

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1244/2011
(22) Anmeldetag: 31.08.2011
(45) Veröffentlicht am: 15.10.2012

(51) Int. Cl. : **C21B 5/06** (2012.01)
C21B 7/24 (2012.01)
F27B 1/26 (2012.12)
F27D 17/00 (2012.01)

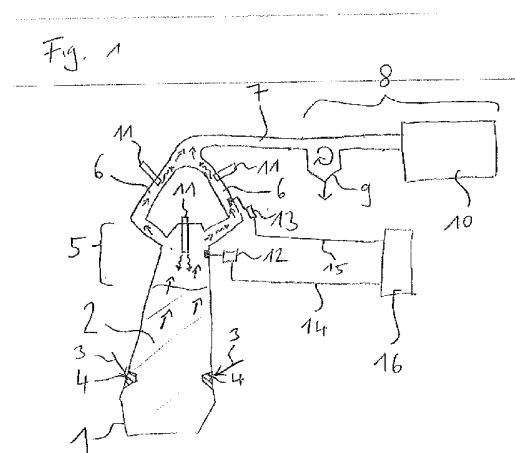
(56) Entgegenhaltungen:
DE 102004036767 A1
US20060234171 A1
US 5234490 A1

(73) Patentinhaber:
SIEMENS VAI METALS TECHNOLOGIES
GMBH
4031 LINZ (AT)

(72) Erfinder:
HACKL ANDREAS DR.
GMUNDEN (AT)
KLUGSBERGER ANDREAS DIPL.ING.
LINZ (AT)

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR GICHTGASAUFWERZUNG

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erhöhung der Temperatur von in einem Hochofen (1) am Hochofenkopf (5) anfallendem und über Standleitungen (6) aus dem Hochofen (1) abgeleitetem Gichtgas. Dabei wird das Gichtgas am Hochofenkopf (5) und/oder in den Standleitungen (6) mit Verbrennungsabgasen aus zumindest einem an dem Hochofenkopf (5) und/oder den Standleitungen (6) angebrachten Brenner (11) vermischt. Die Verbrennungsabgase haben eine höhere Temperatur als das Gichtgas. Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Hochofen (1) mit einem Hochofenkopf (5) und mit Standleitungen (6) zur Ableitung von Gichtgas aus dem Hochofenkopf (5), wobei am Hochofenkopf (5) und/oder in den Standleitungen (6) zumindest ein Brenner (11) vorhanden ist, dessen Verbrennungsabgase mit dem Gichtgas am Hochofenkopf (5) und/oder in den Standleitungen (6) vermischtbar sind.



Beschreibung

BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR GICHTGASAUFWERZUNG

GEBIET DER TECHNIK

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erhöhung der Temperatur von in einem Hochofen am Hochofenkopf anfallendem und über Standleitungen aus dem Hochofen abgeleitetem Gichtgas.

STAND DER TECHNIK

[0002] Gichtgas eines Hochofens unterliegt aufgrund der Betriebsweise des Hochofens Temperaturschwankungen, beispielsweise aufgrund Unterschieden in der Mischung des Möllers, Rutschen der Schüttung, Unterschieden in der Durchgasbarkeit des Möllers, Unterschieden in der eingebrachten Windmenge, Unterschieden in der Temperatur des eingebrachten Windes. Zudem spielt auch die Umgebungstemperatur der Umwelt dieser Anlagen eine Rolle: während ein mit einer bestimmten Temperatur aus dem Hochofenkopf abgeleitetes Gichtgas bei hohen Umgebungstemperaturen im Allgemeinen in keiner der nachgeschalteten Anlagen zur Weiterleitung und Reinigung den Taupunkt unterschreitet, steigt bei niedrigen Umgebungstemperaturen die Gefahr, dass es aufgrund stärkerer Abkühlung zu einer Unterschreitung des Taupunktes kommt. Änderungen der Umgebungstemperaturen sind oft je nach Wetterlage oder Jahreszeit bedingt. Änderungen der Umgebungstemperaturen wirken sich zusätzlich auch dadurch aus, dass bei tieferen Umgebungstemperaturen kälterer und eventuell auch feuchterer Möller in den Hochofen chargiert wird. Weitere Situationen, die zu relativ niedrigen Gichtgastemperaturen führen, sind beispielsweise Anfahren und Abfahren des Hochofens, oder Betriebssituationen, in denen besonders viel Möller in den Hochofen chargiert wurde.

