

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 504 700 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92104007.7**

(51) Int. Cl.⁵: **F27B 1/18, C22B 7/02**

(22) Anmeldetag: **09.03.92**

(30) Priorität: **21.03.91 DE 4109214**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.09.92 Patentblatt 92/39

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT NL

(71) Anmelder: **Linde Aktiengesellschaft
Abraham-Lincoln-Strasse 21
W-6200 Wiesbaden(DE)**

(72) Erfinder: **Rossmann, Manfred, Dr. Ing.
Josephinenstrasse 27
W-8000 München 71(DE)**

(74) Vertreter: **Schaefer, Gerhard, Dr.
Linde Aktiengesellschaft Zentrale
Patentabteilung
W-8023 Höllriegelskreuth(DE)**

(54) **Verfahren zum Betreiben eines Kupolofens.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Kupolofens zum Erzeugen von Gußeisen, bei dem der Ofenschacht des Kupolofens mit einem entsprechenden Einsatz gefüllt ist bzw. ständig nachgefüllt wird, wobei dem Ofenschacht im unteren Bereich Wind, z.B. Luft zugeführt und im oberen Schachtbereich ein mit Staubteilchen angereichertes Abgas (Gichtgas) abgeführt wird und dieses Abgas und/oder auch ein sonstiges, entsprechendes Abgas aus dem kupolofenbenachbarten Bereich, insbesondere aus der Gießerei, einer Entstaubung unterzogen wird.

Erfindungsgemäß werden die bei der Entstaubung gewonnenen Stäube, die ansonsten einer Entsorgung zuzuführen wären, als schlackebildender Stoff über die Windzufuhr oder benachbart dazu in den Kupolofen zurück- bzw. eingeführt.

EP 0 504 700 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Kupolofens zum Erzeugen von Gußeisen, bei dem der Ofenschacht des Kupolofens mit einem entsprechenden Einsatz gefüllt ist bzw. ständig nachgefüllt wird; wobei dem Ofenschacht im unteren Bereich Wind (z.B. Luft) zugeführt und im oberen Schachtbereich ein mit Staubteilchen angereichertes Abgas (Gichtgas) abgeführt wird und dieses Abgas und/oder auch ein sonstiges, entsprechendes Abgas aus dem kupolofenbenachbarten Bereich, insbesondere aus der Gießerei, einer Entstaubung unterzogen wird.

Es sind heute eine Vielzahl von Kupolöfen oder Schachtöfen bekannt, wobei jedoch in jeder Variante eine Windzufuhr zum Ofen erfolgt und ebenso für die Ableitung der Gichtgase (Verbrennungsabgase und andere Verunreinigungen) zu sorgen ist. Das abzuführende Gichtgas oder Verbrennungsabgas muß, bevor es in die Atmosphäre entlassen werden kann, einer Filterung und Entstaubung unterzogen werden. Die so erhaltenen Filterstäube sind Abfall und sind einer (gesonderten) Entsorgung zuzuführen, wobei deren Entnahme und Abtransport zusätzliche Arbeitsabläufe beim Betrieb von Kupolöfen darstellen.

Ein anderer Gesichtspunkt bei Kupolöfen und heutigen Betriebsweisen besteht darin, daß, aufgrund des Einsatzes immer reinerer Basismaterialien bei der Beschickung von Kupolöfen ein immer geringer werdender Anteil von Schlacke zustande kommt. Dies geht soweit, daß sogar das aus metallurgischen Gründen notwendige Verhältnis von Schlacke zu Eisen unterschritten wird. Zur Gewährleistung eines optimalen Eisen zu Schlacke Verhältnisses - ausreichende Schlackemenge - wird deshalb bereits die Zugabe von zusätzlichen, schlackebildenden Elementen, wie beispielsweise Kieselsteinen praktiziert. Dies bedeutet jedoch den Einsatz eines zusätzlichen Arbeitsstoffes sowie wiederum die Ausführung eines zusätzlichen Arbeitsschrittes.

Aus diesen Nachteilen heraus ergeben sich also Verbesserungswünsche beim Betrieb von Kupolöfen, die sich einerseits insbesondere auf die Entsorgung des beim Filtern des Gichtgases entstehenden Staubes und auch anderer, benachbart anfallender Filterstäube beziehen und andererseits den Mangel an Schlacke betreffen. Die Aufgabenstellung der Erfindung besteht nun darin, für eine Verbesserung dieser Umstände zu sorgen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabenstellung dadurch gelöst, daß der bei der Entstaubung des Gichtgases gewonnene Staub oder auch sonstiger, benachbart anfallender Staub als schlackebildender Stoff über die Windzufuhr oder benachbart dazu in den Kupolofen zurück- bzw. eingeführt wird.

