

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 503 092 A1 2007-07-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer:

A 2020/2005

(22) Anmeldetag:

16.12.2005

(43) Veröffentlicht am:

15.07.2007(51) Int. Cl.⁸:**C22B 19/00** (2006.01),**C22B 5/00** (2006.01),**C22B 7/00** (2006.01),**C22B 4/00** (2006.01),**C21C 5/00** (2006.01),**F23G 5/00** (2006.01),**F27B 3/00** (2006.01),**F27B 19/00** (2006.01)

(73) Patentanmelder:

EDLINGER ALFRED DIPL.ING.
A-6780 BARTHOLOMÄBERG (AT)

(54) VERFAHREN ZUM AUFARBEITEN VON METALLURGISCHEN STÄUBEN SOWIE VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DIESES VERFAHRENS

- (57) Bei einem Verfahren zum Aufarbeiten von metallurgischen Stäuben oder Schleifstäuben, insbesondere Konverter- und Lichtbogenofenstäuben aus der Stahl- oder Edelmetallherzeugung, bei welchem die Stäube in einem Schmelzbrenner mit Sauerstoff unter oxidischen Bedingungen verbrannt und verschlackt werden, wird die gebildete Schlacke in einen Reduktionsofen mit einer Kohle- oder Koks-schüttung eingebracht. Bei der Reduktion der Schlacke gebildetes Kohlenmonoxid wird am Kopf des Reduktionsofens abgezogen und Zn gemeinsam mit dem Metallbad und Schlacke abgestochen und rückgewonnen. Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass der Brenner einen Dosierzyklon und einen Deflektor aufweist, dass in eine Brennvorkammer eine Lanze für die Brennstoffzufuhr mündet, dass an den Dosierzyklon tangential Leitungen für die Sauerstoff- bzw. Verbrennungsluftzufuhr münden, dass die Brennvorkammer über einen die Lanze umgebenden Ringschlitz mit einer Brennkammer verbunden ist und dass an eine bodenseitige Austragsöffnung der Brennkammer eine induktiv beheizte Kohle oder Koks-säule als Reduktionsofen angeschlossen ist, dessen kopfseitiges Ende wenigstens einen Anschluss für die Aufgabe von Kohle oder Koks und den Abzug von Kohlenmonoxid aufweist.

AT 503 092 A1 2007-07-15

Zusammenfassung:

Bei einem Verfahren zum Aufarbeiten von metallurgischen Stäuben oder Schleifstäuben, insbesondere Konverter- und Lichtbogenofenstäuben aus der Stahl- oder Edeltahlerzeugung, bei welchem die Stäube in einem Schmelzbrenner mit Sauerstoff unter oxidischen Bedingungen verbrannt und verschlackt werden, wird die gebildete Schlacke in einen Reduktionsofen mit einer Kohle- oder Koksschüttung eingebracht. Bei der Reduktion der Schlacke gebildetes Kohlenmonoxid wird am Kopf des Reduktionsofens abgezogen und Zn gemeinsam mit dem Metallbad und Schlacke abgestochen und rückgewonnen. Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass der Brenner einen Dosierzyklon und einen Deflektor aufweist, dass in eine Brennergaskammer eine Lanze für die Brennstoffzufuhr mündet, dass an den Dosierzyklon tangential Leitungen für die Sauerstoff- bzw. Verbrennungsluftzufuhr münden, dass die Brennergaskammer über einen die Lanze umgebenden Ringschlitz mit einer Brennkammer verbunden ist und dass an eine bodenseitige Austragsöffnung der Brennkammer eine induktiv beheizte Kohle- oder Kokssäule als Reduktionsofen angeschlossen ist, dessen kopfseitiges Ende wenigstens einen Anschluss für die Aufgabe von Kohle oder Koks und den Abzug von Kohlenmonoxid aufweist.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Aufarbeiten von metallurgischen Stäuben oder Schleifstäuben, insbesondere Konverter- und Lichtbogenofenstäuben aus der Stahl- oder Edeltahlerzeugung, bei welchem die Stäube in einem Schmelzbrenner mit Sauerstoff unter oxidischen Bedingungen verbrannt und verschlackt werden sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Aus der AT 411363 B ist eine Einrichtung zum Schmelzen von Stäuben bekannt geworden, bei welcher Stäube axial und Trägergas tangential in eine Misch- und Dosiereinrichtung eingebracht werden, wobei die Misch- und Dosiereinrichtung über eine im wesentlichen axial gerichtete Austragsöffnung mit einer Brennkammer verbunden ist. Eine derartige Ausbildung eines Schmelzbrenners eignet sich in besonders guter Weise zur Aufarbeitung von Feststoffpartikeln und insbesondere von Stäuben wie beispielsweise Stahlwerksstäuben, bei welchen unter oxidierenden Bedingungen in der Folge Schmelzen gebildet werden. Beim Betrieb derartiger Schmelzbrenner konnte gezeigt werden, dass beim Einsatz von Stahlwerksstäuben und insbesondere Elektroofenstäuben mit hohem Zinkanteil Zinkoxid in der beim Verbrennen gebildeten Schlacke verbleibt. Die Staubbrenner eignen sich dabei auch für den Einsatz von abrasivem Rohmaterial, wobei in der Folge durch Ausbildung eines entsprechenden Dralls in der Brennkammer die Ablagerung aggressiver Schmelzen an den Kammerwänden verhindert werden kann und insgesamt ein wesentlich geringerer Verbrauch an feuerfestem Material auftritt, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

