

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 248/2008**

(22) Anmeldetag: **15.02.2008**

(43) Veröffentlicht am: **15.01.2009**

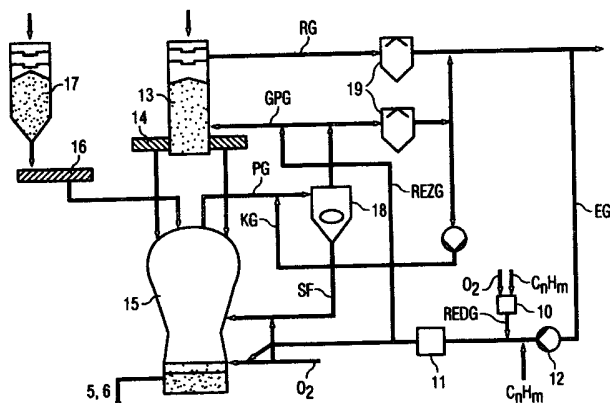
(51) Int. Cl.⁸: **C22B 5/12 (2006.01),
C21B 5/00 (2006.01)**

(73) Patentinhaber:

SIEMENS VAI METALS TECHNOLOGIES
GMBH & CO
A-4031 LINZ (AT)

(54) **VERFAHREN ZUM ERSCHMELZEN VON ROHEISEN UNTER RÜCKFÜHRUNG VON
GICHTGAS UNTER ZUSATZ VON KOHLENWASSERSTOFFEN**

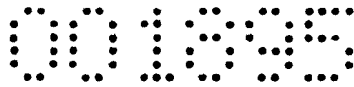
(57) Verfahren zum Erschmelzen von Roheisen in einem mit Sauerstoff betriebenen Hochofen (1) oder einer Schmelzreduktionsanlage, mit einem Reduktionsbereich, wobei das aus dem Reduktionsbereich abgeführte, gereinigte Rohgas (GG, EG) unter Zusatz von Kohlenwasserstoffen in den Reduktionsbereich rückgeführt wird. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das gereinigte Rohgas (GG, EG) mit Kohlenwasserstoffen vermischt und mit Reduktionsgas (REDG), das eine Temperatur über 1000°C aufweist und durch partielle Oxidation von Kohlenwasserstoffen mittels Sauerstoffgas, das einen Sauerstoffgehalt über 90 vol% aufweist, erzeugt wird, zur Bildung eines Rezirkulationsgases (REZG) mit einer Temperatur über 800°C vermengt wird, und das Rezirkulationsgas (REZG) nach einem Auto-Reformierungsprozess in den Reduktionsbereich rückgeführt wird.



Zusammenfassung:

Verfahren zum Erschmelzen von Roheisen in einem mit Sauerstoff betriebenen Hochofen (1) oder einer Schmelzreduktionsanlage, mit einem Reduktionsbereich, wobei das aus dem Reduktionsbereich abgeführte, gereinigte Rohgas (GG, EG) unter Zusatz von Kohlenwasserstoffen in den Reduktionsbereich rückgeführt wird. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das gereinigte Rohgas (GG, EG) mit Kohlenwasserstoffen vermischt und mit Reduktionsgas (REDG), das eine Temperatur über 1000°C aufweist und durch partielle Oxidation von Kohlenwasserstoffen mittels Sauerstoffgas, das einen Sauerstoffgehalt über 90 vol% aufweist, erzeugt wird, zur Bildung eines Rezirkulationsgases (REZG) mit einer Temperatur über 800°C vermennt wird, und das Rezirkulationsgas (REZG) nach einem Auto-Reformierungsprozess in den Reduktionsbereich rückgeführt wird.

15 (Fig. 2)



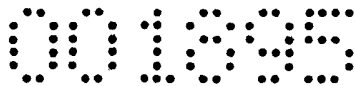
Verfahren zum Erschmelzen von Roheisen unter Rückführung von Gichtgas
unter Zusatz von Kohlenwasserstoffen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erschmelzen von Roheisen gemäß dem Oberbegriff
5 von Anspruch 1.