Mit dieser Vorgehensweise können die oben angesprochenen Nachteile in gegenseitig kombi-

nierter und vorteilhafter Weise überwunden werden. Die Erkenntnis, den aus dem Gichtgas anfallenden Filterstaub als schlackebildendes Material anzuwenden stellt dabei den Kern der Erfindung dar. Die erfindungsgemäße Möglichkeit ergibt sich, weil besagter Filterstaub bevorzugt aus SiO_2 , also Quarzmaterial besteht, welches ein zur Schlackebildung geeignetes Material darstellt. Gleiches gilt für die "2. Sorte Staub", die erfindungsgemäß zur Anwendung kommt, nämlich der Filter- und auch Abfallstaub aus benachbart zu Kupolöfen angeordneten Betriebsbereichen, wie beispielsweise und insbesondere Gießereien. Bei vielen dort ablaufenden Arbeitsgängen ist heute die Absaugung von verunreinigter Luft aus dem Arbeitsbereich aus Gesundheits- und Umweltgründen Pflicht, wobei wiederum entsprechende Filterstäube anfallen. Insbesondere bei Gießereien handelt es sich dabei abermals überwiegend um Quarzmaterial - sowohl bei den Filterstäuben als auch bei sonstigen staubartigem Abfallstoffen, z.B. verbrauchtem Formsand.

In einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung wird der abgefilterte Staub gesammelt und geeignet dosiert dem Ofenwind zugeführt und so in den Kupolofen eingebracht. Das Sammeln kann beispielsweise mit Hilfe eines Sammelbehälters erfolgen, dem die Stäube zugeführt werden. Aus diesem Behälter heraus wird der Filterstaub dann beispielsweise mit einer Dosiereinrichtung der Ofenwindleitungen zugeführt und so mit Hilfe des Ofenwinds in den Kupolofen eingetragen.

In einer anderen vorteilhaften Variante der Erfindung wird der abgefilterte Staub ebenfalls gesammelt und aber mit einer eigenständigen pneumatischen Förderanlage mit einem gesonderten Fördergas weitertransportiert. Die Zuleitung in den Kupolofen erfolgt dabei in günstiger Weise auch im Bereich der Windzufuhr. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, die Stäube unabhängig vom Ofenwind und gegebenenfalls auch an etwas von der Ofenwindzufuhr abweichender Stelle in den Kupolofen einzuleiten. Diese eigenständige, pneumatische Staubzufuhr wird kostengünstig und vorteilhaft mit Luft ausgeführt, sie kann jedoch auch - je nach der Notwendigkeit im Einzelfall - mit Sauerstoff, sauerstoffangereicherter Luft oder, insbesondere bei explosiblen Stäuben, auch mit Inertgasen erfolgen.

Grundsätzlich können mit den in Rede stehenden Filterstäuben, die ja der Bildung von Schlacke dienen, auch weitere, anderen Zwecken dienenden Stäube in den Kupolofen eingeführt werden. Dies sind beispielsweise einen höheren Kohlenstoffgehalt des sich ergebenden Gußeisens bewirkende kohlenstoffhaltige Stäube (siehe DE-OS 38 11 166) oder einfach als Brennmaterial dienende Stäube, wie z.B. Kohlenstaub (siehe z.B. DE-OS 36 03 078). Hiermit ergibt sich im Rahmen vorliegender

Erfindung auch die unter Umständen vorteilhafte Möglichkeit, neben den Filterstäuben auch andere schlackebildende oder auch brennbare Anteile enthaltende Abfallstäube, wie z.B. zerkleinerte Kohlefilter, in den Kupolofen zusätzlich einzubringen und diese somit einer nützlichen Anwendung zuzuführen.

Mit Vorteil wird gleichzeitig zum Staubeintrag und benachbart dazu zusätzlich reiner Sauerstoff in den Kupolofen eingeführt. Auf diese Weise wird erreicht, daß die bei größerer Staubmengen Zufuhr sich absenkende Eisentemperatur auf einem geeigneten, höheren Niveau gehalten werden kann. Dies wird durch die verbrennungsfördernde Wirkung des Sauerstoffs bewirkt, die die vollständige Verbrennung vorhandenen oder auch die Verbrennung zusätzlich zugeführten Brennstoffs bewerkstelligt.

In vorteilhaften Varianten der vorliegenden Erfindung werden etwa zwischen 30 und 400 kg Filterstaub pro Stunde in einen Kupolofen eingebracht, wobei dies im wesentlichen von der Zusammensetzung des Einsatzes und dem daraus sich ergebenden Schlackebedarf und der Kupolofengröße abhängt.

