



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

213 660

Int.Cl.³

3(51) C 03 B 5/24

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 03 B/ 2484 742

(22) 04.03.83

(44) 19.09.84

(71) VEB INSTITUT TECHNISCHES GLAS, JENA, DD

(72) KRAMER, HANS-HELMAR, DIPL.-PHYS.; TKOCZ, KLAUS, DIPL.-ING.; DD;

(54) **EINRICHTUNG ZUR REGELUNG DES TEMPERATURPROFILS IN MIT ELEKTROENERGIE ODER KOMBINIERT BEHEIZTEN GLASSCHMELZWANNEN**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Regelung des Temperaturprofils in Glasschmelzwannen, bei denen Elektroenergie zur Beheizung verwendet wird, das Bassin in horizontal nebeneinander liegenden Heizzonen unterteilt und jeder Heizzone ein Leistungsregelkreis zugeordnet ist. Um Glas in ökonomisch vertretbarem Maße zu erschmelzen, soll die Aufgabe gelöst werden, den Regelmechanismus bei Öfen mit horizontal nebeneinander liegenden Heizzonen so zu gestalten, daß Störungen in nicht allen Heizzonen so eliminiert werden, daß das vorgegebene Temperaturprofil und damit ein definiertes Strömungsverhältnis eingehalten wird. Die Aufgabe ist gelöst worden, indem jeder Heizzone ein an sich bekannter Glasbadtemperaturregelkreis zugeordnet wurde, dessen Stellsignal Führungsgröße für den Leistungsregler der zugeordneten Heizzone ist, so daß im eingeschwungenen Zustand die Glasbadtemperatur aller Heizzonen das durch die Sollwerte für die Temperaturregelkreise vorgegebene Temperaturprofil repräsentieren. Fig. 1

Titel der Erfindung

Einrichtung zur Regelung des Temperaturprofils in mit Elektroenergie oder kombiniert beheizten Glasschmelzwannen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Regelung des Temperaturprofils in mit Elektroenergie oder kombiniert beheizten Glasschmelzwannen, bei denen das Schmelzbassin in horizontal nebeneinander liegenden Heizzonen unterteilt und jeder Heizzone ein Leistungskreis zugeordnet ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur Gewährleistung eines einwandfreien Schmelzverlaufes sind bei mit Elektroenergie oder kombiniert mit Elektroenergie und Brennstoff beheizten Glasschmelzwannen bestimmte Energie- und Temperaturverteilungen innerhalb der Schmelze von großer Bedeutung. Ihre Einhaltung bereitet in der Praxis Schwierigkeiten, da z.B. unterschiedliche Gemengeeigenschaften oder Veränderungen des Glasdurchsatzes Störungen hervorrufen, die den gewünschten zeitlichen Abschmelzvorgang und/ oder die örtlichen Abschmelzgeschwindigkeiten an bestimmten Stellen der Glasbadoberfläche ungünstig verändern.

Zu starkes Anwachsen der Gemengeschicht oder örtliches Durchglühen der Gemengedecke sind die Folgen, worunter die Glasqualität leidet.

Es ist durch Vorbenutzung bekannt, die Einhaltung eines den jeweiligen Schmelzbedingungen angepaßten Temperaturprofils der Schmelze zur Erzielung optimaler Strömungsverhältnisse und guter Glasqualität durch einen Leistungsregelkreis zu gewährleisten. Dabei wird die zugeführte Leistung der einzelnen Heizzonen mit Meßumformern gemessen und der Meßwert in einem Regler, im handelsüblichen Sinne gemeint, mit einem vorgegebenen Sollwert verglichen. Abweichungen des Ist- vom Sollwert bewirken eine Verstellung der Leistung im entsprechenden Richtungssinn bis zur Herstellung der Übereinkunft zwischen Soll- und Istwert. Es hat sich jedoch gezeigt, daß diese Regelanordnung trotz konstanter eingespeister Heizleistung bei Störungen der bereits genannten Art, also Änderungen der Zusammensetzung oder Feuchte des Gemenges oder der Glasentnahme in einer Zeiteinheit ein gleiches Temperaturprofil in der Schmelze und damit einen stabilen Schmelzvorgang nicht gewährleisten kann.

Auch die Modifikation dieser Verfahrensweise in der Art, daß als Sollwert die Gesamtleistung und die Leistungsverhältnisse zwischen den Heizzonen vorgegeben werden, ändert nichts an der Tatsache, daß ein stabiler Schmelzvorgang nicht erreicht werden kann, da letzten Endes die Leistungen der Heizzonen konstant gehalten werden.