Gemäß dem Stand der Technik sind verschiedene Verfahren zum Erschmelzen von
Roheisen bekannt. In der GB 883998 A wird etwa beschrieben, bei Hochöfen verschiedene
10 kohlenstoffhaltige Gase wie Erdgas oder Koksofengas über die Windformen oder in der
Bosh-Ebene einzublasen, um auf diese Art Koks einzusparen und die Wirtschaftlichkeit der
Anlage zu erhöhen. Eine Eindüsung von Gichtgas aus einem konventionellen, mit Heißwind
betriebenen Hochofen ist aufgrund des hohen Gehalts an Kohlendioxid und Stickstoff, sowie
des niedrigen Gehalts an Wasserstoff nicht wirtschaftlich.

15 In der DE 19 39 354 A wird die Reformierung von Gichtgas aus einem Hochofen mit
Kohlenwasserstoff-Brennstoff in einem unterfeuerten, externen Reaktionssystem, und
dessen Rückführung in den Hochofen beschrieben. Nachteilig dabei ist der zusätzlich
erforderlich Energieaufwand für die Unterfeuerung des Erhitzers, sowie der sehr hohe
Aufwand für den Hochtemperaturwärmetauscher. Des Weiteren ergeben sich während der
20 Aufheizung Nachteile aufgrund der so genannten „Metal Disting Korrosion“ durch
Kohlenmonoxid und Wasserstoff im Reduktionsgas.

In der DE 2 261 766 wird die Rezirkulation von Gichtgas eines mit Sauerstoff anstelle von
Heißwind betriebenen Hochofens beschrieben. Nach der Wäsche des Gichtgases wird das
25 Kohlendioxid entfernt, und über Formen an der Rast oder des Gestells in den Hochofen
eingebracht. Des Weiteren ist der Betrieb eines Hochofens mit Sauerstoff und Rückführung
des Gichtgases, sowie die Verwendung einer CO₂-Entfernungsanlage auch in der DE
3702875 C1 beschrieben. In der WO 2004/052510 A3 wird der Betrieb eines Hochofens mit
Heißwind und Rückführung von Gichtgas, sowie Entfernung von Kohlendioxid und Stickstoff
30 beschrieben. Bei diesen Ausführungsformen bestehen jedoch wesentliche Nachteile in den
beträchtlichen Investitions- und Betriebsaufwänden für die Entfernung von Kohlendioxid und
des Stickstoffs aus dem Gichtgas, sowie in der notwendigen Aufheizung des
Reduktionsgases, wobei sich wiederum Probleme mit Metal Disting Korrosion ergeben. Des
Weiteren muss das Restgas aus der CO₂-Entfernung aufgrund des geringen Heizwerts einer
35 Verwertung bzw. Nachbehandlung zugeführt werden. Dabei wird weiters das Kohlendioxid
im Hochofengichtgas ausgeschleust, was zu nachteiligen CO₂-Emissionen führt weil es nicht
wieder zu Reduktionsgas reformiert wird. Somit treten zusätzliche Verluste an Reduktanten
im Restgas auf.



5 Dieselben Nachteile ergeben sich auch bei einem Verfahren gemäß der DE 10 2004 036 767 A1, die als nächstkommender Stand der Technik aufgefasst wird. In diesem Dokument wird ein Verfahren zur Roheisenerzeugung in einem mit Sauerstoff betriebenen Hochofen und rückgeführtem Gichtgas unter Zusatz von Kohlenwasserstoffen beschrieben, wobei aber wiederum die vorherige Entfernung von Kohlendioxid erforderlich ist.

10 Es ist daher das Ziel der Erfindung, mithilfe eines verbesserten Verfahrens zum Erschmelzen von Roheisen diese Nachteile zu vermeiden, und insbesondere ein Verfahren bereit zu stellen, bei dem keine aufwändige Entfernung von Kohlendioxid und/oder Stickstoff erforderlich ist. Dadurch soll anfallendes Restgas durch die CO₂-Entfernung vermieden, und die Gesamtkosten der Anlage hinsichtlich Investitions- und Betriebsaufwand verringert werden.

