

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Juni 2010 (24.06.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/069711 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
C21B 13/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/065608

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. November 2009 (23.11.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A1983/2008 19. Dezember 2008 (19.12.2008) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS VAI METALS TECHNOLOGIES GMBH & CO [AT/AT]; Turmstraße 44, A-4031 Linz (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HECKMANN, Hado [DE/AT]; Glimpfinger Str. 59, A-4020 Linz (AT). WIEDER, Kurt [AT/AT]; Aisttalstraße 26, A-4311 Schwertberg (AT). WURM, Johann [AT/AT]; Rieglstraße 29, A-4283 Bad Zell (AT).

(74) Anwalt: MAIER, Daniel; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

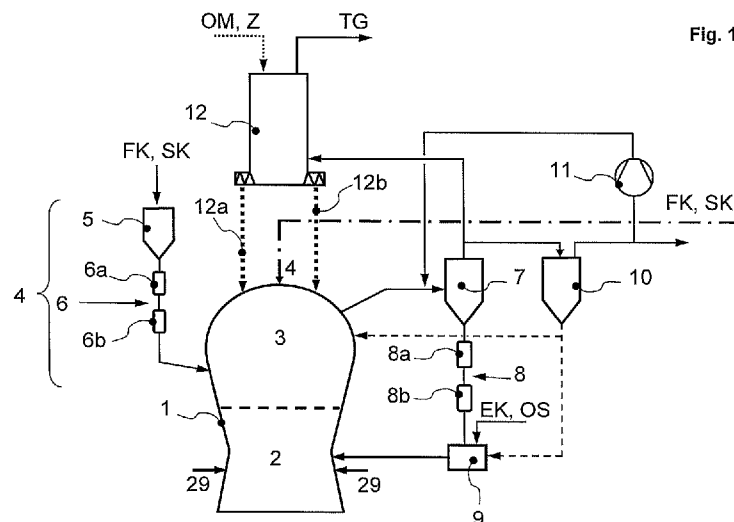
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING LIQUID METALS

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON FLÜSSIGEN METALLEN



(57) Abstract: The invention relates to a method and to a device for creating liquid metals, particularly pig iron or liquid steel pre-products. Fine particle-shaped carbon carriers are introduced into a melting assembly (1) in which a solid bed (2) is formed using pre-reduced metal carriers and carbon and a generative gas is created that is used in a reduction assembly (12) for at least partial reduction of metal carriers. The fine particle-shaped carbon carriers are introduced to the melting assembly (1) in a so-called gas collection space (3) over the solid bed and at least partially degassed and, in a further step, reintroduced into the melting assembly (1) in the region of the solid bed (2) after separation of the generative gas.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/069711 A1



Gezeigt werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erzeugung von flüssigen Metallen, insbesondere Roheisen oder flüssigen Stahlvorprodukten. Feinteilchenförmige Kohlenstoffträger werden in ein Schmelzaggregat (1) eingebracht, in dem unter Einsatz von vorreduzierten Metallträgern und Kohle ein Festbett (2) ausgebildet und ein Generatorgas erzeugt wird, das in einem Reduktionsaggregat (12) zur zumindest teilweisen Reduktion von Metallträgern genutzt wird. Die feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger werden über dem Festbett in einen sogenannten Gassammeiraum (3) in das Schmelzaggregat (1) eingebracht und zumindest teilweise entgast und in weiterer Folge nach Abtrennung vom Generatorgas wiederum in das Schmelzaggregat (1) im Bereich des Festbettes (2) eingebracht.

Verfahren zur Herstellung von flüssigen Metallen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erzeugung von flüssigen Metallen, insbesondere Roheisen oder flüssigen Stahlvorprodukten, wobei Kohlenstoffträger in ein Schmelzaggregat, insbesondere in einen Einschmelzvergaser, eingebracht werden, in dem unter Einsatz von zumindest teilweise vorreduzierten Metallträgern und den Kohlenstoffträgern in das Schmelzaggregat ein Festbett ausgebildet und ein Generatorgas erzeugt wird, das in zumindest einem Reduktionsaggregat zur zumindest teilweisen Reduktion von Metallträgern genutzt wird.

Es ist aus dem Stand der Technik bekannt, dass feinteilchenförmige Kohlenstoffträger als Bestandteil kohlenstoffhaltiger Stäube in ein Schmelzaggregat geführt werden. Feinteilchenförmigen Kohlenstoffträgern weisen Partikelgrößenverteilungen auf, wobei z.B. 20 bis 80% der Partikel kleiner als 75µm und 95 bis 100% kleiner als 2mm sind. Dies kann z.B. mittels Einblasvorrichtungen erfolgen, die oberhalb des Festbettes in den sogenannten Gassammelraum des Schmelzaggregates einmünden. Parallel zum kohlenstoffhaltigen Staub kann ein Vergasungsmittel eingedüst werden. Der feinteilchenförmige Kohlenstoff wird im Gassammelraum vergast und die dabei freigesetzte Wärme vom Generatorgas aufgenommen. Nachteilig ist jedoch, dass die bei der Verbrennung des Kohlenstoffs im Gassammelraum des Schmelzaggregates freigesetzte Wärme weitgehend vom Generatorgas aufgenommen und mit diesem aus dem Schmelzaggregat ausgetragen wird. Somit ist der Beitrag zum Energiehaushalt des Schmelzaggregates gering.

Weiters ist aus der WO 2006/011774 ein Verfahren bekannt, bei dem feinteilchenförmige Kohlenstoffträger, die flüchtige Bestandteile enthalten, in das Festbett eines Einschmelzvergasers eingedüst werden. Das Verfahren beschränkt sich auf kohlenstoffhaltige, nicht

entgaste Einsatzstoffe und bietet keine Lösung für die Rückführung und Vergasung von bei der Entstaubung des Generatorgases anfallenden kohlenstoffhaltigen Stäuben.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung diese Einschränkungen zu überwinden und vor allem eine Lösung zur Nutzung der chemisch gebundenen Energie sowie der fühlbaren Wärme feinteilchenförmiger Kohlenstoffträger zu entwickeln.

Diese Aufgabe wird durch das erfindungsgemäße Verfahren nach Anspruch 1 und die erfindungsgemäße Vorrichtung nach Anspruch 10 gelöst.

Stückige Kohlenstoffträger weisen zumeist erhebliche feinteilchenförmige Anteile auf. Diese entstehen auch durch thermische bzw. mechanische Beanspruchungen aus den stückigen Kohlenstoffträgern selbst, insbesondere aber im Schmelzaggregat. Weiters können auch aus dem Festbett in den darüberliegenden Gassammelraum feinteilchenförmige Kohlenstoffträger ausgetragen werden. Darüber hinaus ist es oftmals nötig feinteilchenförmige Kohlenstoffträger, die in metallurgischen Prozessen anfallen, verarbeiten zu können.

Aufgrund der im Schmelzaggregat üblicherweise vorliegenden hohen Gasgeschwindigkeiten wird ein erheblicher Teil der feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger, die oberhalb des Festbettes im Schmelzaggregat vorliegen, gemeinsam mit feinteilchenförmigen Fraktionen anderer Einsatzstoffe durch das Generatorgas aus dem Schmelzaggregat ausgetragen. Außerhalb des Schmelzaggregates werden die feinteilchenförmigen Stoffe in Einrichtungen zur Abscheidung von Feststoffen vom Generatorgas getrennt.

