



(11) **EP 2 423 336 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.02.2012 Patentblatt 2012/09

(51) Int Cl.: **C21C 5/30** (2006.01) **C21C 5/46** (2006.01)
F27D 19/00 (2006.01) **F27D 21/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11166662.4**

(22) Anmeldetag: 19.05.2011

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Reichel, Johann**
40489, Düsseldorf (DE)

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter
Hemmerich & Kollegen
Patentanwälte
Hammerstraße 2
57072 Siegen (DE)**

(30) Priorität: 25.08.2010 DE 102010035411

(71) Anmelder: **SMS Siemag AG**
40237 Düsseldorf (DE)

(54) **Verfahren zur Temperaturkontrolle des Metallbades während des Blasprozesses in einem Konverter**

(57) Um ein einfaches und unkompliziertes Werkzeug zur Prozesssteuerung zu verwenden, wird gemäß der Erfindung zur Abschätzung der Temperatur des Metallbades vorgeschlagen, die von einem T-Sub-Modell (1) kontinuierlich vor der Abgasentstaubung gemessenen Abgastemperaturen ($T_w(t)$) mit der azyklisch ermit-

telten tatsächlichen Metallbadtemperatur ($T_M(t_{\text{inb}})$) zu einer kalkulierten Metallbadtemperatur ($T_M(t)$) zu kombinieren und die so erhaltenen Temperaturwerte durch Vergleich mit der Sollwert-Endtemperatur ($T_A(t_f)$) des Metallbades mit den in einem Konvertermodell (2) berechneten Steuersignalen zu verknüpfen.

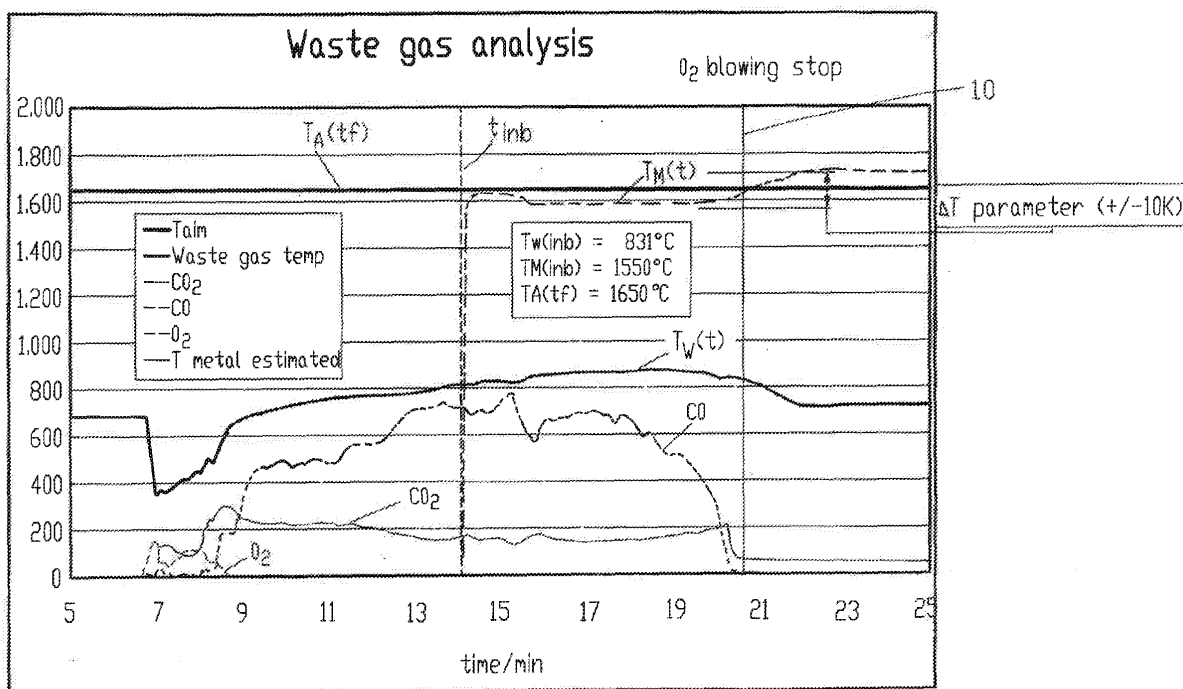


FIG.1

Beschreibung

[0001] Verfahren zur Temperaturkontrolle des Metallbades während des Blasprozesses in einem Konverter

[0002] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kontrolle des Blasprozesses in einem Konverter, wobei durch Ermittlung der Temperatur und des Kohlenstoffgehaltes des Metallbades sowie durch Abgasanalysen der zeitliche Verlauf des Blasvorgangs gesteuert wird.