[0003] Entsprechend ist in dem Hochofen nachgeschalteten Anlagen zur Weiterleitung und Reinigung des Gichtgases nicht immer sichergestellt, dass sie von Gichtgas durchströmt werden, dessen Temperatur über dem Taupunkt des Gichtgases liegt.

[0004] Unterschreitung des Taupunktes ist nicht erwünscht, da durch damit verbundene Kondensation Korrosionsprobleme in den nachgeschalteten Anlagen auftreten können. Bei Verwendung von Gewebefiltern zur trockenen Gasreinigung ist es notwendig, eine Temperatur über dem Taupunkt des zur reinigenden Gases zu gewährleisten - ansonsten kann es aufgrund von Kondensation zu Verklebungen der Gewebefilter kommen, welche die Gaspermeabilität der Gewebefilter herabsetzen und die Gewebefilter beschädigen.

[0005] Es ist bekannt, die Temperatur des Gichtgases dadurch zu regeln, dass die Füllhöhe des Hochofens verändert wird. Bei niedriger Füllhöhe gibt der in den Hochofen eingeblasene Heißwind weniger Energie an die Schüttung des Hochofens ab als bei großer Füllhöhe. Entsprechend hat das Gichtgas bei niedriger Füllhöhe eine höhere Temperatur. Eine derartige Regelung ist jedoch träge. Nachteilig ist dabei zudem, dass bei geringerer Füllhöhe der Hochofen nicht voll ausgenutzt und entsprechend weniger wirtschaftlich, das heißt mit geringerem Wirkungsgrad, betrieben wird.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

TECHNISCHE AUFGABE

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Verfahren und Vorrichtung bereitzustellen, die eine Alternative zu auf Veränderung der Füllhöhe basierender Regelung der Temperatur des Gichtgases bieten und nicht mit deren Nachteilen behaftet sind.

TECHNISCHE LÖSUNG

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Erhöhung der Temperatur von in einem Hochofen am Hochofenkopf anfallendem und über Standleitungen aus dem Hochofen abgeleitetem Gichtgas, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass das Gichtgas am Hochofenkopf und/oder in den Standleitungen mit Verbrennungsabgasen aus zumindest einem an dem Hochofenkopf und/oder den Standleitungen angebrachten Brenner vermischt wird, wobei die Verbrennungsabgase eine höhere Temperatur als das Gichtgas haben.

[0008] Die durch das Vermischen von Gichtgas und Verbrennungsabgasen erhaltene Gas Mischung wird dabei im Zuge dieser Anmeldung ebenfalls als Gichtgas bezeichnet.

[0009] Die Brenner sind entweder am Hochofenkopf oder in den Standleitungen installiert. Besonders bei hohem Geschwindigkeitsunterschied zwischen den heißen Verbrennungsabgasen und dem Gichtgas wird eine gute Durchmischung mit dem Gichtgas ermöglicht, wodurch eine Erhöhung der Gichtgastemperatur sehr rasch erfolgt. In den Brennern wird beispielsweise als Brenngas Erdgas mit Luft verbrannt, so dass die Verbrennungsabgase aufgrund der Umsetzung von CH_4 mit dem Sauerstoff der Luft CO_2 und H_2O enthalten, wobei die Verbrennungsabgase auch noch Stickstoff aus der Luft enthalten.

VORTEILHAFTE WIRKUNGEN DER ERFINDUNG

[0010] Auf diese Weise kann die Temperatur des Gichtgases schnell und ohne Verminderung des Wirkungsgrades des Hochofens geregelt werden.

