

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 27 D / 313 091 0

(22) 22.02.88

(44) 16.08.89

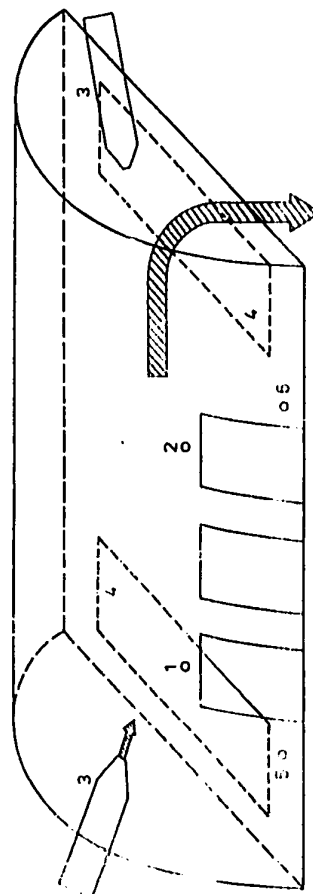
(71) VEB Stahl- und Walzwerk Brandenburg, Straße der Aktivisten, Brandenburg (Havel), 1800, DD

(72) Groth, Wilfried, Dipl.-Ing.; Gräfe, Peter; Hagedorn, Alexander, Dipl.-Phys.; Noack, Ralf, Dr.-Ing., DD

(54) Verfahren zur Regelung des Ofenraumdruckes in Herdschmelzöfen

(55) Ofenraumdruck, Regelung, Herdschmelzofen, Siemens-Martin-Ofen, Ofengewölbe, Extremwerte, Falschlufteinfall, Extremwertüberschreitung, Steuerung, Abzug, Ofenabgase, Energieeintrag

(57) Verfahren zur Regelung des Ofenraumdruckes in Herdschmelzöfen bezieht sich auf Herdschmelzöfen der Metallurgie und Glasindustrie, vorzugsweise Siemens-Martin-Öfen. Der statische Ofenraumdruck wird in Bereichen des Ofengewölbes gemessen, in denen über die Ofenlängsachse Extremwerte auftreten. Weiterhin erfolgt seine Messung im Bereich der Ofentüren, um den dort möglichen Falschlufteinfall zu berücksichtigen. Die einzelnen Meßwerte werden auf elektrischem Wege zu einem arithmetischen Mittelwert zusammengefaßt, der auf die Steuerung des Abzuges der Ofenabgase wirkt. Bei Überschreitung eines vorgegebenen Extremwertes an einer der Meßstellen wird der arithmetische Mittelwert für die Steuerung des Abzuges so verändert, daß die Extremwertüberschreitung rückgängig gemacht wird. Bei gleichzeitiger Überschreitung eines Maximal- und eines Minimalwertes wird der Energieeintrag in den Ofen reduziert, bis mindestens eine Extremwertüberschreitung rückgängig gemacht wird. Figur



Patentanspruch:

Verfahren zur Regelung des Ofenraumdruckes in Herdschmelzöfen während des Chargenverlaufs, dadurch gekennzeichnet, daß der statische Ofenraumdruck in Bereichen des Gewölbes, vorzugsweise vor Brenner und Luftschaft, in denen Extremwerte auftreten und im Bereich der außenliegenden Ofentüren kontinuierlich gemessen wird, aus allen Meßwerten des statischen Druckes ein arithmetischer Mittelwert gebildet und als Meßwert zur Steuerung des Abzuges der Abgase verwendet wird und daß jede einzelne Meßstelle bezüglich der Überschreitung vorgegebener Extremwerte kontinuierlich überwacht wird und bei Überschreitung eines vorgegebenen Extremwertes der Meßwert für die Steuerung des Abzuges der Abgase zwangsweise erhöht oder reduziert wird, bis die Extremwertüberschreitung rückgängig gemacht ist und daß bei gleichzeitiger Überschreitung eines Maximal- und eines Minimalwertes des statischen Ofenraumdruckes im Gewölbe der Energieeintrag in den Ofen reduziert wird bis mindestens eine Extremwertüberschreitung rückgängig gemacht ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung des Ofenraumdruckes in Herdschmelzöfen der Metallurgie und Glasindustrie, vorzugsweise in Siemens-Martin-Öfen.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Die energetische Fahrweise von Herdschmelzöfen, speziell Siemens-Martin-Öfen, ist unter anderem dadurch gekennzeichnet, daß durch die Erzeugung eines Überdruckes im Ofenraum Falschlufteinfall durch die Ofentüren und andere vorhandene Öffnungen vermieden werden soll. Dazu wird bekanntermaßen der Ofenraumdruck an einer Stelle, vorzugsweise im Scheitel des Ofengewölbes in der Ofenmitte, gemessen und zur Steuerung des Abzuges der Ofenabgase verwendet. Der statische Ofenraumdruck bzw. die daraus abgeleitete Meßgröße wirkt auf Stellmotore und Klappen im Abgasweg oder auf in den Abgasweg integrierte Saugzuggebläse. Die Wahl der Meßstelle resultiert aus der Erfahrung, daß damit ein arithmetischer Mittelwert des statischen Druckes über die Ofenlänge und die Ofenbreite gemessen wird. Dieser Mittelwert ändert sich, auch bei ständigem Wechsel der Abzugsrichtung der Ofenabgase, bedingt durch die regenerative Fahrweise des Ofens, nur unwesentlich im Verlauf des Schmelzprozesses.