[0003] Neben der mit einer Zeitverzögerung verbundenen Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes ist die Messung und Regelung der Metallbadtemperatur eine wesentliche Zielgröße am Ende des Konverterprozesses.

[0004] Eine berührungslose Messung der Metallbadtemperatur mit beispielsweise einem Strahlungsmessgerät scheidet aus, weil auf der Metallschmelze eine dicke Schlackeschicht schwimmt, deren Temperatur unbestimmt niedriger ist und zusätzlich Staub und heiße Abgase die Messung erschweren. Es ist deshalb üblich, zur manuellen Temperaturmessung den Konverterprozess zu unterbrechen, um beispielsweise Messlanzen mit endseitig angebrachten Thermoelementen in das geschmolzene Metall einzuführen. Die hierfür benötigte Zeitspanne erschwert die Prozesssteuerung und den Prozessablauf. In der Folge wurden deshalb kontinuierliche in situ Temperaturmessungen der Metallbadtemperatur während des Konverterprozesses vorgeschlagen, die zu einer deutlichen Effizienzsteigerung führten.

[0005] So wird in der EP 0 208 067 B1 eine Vorrichtung zur Temperaturmessung an einem Konverter beschrieben, bestehend aus einem in die Stahlschmelze hineinragenden, geradlinig verlaufenden Kanal mit einem angebauten Strahlungsmessgerät, durch den ein inertes Gas mit hoher Strömungsgeschwindigkeit gegen die Stahlschmelze geführt wird, wobei das Strahlungsmessgerät die Temperatur der durch den Kanal fallenden Strahlung und der durch das Gas aus der Stahlschmelze herausgelösten Partikel bestimmt.

[0006] In der WO 2007/079894 A1 wird ein Konverter mit einer Messvorrichtung zur optischen Temperaturbestimmung des geschmolzenen Metalls beschrieben, wobei die vom Metall emittierte elektromagnetische Strahlung durch einen Lichtwellenleiter zur Bestimmung der Temperatur des Metalls zu einem optischen Detektor geleitet wird.

[0007] Schließlich ist aus der DT 27 07 502 A1 ein Verfahren zum Steuern der Temperatur von geschmolzenem Stahl und des Kohlenstoffgehaltes in einem Sauerstoffkonverter bekannt. Ausgehend von der Überlegung, dass die Temperatur und der Kohlenstoffgehalt des geschmolzenen Stahles äußerst genau vorausgesagt werden können, indem die Menge des in der Schlacke angesammelten Sauerstoffes oder schlackenbildenden Sauerstoffs aufgrund von Oxidation und die Menge der Entkohlung, die von den Abgasen erhalten wird, betrachtet wird, werden im Einzelnen zu entsprechenden Berechnungen folgende Messschritte durchgeführt:

- Gleichzeitiges Messen der Temperatur und des Kohlenstoffgehaltes des geschmolzenen Stahls zu einer geeigneten Zeit (Nachweiszeitpunkt) während des Verlaufs des Blasprozesses ohne Unterbrechung der Sauerstoffzufuhr,
- kontinuierliches Messen der Menge und der Zusammensetzung der Abgase nach diesem Nachweiszeitpunkt,
- kontinuierliches Messen der Menge des Sauerstoffs, der nach dem Nachweiszeitpunkt zugeführt werden muss.

[0008] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Abschätzung der Temperatur des Metallbades als ein einfaches und unkompliziertes Werkzeug zur Prozesssteuerung anzugeben.

[0009] Die gestellte Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass zur Temperaturkontrolle und Abschätzung der Temperatur des Metallbades die von einem T-Sub-Modell kontinuierlich vor der Abgasentstaubung gemessenen Abgastemperaturen $T_W(t)$ mit der azyklisch ermittelten tatsächlichen Metallbadtemperatur $T_M(t_{\text{inb}})$ zu einer kalkulierten Metallbadtemperatur $T_M(t)$ kombiniert werden und die so erhaltenen Temperaturwerte mit den in einem Konvertermodell berechneten Steuersignalen zum Blasen verknüpft werden.