Neben Stahlwerkstäuben, welche einen problematischen Reststoff in der Stahlindustrie darstellen, ist auch eine Reihe anderer staubförmige Reststoffe, wie beispielsweise Stäube aus der Nichteisenmetallurgie, Müllverbrennungsstäube oder Schleifstäube nicht ohne weiteres deponiefähig oder enthält eine hohe Menge an Wertstoffen, deren Rückgewinnung wirtschaftlich sinnvoll erscheint.

Für die Rückgewinnung insbesondere von Zink wurde in der EP 1591546 A1 bereits vorgeschlagen, die Stäube mit Trägergas

in einer Brennkammer unter oxidierenden Bedingungen einzuschmelzen, wobei aus der Brennkammer flüchtige Halogenide abgezogen wurden um in der Folge die von Halogeniden weitestgehend freie oxidische Schmelze über einem Eisenbadreaktor mit einem entsprechenden Kohlenstoffgehalt zu reduzieren. Eine derartige Reduktion über einem Eisenbad führt naturgemäß zur Umsetzung des Badkohlenstoffes mit dem Sauerstoff der reduzierbaren Oxide, wobei Kohlenmonoxid gebildet wird. Bei entsprechend flüchtigen Metallen wie z.B. Zink gelangt naturgemäß auch Zink in die Dampfphase, sodass eine Dampfphase enthaltend elementares Zink und Kohlenmonoxid gebildet wird. Beim Kondensieren einer derartigen Dampfphase zum Zwecke der Rückgewinnung von Zink entstehen aber je nach Gleichgewichtsbedingungen auch mehr oder minder große Anteile von Kohlendioxid aus der Reaktion von Kohlenmonoxid und Kohlenstoff und es kann daher insgesamt bereits in dieser Phase zu einer teilweisen Oxidation unter Ausbildung von elementarem Zink und Zinkoxid kommen. Weiters ergibt sich aufgrund von Gleichgewichtsverschiebungen zwischen Kohlenmonoxid und Kohlendioxid auch ein mehr oder minder großer Anteil von Russ, welcher das erhaltene Kondensat bzw. Sublimat verunreinigt. Schließlich muss bei entsprechend hoher Menge an Kohlenmonoxiden auch diese Gasmenge entsprechend gekühlt werden, um die Abtrennung von Zink bzw. Zinkoxid zu ermöglichen. Eine Nachverbrennung von Kohlenmonoxid in Anwesenheit der Zinkphase scheidet nicht zuletzt deshalb aus, weil eine derartige Nachverbrennung über dem Eisenbad zu einer neuerlichen Rückverschlackung des Zinkoxids führen würde, sodass weder die fühlbare Wärme noch die chemische Reaktionswärme des Kohlenmonoxids ausreichend sinnvoll genutzt werden kann.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, ein Verfahren der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, dass unmittelbar hochreines Zink und in der Folge hochreines Zinkoxid abgetrennt werden kann und gleichzeitig bei der Reaktion mit Kohlenstoff gebildetes Kohlenmonoxid gesondert verwertet werden kann. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht das erfindungsgemäße Verfahren der eingangs genannten Art im wesentlichen darin,