15 Diese Ziele werden durch die Maßnahmen von Anspruch 1 verwirklicht. Anspruch 1 bezieht sich auf ein Verfahren zum Erschmelzen von Roheisen in einem mit Sauerstoff betriebenen Hochofen oder einer Schmelzreduktionsanlage, mit einem Reduktionsbereich, wobei das aus dem Reduktionsbereich abgeführte, gereinigte Rohgas unter Zusatz von Kohlenwasserstoffen in den Reduktionsbereich rückgeführt wird. Erfindungsgemäß
20 vorgesehen, dass das aus dem Reduktionsbereich abgeführte, gereinigte Rohgas mit Kohlenwasserstoffen vermischt wird. Anschließend wird dieses Gasgemisch mit Reduktionsgas, das eine Temperatur über 1000°C aufweist und durch partielle Oxidation von Kohlenwasserstoffen mittels Sauerstoffgas, das einen Sauerstoffgehalt über 90 vol% aufweist, erzeugt wird, vermengt. Bei diesem Schritt wird die erforderliche Temperatur des
25 Rezykulationsgases für den nachfolgenden Auto-Reformierungsprozess erreicht. Die im gereinigten Rohgas enthaltenen Kohlenwasserstoffe werden in weiterer Folge mit den ebenfalls enthaltenen Gaskomponenten Kohlendioxid und Wasser reformiert, und anschließend in den Reduktionsbereich rückgeführt. Dabei wird durch den Reformierungsprozess das Rezykulationsgas auf Temperaturen von etwa 800°C weiter
30 abgekühlt.

Der Reduktionsbereich liegt im Falle eines Hochofens innerhalb des Hochofens, und im Falle einer Schmelzreduktionsanlage im Einschmelzvergaser sowie im separaten Reduktionsschacht.

35 Die Ansprüche 2 bis 7 sehen vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung dar. So kann etwa der Auto-Reformierungsprozess mithilfe eines in einem mit entsprechendem Katalysator gefüllten Reformers beschleunigt werden. Eine besonders günstige Rückführung

des Rezirkulationsgases in die Reaktionskammer eines Hochofens kann etwa über die Windformen, in der Ebene über den Windformen, oder in den Schacht des Hochofens erfolgen. Dabei kann bei Rückführung des Rezirkulationsgases über die Windformen auch eine Feinkohleeindüsung vorgesehen sein. Des Weiteren kann es sich bei den dem gereinigten Rohgas zugeführten Kohlenwasserstoffen um Kohlenwasserstoffe der allgemeinen Formel C_nH_m , oder einem Gemisch dieser Kohlenwasserstoffe, handeln. Hinsichtlich des Rohgases kann eine Wärmerückgewinnung vorgesehen sein, oder eine Trockenentstaubung zur Reinigung des Rohgases.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand verschiedener Ausführungsformen mithilfe der beiliegenden Figuren näher erläutert. Es zeigen dabei die

Fig. 1 ein Schaubild für die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Erschmelzen von Roheisen in einem Hochofen, und

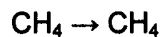
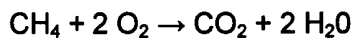
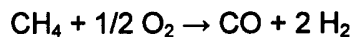
Fig. 2 ein Schaubild für die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Erschmelzen von Roheisen in einer Schmelzreduktionsanlage.

Anhand der Fig. 1 wird eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens beschrieben. Die Fig. 1 zeigt einen Hochofen 1, in dem Eisen durch Reduktion von Eisenoxid gewonnen wird. Hierzu werden die Rohstoffe, insbesondere der das Eisenoxid enthaltende Möller, Zuschlagstoffe sowie Koks, über einen Schrägaufzug 2 oder Steilbandförderer 2 zum Gichtverschluss 3 des Hochofens 1 befördert, und in das Innere des Hochofens 1 eingebracht. Der Hochofen 1 kann als metallurgischer Reaktor gesehen werden, in dem im Gegenstrom die Möllersäule etwa mit eingeblasenem Sauerstoff reagiert, der über die Windformen 4 eingebracht wird. Durch Vergasung des Kohlenstoffs aus dem Koks entstehen die für die Reaktion nötige Wärme und Kohlenmonoxid, das die Möllersäule durchströmt und das Eisenoxid reduziert. Auf dem Weg vom Gichtverschluss 3 bis zum Fuß des Hochofens 1 vollziehen sich dabei unterschiedliche physikalisch-chemische Prozesse, sodass in der Regel auch unterschiedliche Bereiche innerhalb des Hochofens 1 unterschieden werden, etwa Schmelzzone, Kohlunzone, Reduktionszone, usw. Im Folgenden werden diese Bereiche zusammengefasst, und für dieses Ausführungsbeispiel allgemein als Reduktionsbereich bezeichnet. Am Fuß des Hochofens 1 können in weiterer Folge eine Roheisenfraktion 5 und eine Schlackenfraktion 6 gewonnen werden, die periodisch abgestochen werden.