[0010] Das T-Sub-Modell ist unabhängig von dem Konvertermodell und hat übergeordnete Funktion. So errechnet beispielsweise das Konvertermodell die O_2 -Mengen und liefert das Steuersignal zum Blasen, während das T-Sub-Modell die Stahltemperatur im Konverter nur auf Basis der Abgastemperatur verfolgt. Ab einem bestimmten Zeitpunkt t_{inb} , an dem die so genannte Inblow-Messung durchgeführt wird (die Stahltemperatur wird mit der Sublanze oder Handmessung ermittelt), wird die Abgastemperatur mit der Differenz der momentanen Metallbad- und Abgastemperatur zu einer kalkulierten Temperatur $T_M(t)$ des Metallbades kombiniert.

[0011] Zur Berechnung der kalkulierten Metallbadtemperaturen $T_M(t)$ sind die mit Hilfe der zum Zeitpunkt t_{inb} azyklisch ermittelte tatsächliche Metallbadtemperatur $T_M(t_{\text{inb}})$, die Abgastemperatur $T_W(t_{\text{inb}})$ und die kontinuierlich gemessenen Abgastemperaturen $T_W(t)$ durch folgenden Rechnungsgang miteinander verknüpft:

- a) Berechnung der konstanten Temperaturdifferenz ΔT zwischen der gemessenen tatsächlichen Metallbadtemperatur $T_M(t_{\text{inb}})$ zum Zeitpunkt t_{inb} der Inblow-Messung und der gemessenen Abgastemperatur $T_W(t_{\text{inb}})$ zu demselben Zeitpunkt als

$$\Delta T = T_M(t_{\text{inb}}) - T_W(t_{\text{inb}}) \quad (1)$$

b) Kalkulation der Metallbadtemperatur $T_M(t)$ mit Einbeziehung der azyklisch gemessenen Abgas- und Metalltemperatur $T_W(t_{\text{inb}})$, $T_M(t_{\text{inb}})$ und der durch das T-Sub-Modell (1) kontinuierlich gemessenen Abgastemperaturen $T_W(t)$ mit

$$T_M(t) = T_W(t) + \Delta T \quad (2)$$

c) Die nach Gleichung (1) und (2) kalkulierte Metallbadtemperatur $T_M(t)$ wird mit der Sollwert-Endtemperatur $T_A(t_f)$ zur Bestimmung des Blasendes durch kontinuierliche Differenzbildung verglichen:

$$\text{ABS } [T_A(t_f) - T_M(t)] \leq \Delta T\text{-Parameter} \quad (3)$$

[0012] Wenn die Differenz einen vorbestimmten ΔT -Parameter, beispielsweise ± 10 K erreicht, wird dem Operator mitgeteilt, dass die vorgesehene Temperatur $T_A(t_f)$ erreicht worden ist.

[0013] In Abhängigkeit von dem bei diesem Zeitpunkt gemessenen Kohlenstoffgehalt des Metallbades, angestrebt wird hier der Sollwert Caim, ergeben sich für den Operator folgende durchzuführende Maßnahmen:

- Caim ist erreicht und $T_A(t_f)$ ist nicht erreicht weiteres Blasen
- Caim ist nicht erreicht und $T_A(t_f)$ ist nicht erreicht weiteres Blasen
- Caim ist nicht erreicht und $T_A(t_f)$ ist erreicht weiteres Blasen (mit entsprechender Kühlung)
- Caim ist erreicht und $T_A(t_f)$ ist erreicht Blasende.

[0014] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden nachfolgend an in schematischen Zeichnungsfiguren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0015] Es zeigen:

Figur 1 Zeitlicher Verlauf des Blasprozesses,

Figur 2 Kombination des T-Sub-Modells mit dem Konvertermodell.

[0016] In der Figur 1 ist in Form eines Diagramms der zeitliche Verlauf des Blasprozesses mit den gemessenen Abgastemperaturen $T_W(t)$ während des Blasens sowie die Sollwert-Endtemperatur $T_A(t_f)$ des Metallbades dargestellt. Zur Vervollständigung sind auch Angaben über die chemischen Bestandteile des Abgases aufgeführt, auf die aber nicht näher eingegangen wird.

