



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 J / 308 759 4 (22) 06.11.87 (44) 15.03.89

(71) VEB Press- und Schmiedewerke „Einheit“, Borthelsdorferstraße, Brand-Erbisdorf, 9230, DD

(72) Lehmann, Gunter, Dr.-Ing.; Olbrich, Harald, Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren zur Temperaturmessung erwärmter metallischer Körper

(55) Strahlung, Wellenlänge, Glasstab, Lichtleiter, Anzeigegerät, elektromagnetische Felder, Induktionsanlagen, Steuerung, Erwärmungstemperatur

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Temperaturmessung erwärmter metallischer Körper. Ziel der Erfindung ist ein Verfahren zur Erfassung der Temperatur von metallischen Körpern bei der Erwärmung auf Umformtemperatur bzw. während und nach der Umformung, die entsprechend ihrer Temperatur eine Strahlung mit definierter Wellenlänge aussenden an schwer zugängliche Stellen von Maschinen und Anlagen und unabhängig von elektromagnetischen Feldern ermöglicht. Anwendungsgebiet ist die Temperaturmessung z. B. in Induktoren bei Induktionserwärmungsanlagen zur optimalen Steuerung der Erwärmungstemperatur in Umformprozessen und zur Vermeidung von Störungen im Prozeßablauf. Das Verfahren beinhaltet die Nutzung eines Teiles der ausgesendeten Strahlung erwärmter metallischer Körper, wobei die Strahlung in einem wärmebeständigen plankonvexen Glasstab, gebündelt und auf einen Lichtleiter gelenkt wird, der wiederum mit einem Temperaturmess- und -anzeigegerät in Verbindung steht. Dieses Verfahren ist in metallurgischen Betrieben oder Schmiedebetrieben anwendbar.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Temperaturmessung erwärmter metallischer Körper, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Betonmantei (5) einer Induktionsspule (2) ein wärmebeständiger nichtmetallischer Hohlkörper (3) mit einem Winkel zur horizontalen Mitte der Induktionsspule (2) von 5°-75° (4) schräg nach oben zum Meßobjekt hin einzuhalten ist und der zwischen zwei Windungen einer Induktionsspule (2), der zur Aufnahme eines wärmebeständigen plankonvexen Glasstiftes (6) dient, so daß die im Innenraum einer Induktionsanlage (16) vorliegenden Lichtintensität bei der Erwärmung metallischer Körper (1) vom Glasstift (6) erfaßt, weitergeleitet, gebündelt und auf einen Lichtleitkabel (8) trifft, der die entsprechende Lichtintensität über einen Adapter (7) mit angebrachtem Lichtleitkabel (8) auf ein entsprechendes Temperatur-Anzeigegerät (10) wo die Umwandlung der Lichtintensität in Spannung erfolgt, so daß diese als Ausgangssignale unbeeinflusst von elektrischen und magnetischen Feldern für regeltechnische Zwecke zur Verfügung steht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die am plankonvexen wärmebeständigen Glasstift (6) befindliche planparallele Fläche dem metallischen Körper (1) zugewandt ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zwischen Hohlkörper (3) und Schutzhaube (11) eingelegte Dichtungsring (12) das Meßsystem gegen die äußere Atmosphäre abdichtet, so daß in der Eintrittsöffnung (13) mittels Zuführungsschlauch (14) das für Kühl- und Reinhaltung der optischen Bauelemente vorgesehene nichtbrennbare Medium (15) mit geringem Überdruck durchströmen kann.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine kontinuierliche Temperaturmessung auch bei solchen Maschinen und Anlagen möglich ist, wo die Messung von magnetischen oder elektrischen Feldern beeinflusst wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur sofortigen oder wiederkehrenden Temperaturbestimmung an Ofenanlagen oder anderen thermische Prozesse, die auch durch elektromagnetische Felder beeinflusst sein können. Sie berücksichtigt den Komplexitätsgrad von Erwärmungseinrichtungen und anderen technischen Einrichtungen.

Die Erfindung wird vorwiegend in Betrieben der Metallurgie an Erwärmungseinrichtungen, z. B. Induktionsanlagen oder an technischen Anlagen, deren Verschleißverhalten abhängig ist von den auftretenden thermischen Belastungen, eingesetzt.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Die Erwärmung von Rohlingen auf Umformtemperatur erfolgt neben der Ofenerwärmung zunehmend in Induktionserwärmungsanlagen. Die Temperaturmessung der erwärmten Rohlinge ist in üblicher Weise mittels Strahlungspyrometern nach dem Verlassen der Induktionserwärmungsanlage möglich. In der Patentschrift WP 244 250 A 1 wird eine Methode beschrieben, wobei zu Beginn des letzten Erwärmungstaktes auf der vorderseitigen Stirnfläche eines Rohteiles, das als nächstes die Induktionsspule verläßt, und auf der rückseitigen Stirnfläche eines Rohteiles, das gerade den selben Induktionsheizer verlassen hat, die Temperatur gemessen wird. Danach wird mit Hilfe einer Funktion die Taktzeit und der Induktionsstrom berechnet und eingestellt. Diese genannten Verfahren haben den Nachteil, daß hier die Temperaturmessung kompliziert und durch den anhaftenden Zunder fehlerhaft ist. Weiterhin ist ein hoher rechen- und regeltechnischer Aufwand notwendig.