Die feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger werden aufgrund der thermischen Bedingungen im Gassammelraum des Schmelzaggregats über dem Festbett zumindest teilweise, zumeist aber weitgehend vollständig entgast, wobei aus den Kohlenstoffträgern flüchtige Bestandteile ausgetrieben werden. Die bei der Abscheidung abgetrennten feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger und gegebenenfalls die weiteren Feststoffpartikel

werden in das Festbett des Schmelzaggregates eingebracht, wo sie vergast werden. Optional ist es auch möglich zusätzlich weitere, insbesondere nichtbackende und/oder zumindest teilweise entgaste, feinteilchenförmige Kohlenstoffträger gemeinsam mit den abgeschiedenen feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger und gegebenenfalls den weiteren Feststoffpartikeln in das Festbett einzubringen. Vorteilhaft ist dabei, dass es durch den direkten Kontakt mit den heißen abgeschiedenen Kohlenstoffträgern bzw. den Feststoffpartikeln zu einer zumindest teilweisen Entgasung der weiteren feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger vor dem Eintrag in das Festbett kommt. Es können aber auch bereits vorab entgaste feinteilchenförmige Kohlenstoffträger zugesetzt werden.

Somit können auch bei Bedarf zusätzliche feinteilchenförmige Kohlenstoffträger verarbeitet werden und der Energiebedarf bzw. Kohlenstoffbedarf noch flexibler gedeckt werden.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann die in den feinteilchenförmigen Kohlenstoffträgern enthaltene chemische Energie, wie auch die fühlbare Wärme, nahezu vollständig auf das Festbett übertragen werden. Durch die Nutzbarkeit aller Kohlenstoffträger, also auch feinteilchenförmiger Kohlenstoffträger, wird ein erheblicher zusätzlicher Energieinhalt der eingesetzten Energieträger für das Verfahren nutzbar, sodass z.B. Kohle eingespart werden kann und insgesamt ein effizienteres Verfahren erzielt wird.

Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird das aus dem Reduktionsaggregat abgezogene Topgas entstaubt und der dabei abgetrennte Staub und/oder weitere oxidische, insbesondere teilreduzierte, Eisenstäube in das Festbett des Schmelzaggregates eingebracht. Derartige Eisenstäube sind z.B. Gießhallenstäube, Stäube aus teilreduzierten Eisenträgern, aus Brikettierungs- oder Kompaktierungsanlagen, aus Erztrocknungsanlagen, Kühlgasstäube, oder auch Erzkonzentrate oder getrocknete Schlämme aus Nassentstaubungen. Somit können auch derartige Wertstoffe im Schmelzaggregat verarbeitet werden.

Eine geeignete Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass der Eintrag der abgeschiedenen Feststoffe und/oder der weiteren feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger und/oder der aus dem Topgas abgetrennten Stäube und/oder der weiteren oxidischen, insbesondere teilreduzierten, Eisenstäube in das Festbett mittels eines Trägergases, insbesondere gekühltes Generatorgas, Reduktionsgas, gekühltes Topgas, Erdgas, Kokereigas, Hochofengichtgas, Stickstoff oder Mischungen davon, erfolgt. Durch das Trägergas können die feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger kontrolliert in das Festbett eingebracht werden. Durch die Filterwirkung des Festbettes wird verhindert, dass die in das Festbett eingetragenen feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger und Feststoffe das Festbett durchschlagen und erneut mit dem Generatorgas aus dem Festbett ausgetragen werden.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zumindest ein Teil des Generatorgases nach dessen Behandlung in der Einrichtung zur Abscheidung von Feststoffen aus dem Generatorgas zum Transport der abgeschiedenen Feststoffe genutzt und wieder in das Schmelzaggregat rückgeführt. Durch den permanenten Abzug eines Teils des Generatorgases über die Einrichtung zur Abscheidung, insbesondere im Falle der Verwendung eines Heißgaszyklons, wird die Abscheidungswirkung, also der Anteil der Feststoffe, der aus dem feststoffbeladenen Generatorgas abgetrennt wird, verbessert. Außerdem wird durch die damit erzielte Sichtung verhindert, dass etwaige im Staubsammelbehälter des Heißgaszyklons abgeschiedene grobe Partikel bei der Rückführung das Festbett des Schmelzaggregates technische Probleme verursachen. Derartige Partikel werden ausgeschleust.

Der aus dem Staubsammelraum des Zyklons abgesaugte Teil des Generatorgases wird wiederum in das Schmelzaggregat im Bereich des Gassammelraumes eingebracht. Zur Rückführung des abgesaugten Gases in den Gassammelraum des Schmelzaggregates wird das vorherrschende Druckgefälle z.B. unter Nutzung eines Injektors überwunden.

Gemäß einer geeigneten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Teil des Generatorgases, der zum Transport genutzt wurde, unmittelbar vor seiner Rückführung in das Schmelzaggregat von den transportierten abgeschiedenen Feststoffen abgeschieden. Eine Abscheidung des Generatorgases stellt sicher, dass feinteilchenförmige Partikel nicht durch das Generatorgas in den Gassammelraum des Schmelzaggregates mitgerissen werden können.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass die abgeschiedenen Feststoffe und/oder die weiteren feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger und/oder die aus dem Topgas abgetrennten Stäube und/oder die weiteren oxidischen, insbesondere teilreduzierten, Eisenstäube nach einer Druckanpassung mittels einer Schleuse in das Festbett im Schmelzaggregat eingebracht werden. Insbesondere beim Eintrag in das Festbett muss ein Überdruck eingestellt werden, damit die Partikel in das Festbett eingebracht werden können. Aufgrund des hohen Druckgefälles zwischen den Einrichtungen zur Abscheidung von Feststoffen aus dem Generatorgas sowie gegebenenfalls aus dem Topgas und der Stelle zur Einbringung des Staubes in das Festbett eines Schmelzaggregates, eignen sich für diesen Zweck insbesondere Schleusen. Durch alternierendes Schalten der Schleuse ist eine einfache Beschickung des Schmelzaggregates möglich. Aufgrund des Teils des Generatorgases, der aus dem Staubsammelbehälter des Zyklons abgesaugt und durch die Einrichtung zur Abscheidung geführt wird, können auch ungewollte Rückwirkungen der Schleuse auf die Einrichtung zur Abscheidung vermieden werden, sodass die Abscheidung unabhängig vom Schleusenschaltzyklus effizient arbeiten kann.

Erfindungsgemäß werden die feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger, gegebenenfalls gemeinsam mit stückiger Kohle, in den Gassammelraum des Schmelzaggregates eingebracht. Derartige feinteilchenförmige Kohlenstoffträger sind z.B. bei den stückigen Kohlen unvermeidbare begleitende feinteilchenförmige Kohlepartikeln, wie z.B. Haftkorn.

Daneben können auch gezielt zusätzliche feinteilchenförmige Kohlenstoffträger verarbeitet werden. Nach dieser speziellen Variante ist es möglich, zusätzliche Eintragsvorrichtungen bzw. einen zusätzlichen Chargiervorgang zu vermeiden. Dabei kann die existierende Kohlelinie, die zur Beschickung des Schmelzaggregates mit Kohle dient, derart adaptiert werden, dass auch feinteilchenförmige Kohlenstoffträger eingebracht werden können.