[0011] Da die Füllhöhe des Hochofens bei erfindungsgemäßer Regelung der Gichtgastemperatur nicht mit Rücksicht auf die Gichtgastemperatur weniger hoch als tatsächlich möglich gewählt werden muss, lässt sich der Hochofen mit höherer Schütthöhe betreiben. Entsprechend wird der Heißwind besser ausgenutzt und der Wirkungsgrad des Hochofens erhöht.

[0012] Nach einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird nur dann das Gichtgas am Hochofenkopf und/oder in den Standleitungen mit Verbrennungsabgasen aus zumindest einem an dem Hochofenkopf und/oder den Standleitungen angebrachten Brenner vermischt, wenn die Temperatur des Gichtgases einen vorgewählten Schwellenwert unterschreitet.

[0013] Auf diese Weise ist der Einsatz der Brenner wirtschaftlicher als bei permanenter Vermischung.

[0014] Vorteilhafterweise sind Flammenwächter bei den Brennern vorgesehen, beispielsweise UV-Zellen, Ionisationselektroden.

[0015] Nach einer Ausführungsform wird in Abhängigkeit von einem vorgewählten Zielwert für die Temperatur die von den Verbrennungsabgasen eingebrachte Energiemenge geregelt.

[0016] Nach einer Ausführungsform erfolgt dabei die Regelung der eingebrachten Energiemenge, indem die Stoffmenge der Verbrennungsabgase geregelt wird.

[0017] Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Hochofen mit einem Hochofenkopf und mit Standleitungen zur Ableitung von Gichtgas aus dem Hochofenkopf, dadurch gekennzeichnet, dass am Hochofenkopf und/oder in den Standleitungen zumindest ein Brenner vorhanden ist, dessen Verbrennungsabgase mit dem Gichtgas am Hochofenkopf und/oder in den Standleitungen vermischtbar sind. Die Brenner sind beispielsweise Hochgeschwindigkeitsbrenner.

[0018] Vorzugsweise ist eine Vorrichtung zur Erfassung der Temperatur von Gichtgas am Hochofenkopf und/oder den Standleitungen vorhanden; beispielsweise Thermoelemente.

[0019] Nach einer Ausführungsform ist eine Vorrichtung zur Regelung der dem Gichtgas zugemischten Stoffmenge der Verbrennungsabgase des Brenners vorhanden.

[0020] Nach einer weiteren Ausführungsform ist eine Vorrichtung zur Regelung der Vorrichtung zur Regelung der dem Gichtgas zugemischten Stoffmenge der Verbrennungsabgase des Bren-

ners auf Basis der von der Vorrichtung zur Erfassung der Temperatur von Gichtgas am Hochofenkopf und/oder den Standleitungen gelieferten Informationen vorhanden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0021] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand einer schematischen und beispielhaften Figur einer Ausführungsform erläutert.

[0022] Figur 1 zeigt einen Hochofen nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0023] Figur 1 zeigt schematisch einen Hochofen 1, der mit einer Schüttung 2 gefüllt ist. Heißwind 3 wird durch Heißwinddüsen 4 in die Schüttung 2 eingeblasen. Gichtgas - durch gerade Pfeile dargestellt - tritt aus der Schüttung aus, sammelt sich am Hochofenkopf 5, und wird über Standleitungen 6 aus dem Hochofenkopf abgeleitet. Über anschließende Rohrleitungen 7 wird das Gichtgas einer Entstaubungsvorrichtung 8 zugeführt, die im dargestellten Beispiel einen Zyklon 9 und eine Gewebefilteranlage 10 umfasst. Sowohl im Hochofenkopf 5 als auch in den Standleitungen 6 sind Brenner 11 vorhanden. Die Verbrennungsabgase dieser Brenner, dargestellt durch gewellte Pfeile, vermischen sich mit dem Gichtgas und erhöhen dadurch die Temperatur des Gichtgases. Am Hochofenkopf ist eine Vorrichtung zur Erfassung der Temperatur von Gichtgas am Hochofenkopf 12 vorhanden. An den Standleitungen sind Vorrichtungen zur Erfassung der Temperatur von Gichtgas an den Standleitungen 13 vorhanden. Eine Vorrichtung 16 zur Regelung der dem Gichtgas zugemischten Stoffmenge der Verbrennungsabgase des Brenners ist ebenfalls vorhanden. Über Leitungen 14 und 15 -diese Leitungen können physisch vorhanden sein, oder es kann sich um Übertragung von Funksignalen oder anderen Signalen handeln - werden Informationen an die Vorrichtung 16 zur Regelung der dem Gichtgas zugemischten Stoffmenge der Verbrennungsabgase des Brenners auf Basis der von der Vorrichtung zur Erfassung der Temperatur von Gichtgas am Hochofenkopf 12 und von der Vorrichtung zur Erfassung der Temperatur von Gichtgas an den Standleitungen 13 geliefert.