dass die gebildete Schlacke in einen Reduktionsofen mit einer Kohle- oder Koksschüttung eingebracht wird, dass bei der Reduktion der Schlacke gebildetes Kohlenmonoxid am Kopf des Reduktionsofens abgezogen und Zn gemeinsam mit dem Metallbad und Schlacke abgestochen und rückgewonnen wird. Dadurch, dass die gebildete Zwischenschlacke bzw. Schlacke in einen Reduktionsofen mit einer Kohle- und Koksschüttung eingebracht wird, erfolgt unmittelbar bei der Aufgabe der Schmelze auf die Koks-schicht eine entsprechende Umsetzung, bei welcher Kohlenmonoxid gebildet wird. Das bei dieser Umsetzung gebildete elementare Zink in Form von Zinkdampf ist aber nun spezifisch wesentlich schwerer als das gleichzeitig gebildete Kohlenmonoxid, sodass bei einer entsprechenden Ausbildung des Reduktionsofens als Säule mit einer Kohle- und Koksschüttung am Kopf des Reduktionsofens heißes Kohlenmonoxid abgezogen werden kann, wohingegen der Zinkdampf aufgrund des höheren spezifischen Gewichts gemeinsam mit dem Metallregulus absinkt und daher am Unterende des Reduktionsofens abgestochen werden kann. Zinkdampf kann somit frei von Kohlenmonoxid gemeinsam mit dem Schlacken- und Metallbad gesondert abgestochen werden und entsprechend gesondert rückgewonnen werden.

Mit Vorteil wird das Verfahren hierbei so durchgeführt, dass die Kohle- bzw. Koksschüttung des Reduktionsofens induktiv beheizt wird. Auf diese Weise gelingt es, durch Zufuhr geeigneter sauerstoffhaltiger Gase zu einem derartigen Reduktionsofen das Reduktionspotential des Reduktionsofens in unterschiedenen Ebenen gesondert einzustellen und zu regeln, sodass optimale Bedingungen für die jeweilige Reduktion sichergestellt werden können.

Eine besonders wirtschaftliche Verwendung der am Kopfende abgezogenen heißen Gase kann in der Weise sichergestellt werden, dass das aus dem Reduktionsofen abgezogene Kohlenmonoxid dem Schmelzbrenner rückgeführt wird. Zuvor kann die fühlbare Wärme des CO auch im Gegenstrom zu Koks zur Vorwärmung des Koks herangezogen werden. Auf diese Weise wird nicht nur die fühlbare Wärme sondern auch die chemische Verbrennungswärme

von Kohlenmonoxid genutzt. Allenfalls mit dem CO mitgerissener Zn-Dampf wird hier im Gegenstrom kondensiert.

Die über dem ausgetragenen Metallregulus befindliche Menge an Zinkdampf stellt nun eine wesentlich geringere Volumensmenge dar, da ja hier Kohlenmonoxid nicht mitausgetragen wird und derartiger Zinkdampf kann in hochreiner Form kondensiert werden oder aber unter Einblasen von Verbrennungsluft zu hochreinem Zinkoxid ohne störende Russeinschlüsse verbrannt werden. In jedem Fall wird mit Vorteil so vorgegangen, dass der mit dem Metallbad ausgetragene Zn-Dampf unter Wärmerückgewinnung kondensiert wird.

Um ein wirtschaftliches Temperaturniveau bei gleichzeitig hinreichend niedriger Schlackenviskosität zu gewährleisten wird mit Vorteil so vorgegangen, dass die Schlacke durch Additive auf eine Schlackenbasizität CaO/SiO_2 von 0,6 bis 1,6 eingestellt wird. Eine derartige Schlacke ist bei Temperaturen zwischen 1480°C und 1700°C je nach Zusammensetzung entsprechend dünnflüssig, sodass sie sicher durch die Schüttung des Koksbettes abfließen kann. Zur Einstellung einer derartigen Schlackenbasizität kann eine Reihe von anderen Problemstoffen entsorgt werden, welche in der Folge im Reduktionsreaktor zu einem Metallregulus reduziert werden können. Mit Vorteil wird hierbei so vorgegangen, dass als Additive Stahlwerksschlacke, Walzwerkszunder, Elektroschlackenumschmelzverfahrensschlacken (ESU-Schlacken), Hochofenschlacken, Pfannenschlacken, Altgas, Kraftwerksflugasche, Müllverbrennungstaub, Gießereialtsand, getrocknete Hüttenschlämme und/oder Mergelstaub eingesetzt werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass der Brenner eine Brennvorkammer und einen Deflektor aufweist, dass in einem Dosierzyklon eine Lanze für die Brennstoffzufuhr angeordnet ist, dass an den Dosierzyklon tangential Leitungen für die Sauerstoff- bzw. Verbrennungsluftzufuhr münden, dass eine Brennvorkammer über einen die Lanze umgebenden Ringschlitz mit einer Brennkammer verbunden ist und dass an eine bodenseitige Austragsöffnung der Brennkammer eine