Aus der DE-OS Nr. 2 151 959 ist eine Regelanordnung für Schmelzwannen mit mehreren vertikal übereinander liegenden Heizzonen bekannt, bei der außer den Leistungsregelkreisen der Heizzonen noch ein Temperaturregelkreis vorgesehen ist, der in Abhängigkeit von einer in der unteren Heizzone der Schmelze gemessenen Temperatur die Leistungssollwerte verstellt. Der Nachteil dieser Regelanordnung bei Anwendung auf Schmelzwannen mit horizontal angeordneten Heizzonen besteht darin, daß bei nur auf einer

Heizzone wirkenden Störung alle anderen Heizzonen mit beeinflußt werden. Unter solchen Bedingungen ist es nicht möglich, insbesondere bei relativ großen Schmelzwannen mit horizontal nebeneinander liegenden Heizzonen ein bestimmtes Temperaturprofil über die Wannenfläche einzustellen und zu regeln.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung verfolgt das Ziel, eine Regeleinrichtung zu schaffen, die gewährleistet, daß auch bei elektrisch bzw. kombiniert beheizten Glasschmelzwannen mit horizontal nebeneinander liegenden Heizzonen durch Vermeidung der im Stand der Technik vorhandenen Mängel Glas in ökonomisch vertretbarem Maße erschmolzen werden kann.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Regelmechanismus von mit Elektroenergie oder kombiniert beheizten Glasschmelzwannen mit mehreren horizontal nebeneinander liegenden Heizzonen so zu gestalten, daß auch nicht alle Heizzonen erfassende Störungen so eliminiert werden, daß ein vorgegebenes Temperaturprofil und damit ein definiertes Strömungsverhältnis eingehalten wird. Die Aufgabe sieht weiterhin vor, Mittel einzusetzen, die den Ausfall eines Temperaturregelkreises kompensieren.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst, indem jeder Heizzone ein an sich bekannter Glasbadtemperaturregelkreis zugeordnet ist, dessen Stellsignal Führungsgröße für den Leistungsregler der zugeordneten Heizzone ist. Um bei Wannen mit mehreren Heizzonen auch bei Ausfall von einem Temperaturfühler die Temperaturregelung betreiben zu können, ist weiterhin erfindungsgemäß eine Vorrichtung zwischen den Leistungs- und Temperaturreglern vorhanden, die aus den Führungsgrößen der übrigen Leistungsregler nach einer geeigneten Rechen-

vorschrift den Sollwert für den Leistungsregelkreis der Heizzone berechnet, in der der Temperaturregelkreis ausgefallen ist. Die Einrichtung besitzt Umschaltmittel, durch die festgelegt wird, für welche Heizrohre der Leistungssollwert zu berechnen ist, aus welchen Sollwerten er berechnet werden soll und welche Rechenvorschrift dabei benutzt werden soll. Die zweckmäßigsten Rechenvorschriften für die verschiedenen möglichen Fälle ergeben sich aus den technologischen Erfordernissen.

Ausführungsbeispiel

An Hand der schematischen Zeichnung soll die Erfindung beispielsweise erläutert werden.

Es zeigen:

- Fig. 1 die Verschaltung der Regelkreise der Regelungseinrichtung mit der Schmelzwanne;
- Fig. 2 eine Möglichkeit zur Realisierung der Vorrichtung zum Umschalten der Regelstruktur bei Ausfall eines Temperaturfühlers.

Das Schmelzbassin 1 einer Glasschmelzwanne ist mit den durch den Boden 2 in das Schmelzbassin 1 ragenden Elektroden 3 ausgerüstet, die energetisch so geschaltet sind, daß drei Heizzonen 4 entstehen. Der Glasfluß erfolgt vertikal von der mit Gemenge bedeckten Oberfläche zum Boden 2. Jeder Heizzone 4 ist ein Leistungsregelkreis zugeordnet, dessen Konfiguration einen Meßumformer 5, eine Energieentbindungseinheit 6, z.B. einen Stelltransformator und einen Leistungsregler 7 ausweist. Jede Heizzone ist weiterhin mit einem Temperaturregelkreis ausgerüstet, der im wesentlichen aus dem Temperaturfühler 8, z.B. Thermoelement, dem Temperaturregler 9 und dem Sollwertgeber 10 besteht.