Im folgenden soll das erfindungsgemäße Verfahren beispielhaft näher erläutert werden:

In eine Kupolofenanlage mittlerer Größenordnung (Ofendurchmesser 90 cm) wird in der vorbekannten Betriebsweise ein Einsatz von 520 kg, bestehend aus 450 kg Eisenmaterial, 54 kg Satzkoks und 16 kg Kalksteine eingebracht. Ebenso erfolgt bei konventioneller Betriebsweise die Zugabe von schlackebildenden Materialien, z.B. von Kieselsteinen, in der Größenordnung von etwa 25 kg pro Einsatz, also von etwa 150 kg pro Stunde. Beim erfindungsgemäßen Verfahren ist eine solche, gesonderte Zugabe von schlackebildenden Materialien nicht mehr erforderlich. Die Menge an Filterstaub, die bei der Filterung des aus dem Kupolofen austretenden Gichtgases anfällt zusammen mit der Menge, die aus der benachbarten Gießerei hinzukommt, ist ausreichend, um eine der Kieselsteinzugabe adäquate Schlackebildung im Kupolofen zu bewirken. Die aus den verschiedenen Abgasfilterungsanlagen gewonnene Staubmenge wird einem Sammelbehälter zugeführt, der mit der Windzufuhr über eine Dosiereinrichtung in Verbindung steht. Mit dieser Dosiereinrichtung z.B. einer Dosierschnecke, wird stündlich eine Menge von ebenfalls etwa 150 kg in die Ofenwindzufuhr eingeleitet und so mit dem Ofenwind in den Kupolofen eingebracht. Auf diese Weise entsteht im Kupolofen eine geeignete Schlackemenge, wobei aber die Zugabe gesonderter Schlackebildner jetzt entfällt. Die Eisenproduktion wird dabei in gleicher Menge und Qualität aufrechterhalten. Mit der vorliegenden Erfindung werden also nachteilige Verhältnisse beim Betrieb von Kupolöfen in gegenseitig kombinierter und vor-

teilhafter Weise verbessert, wobei die konventionell zugeführten Schlackebildner eingespart und ohnehin anfallende Abfallstäube nutzbringend angewendet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Kupolofens zum Erzeugen von Gußeisen, bei dem der Ofenschacht des Kupolofens mit einem entsprechenden Einsatz gefüllt ist bzw. ständig nachgefüllt wird, wobei dem Ofenschacht im unteren Bereich Wind, z.B. Luft zugeführt und im oberen Schachtbereich ein mit Staubteilchen angereichertes Abgas (Gichtgas) abgeführt wird und dieses Abgas und/oder auch ein sonstiges, entsprechendes Abgas aus dem kupolofenbenachbarten Bereich, insbesondere aus der Gießerei, einer Entstaubung unterzogen wird, dadurch gekennzeichnet, daß der bei der Entstaubung dieser Abgase gewonnene Staub als schlackebildender Stoff über die Windzufuhr oder benachbart dazu in den Kupolofen zurück- bzw. eingeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der abgefilterte Staub gesammelt und geeignet dosiert dem Ofenwind zugeführt wird und so in den Kupolofen eingebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der abgefilterte Staub gesammelt und geeignet dosiert mit einem eigenen Fördergas weitertransportiert wird und im Windzufuhrbereich des Kupolofen in den Kupolofen eingetragen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Fördergas Druckluft angewendet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Fördergas ein Inertgas, z.B. Stickstoff, verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich weiteren Zwecken dienende Stäube dem Kupolofen zugeführt werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß aus weiteren Quellen stammende Abfallstäube zusätzlich zugeführt werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig zum Staubeintrag und benachbart dazu zusätzlich reiner Sauerstoff in den Kupolofen eingeführt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß 30 bis 400 kg pro Stunde Filterstaub eingebracht werden, wobei dies im Einzelfall im wesentlichen von der Zusammensetzung des Einsatzes und dem daraus sich ergebenden vom Schlackebedarf und der Kupolöfengröße abhängig ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 4007

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	GB-A-2 228 071 (GEORG FISCHER AG)	1,3	F27B1/18
Y	* Seite 1, Zeile 9 - Zeile 30; Ansprüche 1-3,8-10 *	2,4-9	C22B7/02

Y,D	DE-A-3 811 166 (LINDE AG.)	2,4,6,8,9	
	* Ansprüche 1,2,4-8 *		

Y	STAHL UND EISEN, Bd. 110, Nr. 7, 10. April 1989, DUSSELDORF DE Seiten 355 - 358; H.G.GECK ET AL.: 'Einblasen von Filterstäuben in Konverter mit Bodendüsen am Beispiel der Georgsmarienhütte' * Seite 357, linke Spalte, Absatz 5 *	5,7	

A	GB-A-2 077 768 (SKF STEEL ENGINEERING)		

A	LU-A-86 211 (PAUL WURTH S.A.)		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F27B C22B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09 JULI 1992	Prüfer OBERWALLENEY R. P.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	