induktiv beheizte Kohle- oder Kokssäule als Reduktionsofen angeschlossen ist, dessen kopfseitiges Ende wenigstens einen Anschluss für die Aufgabe von Kohle oder Koks und den Abzug von Kohlenmonoxid aufweist. Der in der Brennvorkammer angeordnete Deflektor dient hierbei der besseren Verteilung der staubförmigen Ausgangsstoffe, wobei die tangential mündenden Leitungen diese staubförmigen Partikel nach Art eines Zyklons in der Brennvorkammer verteilen und zur Austragsöffnung in Richtung zur Brennkammer transportieren, wobei gleichzeitig eine entsprechende Dosierung der Feststoffe sowie der Verbrennungsluft eingestellt werden kann. Über die zentrale Lanze werden hierbei Brennstoff und bevorzugt Methan bzw. Kohlenwasserstoffe eingetragen, wobei bei höheren Zinkmengen im Elektroofenstaub hier gleichzeitig Wasser bzw. Wasserdampf zudosiert werden kann, um die Umsetzung von Halogeniden zu begünstigen und die Verschlackung von Zink als Zinkoxid in der Zwischenschlacke zu vervollständigen. Metallhalogenid reagiert hierbei mit Wasser zu Halogenwasserstoff und Metalloxid. Metalloxid reagiert mit $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$ zu einer Zwischenschlacke, welche in der Folge wieder reduziert werden kann. In besonders vorteilhafter Weise ist die Ausbildung hierbei so weitergebildet, dass der Anschluss für den Abzug von Kohlenmonoxid über wenigstens eine Leitung mit der Lanze für die Brennstoffzufuhr oder in die Brennkammer verbunden ist.

Zur Verbesserung der Verbrennung in der Brennkammer ist die Ausbildung mit Vorteil so getroffen, dass im Ringschlitz zwischen Lanze und Brennvorkammer Leiteinrichtungen zur Verwirbelung der Gase angeordnet sind, wobei vorzugsweise die Brennerdüse und der Ringschlitz in ein Diffusorrohr als Vorbrennkammer münden.

Der in der Brennvorkammer angeordnete Deflektor kann in Form von Leitblechen ausgebildet werden. Eine noch bessere Verteilung in der als Dosierzyklon wirksamen Brennvorkammer lässt sich aber dadurch erzielen, dass der Deflektor als in der Brennvorkammer rotierender Bauteil ausgebildet ist, auf welchen der Feststoffeintrag mündet, wobei in einfacher Weise der Feststoffeintrag eine Förderschnecke aufweisen kann.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels der für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeigneten Anlage näher erläutert. In dieser zeigen Fig.1 eine schematische Darstellung einer zur Durchführung des Verfahrens geeigneten Vorrichtung und Fig.2 eine vergrößerte Darstellung eines Dosierzylons mit nachfolgender Brennkammer.

In Fig.1 ist mit 1 eine Brennkammer bezeichnet, wobei die Flamme mit 2 bezeichnet wurde. Der Brennkammer vorgeschaltet ist eine Dosiervorkammer 3, an welche tangential eine Leitung 4 für Verbrennungsluft angeschlossen ist. In zentraler Position ist eine Lanze 5 für die Zufuhr von Brennstoff vorgesehen, wobei die staubförmigen Partikel über eine Leitung 6 einem schematisch mit 7 angedeuteten Deflektor im Inneren des Dosierzylons aufgegeben werden. Im Inneren der Brennkammer 1 wird das Material oxidierend aufgeschmolzen, wobei die Abgase über den Abgaskanal 8 ausgetragen werden und in einem Wärmetauscher 9 rekuperativ abgekühlt werden. Die in der Brennkammer 1 gebildete Zwischenschlacke 10 wird bei Temperaturen von etwa 1600° C ausgetragen und gelangt in einen nachgeschalteten Reduktionsreaktor bzw. Reduktionsofen 11, in welchem sich eine Koksschichtung 12 befindet. Der Reduktionsofen wird von einer Wicklung von elektrischen Leitern 13 umgeben und somit induktiv beheizt. Das beim Auftreffen auf den glühenden Koks des Reduktionsreaktors bzw. Reduktionsofens 11 gebildete CO wird über die Leitung 14, welche über eine kalte Koksschicht zur Kühlung der Gase geführt sein kann oder in nicht dargestellter Weise eine Wassereindüsung als Quench-Strecke aufweisen kann, und einen Verdichter 15 der Lanze 5 rückgeführt und in der Brennkammer 1 verbrannt.