[0017] Nach einem Prozessverlauf von ca. 14 Minuten wurde eine Inblow-Messung durchgeführt und dieser Zeitpunkt in Form einer gepunkteten vertikalen Gerade t_{inb} eingezeichnet. Zu diesem Zeitpunkt t_{inb} wurden eine Abgastemperatur $T_W(t_{\text{inb}})$ von 831°C und eine Metallbadtemperatur $T_M(t_{\text{inb}})$ von 1550 °C gemessen. Diese Inblow-Messwerte ergeben mit den kontinuierlich ermittelten Abgastemperaturen $T_W(t)$ dann die nach den Gleichungen (1) und (2) berechnete kalkulierte Metallbadtemperatur $T_M(t)$, die in der Figur 1 als gestrichelte Kurve eingezeichnet ist. Sobald sich diese Kurve $T_M(t)$ mit der Sollwert-Endtemperatur $T_A(t_f)$ mit einem ΔT -Parameter von beispielsweise ± 10 K schneidet, wird der Prozesszustand bezüglich der Temperatur erreicht und das Blasen kann, wenn auch der gewünschte Kohlenstoffgehalt im Metallbad erreicht ist, gestoppt werden. Dieser Zeitpunkt ist in der Figur 1 mit einer vertikalen Linie 10 eingezeichnet.

[0018] In der Figur 2 ist eine mögliche Verknüpfung des T-Sub-Modells 1 mit einem Konvertermodell 2 eingezeichnet, wobei diese Verknüpfung durch entsprechende Abzweigungen und Zusammenführungen der vorgegebenen Sollwert-signale 3, der gemessenen Eingangssignale 4 und der berechneten Ausgangssignale 5 herbeigeführt ist.

Bezugszeichenliste

[0019]

5	1	T-Sub-Modell
	2	Konvertermodell
	3	Sollwertsignale
10	4	Eingangssignale
	5	Ausgangssignale
15	10	Zeitpunkt wenn $T_M(t) = T_A(t_f)$
	t_{inb}	Zeitpunkt der Inblow-Messung
	$T_M(t_{inb})$	gemessene tatsächliche Metallbadtemperatur zum Zeitpunkt t_{inb}
20	$T_W(t_{inb})$	gemessene tatsächliche Abgastemperatur zum Zeitpunkt t_{inb}
	$T_W(t)$	kontinuierlich gemessene Abgastemperatur
25	$T_M(t)$	kalkulierte Metallbadtemperatur
	$T_A(t_f)$	Sollwert-Endtemperatur des Metallbades

30 Patentansprüche

1. Verfahren zur Kontrolle des Blasprozesses in einem Konverter, wobei durch Ermittlung der Temperatur und des Kohlenstoffgehaltes des Metallbades sowie durch Abgasanalysen der zeitliche Verlauf des Blasvorgangs gesteuert wird,

35 **dadurch gekennzeichnet,**

dass zur Temperaturkontrolle und Abschätzung der Temperatur des Metallbades die von einem T-Sub-Modell (1) kontinuierlich vor der Abgasentstaubung gemessenen Abgastemperaturen ($T_W(t)$) mit der azyklisch ermittelten tatsächlichen Metallbadtemperatur ($T_M(t_{inb})$) zu einer kalkulierten Metallbadtemperatur ($T_M(t)$) kombiniert werden und die so erhaltenen Temperaturwerte durch Vergleich mit der Sollwert-Endtemperatur ($T_A(t_f)$) des Metallbades mit den in einem Konvertermodell (2) berechneten Steuersignalen zum Blasen verknüpft werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass zur Kalkulation der Metallbadtemperaturen ($T_M(t)$) die zu einem Zeitpunkt (t_{inb} , 10) mit einer Sublanze oder manuell azyklisch ermittelte tatsächliche Metallbadtemperatur ($T_M(t_{inb})$) mit den zu diesem Zeitpunkt gemessenen Abgastemperatur ($T_W(t_{inb})$) sowie den kontinuierlich gemessenen Abgastemperaturen ($T_W(t)$) durch folgenden Rechnungsgang miteinander verknüpft sind:

- a) Berechnung der konstanten Temperaturdifferenz (ΔT) zwischen der Sollwert-Endtemperatur ($T_A(t_f)$) des Metallbades und der gemessenen tatsächlichen Metallbadtemperatur ($T_M(t_{inb})$) mit

$$\Delta T = T_M(t_{inb}) - T_W(t_{inb}) \quad (1)$$

- b) Kalkulation der Metallbadtemperatur ($T_M(t)$) mit Einbeziehung der gemessenen Abgas- und Metalltemperatur ($T_W(t_{inb})$, $T_M(t_{inb})$) und der durch das T-Sub-Modell (1) kontinuierlich gemessenen Abgastemperaturen ($T_W(t)$) mit

$$T_M(t) = T_W(t) + \Delta T \quad (2)$$

5 c) kontinuierliche Differenzbildung aus der kalkulierten Metallbadtemperatur ($T_M(t)$) und der Sollwert-Endtemperatur ($T_A(t_f)$)

$$10 \quad \text{ABS} [T_A(t_f) - T_M(t)] \leq \Delta T\text{-Parameter} \quad (3)$$

zur Bestimmung des Blasendes, das dann erreicht ist, wenn die Differenz einen vorbestimmten ΔT -Parameter, beispielsweise ± 10 K erreicht und der angestrebte Kohlenstoffgehalt (C_{aim}) des Metallbades gleichfalls erreicht ist.

15 **3.** Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei Erreichen der vorgesehenen Temperatur ($T_A(t_f)$) in Abhängigkeit von dem bei diesem Zeitpunkt gemessenen Kohlenstoffgehalt des Metallbades, angestrebt wird hier der Sollwert (C_{aim}), folgende weitere Maßnahmen durchzuführen sind:

20

- | | |
|--|--|
| • C_{aim} ist erreicht und $T_A(t_f)$ ist nicht erreicht | weiteres Blasen |
| • C_{aim} ist nicht erreicht und $T_A(t_f)$ ist nicht erreicht | weiteres Blasen |
| • C_{aim} ist nicht erreicht und $T_A(t_f)$ ist erreicht | weiteres Blasen mit entsprechender Kühlung |
| 25 • C_{aim} ist erreicht und $T_A(t_f)$ ist erreicht | Blasende. |