Aufgrund der im Ofen herrschenden Strömungsverhältnisse besteht der Nachteil dieser Ofenraumdruckregelung darin, daß sie auf einem gemessenen Mittelwert basiert, der keine Aussagen über die im Ofenraum auftretenden Extremwerte zuläßt und damit ihre regelungstechnische Berücksichtigung verhindert. Weiterhin ist als nachteilig zu bewerten, daß sich dieser Mittelwert bei einer Aufteilung des Flammenimpulses von einem auf mehrere Brenner nur unwesentlich verändert. Diese Nachteile können im praktischen Betrieb dazu führen, daß trotz eines relativ hohen gemessenen Ofenraumdruckes durch die Ofentüren im Brennerbereich Falschluf einzieht oder daß trotz eines relativ niedrigen Wertes starkes Ausflammen an den Türen zu beobachten ist und damit eine unnötige Belastung des Gewölbematerials signalisiert.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, durch Berücksichtigung der Extremwerte des Ofenraumdruckes bei seiner Regelung den spezifischen Energieverbrauch und den Verschleiß des Gewölbematerials von Herdschmelzöfen zu senken.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Erfindung hat die Aufgabe, ein Verfahren zur Regelung des Ofenraumdruckes in Herdschmelzöfen unter Einbeziehung geeigneter Meßstellen des statischen Druckes zu entwickeln. Mit Hilfe dieser Meßstellen ist die Steuerung des Abzuges der Ofenabgase zu realisieren.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe so gelöst, daß der Ofenraumdruck im Ofengewölbe im Bereich der Brenner bzw. des Luftschaftes gemessen wird, da dort die Minimal- bzw. Maximalwerte über die Ofenlänge auftreten. Weiterhin wird der Ofenraumdruck im Bereich der Ofentüren gemessen, um möglichen Unterdruck in ihrem Bereich eindeutig zu erfassen und regelungstechnisch zu berücksichtigen.

Da der Abzug der Ofenabgase primär nur mit einer Meßgröße gesteuert werden kann, wird aus den einzelnen Meßwerten auf elektrischem Weg ein arithmetischer Mittelwert gebildet.

Zusätzlich wird in Form einer Meßwertüberwachung jede einzelne Meßstelle bezüglich der Grenzwertüberschreitung so berücksichtigt, daß in diesem Fall die Meßgröße für den Abzug verändert wird; damit kann für jede einzelne Meßstelle eine verschleißfördernde Maximalwertüberschreitung bzw. eine falschluffördernde Minimalwertunterschreitung berücksichtigt werden.

Weiterhin wird die Dynamik des Ofenraumdruckes über den Chargenverlauf erfaßt und berücksichtigt, die dadurch gekennzeichnet ist, daß bei konstantem Ofenvolumen die Ofentemperatur ansteigt, daß der in den Ofen eingebrachte Schrottberg heruntergeschmolzen wird und damit eine Volumenänderung bewirkt und daß sich das Strömungsprofil in Abhängigkeit davon verändert ob der Ofen über einen, zwei oder drei Brenner beheizt wird.

Der Vorteil der Erfindung besteht darin, daß der Abzug der Ofenabgase während des gesamten Chargenverlaufs über den arithmetischen Mittelwert aller im Gewölbe vorhandenen Druckmeßstellen so gesteuert wird, daß Grenzwertüberschreitungen erfaßt und bezüglich ihres Einflusses auf die energetische Fahrweise des Herdschmelzofens, vorzugsweise Siemens-Martin-Ofens und seinen Verschleiß berücksichtigt werden.

Über Rechnersteuerung bzw. Regelautomatik werden die an jeder Meßstelle möglichen Extremwerte folgendermaßen berücksichtigt:

- Bei Überschreitung eines festgelegten Maximalwertes an einer der beiden Meßstellen wird der arithmetische Mittelwert reduziert.
- Bei Unterschreitung eines festgelegten Minimalwertes an einer der beiden Meßstellen wird der arithmetische Mittelwert erhöht.
- Tritt eine Überschreitung sowohl des Maximal- als auch des Minimalwertes auf, muß der Energieeintrag in den Ofen reduziert werden.

Ausführungsbeispiel

Im nachfolgenden Ausführungsbeispiel soll die Erfindung näher erläutert werden.

An einem Siemens-Martin-Ofen mit 3 Ofentüren sind oberhalb der beiden außenliegenden Türen jeweils eine Ofenraumdruckmeßstelle 1; 2 installiert. Damit werden sowohl die Extremwerte im Bereich der Brenner 3 bzw. des Luftschaftes 4 als auch der durch diese Extremwerte auf der einströmenden Seite des Ofens an den außenliegenden Ofentüren mögliche Falschlufteinfälle mit minimalem gerätetechnischem Aufwand erfaßt. Die beiden Meßstellen sind so nahe wie möglich an die Ofentüren herangelegt. Wenn damit keine technologische Beeinträchtigung des Schmelzprozesses verbunden ist, besteht die Möglichkeit, beide Meßstellen neben den Ofentüren 5; 6 anzuordnen.

Die Steuerung des Abzuges erfolgt nach dem arithmetischen Mittelwert der beiden Meßstellen 1; 2 bzw. 5; 6.

