zur Erläuterung der Wirkungsweise ist in der einzigen Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0010] In bekannter Weise sind Backöfen, beispielsweise Backöfen von Haushaltsherden, separate Backöfen und professionelle Backöfen, wie Industriebacköfen, mit mehreren Heizsystemen ausgestattet, wobei ein Funktionswählschalter oder einzelne Bedienungstasten oder -schalter zum Einschalten der einzelnen Heizsysteme oder zum Einschalten von Kombinationen dieser Heizsysteme dienen. Bei diesen Heizsystemen handelt es sich beispielsweise um solche zur Erzeugung einer Oberhitze und/oder Unterhitze, für den Umluft- bzw. Heißluftbetrieb, für einen Grill oder dergleichen.

[0011] Zur Einstellung einer gewünschten Backofentemperatur dient ein Temperaturregler, dem seitens eines einzigen Temperatursensors im Backofenraum der Temperatur-Istwert zugeführt wird. Der Temperatur-Sollwert wird über ein entsprechendes Einstellelement, beispielsweise einen Drehschalter, dem Temperaturregler zugeführt.

[0012] In der Praxis läßt sich keine praktikable Position für den Temperaturfühler im Backofenraum finden, der für alle Heizsysteme und Kombinationen von Heizsystemen ein optimales Ergebnis für den Temperatur-

Istwert liefert. Die Erfindung geht nun von der Tatsache aus, daß jedes Heizsystem und jede Kombination von Heizsystemen am Temperatursensor einen anderen Meßgradienten für den Temperatur-Istwert bewirkt. Bei Heißluft ist zum Beispiel die Temperaturänderung am Temperatursensor nach dem Ein- oder Ausschalten der Heizung viel schneller als bei Oberhitze. Dies wird dazu verwendet, das jeweils eingeschaltete Heizsystem oder die jeweils eingeschaltete Kombination von Heizsystemen über den Temperaturgradienten zu erkennen und dann dem Regler diejenigen Reglerparameter zuzuführen, die für das jeweilige Heizsystem benötigt werden bzw. optimal sind.

[0013] Nach dem Einschalten eines bestimmten Heizsystems oder einer bestimmten Kombination von Heizsystemen mittels eines Funktionswahlschalters oder einer Einzeltaste bzw. eines Einzelschalters wird über eine Einschalterkennung 10 die Bestimmung des Temperaturgradienten in einem Berechnungsschritt 11 durchgeführt. Dies erfolgt prinzipiell durch eine zeitliche Ableitung des Signals des Temperatursensors. In einem Vergleichsschritt 12 wird nun der erfaßte Temperaturgradient mit verschiedenen, in einer Tabelle gespeicherten Temperaturgradienten verglichen, die jeweils typisch für die verschiedenen Heizsysteme und die verschiedenen möglichen Kombinationen von Heizsystemen sind. Diese typischen Temperaturgradienten sind beispielsweise im Speicher eines Mikrorechners abgelegt, der als Regler eingesetzt wird. Dieser Mikrorechner kann somit außer seiner Reglerfunktion auch noch weitere Funktionen übernehmen, wie hier die Erkennung eines Heizsystems bzw. einer bestimmten Kombination von Heizsystemen auf Grund des Vergleichs eines erfaßten Temperaturgradienten mit gespeicherten typischen Temperaturgradienten.

[0014] Nachdem durch Zuordnung des erfaßten Temperaturgradienten mit einem der gespeicherten typischen Temperaturgradienten das jeweils wirksame Heizsystem oder die wirksame Kombination von Heizsystemen erkannt wurde, wird in einem Zuordnungsschritt 13 eine Tabelle mit Reglerparametern angewählt, die zur Regelung des gewählten Heizsystems oder der gewählten Kombination von Heizsystemen erforderlich und optimal ist. Solche Reglerparameter können beispielsweise Offsets, Verstärkungsfaktoren und andere typische Reglervorgaben sein, die zur Beeinflussung und Einstellung des Reglerverhaltens erforderlich sind. Im einfachsten Falle kann es sich hierbei auch nur um einen einzelnen Reglerparameter handeln. Der oder die Reglerparameter bzw. die entsprechenden Tabellen können ebenfalls im Speicher des Mikrorechners abgelegt sein.

[0015] Die auf diese Weise ausgewählten Reglerparameter oder auch nur ein einzelner Reglerparameter werden nun im Schritt 14 zur Einstellung des Reglerverhaltens dem Temperaturregler zugeführt, so daß dieser in optimaler Weise die Temperatur T im Backofenraum bzw. Garraum regeln kann.

[0016] Im einfachsten Falle kann ein Reglerparameter auch lediglich aus einem Korrekturwert oder einem Korrekturfaktor oder einer Korrekturfunktion für den Temperatur-Istwert oder dem Temperatur-Sollwert bestehen.