30

35

40

45

50

55

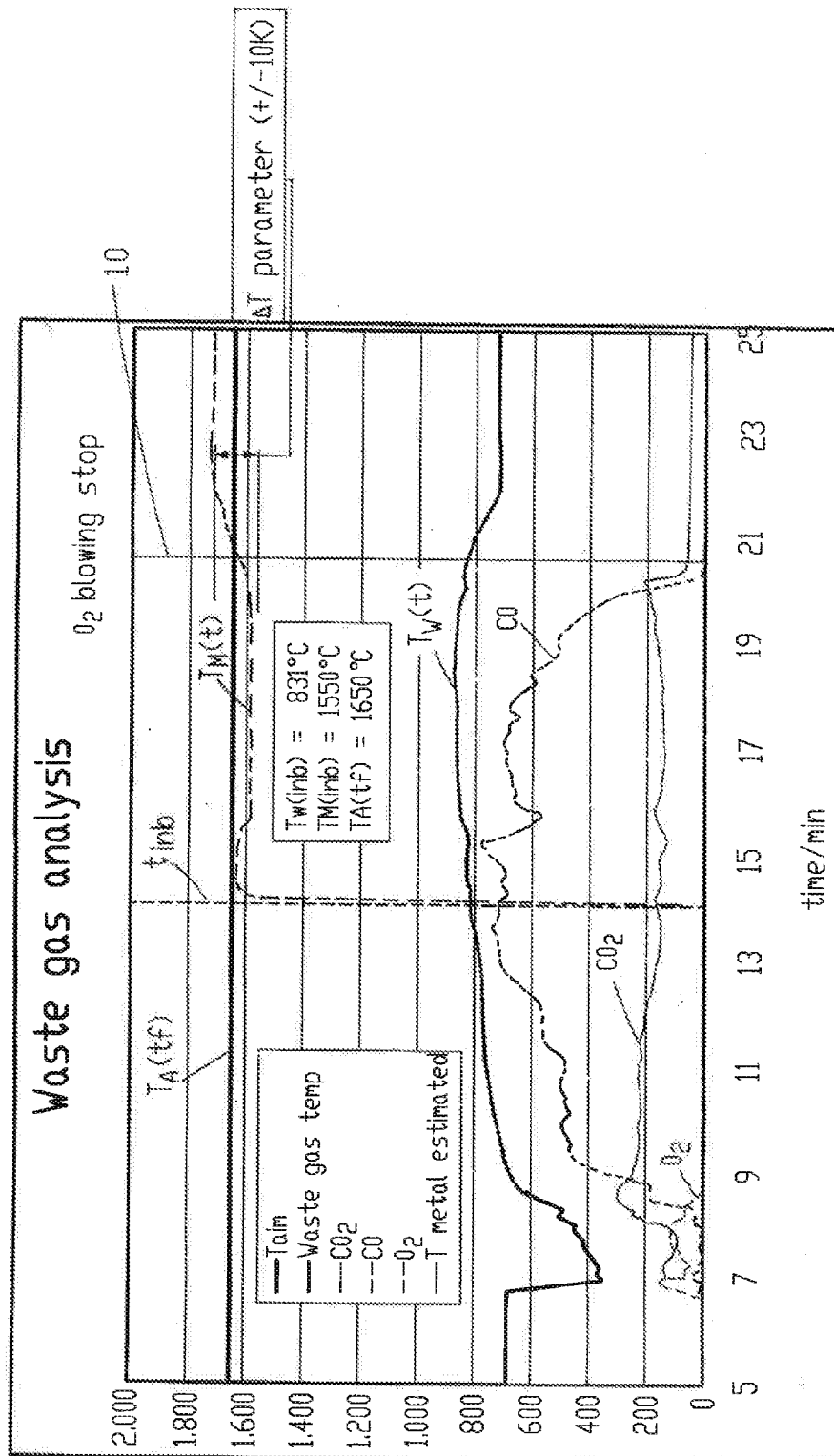


FIG.1

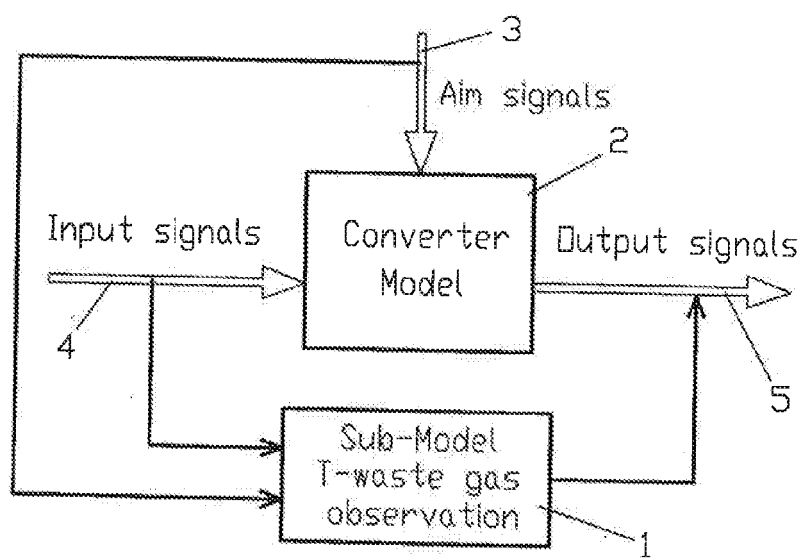


FIG.2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 16 6662

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 310 573 A2 (VOEST ALPINE IND ANLAGEN [AT]) 14. Mai 2003 (2003-05-14) * Absätze [0013] - [0015], [0020], [0021], [0039] - [0063]; Abbildungen 1,2 *	1-3	INV. C21C5/30 C21C5/46 F27D19/00 F27D21/00
X	US 4 150 973 A (IKENOUCI KOSABURO [JP] ET AL) 24. April 1979 (1979-04-24) * Spalte 1, Zeilen 40-56; Ansprüche 1-8; Abbildungen 1,2,7-11 * * Spalte 2, Zeilen 14-65 * * Spalte 6, Zeilen 20-44 *	1-3	
X	US 4 416 691 A (NARITA KIICHI [JP] ET AL) 22. November 1983 (1983-11-22) * Spalte 2, Zeile 26 - Spalte 5, Zeile 21; Ansprüche 1-10; Abbildung 6 * * Spalte 14, Zeilen 10-38 *	1-3	
X	US 3 561 743 A (SCHROEDER DAVID L ET AL) 9. Februar 1971 (1971-02-09) * Spalte 7, Zeile 36 - Spalte 8, Zeile 8; Anspruch 7; Abbildungen 1,4,9 *	1-3	
A	US 6 093 235 A (REICHEL JOHANN [DE]) 25. Juli 2000 (2000-07-25) * Ansprüche 1-3; Abbildungen 1,2 *	1-3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) C21C F27D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. Oktober 2011	
		Prüfer Catana, Cosmin	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 16 6662