Gemäß einer speziellen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt der Eintrag der abgeschiedenen Feststoffe und/oder der weiteren feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger und/oder der aus dem Topgas abgetrennten Stäube und/oder der weiteren oxidischen, insbesondere teilreduzierten, Eisenstäube in das Festbett auf gleicher Höhe oder, insbesondere unmittelbar, oberhalb der Stelle, an der Vergasungsmittel, vorzugsweise Sauerstoff oder sauerstoffhaltige Gase, in das Festbett eingebracht werden. Durch den Eintrag in unmittelbarer Nähe des Vergasungsmittels kann eine Abscheidung der feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger im Festbett und damit eine verringerte Durchgasung des Festbettes vermieden werden, da die feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger unmittelbar vergast werden.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden nichtbackende feinteilchenförmige Kohlenstoffträger zusammen mit den aus dem Generatorgas und/oder aus dem Topgas abgeschiedenen Feststoffen und/oder den weiteren oxidischen, insbesondere teilreduzierten, Eisenstäuben in das Schmelzaggregat, insbesondere in das Festbett, eingebracht. Aufgrund der Vermischung mit heißen Stäuben werden die nichtbackenden Kohlen entgast. Durch den Einsatz nichtbackender Kohlenstoffträger ist gewährleistet, dass bei Kontakt mit heißem Staub oder heißen Wandungen der beschriebenen Einrichtungen keine Agglomeratbildungen und keine Anbackungen auftreten, welche den Betrieb besagter Einrichtungen beeinträchtigen könnten. Nichtbackende Kohlenstoffträger sind beispielsweise entgaste Kohlenstoffträger,

Kohlen mit einem hohen natürlichen Inkohlungsgrad (high rank) und Kohlen, welche z.B. durch eine Oxidationsbehandlung ihr Backvermögen verloren haben. Durch diese Maßnahme können derartige Kohlenstoffträger unmittelbar verarbeitet werden, wobei eine aufwändige Aufbereitung entfällt.

Die Vorrichtung zur Erzeugung von flüssigen Metallen weist zumindest eine Eintragvorrichtung auf, die zum Eintrag von Kohlenstoffträgern in das Schmelzaggregat in einen Gassammelraum über dem Festbett vorgesehen ist. In einer Einrichtung zur Abscheidung von Feststoffen, insbesondere einem Heißgaszyklon, werden von dem aus dem Schmelzaggregat abgeführten Generatorgas feinteilchenförmige Kohlenstoffträger und gegebenenfalls weitere mit dem Generatorgas ausgetragene Feststoffe abgetrennt. Dabei ist die Einrichtung zur Abscheidung der Feststoffe über eine Schleuse zur Druckanpassung mit einer Einblasvorrichtung, zum Eintrag der feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger mittels eines Trägergases in das Festbett des Schmelzaggregates, verbunden. Für die Einrichtung zur Abscheidung von Feststoffen haben sich Trockenentstaubungseinrichtungen, insbesondere Heißgaszyklone, als vorteilhaft herausgestellt, da hier eine sichere Abscheidung auch bei hohen Temperaturen ermöglicht wird. Als Reduktionsaggregat kann ein Reduktionsschacht oder ein Wirbelschichtreaktor eingesetzt werden, wobei auch in Serie geschaltete Wirbelschichtreaktoren, die eine Reihe bilden, möglich sind. Ebenso können zwei derartige Reihen zueinander parallel geschaltet werden.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sieht vor, dass die Einrichtung zur Abscheidung von Feststoffen zur Verbesserung der Abscheidungswirkung eine Ableitung für die abgetrennten Feststoffe aufweist, die derart ausgebildet ist, dass ein Teil des Generatorgases in den Gassammelraum des Schmelzaggregates rückgeführt werden kann. Durch den stetigen Gasstrom, der sich durch den Teil des Generatorgases in der Einrichtung zur Abscheidung, insbesondere im Staubsammelraum eines Zyklons, ausbildet, kann die Wirkung der Abscheideeinrichtung deutlich verbessert werden.

Insbesondere ist die Abscheidungswirkung weniger empfindlich gegenüber Störungen, die z.B. von Absperreinrichtungen oder auch von Schleusen kommen, wobei es zu Druckschwankungen kommen kann.

Gemäß einer geeigneten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mündet die Ableitung für die abgetrennten Feststoffe in einen Umlenkabscheider zur Abtrennung von Staub und/oder Feststoffen aus dem Teil des Generatorgases, der in den Gassammelraum des Schmelzaggregates rückgeführt wird. Anstelle des Umlenkabscheiders kann auch ein Zyklon Einsatz finden.

Durch den zusätzlichen Umlenkabscheider oder den zusätzlichen Zyklon kann der Teil des Generatorgases, der wieder in das Schmelzaggregat eingebracht wird, von den abgetrennten Feststoffen getrennt werden, sodass diese nicht unbeabsichtigt wieder in den Gassammelraum des Schmelzaggregates gelangen. Dabei können insbesondere auch sehr feinkörnige Feststoffe wie z.B. Stäube vom Generatorgas getrennt werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist ein Treibgasinjektor zum Eintrag des Teils des Generatorgases, der in den Gassammelraum des Schmelzaggregates rückgeführt wird, vorgesehen. Durch den Treibgasinjektor kann in einfacher Weise der Druckunterschied zum Gassammelraum überwunden werden und so ein einfacher Eintrag in das Schmelzaggregat sichergestellt werden.

Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung können über die Einrichtung zur Abscheidung von Feststoffen aus dem vom Schmelzaggregat abgeführten Generatorgas auch nichtbackende feinteilchenförmige Kohlenstoffträger in das Festbett im Schmelzaggregat eingebracht werden. Die Vorrichtung weist dazu Öffnungen auf, die eine einfache Beschickung ermöglichen.

Erfindungsgemäß ist die Schleuse zwei oder mehrstufig ausgebildet und weist zumindest zwei Absperreinrichtungen auf, die alternierend betätigt werden können.

Gemäß einer speziellen Ausgestaltung der Erfindung ist eine Einrichtung zur Abscheidung von Feststoffen aus dem Topgas, das aus dem Reduktionsaggregat abgezogen wird, vorgesehen, wobei der dabei abgeschiedene Feststoff über Leitungen der Einblasvorrichtung zum Eintrag der feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger in das Festbett des Schmelzaggregates zugeführt oder direkt in den Gassammelraum des Schmelzaggregates eingebracht werden kann. Durch diese zusätzliche Einrichtung zum Abscheiden können auch die Feststoffe, Stäube oder auch Kohlenstoffträger aus dem Topgas in das Schmelzaggregat geführt und damit in diesem verwertet werden. Durch den Eintrag in das Festbett kann die Filterwirkung des Festbettes genutzt werden.

Die Einrichtungen zur Abscheidung von Feststoffen aus dem Generatorgas und aus dem Topgas weisen jeweils Ableitungen zum Abtransport der abgetrennten feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger bzw. Feststoffe auf, wobei diese über Schleusen mit der Einblasvorrichtung zum Eintrag der feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger in das Festbett verbunden sind. Durch die Kopplung der Ableitungen können die jeweils abgetrennten Feststoffe über eine erste Stufe der Schleuse in einer zweiten Stufe der Schleuse zusammengeführt und gemeinsam in das Schmelzaggregat eingebracht werden, wobei durch die Schleuse auch Druckniveaus, wie z.B. ein höherer Betriebsdruck, am Schmelzaggregat ausgeglichen werden können.