Das im Reduktionsbereich gebildete Rohgas RG, das hier auch als Gichtgas bezeichnet wird, wird am oberen Schachtende des Hochofens 1 abgezogen, in einem Entstauber 7

trocken entstaubt, und in einem Gichtgaswäscher 8 gereinigt. Das gereinigte Rohgas wird in diesem Fall daher auch als gereinigtes Gichtgas GG bezeichnet. Gichtgas enthält neben Kohlenstoffmonoxid noch Anteile an Kohlendioxid, sowie Wasserstoff und Wasserdampf, sowie gegebenenfalls geringe Mengen an Stickstoff. Das gereinigte Gichtgas GG wird in der Regel teilweise in den Hochofen 1 rückgeführt und als Reduktionsmittel genutzt. Weitere Anteile des gereinigten Gichtgases GG können in einem Kraftwerk zur Stromerzeugung 9, der Beheizung von Glüh- und Wärmöfen, oder als Unterfeuerungs-Gas der Koksöfen verwendet werden.

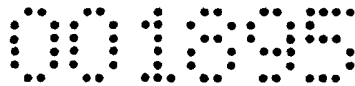
In der Fig. 1 sind des Weiteren die zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens notwendige Brennkammer 10 und der Reformer 11 ersichtlich. In der Brennkammer 10 werden Kohlenwasserstoffe, z.B. Erdgas, mit Sauerstoffgas, welches einen Sauerstoffanteil von über 90 vol% enthält, unterstöchiometrisch oxidiert. Ein Grossteil des CH₄ (und weiterer höherer Kohlenwasserstoffe) wird dabei partial oxidiert, nur ein kleiner Teil wird verbrannt, und ein sehr kleiner Anteil reagiert überhaupt nicht. Die chemischen Reaktionen können wie folgt zusammengefasst werden:



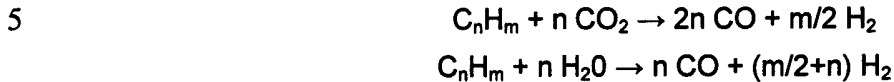
Nach der Brennkammer 10 entsteht somit ein Reduktionsgas REDG bestehend hauptsächlich aus H₂ und CO mit einer Temperatur von ca. 1500°C.

Das gereinigte Gichtgas GG wird zunächst in einem Verdichter 12 verdichtet, mit Kohlenwasserstoffen der allgemeinen Formel C_nH_m, oder einem Gemisch davon, etwa Erdgas, vermischt, und anschließend mit dem Reduktionsgas REDG aus der Brennkammer 10 gleichmäßig vermischt. Das so gebildete Gas wird im Folgenden als Rezirkulationsgas REZG bezeichnet. Hierzu ist eine ausreichende Mischstrecke oder Mischkammer zur Einstellung einer gleichmäßigen Temperaturverteilung erforderlich. Durch diese Vermischung wird die anfängliche Temperatur des Reduktionsgases REDG gesenkt, und Temperaturen des Rezirkulationsgases REZG von etwa 1000°C erzielt. Die Temperatur des Rezirkulationsgases REZG soll jedenfalls über 800°C betragen, um Kohlenstoffabscheidung bei ungünstigen Boudouard-Gleichgewichten zu verhindern.

