



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **282 363 A7**

5(51) C 21 C 1/08

## PATENTAMT der DDR

---

(21)	AP C 21 C / 313 016 4	(22)	19.02.88	(45)	12.09.90
------	-----------------------	------	----------	------	----------

---

(71)	VEB SBKW Keulahütte Krauschwitz, Görlitzer Straße 1, Krauschwitz, 7583, DD
(72)	Schaaf, Michael, Dipl.-Krist.; Mallon, Joachim, Dipl.-Phys.; Kuhla, Joachim; Schimmangk, Klaus, Dipl.-Ing.; Jank, Manfred; Neumann, Waldemar, DD
(73)	siehe (71)

---

(54) **Verfahren zum Betreiben eines kokslosen, gasgefeuerten Kupolofens**

---

(55) koksloser, gasgefeuerter Kupolofen; Schmelzen und Überhitzen von Eisenmetallen; Gattiervorgang; Ferrosilizium

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines kokslosen, gasgefeuerten Kupolofens zum Schmelzen und Überhitzen von Eisenmetallen und deren Legierungen, insbesondere von Gußeisen, in metallurgischen Betrieben. Erfindungsgemäß werden den Gattierungskomponenten je Tonne metallischen Einsatzmaterials 0,5 bis 5 kg Silizium in Form von Ferrosilizium mit einer Körnung von 10 bis 20 mm zugesetzt. Aufgrund seiner geringen Stückigkeit gelangt das Ferrosilizium beim Gattiervorgang durch die freien Räume der Schüttsäule bis unmittelbar in den Rostbereich, schmilzt rasch auf und bildet eine niedrigviskose Schlacke, die ungehindert in den Herd abfließt. Der Vorteil des Verfahrens zum Betreiben eines kokslosen, gasgefeuerten Kupolofens besteht in der optimalen Stabilität des Ofenganges im praktischen Schmelzprozeß.

## Patentanspruch:

Verfahren zum Betreiben eines koksloten, gasgefeuerten Kupolofens zum Schmelzen und Überhitzen von Eisenmetallen und deren Legierungen, insbesondere von Gußeisen, wobei üblicherweise das geschmolzene Metall durch ein innerhalb des Schachtes angeordnetes Bett mit aus losen, kugelförmig ausgebildeten, kalkgebundenen Glanzerz-Graphitkörpern oder keramischen Materialien läuft, **gekennzeichnet dadurch**, daß den Gattierungskomponenten je Tonne metallischen Einsatzmaterials 0,5 bis 5 kg Silizium in Form von Ferrosilizium mit einer Körnung von 10 bis 20 mm zugesetzt werden.

## Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines koksloten, gasgefeuerten Kupolofens zum Schmelzen und Überhitzen von Eisenmetallen und deren Legierungen, insbesondere von Gußeisen, in metallurgischen Betrieben.

## Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bekannt ist es, daß beim gasgefeuerten Kupolofen der Brennstoff durch unmittelbar am Ofenschacht oder am seitlich in den Ofenschacht übergehenden Herd angeordnete Brenner umgesetzt wird. Die so erzeugten heißen Ofengase strömen in die Überhitzungskammer und danach im Gegenstromprinzip durch die Schüttsäule, welche durch eine als wassergekühlter Rost ausgeführte Halteinrichtung für das Bett- und metallische Einsatzmaterial einschließlich der Zuschlagkomponenten getrennt sind. Durch die heißen Ofengase kommt es zum Schmelzen des metallischen Einsatzmaterials und zum Verschmelzen der Zuschlagkomponenten, wobei diese in einen das flüssige Eisen sammelnden Herd abtropfen. Im Herd überhitzen die heißen Ofengase das flüssige Eisen. So ist beispielsweise in DE-AS 2204042 ein Verfahren zum Schmelzen von Eisen mit einem in dieser Bauweise ausgeführten, gasgefeuerten Kupolofen dargestellt. Die Ofengase von den Brennkammern treffen auf ein Stützgitter mit feuerfesten, kugelförmig ausgebildeten Körpern, die einen Durchmesser von 7,5 bis 15% des mittleren Schichtdurchmessers haben und aus kaltgebundenem Glanzerz-Graphit bestehen. Sie sollen als Wärmetauscher wirken, den Durchlaß des erforderlichen Gasvolumens ermöglichen und gleichzeitig eine genügend lange Wegstrecke sowie Berührungszeit für die herunterlaufenden Metalltropfen gewährleisten können, damit diese eine ausreichende Überhitze aufnehmen. Nachteilig ist, daß bei dieser Ofenfahrweise die Überhitzung des flüssigen Metalls stark eingeschränkt ist, insbesondere die Schlacke nicht ungehindert in den Herd abfließen kann, da das sich primär gebildete FeO und die höherwertigen Eisenoxide, die durch die Gattierung des metallischen Einsatzmaterials eingetragen werden, eine hohe Viskosität haben. Gleichzeitig erhöht sich die Verweildauer des flüssigen Eisens im Stützgitterbereich. Dies führt zu einer Verdichtung der Schüttsäule über dem Stützgitter und hat eine starke Erhöhung des Ofendruckes zur Folge. Im Extremfall gelangt Schlacke mit dem Gasstrom aus der Schmelzzone unmittelbar über dem Stützgitter bzw. Rost bis in die Vorwärmzone der Schüttsäule und der Schmelzprozeß muß unterbrochen werden. Es wird somit kein hinreichend stabiler Ofengang realisiert. Die Ursachen des instabilen Ofenganges sind in den unzureichenden thermodynamischen Bedingungen während des Schmelzprozesses im gasgefeuerten Kupolofen zu sehen. Dies hat zur Folge, daß die Schmelzzeiten nicht eingehalten werden können.

## Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, den Aufwand zum Betreiben eines koksloten, gasgefeuerten Kupolofens, insbesondere die Kosten zum Schmelzen und Überhitzen des Eisens, zu senken.

## Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Entwicklung eines Verfahrens zum Betreiben eines koksloten, gasgefeuerten Kupolofens zum Schmelzen und Überhitzen von Eisenmetallen und deren Legierungen insbesondere von Gußeisen, welches die thermodynamischen Bedingungen während des Schmelzprozesses im Rostbereich so einstellt, daß ein stabiler Ofengang garantiert wird.

Erfindungsgemäß werden den Gattierungskomponenten je Tonne metallischen Einsatzmaterials 0,5 bis 5 kg Silizium in Form von Ferrosilizium mit einer Körnung von 10 bis 20 mm zugesetzt. Aufgrund seiner geringen Stückigkeit gegenüber den anderen Gattierungskomponenten gelangt das Ferrosilizium beim Gattiervorgang durch die freien Räume der Schüttsäule bis unmittelbar in den Rostbereich. Das Ferrosilizium schmilzt rasch auf, und über die Reduzierung der höherwertigen Eisenoxide entsteht bei diesen Temperaturen aus den primären Eisenoxiden eine niedrigviskose Schlacke, die ungehindert in den Herd abfließt. Somit verringert sich auch die Verweildauer des flüssigen Eisens im Rostbereich und die sekundäre Eisenoxidbildung wird unterbunden. Ebenfalls wird dadurch eine Verringerung der Entkohlung und des Abbrandes der anderen Begleitelemente bewirkt. Die Schlackedeckschicht im Herd hat eine optimale Wärmeleitfähigkeit.

Der Vorteil des Verfahrens zum Betreiben eines koksloten, gasgefeuerten Kupolofens besteht in einer guten Stabilität des Ofenganges im praktischen Schmelzprozeß, da keine höherwertigen Eisenoxide in der Schlacke sind.

### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll am Beispiel des Betriebes eines kokslosen, gasgefeuerten Kupolofens zum Schmelzen und Überhitzen von Gußeisen dargestellt werden.

Zur Herstellung von GGL sind je Tonne metallischen Einsatzmaterials bei einer Charge 4 kg FeSi 75, d. h. 3 kg Si, mit einer Körnung von 20 mm zuzugeben. Das zugesetzte Silizium in Form von Ferrosilizium ist in der Berechnung der Gattierungsanalyse so berücksichtigt, daß die je Tonne metallischen Einsatzmaterials eingebrachte Siliziummenge konstant bleibt. Es ist eine Schmelzleistung von 9,5 bis 10 t/h bei einem Gasenergieeinsatz von 23 700 MJ/h mit einer Abstichtemperatur von 1 520°C erzielbar. Die Schlacke im Herd ist ideal glatt, hat einen Endgehalt von FeO von 4,5% und keine höherwertigen Eisenoxide. Der erzielte Kohlenstoffabbrand beträgt 7,5% und der Siliziumabbrand 11,4%. Die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens führt zu einem sehr gleichmäßigen Ofengang mit gleichbleibend niedrigem Ofenraumdruck.