Nach einer speziellen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung umfasst die Eintragsvorrichtung zum Eintrag von Kohlenstoffträgern in den Gassammelraum einen Aufgabeebehälter und eine Schleuse und ist geeignet für den Eintrag feinteilchenförmiger und/oder grobkörniger Kohlenstoffträger, insbesondere stückiger Kohle, auf die Oberfläche des Festbettes. Durch den kombinierten Eintrag von feinteilchenförmigen und grobkörnigen Kohlenstoffträgern wird eine besonders einfache Eintragsvorrichtung erzielt. Bei Bedarf können nur feinteilchenförmige, nur grobkörnige oder auch beide Kohlenstoffträger gemeinsam eingetragen werden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Eintragsvorrichtung mittig im Dom des Schmelzaggregates über dem Gassammelraum angeordnet. Damit können die Kohlenstoffträger mittig in das Schmelzaggregat eingebracht werden, sodass eine gleichmäßige Beschickung möglich ist.

Eine mögliche Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sieht vor, dass die Einblasvorrichtung zum Eintrag der feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger in das Festbett auf gleicher Höhe oder, insbesondere unmittelbar, oberhalb einer Einrichtung zur Einbringung von Vergasungsmitteln, vorzugsweise Sauerstoff oder sauerstoffhaltige Gase, in das Festbett angeordnet ist. Durch diese spezielle Anordnung ist eine nahezu unmittelbare Vergasung der Kohlenstoffträger bei Eintrag in das Festbett möglich, sodass Ablagerungen der feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger im Festbett vermieden werden können.

Gemäß einer weiteren möglichen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist die Einrichtung zur Abscheidung von Feststoffen eine Austrageinrichtung zum Austrag von grobkörnigen Partikeln auf. Damit ist ein Austrag von Partikeln, welche für die Einblasvorrichtung zum Eintrag feinteilchenförmiger Kohlenstoffträger in das Festbett zu grobkörnig sind, möglich. Derartige Partikel werden entweder aus dem Prozess ausgeschleust oder dem Schmelzaggregat auf einem separaten Wege wieder zugeführt. Eine solche Einrichtung kann vorzugsweise oberhalb der Schleuse zwischen der Einrichtung zur Abscheidung von Feststoffen bzw. dem Umlenkabscheider und der Einblasvorrichtung zum Eintrag feinteilchenförmiger Kohlenstoffträger in das Festbett installiert werden. Alternativ kann auch die Schleuse zwischen der Einrichtung zur Abscheidung von Feststoffen bzw. dem Umlenkabscheider und der Einblasvorrichtung zum Eintrag feinteilchenförmiger Kohlenstoffträger in das Festbett als Einrichtung zur Ausschleusung oder Rückführung grober Partikel benutzt werden, sofern entsprechende alternierend zu bedienende Ableitungen bzw. Weichen vorhanden sind.

Die Erfindung wird in weiterer Folge beispielhaft anhand eines nicht einschränkenden Ausführungsbeispiels beschrieben.

Fig. 1: Anlage mit spezieller Eintragsvorrichtung für feinteilchenförmige Kohlenstoffträger

Fig. 2: Anlage mit Einrichtungen zur Abtrennung von Feststoffen für Generatorgas und Topgas

Fig. 3: Anlage mit Einrichtungen zur Abtrennung von Feststoffen aus dem Generatorgas und zusätzlicher Umlenkeinrichtung.

Figur 1 zeigt ein Schmelzaggregat 1, das als Einschmelzvergaser ausgebildet ist und ein Festbett 2 und einen darüberliegenden Gassammelraum 3 aufweist. Stückige Kohle SK und feinteilchenförmige Kohlenstoffträger werden über eine zentral angeordnete Eintragsvorrichtung 4 in das Schmelzaggregat 1 eingebracht. Zusätzlich kann eine weitere Eintragsvorrichtung 4 für feinteilchenförmige Kohlenstoffträger vorgesehen werden, über die feinteilchenförmige Kohlenstoffträger in das Schmelzaggregat 1 eingebracht werden können. Dabei werden die feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger im Schmelzaggregat zumindest teilweise, insbesondere nahezu vollständig, entgast. Die Eintragsvorrichtung 4 besteht neben dem Aufgabeebehälter 5 aus einer Schleuse 6, die zwei Speichereinrichtungen 6a und 6b und nicht dargestellte Sperreinrichtungen umfasst, und ist mit dem Schmelzaggregat 1 gekoppelt. Bevorzugt kann die Eintragsvorrichtung auch eine Einblasvorrichtung umfassen, die der Schleuse 6 nachgeordnet ist. Darüber hinaus kann die Eintragsvorrichtung 4 in weiteren an sich bekannten Ausgestaltungen ausgeführt werden und sowohl für feinteilchenförmige Kohlenstoffträger FK als auch für stückige Kohlen SK geeignet sein.

Über eine Generatorgasleitung gelangt das Generatorgas, das feststoffbeladen ist und feinteilchenförmige Kohlenstoffträger aus dem Schmelzaggregat mitreißt, in die Einrichtung zur Abscheidung von Feststoffen 7, die insbesondere als Heißgaszyklon

ausgebildet sein kann. Die in der Einrichtung 7 abgetrennten Feststoffe, insbesondere die feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger werden über eine Schleuse 8, die zwei Speichereinrichtungen 8a und 8b und nicht dargestellte Sperreinrichtungen umfasst, einer Einblasvorrichtung 9 zugeführt, wobei diese derart am Schmelzaggregat 1 angeordnet ist, dass die eingebrachten Feststoffe direkt in das Festbett 2 gelangen. Damit kann die chemische aber auch die fühlbare Wärme der eingebrachten Feststoffe nahezu vollständig genutzt werden, zudem wirkt sich das Festbett positiv durch seine Filterwirkung aus, sodass der Staubanteil im Generatorgas reduziert werden kann.

Die Einblasvorrichtung 9 ist derart ausgebildet, dass auch bereits entgaste feinteilchenförmige Kohlenstoffträger EK und/oder oxidische, insbesondere teilreduzierte, Eisenstäube in die Einblasvorrichtung 9 eingebracht und ebenfalls in das Schmelzaggregat 1 chargiert werden können. Die Einblasvorrichtung 9 wird mittels eines Treibgases betrieben.

Optional kann zusätzlich zur Einrichtung 7 eine weitere Einrichtung zur Abscheidung von Feststoffen 10 vorgesehen werden, wobei insbesondere Nasswäscher eingesetzt werden, um eine besonders hohe Reinheit im gereinigten Generatorgas zu erzielen bzw. um dieses auch zu kühlen. Nach einer Druckerhöhung in einem Verdichter 11 kann das gewaschene und gekühlte Generatorgas wiederum mit dem Generatorgas gemischt, dabei dessen Temperatur angepasst und als Reduktionsgas in ein Reduktionsaggregat 12 eingebracht werden. In das Reduktionsaggregat werden zumeist oxidische Metallträger OM, wie z.B. Erze, Eisenerze und Zuschlagsstoffe Z eingebracht. Das im Reduktionsaggregat genutzte und dabei umgesetzte Reduktionsgas wird als Topgas TG abgezogen.