Patentansprüche

1. Temperatur-Regleinrichtung für Backöfen mit mehreren Heizsystemen, beispielsweise für Oberhitze, Unterhitze, Umluftbetrieb, Grill oder dergleichen, mit einem Temperatursensor im Backofenraum zur Vorgabe des Temperatur-Istwerts für einen elektronischen Regler zur Regelung der Backofentemperatur auf vorgebbare Sollwerte, wobei dem Regler unterschiedliche Reglerparameter in Abhängigkeit des jeweils eingeschalteten Heizsystems und/oder der jeweils eingeschalteten Kombination von Heizsystemen zur Regleranpassung zuführbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur Erfassung (11) des Temperaturgradienten am Temperatursensor und zum Vergleich des erfaßten Temperaturgradienten mit den verschiedenen Heizsystemen und/oder Kombinationen von Heizsystemen zugeordneten gespeicherten Temperaturgradienten vorgesehen sind, daß jedem gespeicherten Temperaturgradienten ein Reglerparameter oder ein Satz von Reglerparametern zugeordnet ist und daß in Abhängigkeit des durch Vergleich ermittelten zugeordneten Temperaturgradienten der Regler mit dem entsprechenden Reglerparameter oder Satz von Reglerparametern beaufschlagbar ist.
2. Temperatur-Regleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Regler ein Mikrorechner vorgesehen ist.
3. Temperatur-Regleinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikrorechner zusätzlich zur Erfassung des Temperaturgradienten und/oder zum Vergleich mit dem gespeicherten Temperaturgradienten und/oder zur Zuordnung des entsprechenden Reglerparameters oder Satzes von Reglerparametern ausgebildet ist.
4. Temperatur-Regleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Reglerparameter Offsets und/oder Verstärkungsfaktoren und/oder Tabellen für Reglereinstellungen vorgesehen sind.
5. Temperatur-Regleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Speichieranordnung, insbesondere der Speicher eines Mikrorechners, zur Speicherung der Temperaturgradienten und/oder Reglerparameter vorgesehen ist.

6. Temperatur-Regeleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperaturgradienten in einer Tabelle abgelegt sind.

5

10

15

20

25

30

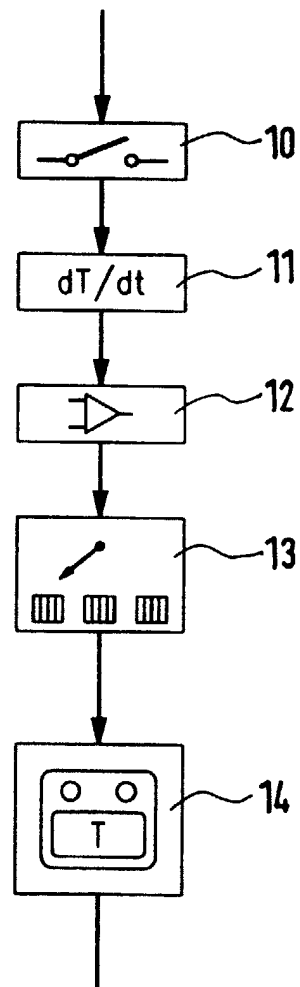
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 10 2675

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG
A	US 4 465 228 A (MORI KEIICHI ET AL) 14. August 1984 (1984-08-14) * Ansprüche; Abbildungen 1-7 *	1,2	F24C7/08
A	DATABASE WPI Section EI, Week 9748 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class X25, AN 97-518745 XP002109918 & JP 09 245956 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK), 19. September 1997 (1997-09-19) * Zusammenfassung *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 115 (M-1224), 23. März 1992 (1992-03-23) & JP 03 282126 A (TOSHIBA CORP), 12. Dezember 1991 (1991-12-12) * Zusammenfassung *		
A	EP 0 579 917 A (BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE) 26. Januar 1994 (1994-01-26)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE
			F24C H05B
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	22. Juli 1999	Vanheusden, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 99 10 2675

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-07-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4465228 A	14-08-1984	JP 1576461 C	24-08-1990
		JP 2002054 B	16-01-1990
		JP 58123026 A	22-07-1983
		JP 1037923 B	10-08-1989
		JP 1553680 C	04-04-1990
		JP 58044012 A	14-03-1983
		JP 1595204 C	27-12-1990
		JP 2008217 B	22-02-1990
		JP 58045414 A	16-03-1983
		JP 1516931 C	07-09-1989
		JP 58062432 A	13-04-1983
		JP 63067104 B	23-12-1988
		EP 0074108 A	16-03-1983
JP 9245956 A	19-09-1997	KEINE	
JP 03282126 A	12-12-1991	JP 2588294 B	05-03-1997
EP 0579917 A	26-01-1994	DE 4223654 A	20-01-1994

EPO FORM P0461

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