Der aus dem Reduktionsofen am Unterende abgezogene Metallregulus 16 enthält die reduzierte Metallschmelze und ausreduzierte Schlackenschmelze, wobei über dem Regulus Zinkdampf in der Gasphase enthalten ist, welcher über die Leitung 17 abgezogen wird und einer nachfolgenden Brennkammer 18 zugeführt werden kann. In diese Brennkammer 18 wird über ein Gebläse 19 Verbrennungsluft eingetragen, sodass hochreiner Zink-

oxidstaub gebildet wird, welcher in einem Staubzyklon 20 abgeschieden werden kann. Die zugeführte Verbrennungsluft verliert hierbei Sauerstoff, wobei naturgemäß ein hoher Restsauerstoffgehalt der Luft verbleibt und über die Leitung 21 dem rekuperativen Wärmetauscher 9 zugeführt werden kann. Die auf Temperaturen von beispielsweise 900° C bis 1000° C aufgewärmte Luft kann über die Leitung 4 der Brennvorkammer rückgeführt werden, wobei über ein Ventil 22 erforderlichenfalls Sauerstoff zugeführt und ergänzt werden kann.

Die aus dem Abgaskanal 8 abgezogene Gasmenge verlässt den Wärmetauscher 9 über eine Leitung 23 und gelangt in einen Staubzyklon 24, aus welchem über eine Zellradschleuse 25 Refraktärstaub abgezogen wird. Dieser Staub enthält Substanzen, welche vornehmlich Natrium, Wolfram, Molybdän, Chloride, Fluoride und Oxide enthalten. Das den Staubzyklon 24 verlassende Gas wird mit Quenchwasser in einer Quenchstrecke 26 behandelt, worauf im nachfolgenden Filter 27 Bleistaub, geringe Mengen ZnF_2 , Zn und weitere Chloride und Fluor über eine Zellradschleuse 28 ausgetragen werden können. Das gereinigte Gas wird über ein Gebläse 29 abgezogen.

Wesentlich ist, dass CO nahezu vollständig über die Leitung 14 am Kopfende des Reduktionsofens 11 abgezogen wird und die zinkdampfhältige Gasphase über dem Metallregulus 16 weitestgehend frei von spezifisch leichterem CO ist. An die Dosiervorkammer 3, welche als Dosierzyklon ausgebildet ist, können über einen Anschluss 30 Additive und vor allem staubförmige Additive wie z.B. Stahlwerksschlacke, Walzwerkszunder, Elektroschlackenumschmelzverfahrensschlacken, Hochofenschlacken, Pfannenschlacken, Altgas, Kraftwerksflugasche, Gießereialtsand, Müllverbrennungsstäube, getrocknete Hüttenschlämme, kommunale Trockenklärschlämme und/oder Mergelstaub zugesetzt werden.

In Fig.2 sind der Dosierzyklon und die Verbrennungskammer vergrößert dargestellt. Der Deflektor 7 im Inneren des Dosierzyklons 3 ist hier als rotierender Bauteil ausgebildet und das über die Leitung 6 zugeführte Ausgangsmaterial gelangt mit der über die Leitung 4 tangential eingestoßenen Verbrennungsluft