Fig. 2 zeigt eine mögliche Variante, die eine zusätzliche Einrichtung zur Abscheidung von Feststoffen 13 aus einem Topgas TG, das aus einem Reduktionsaggregat 12 abgezogen wird, aufweist. Die im Reduktionsaggregat zumindest teilweise reduzierten oxidischen

Metallträger OM werden in das Schmelzaggregat über Leitungen 12a und 12b eingebracht.

Die Ableitungen 14 und 15 aus den Einrichtungen 7 und 13 weisen jeweils eine Speichereinrichtung 16 und 17 auf, die die erste Stufe einer Schleuse bilden und mit einer Speichereinrichtung 18, die die zweite Stufe der Schleuse darstellt zusammenwirkt. Gemeinsam oder auch hintereinander können die in den Einrichtungen 7 und 13 abgetrennten Feststoffe über die Einblasvorrichtung 9 in das Schmelzaggregat 1 bzw. in das Festbett 2 eingebracht werden. Die Kohlenstoffträger werden unabhängig von ihrer Korngröße über die Eintragvorrichtung 4 eingebracht. Feinteilchenförmige Kohlenstoffträger FK werden über dieselbe Eintragvorrichtung 4 wie die stückige Kohle SK eingebracht, wobei dies gemeinsam oder getrennt voneinander erfolgen kann. Über eine Leitung 15a kann das gereinigte Topgas auch erneut dem Reduktionsaggregat 12 zugeführt werden.

Fig. 3 stellt eine weitere Variante dar, wobei die Einrichtung zur Abscheidung 7 eine Ableitung 19 aufweist, die in einen Umlenkabscheider 20 mündet. Die Ableitung übernimmt dabei die Funktion eines Staubsammelbehälters. Die dabei abgetrennten Feststoffe, feinteilchenförmigen Feststoffe und Stäube können über eine Schleuse 21, bestehend aus den Speichereinrichtungen 22 und 23 und Absperreinrichtungen 24 und 25 mittels einer Einblasvorrichtung 9 in das Schmelzaggregat 1 eingebracht werden.

Um die Abscheidungswirkung in der Einrichtung 7 zu verbessern, also alle im Generatorgas vorhandenen Feststoffe oder Stäube nahezu vollständig vom Generatorgas zu trennen, kann ein Teil des Generatorgases über die Ableitung 19 der Einrichtung 7 geführt werden. Der dabei entstehende Gasabzug führt dazu, dass die Feststoffe in einem noch höheren Maße vom Generatorgas getrennt werden kann. Der Teil des Generatorgases, der über die Ableitung 19 geführt wird, gelangt zunächst in den Umlenkabscheider 20 und kann dann z.B. mittels eines Treibgasinjektors 26 in den Gassammelraum 3 des

Schmelzaggregates eingeleitet werden. Anstelle des Umlenkabscheiders kann auch ein Zyklon Einsatz finden. Über den Treibgasinjektor 26 ist es auch möglich direkt feinteilchenförmige Kohlenstoffträger FK in das Schmelzaggregat einzubringen. Alternativ kann dies auch über eine gesonderte Eintragsvorrichtung 27 erfolgen. Die feinteilchenförmige Kohlenstoffträger FK werden jeweils in den Gassammelraum 3 des Schmelzaggregates eingebracht. Bei nichtbackenden feinteilchenförmigen Kohlenstoffträgern NFK, ist es auch möglich, diese in die Ableitung 19 oder in den Umlenkabscheider 20 oder in die Einblasvorrichtung 9 einzubringen. Nichtbackende feinteilchenförmige Kohlenstoffträger NFK zeichnen sich dadurch aus, dass Sie auch beim Einbringen in die heißen abgetrennten Feststoffe nicht zum Zusammenbacken also zum Verfestigen und zum Anbacken neigen. Über eine Leitung 28 kann Kühlgas in das Generatorgas eingebracht werden, wobei die Gastemperatur eingestellt werden kann. Über eine Eintragsvorrichtung 4 kann stückige Kohle SK in den Gassammelraum 3 des Schmelzaggregates 1 eingebracht werden. Über Einrichtungen zur Einbringung von Vergasungsmitteln 29 können insbesondere Sauerstoff oder sauerstoffhaltige Gase oder auch Gemische derartiger Gase in das Festbett 2 eingebracht werden.

ANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Erzeugung von flüssigen Metallen, insbesondere Roheisen oder flüssigen Stahlvorprodukten, wobei Kohlenstoffträger in ein Schmelzaggregat, insbesondere in einen Einschmelzvergaser, eingebracht werden, in dem unter Einsatz von zumindest teilweise vorreduzierten Metallträgern und den Kohlenstoffträgern in das Schmelzaggregat ein Festbett ausgebildet und ein Generatorgas erzeugt wird, das in zumindest einem Reduktionsaggregat zur zumindest teilweisen Reduktion von Metallträgern genutzt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - die Kohlenstoffträger über dem Festbett in einen sogenannten Gassammelraum in das Schmelzaggregat eingebracht und zumindest teilweise entgast werden,
 - dass feinteilchenförmige Kohlenstoffträger und gegebenenfalls weitere Feststoffpartikel gemeinsam mit dem Generatorgas aus dem Schmelzaggregat zumindest teilweise ausgetragen werden,
 - dass in einer Einrichtung zur Abscheidung von Feststoffen aus dem Generatorgas die feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger und gegebenenfalls weitere Feststoffpartikel vom Generatorgas abgeschieden werden,
 - und diese abgeschiedenen Feststoffe und gegebenenfalls weitere, insbesondere nichtbackende und/oder zumindest teilweise entgaste, feinteilchenförmige Kohlenstoffträger in das Festbett im Schmelzaggregat eingebracht werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass aus dem Reduktionsaggregat abgezogenes Topgas entstaubt und der dabei abgetrennte Staub und/oder weitere oxidische, insbesondere teilreduzierte, Eisenstäube in das Festbett des Schmelzaggregates eingebracht werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Eintrag der abgeschiedenen Feststoffe und/oder der weiteren feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger und/oder der aus dem Topgas abgetrennten Stäube und/oder der weiteren oxidischen, insbesondere teilreduzierten, Eisenstäube in das Festbett mittels eines Trärgases, insbesondere gekühltes Generatorgas, Reduktionsgas, gekühltes Topgas, Erdgas, Kokereigas, Hochofengichtgas, Stickstoff oder Mischungen davon, erfolgt.
4. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Teil des Generatorgases, nach dessen Behandlung in der Einrichtung zur Abscheidung von Feststoffen aus dem Generatorgas, zum Transport der abgeschiedenen Feststoffe genutzt und wieder in das Schmelzaggregat rückgeführt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Teil des Generatorgases, der zum Transport genutzt wurde, unmittelbar vor seiner Rückführung in das Schmelzaggregat von den transportierten, abgeschiedenen Feststoffen abgetrennt wird.
6. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die abgeschiedenen Feststoffe und/oder die weiteren feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger und/oder die aus dem Topgas abgetrennten Stäube und/oder die weiteren oxidischen, insbesondere teilreduzierten, Eisenstäube nach einer Druckanpassung mittels einer Schleuse in das Festbett im Schmelzaggregat eingebracht werden.
7. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass feinteilchenförmige Kohlenstoffträger, gegebenenfalls gemeinsam mit stückiger Kohle, in den Gassammelraum des Schmelzaggregates eingebracht werden.
8. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Eintrag der abgeschiedenen Feststoffe und/oder der weiteren feinteilchenförmigen