Um den Nachteil der starken Verzunderung zu umgehen, muß innerhalb der Induktionsspulen die Temperatur gemessen werden. Dies ist jedoch bei Anwendung von Strahlungspyrometern unmöglich, da die Spulen allseitig von einem Betonmantel umschlossen sind und keine Möglichkeit zur Durchsicht besteht. Wird eine Draufsicht geschaffen, muß eine Bohrung eingebracht werden, die groß genug ist, damit genügend Einsicht entsprechend dem Brennfleck des Pyrometers gewährt werden kann. Dies führt jedoch dazu, daß die wassergekühlten Induktionswindungen örtlich weitgespreizt werden müssen, um eine genügende Betonüberdeckung zu gewährleisten.

Die Temperaturmessung mit Thermoelementen ist ebenfalls durch den auftretenden Zunder beeinflusst und ungenau. Gleichzeitig wird der Meßwert durch die auftretenden starken elektromagnetischen Felder an den Induktionsspulen verfälscht. Neuere Lösungen zur Erfassung von Temperaturen wenden die Methoden der Lichtleittechnik an. In der DE 36 31 643 A 1 wird von einer Vorrichtung zur fotoelektrischen Temperaturmessung in vorzugsweise metallurgischen Schmelzen berichtet, die aus einem Meßwertaufnehmer aus mehreren lichtleitenden Glasstäben verbunden mit verschiedenen wellenlängselektiven Durchlaßfiltern besteht. Nachteilig wirkt sich bei dieser Vorrichtung die Anwendung mehrerer lichtleitender Glasstäbe aus, da diese eine sehr hohe Planparallelität aufweisen müssen. Weiterhin berühren die Glasstäbe die Schmelze unmittelbar und es besteht keine Möglichkeit der Kühlung des Sensors. In der Schrift DE 23 38 532 wird ein Sensor zur Temperaturmessung

vorgeschlagen, der sowohl eine Innenkühlung des hohlen Lichtleitkabels als auch eine Außenkühlung des gesamten Sensors ohne vorgeschalteten Glasstab beinhaltet. Nachteilig wirkt sich hierbei aus, daß das Lichtleitkabel sehr nah an das Meßobjekt angebracht werden muß und eine geringe Lichteintragsfläche zur Verfügung steht. Durch die Außenkühlung des Sensors ist dieser nicht an schwer zugängigen Stellen einsetzbar.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß bisher keine geeignete und einfache Methode innerhalb von Induktionserwärmungsspulen (Induktoren) vorhanden ist, die eine kontinuierliche Messung gewährleistet.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, durch Einbau eines Meßsystems im Innenraum einer Induktionsanlage Störungen in der Aufheizzone frühzeitig zu erkennen, so daß auftretende Störungen, die zu erheblichen Produktionsausfällen führen können, damit vermieden werden.

Wesen der Erfindung

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein nichtmetallischer temperaturbeständiger Hohlkörper, z. B. Glas mit einer Neigung von 5°–75° in den Spulenkasten einbetoniert wird, so daß zum Innenraum einer Induktionsanlage eine freie Sicht besteht. In diesem Hohlkörper werden optische Bauelemente so eingeordnet, daß die ankommenden Lichtwellen von diesen aufgenommen, weitergeleitet und in einem Meßgerät in Spannung umgewandelt und zur Anzeige gebracht wird, wobei dieses Signal für regeltechnische Zwecke zur Verfügung steht.

Zur Vermeidung von Meßfehlern werden die hochempfindlichen Bauelemente gegen mechanische Einflüsse und Staubeinwirkung geschützt, indem ein nichtbrennbares Gas mit geringem Druck zwischen den empfindlichen Bauelementen hindurchströmt.

Die Anordnung der Luftkanäle ist so gelöst, daß gleichzeitig ein Kühleffekt der gesamten Vorrichtung erreicht und durch Zwischenlegen von Dämpfungsschichten eine Abdichtung zur Außenatmosphäre erreicht wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

In der zugehörigen Zeichnung zeigt Figur 1 den Grundriß.

Durch die induktive Erwärmung von metallischen Körpern 1 in einer Induktionsspule 2 werden in Abhängigkeit der Zeit Wärmestrahlung mit definierter Wellenlänge ausgesondert.

Zur Messung der definierten Wellenlänge wird ein nichtmetallischer Hohlkörper 3 mit einem definierten Winkel 4 so im Betonmantel 5 der Induktionsspule 2 eingelegt, daß ein Teil der Strahlung als Licht auf die plane Oberfläche eines hitzebeständigen Glasstiftes 6 fällt, welches in dem nichtmetallischen Hohlkörper 3 aufgenommen wird. Entsprechend der physikalischen Eigenschaften des Glasstiftes 6 tritt das Licht durch den konvexen Anschliff am Ende des Glasstiftes 6 als gebündeltes Licht aus. Ein Adapter 7 mit angebrachten Lichtleitkabel 8 sitzt fest auf dem Glasstift 6. Dieser ist so justiert, daß der Brennpunkt der Lichtbündel auf die offene Fläche des Lichtleitkabels 8 fällt. Damit wird das Licht innerhalb des Lichtleitkabels 8 auf ein entsprechendes Temperaturanzeigergerät 10 geleitet, wo die Umwandlung der Lichtintensität in Spannung erfolgt und zur Anzeige gebracht wird.

Die Schutzhaube 11 dient als Schutz der optischen Elemente nach außen. Der zwischen Hohlkörper 3 und Schutzhaube 11 eingelegte Dichtungsring 12 dichtet das System gegen die äußere Atmosphäre ab, so daß in der Eintrittsöffnung 13 mittels Zuführungsschlauchs 14 das für Kühlung und Reinhaltung der optischen Bauelemente vorgesehene Medium mit einem geringen Überdruck durchströmen kann.

Das im Temperatur-Anzeigergerät 10 anliegende Ausgangssignal kann zur Regelung der Innenraumtemperatur genutzt und für weitere Regelungen im Produktionsprozeß eingesetzt werden.

265963

Figur 1