[0024] Dargestellt sind Brenner am Hochofenkopf und in den Standleitungen. Grundsätzlich ist es auch möglich, nur am Hochofenkopf oder nur in den Standleitungen Brenner vorzusehen.

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

- | | |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Hochofen |
| 2 | Schüttung |
| 3 | Heißwind |
| 4 | Heißwinddüse |
| 5 | Hochofenkopf |
| 6 | Standleitung |
| 7 | Rohrleitung |
| 8 | Entstaubungsvorrichtung |
| 9 | Zyklon |
| 10 | Gewebefilteranlage |
| 11 | Brenner |
| 12 | Vorrichtung zur Erfassung der Temperatur von Gichtgas am Hochofenkopf |
| 13 | Vorrichtungen zur Erfassung der Temperatur von Gichtgas an den Standleitungen |
| 14 | Leitung |
| 15 | Leitung |
| 16 | Vorrichtung zur Regelung der dem Gichtgas zugemischten Stoffmenge der Verbrennungsabgase des Brenners |

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erhöhung der Temperatur von in einem Hochofen (1) am Hochofenkopf (5) anfallendem und über Standleitungen (6) aus dem Hochofen (1) abgeleitetem Gichtgas, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gichtgas am Hochofenkopf (5) und/oder in den Standleitungen (6) mit Verbrennungsabgasen aus zumindest einem an dem Hochofenkopf (5) und/oder den Standleitungen(6) angebrachten Brenner (11) vermischt wird, wobei die Verbrennungsabgase eine höhere Temperatur als das Gichtgas haben.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass nur dann das Gichtgas am Hochofenkopf (5) und/oder in den Standleitungen (6) mit Verbrennungsabgasen aus zumindest einem an dem Hochofenkopf (5) und/oder den Standleitungen (6) angebrachten Brenner (11) vermischt wird, wenn die Temperatur des Gichtgases einen vorgewählten Schwellenwert unterschreitet.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Abhängigkeit von einem vorgewählten Zielwert für die Temperatur die von den Verbrennungsabgasen eingebrachte Energiemenge geregelt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelung der eingebrachten Energiemenge erfolgt, indem die Stoffmenge der Verbrennungsabgase geregelt wird.
5. Hochofen (1) mit einem Hochofenkopf (5) und mit Standleitungen (6) zur Ableitung von Gichtgas aus dem Hochofenkopf (5), **dadurch gekennzeichnet**, dass am Hochofenkopf (5) und/oder in den Standleitungen (6) zumindest ein Brenner (11) vorhanden ist, dessen Verbrennungsabgase mit dem Gichtgas am Hochofenkopf (5) und/oder in den Standleitungen (6) vermischtbar sind.
6. Hochofen nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Vorrichtung zur Erfassung der Temperatur von Gichtgas am Hochofenkopf (12) und/oder den Standleitungen (13) vorhanden ist.
7. Hochofen nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Vorrichtung zur Regelung der dem Gichtgas zugemischten Stoffmenge der Verbrennungsabgase des Brenners (16) vorhanden ist.
8. Hochofen nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Vorrichtung zur Regelung der Vorrichtung zur Regelung der dem Gichtgas zugemischten Stoffmenge der Verbrennungsabgase des Brenners (16) auf Basis der von der Vorrichtung zur Erfassung der Temperatur von Gichtgas am Hochofenkopf (12) und/oder den Standleitungen (13) gelieferten Informationen vorhanden ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