014768

in eine Vorbrennkammer 31 und zu einem Diffusor 32, bevor es nach dem Zünden in die Brennkammer 1 gelangt. Zwischen der Lanze 5 und der Wand der Vorbrennkammer 31 sind Leitschaufeln 33 angeordnet, die gemeinsam mit über eine Leitung 34 zugeführtem Sekundärbrennstoff, der über Lochdüsen 35 verbrannt wird, zur Ausbildung einer stabilen Flammensäule im Inneren der Brennkammer 1 beitragen. Die Lanze 5 kann eine Mehrlochdüse tragen und in axialer Richtung höhenverstellbar angeordnet sein. Der Diffusor 32 ist in vorteilhafter Weise wassergekühlt, wobei in der Brennkammer 1 Temperaturen zwischen 1800° C und 2000° C erreicht werden. Die stabile Flammensäule verhindert mit der gerichteten Strömung einen Kontakt der Schmelze mit den Seitenwänden der Brennkammer und es muss lediglich der Schmelzeabstich entsprechend temperaturfest ausgebildet sein.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zum Aufarbeiten von metallurgischen Stäuben oder Schleifstäuben, insbesondere Konverter- und Lichtbogenofenstäuben aus der Stahl- oder Edeltahlerzeugung, bei welchem die Stäube in einem Schmelzbrenner mit Sauerstoff unter oxidischen Bedingungen verbrannt und verschlackt werden, dadurch gekennzeichnet, dass die gebildete Schlacke in einen Reduktionsofen mit einer Kohle- oder Koksschüttung eingebracht wird, dass bei der Reduktion der Schlacke gebildetes Kohlenmonoxid am Kopf des Reduktionsofens abgezogen und Zn gemeinsam mit dem Metallbad und Schlacke abgestochen und rückgewonnen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kohle- bzw. Koksschüttung des Reduktionsofens induktiv beheizt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das aus dem Reduktionsofen abgezogene Kohlenmonoxid dem Schmelzbrenner rückgeführt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der mit dem Metallbad ausgetragene Zn-Dampf unter Wärmerückgewinnung kondensiert wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlacke durch Additive auf eine Schlackenbasizität CaO/SiO_2 von 0,6 bis 1,6 eingestellt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass als Additive Stahlwerksschlacke, Walzwerkszunder, Elektroschlackenumschmelzverfahrensschlacken, Hochofenschlacken, Pfannenschlacken, Altgas, Kraftwerksflugasche, Gießereialtsand, Müllverbrennungsstäube, getrocknete Hüttenschlämme, kommunale Trockenklärschlämme und/oder Mergelstaub eingesetzt werden.

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Brenner einen Dosierzyklon und einen Deflektor aufweist, dass in eine Brennervorkammer eine Lanze für die Brennstoffzufuhr mün-

det, dass an den Dosierzyklon tangential Leitungen für die Sauerstoff- bzw. Verbrennungsluftzufuhr münden, dass die Brennvorkammer über einen die Lanze umgebenden Ringschlitz mit einer Brennkammer verbunden ist und dass an eine bodenseitige Austragsöffnung der Brennkammer eine induktiv beheizte Kohle- oder Kokssäule als Reduktionsofen angeschlossen ist, dessen kopfseitiges Ende wenigstens einen Anschluss für die Aufgabe von Kohle oder Koks und den Abzug von Kohlenmonoxid aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschluss für den Abzug von Kohlenmonoxid über wenigstens eine Leitung mit der Lanze für die Brennstoffzufuhr oder in die Brennkammer verbunden ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Ringschlitz zwischen Lanze und Brennvorkammer Leiteinrichtungen zur Verwirbelung der Gase angeordnet sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 7, 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Brenndüse der Lanze und der Ringschlitz in ein Diffusorrohr als Brennvorkammer münden.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Deflektor als in der Brennvorkammer rotierender Bauteil ausgebildet ist, auf welchen der Feststoffeintrag mündet.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Feststoffeintrag eine Förderschnecke aufweist.

Wien, am 16.12.2005

Dipl.Ing. Alfred Edlinger
durch:

Patentanwalt 
Dipl.Ing. Marc Keschmann
unter Berufung auf die
ihm von Patentanwalt
Dr. Thomas M. Haffner
erteilte Subvollmacht