Dieses Rezirkulationsgas REZG wird anschließend durch einen Reformer 11 geführt, bei dem es sich um einen mit Katalysator gefüllten Behälter oder Rohre handelt, wobei die Reformierung der kohlenwasserstoffhaltigen Gase erfolgt, und die Qualität des Gases durch



Erhöhung des CO- und H₂-Gehaltes relativ zum CO₂- und H₂O-Gehalt wesentlich verbessert wird. Die im Reformier 11 stattfindenden Reaktionen können wie folgt zusammengefasst werden:



10 Durch den Reformierungsprozess wird das Rezirkulationsgas REZG weiter auf Temperaturen von etwa 800°C abgekühlt. Das Rezirkulationsgas REZG wird anschließend entweder über die Windformen 4, in der Ebene über den Windformen 4, oder in den Schacht des Hochofens 1 eingebracht.

15 In der Fig. 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt, und zwar im Rahmen einer Schmelzreduktionsanlage. Anlagen dieser Art werden zum Herstellen von flüssigem Roheisen verwendet, etwa im Rahmen eines COREX®-Verfahrens. Hierbei wird im Gegensatz zum Hochofenprozess kein Hochofenkoks benötigt. Wenngleich das erfindungsgemäße Verfahren auch auf andere Herstellungsprozesse anwendbar ist, etwa das FINEX®-Verfahren, wird im Folgenden das erfindungsgemäße Verfahren anhand des in der Fig. 2 skizzierten COREX®-Verfahrens erläutert.

20 Das gezeigte Verfahren ist ein zweistufiges Schmelzreduktionsverfahren („Smelting-reduction“), bei dem in einem ersten Schritt die Erze des Roheisens zu Eisenschwamm reduziert werden, und in einem zweiten Schritt die Endreduktion, das Aufschmelzen und die Aufkohlung zu Roheisen erfolgt. Die für den Schmelzvorgang nötige Energie wird dabei durch die Vergasung von Kohle bereitgestellt. Dabei entstehen große Mengen Kohlenmonoxid und Wasserstoff als Rohgas, das als Reduktionsgas genutzt werden kann.

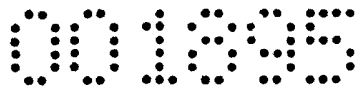
30 Wie aus der Fig. 2 ersichtlich ist, werden zunächst Stückerze, Sinter, Pellets, oder deren Mischungen, in einen Reduktionsschacht 13 eingebracht, und im Gegenstrom mit dem reduzierenden Prozessgas GPG reduziert. Nach Durchlaufen des Reduktionsschachtes 13 wird das Endprodukt dieser ersten Stufe über Austragsschnecken 14 in den darunter angeordneten Einschmelzvergaser 15 gefördert. Das im Reduktionsschacht 13 entstehende Rohgas RG wird aus dem Reduktionsschacht 13 abgeführt, und in einem Wäscher 19 gereinigt. Ein Teilstrom des Reduktionsgases wird nach Reinigung und Kühlung als Kühlgas KG für das aus dem Einschmelzvergaser 15 abgezogene Prozessgas PG verwendet werden. Das als Regelgas anfallende Reduktionsgas wird nach Kühlung und Reinigung mit dem Rohgas RG vermischt.

Im Einschmelzvergaser 15 laufen neben der Restreduktion und dem Einschmelzen des Eisenschwammes die notwendigen metallurgischen Metall- und Schlackenreaktionen ab. Aus dem Einschmelzvergaser 15 können in weiterer Folge wie beim Hochofen eine Roheisenfraktion 5 und eine Schlackenfraktion 6 gewonnen werden, die periodisch abgestochen werden.