In dem Leistungsregelkreis wird die von der Energieentbindungseinheit 6 an die Elektroden 3 gelegte Energie von Meßumformern 5 gemessen und als Istwert den Leistungsreglern 7 aufgeschaltet, deren Ausgangssignal das Stellsignal für die Energieentbindungseinheit 6 ist. Sollwert für den Leistungsregler 7 ist das Stellsignal eines zugeordneten Temperaturreglers 9, das als Führungsgröße für den Leistungsregler 7 fungiert. Über die Vorrichtung 11 werden die Stellsignale der Temperaturregler 9 auf die zugehörigen Leistungsregler 7 geschaltet. Der Sollwert des Temperaturreglers 9 wird vom Sollwertgeber 10 vorgegeben und mit dem elektrisch abgebildeten Temperaturwert des Temperaturfühlers 8 verglichen. Stellt z. B. ein Temperaturregler 9 fest, daß das von seinem zugeordneten Temperaturfühler 8 abgegebene Signal kleiner ist als das vom entsprechenden Sollwertgeber 10 bereitgestellte Signal, so wird das Ausgangssignal des Temperaturreglers 9 und damit die Führungsgröße des Leistungsreglers 7 vergrößert. Demzufolge steuert der Leistungsregler 7 die entsprechende Energieeinspeisung der Heizzone durch die dafür zuständige Energieentbindungseinheit 6 hoch. Im eingeschwungenen Zustand werden die Temperaturen der Heizonen 4 im Rahmen der technisch bedingten Toleranz mit dem vorgegebenen Sollwerten durch die Sollwertgeber 10 übereinstimmen, so daß der Temperaturverlauf in der Schmelze das gewünschte Temperaturprofil repräsentiert. Zur Erklärung der Arbeitsweise bei Ausfall eines Temperaturfühlers 8 soll angenommen werden, daß der Temperaturfühler 8 der mittleren Heizzone 4 ausgefallen ist. Der zugehörige Temperaturregler 9 ist deshalb nicht in der Lage, den Sollwert für den Leistungsregler 7 der mittleren Zone bereitzustellen. Durch Umschalten der Vorrichtung 1 in die Schaltstellung c wird erreicht, daß nur die von dem linken und rechten Temperaturregler 9 bereitgestellten Stellsignale auf die zugehörigen Leistungsregler 7 geschaltet werden, während dem mittleren

Leistungsregler 7 ein Sollwert übergeben wird, der aus den Sollwerten der linken und rechten Heizzonen 4 nach einer geeigneten Rechenvorschrift in dem Rechenglied 13 berechnet wurde. Entsprechend einer Rechenvorschrift wäre es z.B. möglich, den Leistungssollwert der mittleren Heizzonen 4 als gewichteten Mittelwert aus den Sollwerten der beiden äußeren Heizzonen zu berechnen. Ebenso wäre es möglich, den Sollwert der mittleren Heizzone 4 um einen festen Betrag oder um einen bestimmten Prozentsatz über oder unter dem Mittelwert der beiden äußeren Heizzonen 4 festzulegen. Beim Ausfall des Temperaturfühlers 8 einer äußeren, z. B. der linken Heizzone 4, ist die Arbeitsweise prinzipiell die gleiche. Durch Umschaltung in die Schaltstellung b wird bewirkt, daß der Leistungssollwert der linken Heizzone 4 aus dem Leistungssollwert der mittleren Heizzone 4 und dem Leistungssollwert der rechten Heizzone 4 nach der für diesen Fall erforderlichen Rechenvorschrift in dem Rechenglied 12 berechnet und dem linken Leistungsregler 7 aufgeschaltet wird.

Auf ähnliche Weise ist es möglich, bei Wannen mit mehr als zwei Heizzonen den Ausfall von 2 Temperaturmeßfühlern zu kompensieren.

Erfindungsanspruch

1. Einrichtung zur Regelung des Temperaturprofils in mit Elektroenergie oder kombiniert beheizten Glas-schmelzwannen, bei denen das Schmelzbassin in horizontal nebeneinander liegenden Heizzonen unterteilt und jeder Heizzone ein Leistungsregelkreis zugeordnet ist, gekennzeichnet dadurch, daß jede Heizzone (4) einen an sich bekannten Regelkreis für die Glasbadtemperatur aufweist, dessen Stellsignal Führungsgröße für den Leistungsregler (7) der zugeordneten Heizzone (4) ist, so daß im eingeschwungenen Zustand die Glasbadtemperaturen aller Heizzonen (4) das durch die Sollwerte für die Temperaturregelkreise vorgegebene Temperaturprofil repräsentiert.

2. Einrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß eine Vorrichtung (11) zum Umschalten der Reglerstruktur zwischen den Leistungs- und Temperaturreglern (7; 8) angeordnet ist, die bei Ausfall eines Temperaturregelkreises die Führungsgröße für den zugehörigen Leistungsregler nach einer vorgegebenen Rechen-vorschrift aus den Führungs- bzw. der Leistungsregelkreise berechnet, deren Temperaturregelkreise noch funktionsfähig sind.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

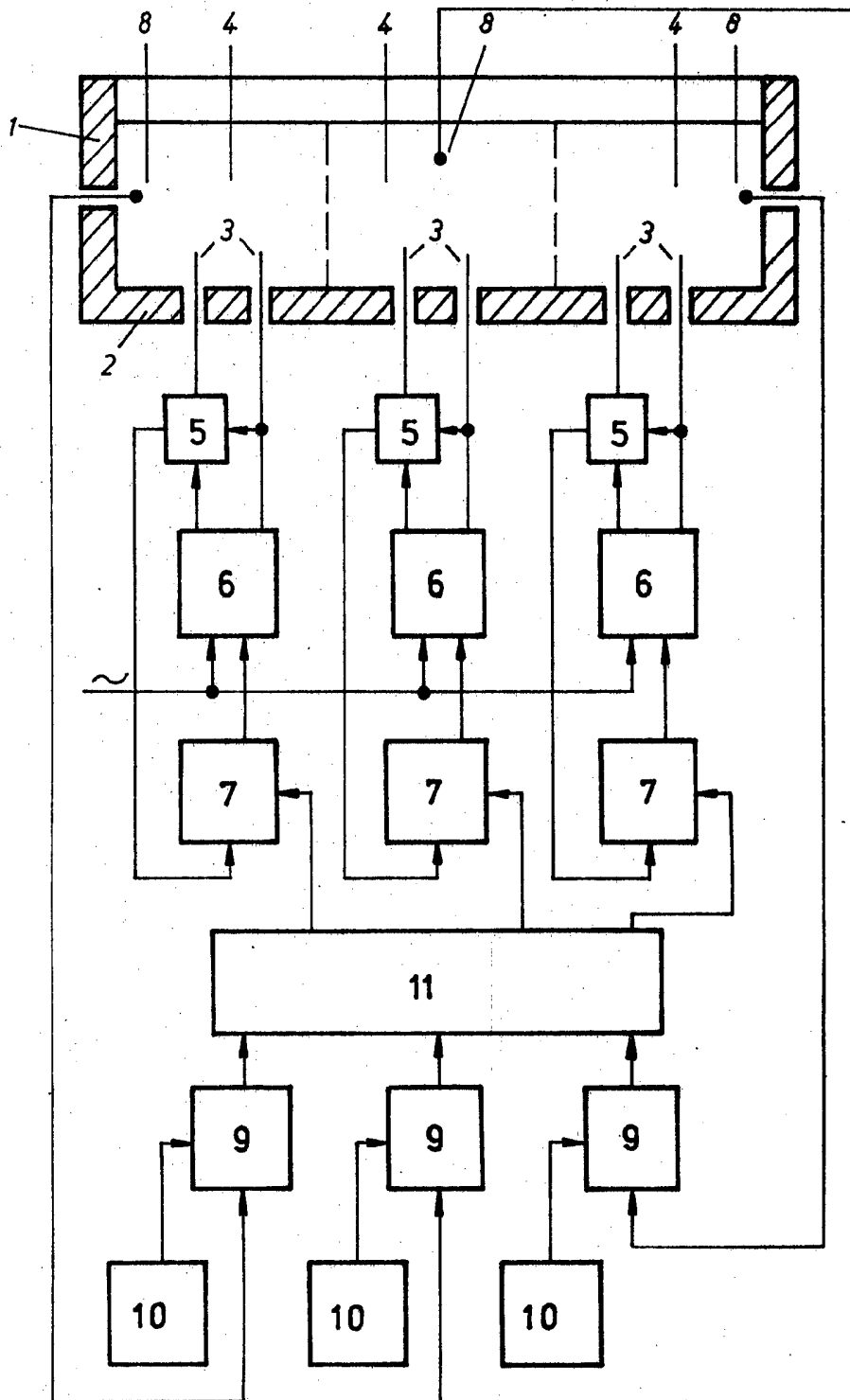


Fig. 2

