

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 531 810 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92114598.3**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **F27D 7/00**

(22) Anmeldetag: **27.08.92**

(30) Priorität: **09.09.91 DE 4129879**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**17.03.93 Patentblatt 93/11**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**BE DE FR GB NL**

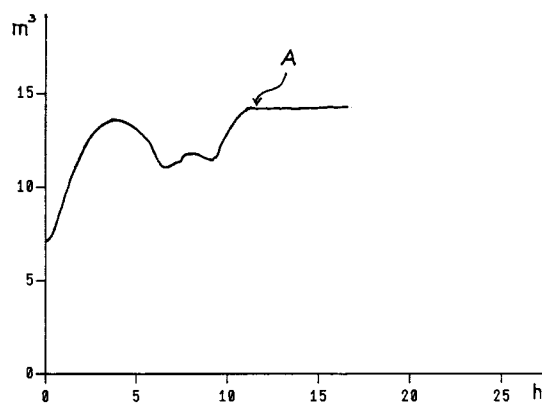
(71) Anmelder: **LOI ESSEN Industrieofenanlagen GmbH**  
**Moltkeplatz 1, Postfach 10 24 51**  
**W-4300 Essen 1(DE)**

(72) Erfinder: **Scheuermann, Walter,**  
**Dipl.-Ing.Dr.techn.**  
**Weinheimer Strasse 26**  
**W-5300 Bonn 3(DE)**  
Erfinder: **Höhner, Friedrich**  
**Osterweg 6**  
**W-4300 Essen 14(DE)**

(54) **Verfahren zum Austasch der Atmosphäre eines Industrieofens.**

(57) 2.1 Zum Spülen eines Industrieofens wird Schutzgas in den Ofen geleitet, während die Ofenatmosphäre über eine Drosselstelle abströmt, wobei eine Mengenummessung durchgeführt wird. Die Dauer der Schutzgaszufuhr ist zu optimieren.

2.2 Erfindungsgemäß wird die Mengenummessung überwacht und die Schutzgaszufuhr abgeschaltet, wenn sich die Mengenummessung auf einen konstanten Wert einstellt. Durch Ableiten von elektrischen Signalen aus der Mengenummessung und rechnerisches Differenzieren dieser Signale über die Zeit läßt sich die Schutzgaszufuhr automatisch in Abhängigkeit vom Prozeß beenden, wenn der Differenzialquotient einen vorgegebenen Wert unterschritten hat.



EP 0 531 810 A2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Austauschen der Atmosphäre eines Industrieofens durch Schutzgas, das in den Ofen eingeleitet wird während die Ofenatmosphäre über eine Drosselstelle abströmt, wobei eine Mengenmessung durchgeführt wird.

Das Verfahren findet Anwendung beispielsweise beim Glühen von gewalzten Blechen in Haubenöfen. Für die Erzielung hoher Bandreinheit ist das ausreichende Ausspülen der beim Glühprozeß entstehenden Walzöldämpfe erforderlich.

Zum Spülen wird kontinuierlich Schutzgas zugeführt und die Ofenatmosphäre über eine Drosselstelle, beispielsweise über eine Dosierblende, abgeführt, um zu gewährleisten, daß der Ofen unter Überdruck steht. Die Drosselstelle kann auch durch ein Regelventil gebildet werden, das den Schutzgasstrom konstant hält.

Bisher erfolgte die Schutzgaszufuhr nach fest vorgegebenen Spülraten und -Zeiten. Die ausreichende Ausspülung der Walzöldämpfe konnte damit nicht gewährleistet werden, da die eingebrachten Ölmengen sehr unterschiedlich sein können.

Auch ist es bei vielen Wärmebehandlungsprozessen erforderlich, ein Prozeßgas gegen ein Schutzgas mit -anderer Dichte auszutauschen. Bei errechneten Spülzeiten ist nicht gewährleistet, daß tatsächlich das Gas vollständig ausgetauscht wird. Andererseits ist bei zu langen Spülzeiten der Schutzgasverbrauch hoch.

Demgemäß liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, hier Abhilfe vorzusehen und eine Möglichkeit zu schaffen, die Dauer der Schutzgaszufuhr zu optimieren.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Mengenmessung überwacht wird und daß die Schutzgaszufuhr abgeschaltet wird, wenn sich die Mengenmessung auf einen konstanten Wert einstellt.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß sich die Menge des Schutzgases bei Abführung der Ofenatmosphäre über eine Drosselstelle solange ändert, bis die Ofenatmosphäre ausgespült ist. Danach bleibt der Schutzgasstrom konstant.