In den Einschmelzvergaser 15 wird Kohle eingebracht, die über eine Kohle-Förderschnecke 16 aus einem Kohle-Vorratschacht 17 gefördert wird. Nach dem Entwässern und der Entgasung der Kohle bildet sich im Einschmelzvergaser 15 zunächst ein Festbett aus Schmelzkoks, das in weiterer Folge mit Sauerstoff vergast wird. Das entstehende heiße Prozessgas PG weist Temperaturen von etwa 1.000°C auf, besteht vorwiegend aus CO und H₂, weist somit reduzierende Wirkung auf, und ist mit Feinstaub beladen. Dieses Prozessgas PG wird durch Vermengung mit dem Kühlgas KG gekühlt, in einem Zyklon 18, etwa ein Heißzyklon, entstaubt, und schließlich dem Reduktionsschacht 13 als gereinigtes Prozessgas GPG zugeführt. Überschüssiges Gas wird in einem weiteren Wäscher 19 gereinigt. Ein Teilstrom des Reduktionsgases wird als Kühlgas KG verwendet. Die abgeschiedene Staubfraktion SF aus dem Zyklon 18 wird wieder in den Einschmelzvergaser 15 eingebracht, und stofflich genutzt bzw. mit Sauerstoff vergast.

In der Fig. 2 sind des Weiteren wieder die zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens notwendige Brennkammer 10 und der Reformer 11 ersichtlich. In der Brennkammer 10 werden Kohlenwasserstoffe, z.B. Erdgas, mit Sauerstoffgas, welches einen Sauerstoffanteil von über 90 vol% enthält, unterstöchiometrisch oxidiert. Die chemischen Reaktionen laufen wiederum wie oben ausgeführt ab. Nach der Brennkammer 10 entsteht das Reduktionsgas REDG, bestehend hauptsächlich aus H₂ und CO mit einer Temperatur von ca. 1500°C.

Das gereinigte Rohgas, das in diesem Fall als Exportgas EG bezeichnet wird, wird zunächst in einem Verdichter 12 verdichtet, mit Kohlenwasserstoffen der allgemeinen Formel C_nH_m, oder einem Gemisch davon, etwa Erdgas, vermengt, und anschließend mit dem Reduktionsgas REDG aus der Brennkammer 10 gleichmäßig vermischt. Das so gebildete Gas wird im Folgenden als Rezirkulationsgas REZG bezeichnet. Hierzu ist, wie ebenfalls bereits ausgeführt wurde, eine ausreichende Mischstrecke oder Mischkammer zur Einstellung einer gleichmäßigen Temperaturverteilung erforderlich. Durch diese Vermischung wird die anfängliche Temperatur des Reduktionsgases REDG gesenkt, und Temperaturen des Rezirkulationsgases REZG von etwa 1000°C erzielt. Die Temperatur des Rezirkulationsgases REZG soll jedenfalls über 800°C betragen, um Kohlenstoffabscheidung bei ungünstigen Boudouard-Gleichgewichten zu verhindern.



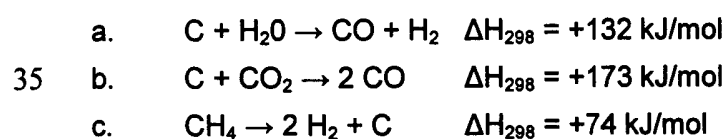
5 Dieses Rezirkulationsgas REZG wird anschließend durch einen Reformer 11 geführt, bei dem es sich um einen mit Katalysator gefüllten Behälter oder Rohre handelt, wobei die Reformierung der kohlenwasserstoffhaltigen Gase erfolgt, und die Qualität des Gases durch Erhöhung des CO- und H₂-Gehaltes relativ zum CO₂- und H₂O-Gehalt wesentlich verbessert wird. Die im Reformer 11 stattfindenden Reaktionen laufen wiederum wie im oben beschriebenen Ausführungsbeispiel ab.

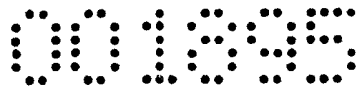
10 Durch den Reformierungsprozess wird das Rezirkulationsgas REZG weiter auf Temperaturen von etwa 800°C abgekühlt. Das Rezirkulationsgas REZG wird anschließend dem grob gereinigten Prozessgas GPG und dem Reduktionsschacht 13 zugeführt, bzw. über Sauerstoffdüsen in den Einschmelzvergaser 15 eingebracht.