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	REICHEL J ET AL: "BEOBACHTUNG UND STEUERUNG DES FRISCHENS HOCHCHROMHALTIGER STAHL NACH DEM KCB-S-VERFAHREN. OÖBSERVATION AND CONTROL OF THE REFINING OF HIGH-CHROME STEELS BY THE KCB-S PROCESS", STAHL UND EISEN, VERLAG STAHL EISEN, DUSSELDORF, DE, Bd. 113, Nr. 9, 15. September 1993 (1993-09-15), Seiten 83-89, 163, XP000397529, ISSN: 0340-4803 * Abbildungen 2,3,6 *	1-3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	KOEHLER S ET AL: "BEOBACHTUNG DES ENTKOHLUNGSPROZESSES ANHAND VON ABGASMESSTUNGEN", STAHL UND EISEN, VERLAG STAHL EISEN, DUSSELDORF, DE, Bd. 113, Nr. 6, 14. Juni 1993 (1993-06-14), Seiten 55-60, XP000369701, ISSN: 0340-4803 * Abbildung 1 *	1-3	
A	KOMATANI M ET AL: "DEVELOPMENT OF THE AUTOMATIC REFINING CONTROL SYSTEM IN BOF *", REVUE DE METALLURGIE - CAHIERS D'INFORMATIONS TECHNIQUES, REVUE DE METALLURGIE. PARIS, FR, Bd. 88, Nr. 6, 1. Juni 1991 (1991-06-01), Seiten 531-536, XP000261612, ISSN: 0035-1563 * Abbildungen 1-8 *	1-3	
A	US 3 566 671 A (BLUM BERNARD ET AL) 2. März 1971 (1971-03-02) * Ansprüche 1-14; Abbildung 1 *	1-3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. Oktober 2011	Prüfer Catana, Cosmin
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 16 6662

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-10-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1310573 A2	14-05-2003	AT 411068 B BR 0206891 A KR 20030040135 A	25-09-2003 15-06-2004 22-05-2003
US 4150973 A	24-04-1979	AU 505706 B2 AU 2219277 A BR 7701098 A CA 1101222 A1 DE 2707502 A1 FR 2344634 A1 GB 1549516 A IT 1075663 B MX 145262 A	29-11-1979 17-08-1978 18-10-1977 19-05-1981 25-08-1977 14-10-1977 08-08-1979 22-04-1985 18-01-1982
US 4416691 A	22-11-1983	KEINE	
US 3561743 A	09-02-1971	BE 722376 A DE 1803047 A1 ES 359144 A1 FR 1594663 A GB 1239253 A NL 6814899 A	01-04-1969 02-10-1969 16-05-1970 08-06-1970 14-07-1971 21-04-1969
US 6093235 A	25-07-2000	AT 188511 T AU 701824 B2 AU 7619796 A BR 9611224 A CN 1200768 A CZ 9801252 A3 WO 9715692 A1 DE 19540490 C1 EP 0857222 A1 ES 2140912 T3 JP 3190351 B2 JP H11504079 A KR 100275100 B1 PL 326503 A1 RU 2139355 C1 SK 50198 A3	15-01-2000 04-02-1999 15-05-1997 06-04-1999 02-12-1998 12-08-1998 01-05-1997 10-04-1997 12-08-1998 01-03-2000 23-07-2001 06-04-1999 15-12-2000 28-09-1998 10-10-1999 11-01-1999
US 3566671 A	02-03-1971	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0208067 B1 [0005]
- WO 2007079894 A1 [0006]
- WO 2707502 A1 [0007]