Kohlenstoffträger und/oder der aus dem Topgas abgetrennten Stäube und/oder der weiteren oxidischen, insbesondere teilreduzierten, Eisenstäube in das Festbett auf gleicher Höhe oder, insbesondere unmittelbar, oberhalb der Stelle, an der Vergasungsmittel, vorzugsweise Sauerstoff oder sauerstoffhaltige Gase, in das Festbett eingebracht werden, erfolgt.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass nichtbackende feinteilchenförmige Kohlenstoffträger zusammen mit den aus dem Generatorgas und/oder aus dem Topgas abgeschiedenen Feststoffen und/oder der weiteren oxidischen, insbesondere teilreduzierten, Eisenstäube in das Schmelzaggregat, insbesondere in das Festbett, eingebracht werden.
10. Vorrichtung zur Erzeugung von flüssigen Metallen, insbesondere Roheisen oder flüssigen Stahlvorprodukten, mit einem Schmelzaggregat (1), insbesondere einem Einschmelzvergaser, in dem unter Einsatz von zumindest teilweise vorreduzierten Metallträgern, Kohlenstoffträgern in das Schmelzaggregat (1) ein Festbett (2) ausgebildet und ein Generatorgas erzeugt wird, und mit einem Reduktionsaggregat (12) zur zumindest teilweisen Reduktion von Metallträgern durch das Generatorgas, **dadurch gekennzeichnet**, dass weiters zumindest eine Eintragsvorrichtung (4) zum Eintrag von Kohlenstoffträgern in das Schmelzaggregat (1) in einen Gassammelraum (3) über dem Festbett (2) vorgesehen ist und eine Einrichtung zur Abscheidung von Feststoffen (7) aus dem vom Schmelzaggregat (1) abgeführten Generatorgas, insbesondere ein Heißgaszyklon, zur Abtrennung der feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger vom Generatorgas, wobei die Einrichtung zur Abscheidung der Feststoffe (7) über eine Schleuse (8, 8a, 8b, 16, 17, 18, 21, 22, 23) zur Druckanpassung mit einer Einblasvorrichtung (9) zum Eintrag der feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger mittels eines Trägergases in das Festbett (2) des Schmelzaggregates (1) verbunden ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einrichtung zur Abscheidung von Feststoffen (7) zur Verbesserung der Abscheidewirkung eine Ableitung (19) für die abgetrennten Feststoffe aufweist, die derart ausgebildet ist, dass ein Teil des Generatorgases in den Gassammelraum (3) des Schmelzaggregates (1) rückgeführt werden kann.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ableitung (19) für die abgetrennten Feststoffe in einen Umlenkabscheider (20) zur Abtrennung von Staub und/oder Feststoffen aus dem Teil des Generatorgases, der in den Gassammelraum (3) des Schmelzaggregates (2) rückgeführt wird, mündet.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Treibgasinjektor (26) zum Eintrag des Teils des Generatorgases, der in den Gassammelraum (3) des Schmelzaggregates (2) rückgeführt wird, vorgesehen ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass über die Einrichtung zur Abscheidung von Feststoffen (7) aus dem vom Schmelzaggregat abgeführten Generatorgas auch nichtbackende feinteilchenförmige Kohlenstoffträger in das Festbett (2) im Schmelzaggregat (1) eingebracht werden können.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Einrichtung zur Abscheidung von Feststoffen (13) aus dem Topgas, das aus dem Reduktionsaggregat (12) abgezogen wird, vorgesehen ist, wobei der dabei abgeschiedene Feststoff und/oder oxidische, insbesondere teilreduzierte, Eisenstäube über Leitungen der Einblasvorrichtung (9) zum Eintrag der feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger in das Festbett (2) des Schmelzaggregates (1) zugeführt oder direkt in den Gassammelraum (3) des Schmelzaggregates (1) eingebracht werden kann.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einrichtungen zur Abscheidung von Feststoffen (7, 13) aus dem Generatorgas und aus dem Topgas jeweils Ableitungen (14, 15) zum Abtransport der abgetrennten feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger bzw. Feststoffe aufweisen, wobei diese über Schleusen (16, 18) mit der Einblasvorrichtung (9) zum Eintrag der feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger in das Festbett (2) verbunden sind.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eintragsvorrichtung (4) zum Eintrag von Kohlenstoffträgern in den Gassammelraum (3) einen Aufgabeebehälter (5) und eine Schleuse (6, 6a, 6b) umfasst und geeignet ist für den Eintrag feinteilchenförmiger und/oder grobkörniger Kohlenstoffträger, insbesondere stückiger Kohle, auf die Oberfläche des Festbettes (2).
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eintragsvorrichtung (4) zum Eintrag von Kohlenstoffträgern in den Gassammelraum (3) mittig im Dom des Schmelzaggregates (1) über dem Gassammelraum (3) angeordnet ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einblasvorrichtung (9) zum Eintrag der feinteilchenförmigen Kohlenstoffträger in das Festbett (2) auf gleicher Höhe oder, insbesondere unmittelbar, oberhalb einer Einrichtung zur Einbringung von Vergasungsmitteln (29), vorzugsweise Sauerstoff oder sauerstoffhaltige Gase, in das Festbett (2) angeordnet ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einrichtung zur Abscheidung von Feststoffen (7, 13) eine Austrageinrichtung zum Austrag von grobkörnigen Partikeln aufweist.