15 Durch diese Rückführung und Reformierung mit höheren Kohlenwasserstoffen ergeben sich mehrere Vorteile gegenüber dem Stand der Technik. Da keine aufwändige CO₂- und/oder N₂-Entfernung erforderlich ist, können Investitionskosten gegenüber anderen Verfahren eingespart, und anfallendes Restgas durch die CO₂-Entfernung, das ansonsten einer Verwertung oder Nachbehandlung zugeführt werden müsste, vermieden werden. Allgemein ergeben sich geringere CO₂-Emissionen, da das CO₂ aus dem Gichtgas mit höheren Kohlenwasserstoffen (z.B. CH₄, C₂H₆, C₃H₈, C₄H₁₀, etc.) reformiert und wieder zur Reduktion verwendet wird. Des Weiteren kann der Wirkungsgrad bei der Erzeugung der erforderlichen Wärme für die Reformierung und der Eindüsung in den Hochofen erhöht werden, da keine Brenngase für die Unterfeuerung des Reformers 11 notwendig sind.

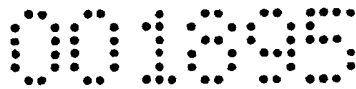
25 Des Weiteren kann Metal Dusting Korrosion durch CO-hältiges Reduktionsgas während Aufheizung, Reformierung und Transport reduziert werden, da die Brennkammer 10 und die entsprechenden Rohrleitungen zum Hochofen ausgemauert sind, und die Entfernungen sehr kurz gehalten werden können.

30 Ein weiterer Vorteil besteht in der Kühlung der Raceway durch gezielte Absenkung der Flammentemperatur aufgrund der endothermen Reaktion des Kokes mit den in sehr geringen Mengen noch vorhandenen Anteilen an H₂O, CO₂ und CH₄:





Da durch die geringen Konzentrationen jedoch keine zu starke Abkühlung entsteht, kann eine wesentlich größere Menge als bei einer reinen Erdgas- oder Öleindüsung in den Hochofen 1 eingebracht werden. Des Weiteren bietet sich die Möglichkeit der Einsparung von Kohle und Kohlebriketts als Reduktionsmittel durch Rückführung von Reduktanten (CO, H₂) aus dem Rezirkulationsgas REZG und Reformierung mit kohlenstoffhaltigen Gasen. Somit ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren eine deutliche Senkung der Betriebskosten der Gesamtanlage.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Erschmelzen von Roheisen in einem mit Sauerstoff betriebenen Hochofen (1) oder einer Schmelzreduktionsanlage, mit einem Reduktionsbereich, wobei das aus dem Reduktionsbereich abgeführte, gereinigte Rohgas (GG, EG) unter Zusatz von Kohlenwasserstoffen in den Reduktionsbereich rückgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass das gereinigte Rohgas (GG, EG) mit Kohlenwasserstoffen vermischt und mit Reduktionsgas (REDG), das eine Temperatur über 1000°C aufweist und durch partielle Oxidation von Kohlenwasserstoffen mittels Sauerstoffgas, das einen Sauerstoffgehalt über 90 vol% aufweist, erzeugt wird, zur Bildung eines Rezirkulationsgases (REZG) mit einer Temperatur über 800°C vermengt wird, und das Rezirkulationsgas (REZG) nach einem Auto-Reformierungsprozess in den Reduktionsbereich rückgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Auto-Reformierungsprozess in einem mit entsprechendem Katalysator gefüllten Reformier (11) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rezirkulationsgas (REZG) zur Rückführung in den Reduktionsbereich eines Hochofens (1) über die Windformen (4), in der Ebene über den Windformen (4), oder in den Schacht des Hochofens (1) eingebracht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückführung des Rezirkulationsgases (REZG) über die Windformen (4) mit Feinkohleeindüsung erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei den dem gereinigten Rohgas (GG, EG) zugeführten Kohlenwasserstoffen um Kohlenwasserstoffe der allgemeinen Formel C_nH_m , oder einem Gemisch dieser Kohlenwasserstoffe, handelt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Wärmerückgewinnung aus dem Rohgas (RG) erfolgt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Reinigung des Rohgases (RG) eine Trockenentstaubung des Rohgases (RG) erfolgt.