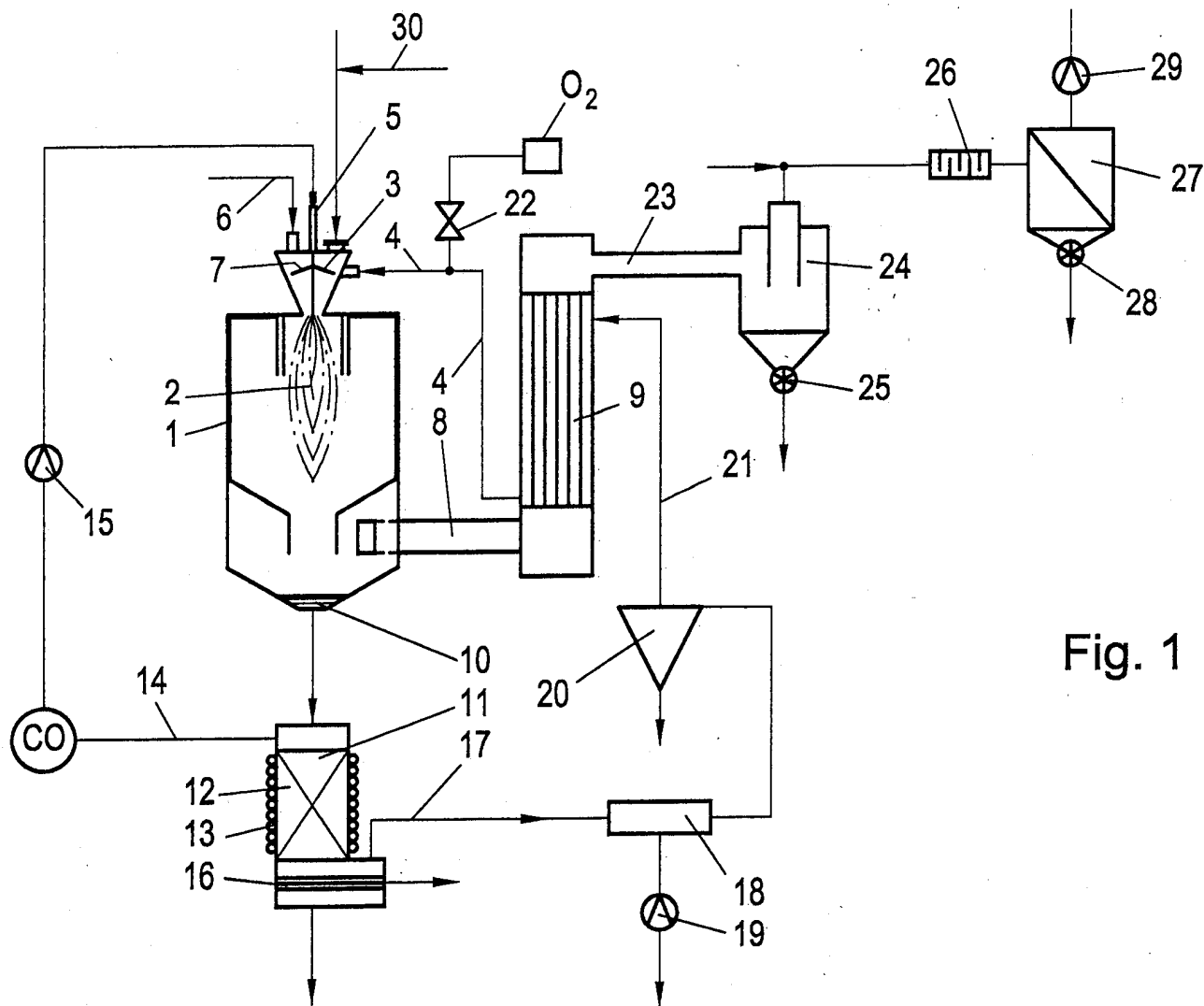


Fig. 1

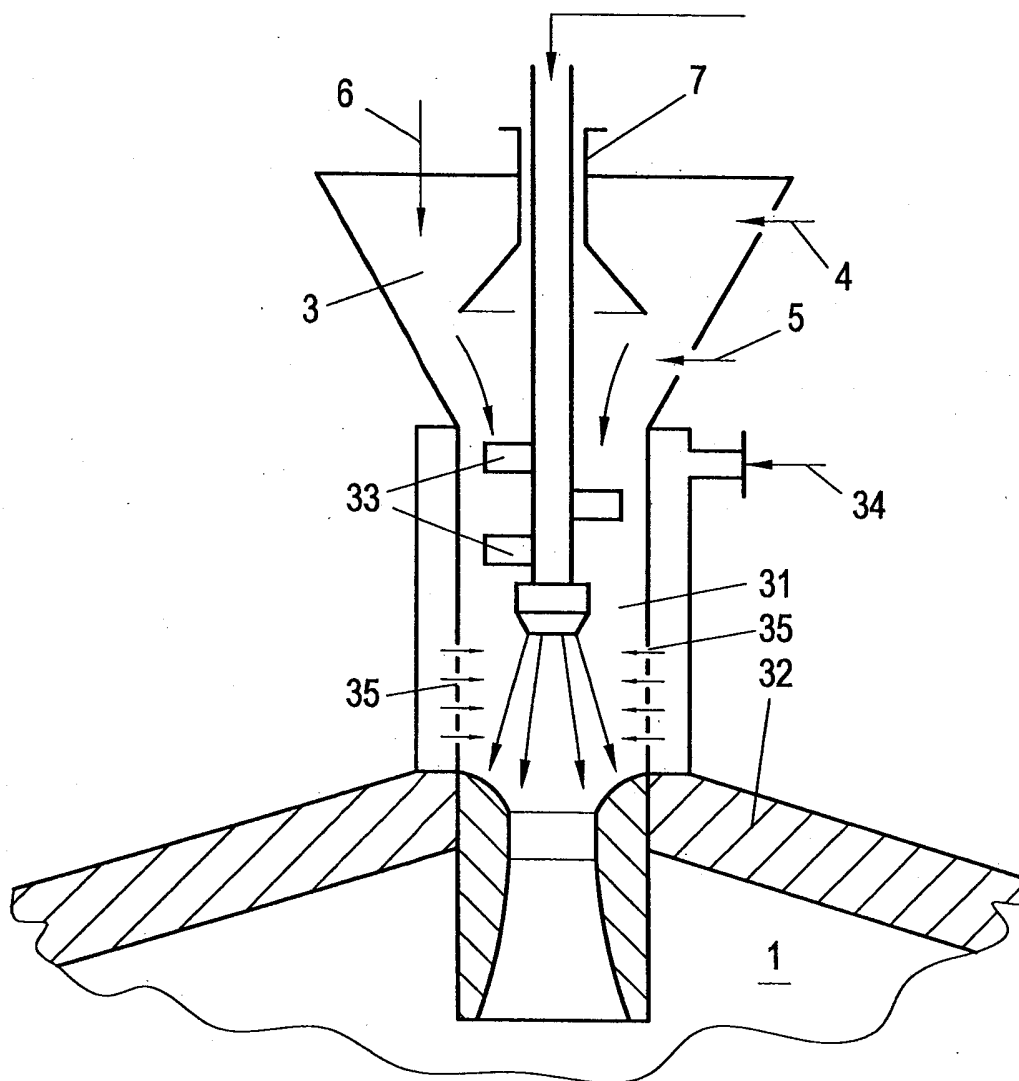


Fig. 2

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : C22B 19/00 (2006.01); C22B 5/00 (2006.01); C22B 7/00 (2006.01); C22B 4/00 (2006.01); C21C 5/00 (2006.01); F23G 5/00 (2006.01); F27B 3/00 (2006.01); F27B 19/00 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA:		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): C22B, C21C, F23G, F27B		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC, X-FULL		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 16. Dezember 2005 eingereichten Ansprüchen 1 - 12 erstellt.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	EP 0427699 A1 (A. AHLSTROM CORPORATION) 8. November 1990 (08.11.1990) <i>Abstract; Beschreibung, Seite 2, Zeilen 1 - 7, Seite 3, Zeilen 36 - 40, Zeilen 50 - 53, Seite 4, Zeilen 10 - 14, Zeilen 30 - 41; Zeichnung 1; Ansprüche 1, 12, 14</i> --	1
A	EP 1094122 A1 (ABB (SCHWEIZ) AG) 17. August 2000 (17.08.2000) <i>Abstract; Darstellung der Erfindung, [0012]; Weg zur Ausführung der Erfindung, [0024], [0025], [0030]; Ansprüche 1, 3, 8</i> --	1,4,5
A	US 5192487 A (MALMSTRÖM Rolf, et al.) 9. März 1993 (09.03.1993) <i>Abstract; Hintergrund und Zusammenfassung der Erfindung, Spalte 1, Zeilen 10 - 23; Spalte 2, Zeilen 66 - 68, Spalte 3, Zeilen 1 - 3, Zeilen 6 - 8, Zeilen 46 - 55; Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen, Spalte 4, Zeilen 10 - 31; Zeichnung 1; Anspruch 1</i> --	1,7
A	US 5178667 A (KEMORI Nobumasa et al.) 12. Jänner 1993 (12.01.1993) <i>Abstract; Zusammenfassung der Erfindung, Spalte 3, Zeilen 39 - 50, Spalte 4, Zeilen 18 - 23; Ansprüche 1, 2, 6, 19</i> ----	1
Datum der Beendigung der Recherche: 3. Juli 2006		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt
		Prüfer(in): Dr. AIGNER
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		