1/3

Fig. 1

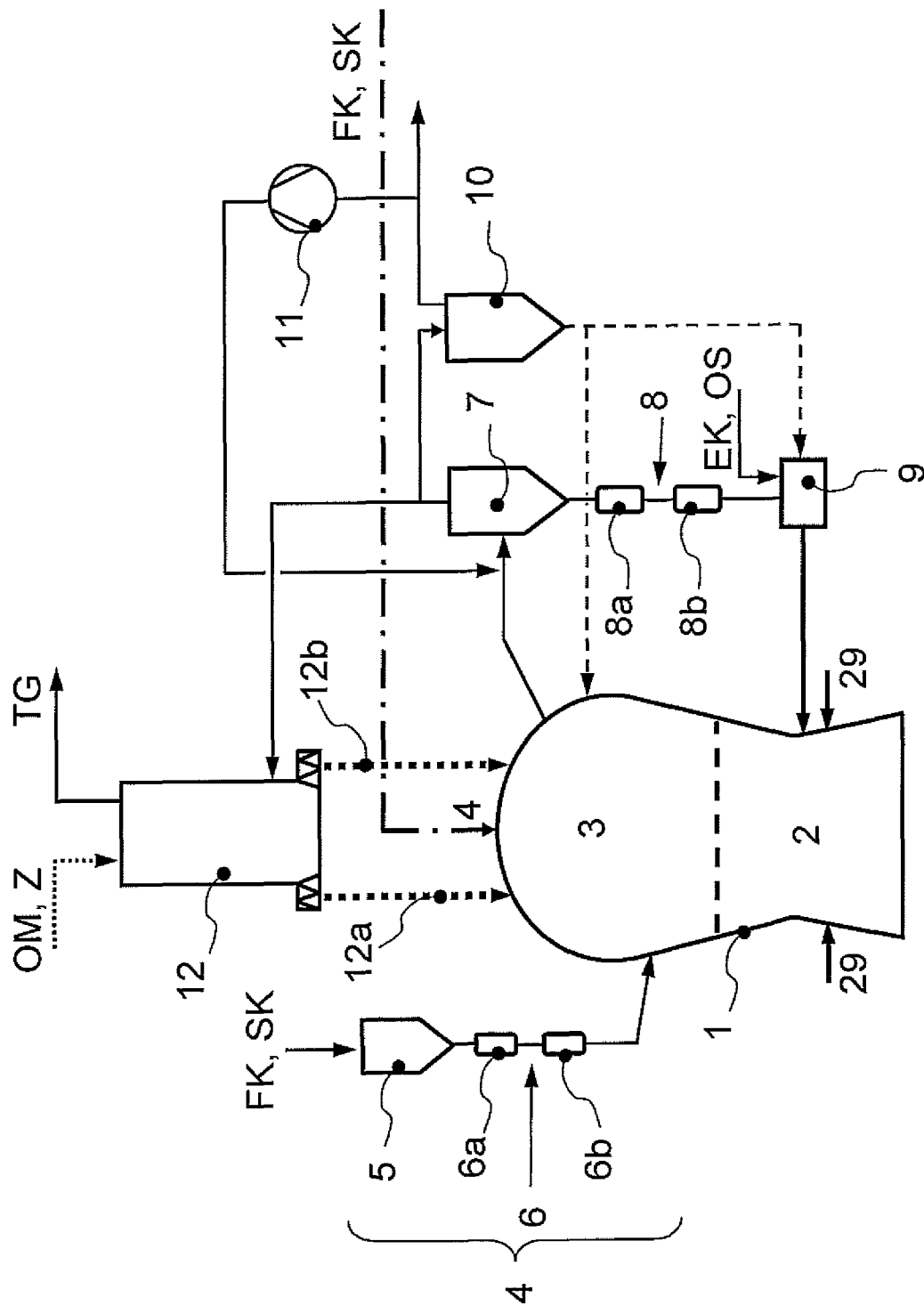


Fig. 2

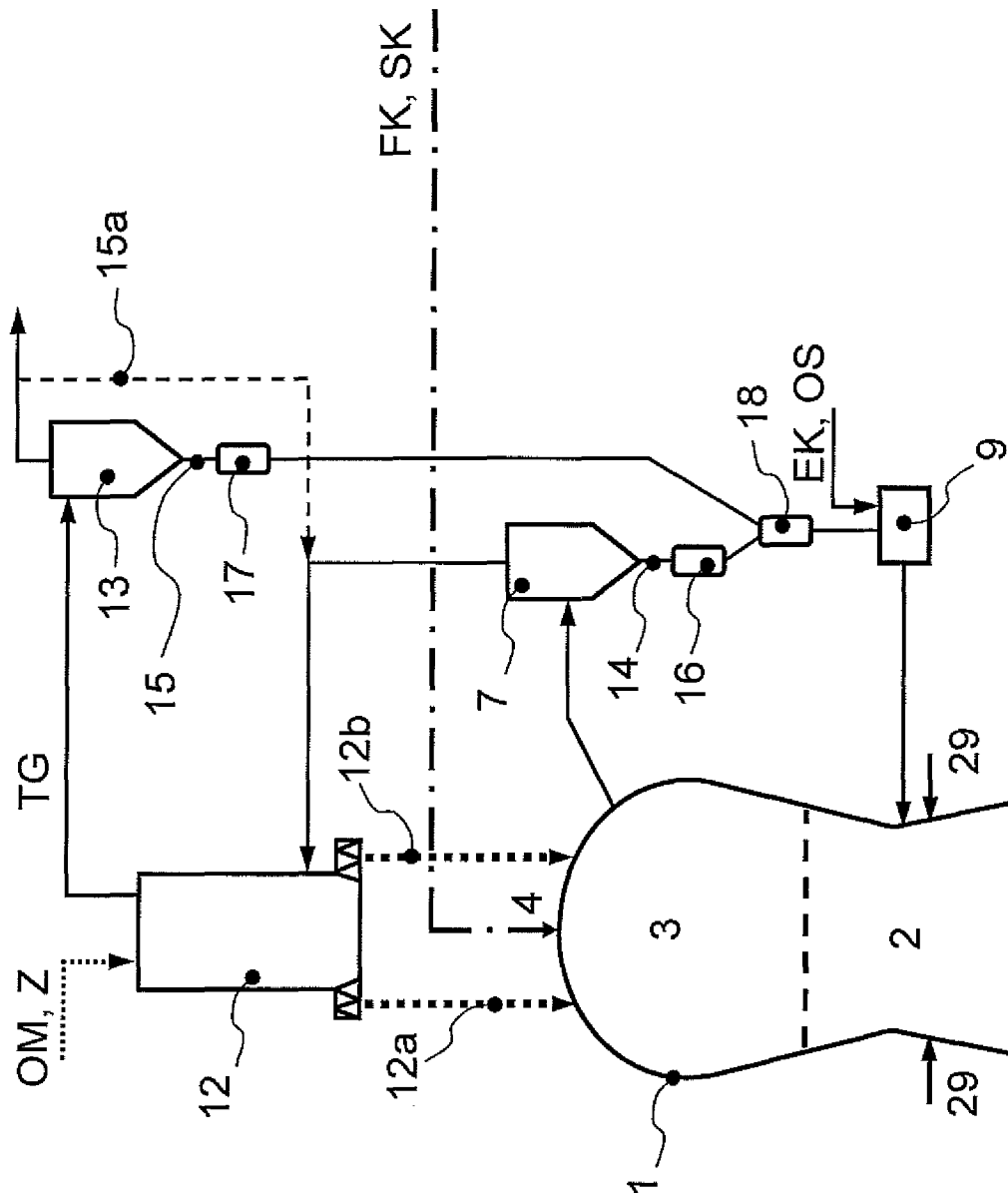
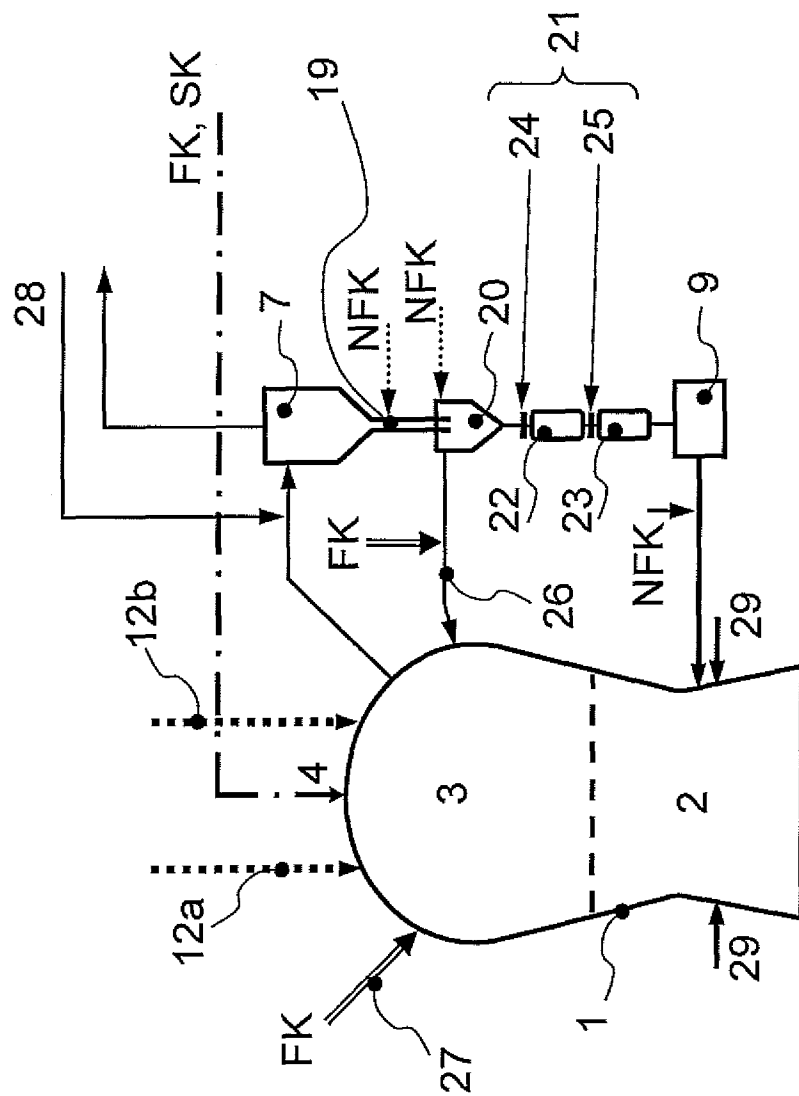