Die Mengenmessung kann auf verschiedene Art und Weise durchgeführt und überwacht werden, beispielsweise durch Überwachen eines Verdrängungszählers oder durch Abgreifen des Differenzdruckes, der an der Drosselstelle in Form einer Meßdrossel, beispielsweise einer Meßblende, entsteht. Durch Anwendung des Verfahrens wird eine prozeßabhängige optimale Dauer der Schutzgaszufuhr erreicht.

Bei Anlagen mit einem motorischen Regelventil für die abströmende Ofenatmosphäre wird die Schutzgasmenge durch entsprechendes Auf- bzw. Zufahren des Regelventils konstant gehalten. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Verstellung des

die Drosselstelle bildenden Regelventils überwacht wird. Das Ausspülen kann beendet werden, wenn der Mengenregler kein Ausgangssignal mehr an den Stellmotor des Regelventils gibt.

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß aus der Mengenmessung elektrische Signale abgeleitet werden, daß diese Signale rechnerisch über die Zeit differenziert werden und daß die Schutzgaszufuhr beendet wird, wenn der Differenzialquotient einen vorgegebenen Wert unterschritten hat. Dieser Wert geht gegen Null, wenn sich die Mengenmessung auf einen konstanten Wert einstellt. Die Dauer der Schutzgaszufuhr läßt sich automatisch zu einem optimalen Zeitpunkt beenden, ohne daß die Zusammensetzung der Ofenatmosphäre bekannt ist oder das Bedienungspersonal eingreifen muß.

Aus Sicherheitsgründen ist es besonders vorteilhaft, wenn die Schutzgaszufuhr erst nach Ablauf einer eingestellten Nachspülzeit beendet wird.

Als erfindungsgemäß offenbart gelten auch solchen Kombinationen der erfindungsgemäßen Merkmale, die von den obigen Verknüpfungen abweichen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Beispiels im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt den Schutzgasdurchsatz in  $\text{m}^3$  in Abhängigkeit von der Zeit in Stunden.

Beim Glühen von gewalzten Blechen in Haubenöfen ist das ausreichende Ausspülen der beim Glühprozeß entstehenden Walzöldämpfe erforderlich.

In einen nicht dargestellten Haubenofen wird Schutzgas eingeleitet, während die Ofenatmosphäre über eine Dosierblende abströmt. Das in der Zeichnung dargestellt Diagramm zeigt den Schutzgasdurchsatz in Abhängigkeit von der Zeit. Je nach Anteil der Walzöldämpfe an der Ofenatmosphäre ändert sich deren Dichte, wodurch ein höherer Druckverlust an der Drosselstelle entsteht und der Schutzgasstrom absinkt.

Aus einer Mengenmessung werden mittels eines Meßumformers elektrische Signale erzeugt und in einem Prozeßrechner über die Zeit differenziert. Wenn der Differentialquotient gegen Null geht und einen vorgegebenen Wert unterschritten hat, wird die Schutzgaszufuhr nach Ablauf einer Nachspülzeit automatisch beendet, ohne daß die Walzölbeladung bekannt ist oder das Bedienungspersonal eingreifen muß.

Im Diagramm ist zu erkennen, daß sich zum Zeitpunkt A die Schutzgasmenge auf einen konstanten Wert einstellt.

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Austauschen der Atmosphäre eines Industrieofens durch Schutzgas, das in den Ofen eingeleitet wird, während die Ofenatmosphäre über eine Drosselstelle abströmt, wobei eine Mengenmessung durchgeführt wird,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Mengenmessung überwacht wird und  
daß die Schutzgaszufuhr abgeschaltet wird, wenn sich die Mengenmessung auf einen konstanten Wert einstellt. 5 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellung eines die Drosselstelle bildenden Regelventils überwacht wird. 15
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß aus der Mengenmessung elektrische Signale abgeleitet werden, daß diese Signale rechnerisch über die Zeit differenziert werden und daß die Schutzgaszufuhr beendet wird, wenn der Differenzialquotient einen vorgegebenen Wert unterschritten hat. 20 25
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzgaszufuhr erst nach Ablauf einer einstellbaren Nachspülzeit beendet wird. 30

35

40

45

50

55