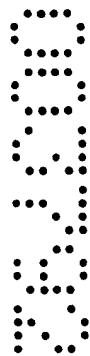
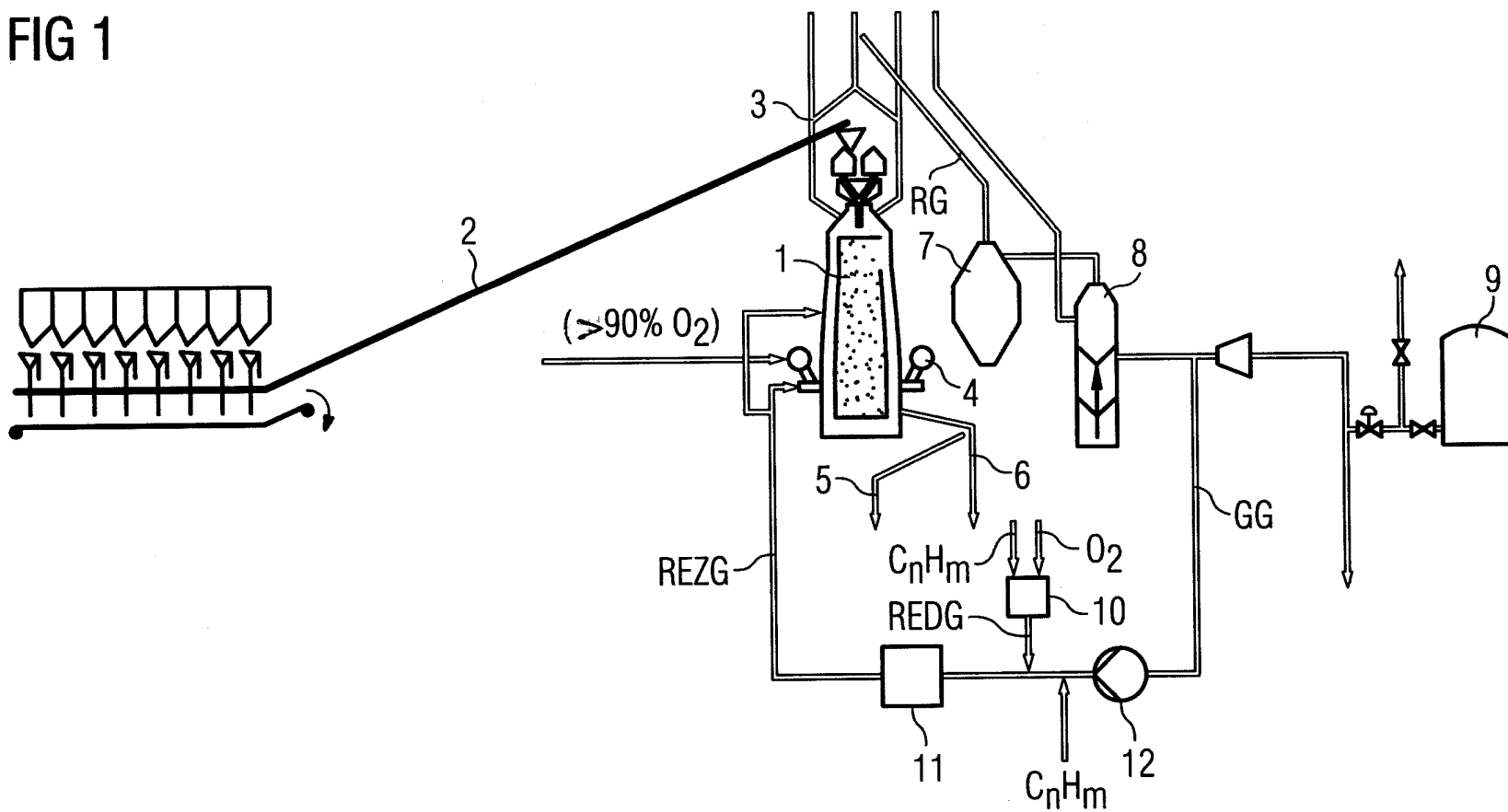


FIG 1



NACHGEREICHT