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/065608

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C21B13/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C21B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 576 414 A1 (VOEST ALPINE IND ANLAGEN [DE] VOEST ALPINE IND ANLAGEN [AT]; PO HANG I) 29 December 1993 (1993-12-29)	1,3, 6-10,14, 17-20
Y	abstract figure 1 column 3, line 15 - line 30 column 4, line 37 - line 48 column 2, line 20 - line 53 column 5, line 8 - line 33	2,4-5, 11-13, 15-16
X	EP 0 368 835 A1 (VOEST ALPINE IND ANLAGEN [DE]) 16 May 1990 (1990-05-16)	1
Y	abstract figures 2,3,4	2,15-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 January 2010

Date of mailing of the international search report

01/02/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gimeno-Fabra, Lluís

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/065608

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 97/16244 A1 (VOEST ALPINE IND ANLAGEN [AT]; VOEST ALPINE IND ANLAGEN [DE]; NAGL MIC) 9 May 1997 (1997-05-09)	1
Y	abstract figure 1 -----	4-5, 11-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/065608

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0576414	A1	29-12-1993	AT 401777 B 25-11-1996
			AU 3848193 A 25-11-1993
			BR 9302010 A 30-11-1993
			CA 2096579 A1 22-11-1993
			DE 59310199 D1 13-09-2001
			ES 2161711 T3 16-12-2001
			RU 2095423 C1 10-11-1997
			US 5445668 A 29-08-1995
			ZA 9303345 A 17-11-1993
EP 0368835	A1	16-05-1990	AT 390622 B 11-06-1990
			AU 626325 B2 30-07-1992
			AU 4248289 A 03-05-1990
			BR 8905412 A 22-05-1990
			CA 1338125 C 12-03-1996
			CN 1042185 A 16-05-1990
			CZ 8905909 A3 12-04-1995
			DD 297844 A5 23-01-1992
			DE 3932182 A1 26-04-1990
			DE 58907174 D1 14-04-1994
			JP 2156010 A 15-06-1990
			JP 2955306 B2 04-10-1999
			SK 590989 A3 04-03-1998
			SU 1813099 A3 30-04-1993
			US 4978387 A 18-12-1990
			ZA 8907703 A 25-07-1990
WO 9716244	A1	09-05-1997	AT 403168 B 25-11-1997
			AU 725255 B2 12-10-2000
			AU 7265396 A 22-05-1997
			BR 9611132 A 30-03-1999
			CA 2236523 A1 09-05-1997
			CN 1201403 A 09-12-1998
			CZ 9801347 A3 14-10-1998
			DE 59601523 D1 29-04-1999
			EP 0858365 A1 19-08-1998
			JP 11514921 T 21-12-1999
			RU 2148428 C1 10-05-2000
			SK 52798 A3 09-09-1998
			US 6202576 B1 20-03-2001
			ZA 9609180 A 29-05-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/065608

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. C21B13/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C21B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 576 414 A1 (VOEST ALPINE IND ANLAGEN [DE] VOEST ALPINE IND ANLAGEN [AT]; PO HANG I) 29. Dezember 1993 (1993-12-29)	1,3, 6-10,14, 17-20
Y	Zusammenfassung Abbildung 1 Spalte 3, Zeile 15 - Zeile 30 Spalte 4, Zeile 37 - Zeile 48 Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 53 Spalte 5, Zeile 8 - Zeile 33 -----	2,4-5, 11-13, 15-16
X	EP 0 368 835 A1 (VOEST ALPINE IND ANLAGEN [DE]) 16. Mai 1990 (1990-05-16)	1
Y	Zusammenfassung Abbildungen 2,3,4 ----- -/--	2,15-16



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Januar 2010

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

01/02/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gimeno-Fabra, Lluís

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 97/16244 A1 (VOEST ALPINE IND ANLAGEN [AT]; VOEST ALPINE IND ANLAGEN [DE]; NAGL MIC) 9. Mai 1997 (1997-05-09)	1
Y	Zusammenfassung Abbildung 1 -----	4-5, 11-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/065608

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0576414	A1	29-12-1993	AT 401777 B 25-11-1996
			AU 3848193 A 25-11-1993
			BR 9302010 A 30-11-1993
			CA 2096579 A1 22-11-1993
			DE 59310199 D1 13-09-2001
			ES 2161711 T3 16-12-2001
			RU 2095423 C1 10-11-1997
			US 5445668 A 29-08-1995
			ZA 9303345 A 17-11-1993
EP 0368835	A1	16-05-1990	AT 390622 B 11-06-1990
			AU 626325 B2 30-07-1992
			AU 4248289 A 03-05-1990
			BR 8905412 A 22-05-1990
			CA 1338125 C 12-03-1996
			CN 1042185 A 16-05-1990
			CZ 8905909 A3 12-04-1995
			DD 297844 A5 23-01-1992
			DE 3932182 A1 26-04-1990
			DE 58907174 D1 14-04-1994
			JP 2156010 A 15-06-1990
			JP 2955306 B2 04-10-1999
			SK 590989 A3 04-03-1998
			SU 1813099 A3 30-04-1993
			US 4978387 A 18-12-1990
			ZA 8907703 A 25-07-1990
WO 9716244	A1	09-05-1997	AT 403168 B 25-11-1997
			AU 725255 B2 12-10-2000
			AU 7265396 A 22-05-1997
			BR 9611132 A 30-03-1999
			CA 2236523 A1 09-05-1997
			CN 1201403 A 09-12-1998
			CZ 9801347 A3 14-10-1998
			DE 59601523 D1 29-04-1999
			EP 0858365 A1 19-08-1998
			JP 11514921 T 21-12-1999
			RU 2148428 C1 10-05-2000
			SK 52798 A3 09-09-1998
			US 6202576 B1 20-03-2001
			ZA 9609180 A 29-05-1997