

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 86200715.0

(51) Int. Cl.⁴: **C 22 B 1/24**

(22) Anmeldetag: 25.04.86

(30) Priorität: 01.06.85 DE 3519666

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.12.86 Patentblatt 86/50

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB NL SE

(71) Anmelder: **METALLGESELLSCHAFT AG**
Reuterweg 14 Postfach 3724
D-6000 Frankfurt/M.1(DE)

(72) Erfinder: **Boss, Karlheinz**
Vor der Kuppe 5
D-6380 Bad Homburg v.d.H.(DE)

(72) Erfinder: **Dadazynski, Rolf-Peter**
Im Seifen 26
D-6395 Weilrod 1(DE)

(72) Erfinder: **Cappel, Fred, Dr.**
Schopenhauerstrasse 13
D-6072 Dreieich(DE)

(74) Vertreter: **Rieger, Harald, Dr.**
Reuterweg 14
D-6000 Frankfurt am Main(DE)

(54) **Verfahren zum Hartbrennen von Eisenerzpellets auf einem Wanderrost.**

(57) Zur Steigerung der Durchsatzleistung der Pelletbrennmaschine wird in die Pellets festes, kohlenstoffhaltiges Material in einer Menge einpelletiert, die einen C_{fix} -Gehalt von 1,3 bis 1,8 Gew.-%, bezogen auf trockene Aufgabemischung bei hämatitischen Erzen oder bezogen auf den hämatitischen Anteil in Mischungen von Erzen, beträgt. Die Grünpellets werden mit einer Temperatur von 30 bis 50°C auf den Wanderrost chargiert oder auf dem Wanderrost durch Drucktrocknung auf diese Temperatur vorgewärmt. Die warmen Pellets werden durch eine Saugtrocknung geleitet und anschließend im Saugzug mit einem Unterdruck von 20 bis 40 mbar mit heißen Gasen von 1250 bis 1350°C hartgebrannt.

0204355

METALLGESELLSCHAFT AG
Reuterweg 14
6000 Frankfurt/M. 1

31. Mai 1985
SCHR/LWÜ/2178P

Prov. Nr. 9197 L

Verfahren zum Hartbrennen von Eisenerzpellets auf einem
Wanderrost

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Hartbrennen von Eisenerzpellets auf einem Wanderrost unter oxidierenden Bedingungen mittels hindurchgeleiteter heißer Gase, wobei die Pellets festes, kohlenstoffhaltiges Material eingebunden enthalten, das einen Teil der zum Hartbrennen erforderlichen Wärmemenge liefert.

Das Hartbrennen von Eisenerzpellets bei Temperaturen von etwa 1200 bis 1350 °C erfolgt auf geraden oder runden Wanderrosten, die mit Gashauben versehen sind, und die auch als Pelletbrennmaschinen bezeichnet werden. Diese Pelletbrennmaschinen haben - in Laufrichtung gesehen - verschiedene Behandlungszonen, nämlich Trockenzone, Brennzone und Kühlzone. Diese Zonen können unterteilt sein, wie z.B. in Vortrocknungs- und Nach-trocknungszone, Aufheizzone, Verbrennzone, Hauptbrennzone, Nachbrennzone und erste und zweite Kühlzone.

Beim oxidierenden Hartbrennen liegt der Eisengehalt der fertigen Pellets weitgehend in der höchsten Oxidationsstufe vor, d.h. als Fe_2O_3 . Beim Hartbrennen von magnetitischen oder Magnetit (Fe_3O_4) enthaltenden Pellets ist die mittels der heißen Gase einzubringende Wärmemenge geringer als bei hämatitischen Pellets, da die Oxidation von Fe_3O_4 zu Fe_2O_3 exotherm verläuft. Die spezifische Durchsatzleistung einer

Pelletbrennmaschine hängt in starkem Maße von der Höhe des Magnetitgehaltes des zu verarbeitenden Erzes ab und steigt mit zunehmendem Magnetitgehalt. Deshalb wurden viele Versuche gemacht, die Durchsatzleistung bei der Verarbeitung von Hämatiten zu steigern. Dazu wurde festes, kohlenstoffhaltiges Material in feinkörniger Form in die Pellets eingebunden. Dadurch tritt zwar eine beträchtliche Steigerung der spezifischen Durchsatzleistung ein, jedoch nimmt die Druckfestigkeit der Pellets bei Gehalten über etwa 1,3 % C_{fix} stark ab und auch die spezifische Durchsatzleistung fällt bei höheren C_{fix} -Gehalten wieder ab. Bis zu diesem C_{fix} -Gehalt wird eine Steigerung der Durchsatzleistung bei guter Pelletqualität erzielt, die Abgasmengen und die Temperaturen werden reduziert („Aufbereitungs-Technik“, Nr. 12, 1973, Seiten 783 - 788). Ein C_{fix} -Gehalt von etwa 1,3 % C_{fix} ergibt bei seiner Verbrennung etwa so viel Wärme, wie bei der Oxidation von Fe_3O_4 zu Fe_2O_3 erzeugt würde, und würde etwa zur Reduktion von Fe_2O_3 zu Fe_3O_4 ausreichen. Ein Einbinden von festem, kohlenstoffhaltigem Material in Magnetit-Pellets führte zu einer starken Erniedrigung der Festigkeit der Pellets.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei erhöhter Durchsatzleistung der Pelletbrennmaschine und guter Pelletqualität den Energieverbrauch möglichst geringzuhalten.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß dadurch, daß der C_{fix} -Gehalt des in die Pellets eingebundenen festen, kohlenstoffhaltigen Materials 1,3 bis 1,8 Gew.-%, bezogen auf trockene Aufgabemischung bei hämatitischen Erzen oder bezogen auf den hämatitischen Anteil in Mischungen von Erzen, beträgt, die Grünpellets mit einer Temperatur von 30 bis 50°C auf den Wanderrost chargiert werden oder auf dem Wanderrost auf diese Temperatur durch Drucktrocknung vorgewärmt werden, die warmen Pellets durch eine Saugtrocknung geleitet und anschließend im Saugzug mit einem Unterdruck von 20 bis 40 mbar mit heißen

Gasen von 1250 bis 1350°C hartgebrannt werden. Die Pellets können aus reinen hämatitischen Erzen oder aus einem Gemisch von hämatitischen und magnetitischen Erzen bestehen. Das feste, kohlenstoffhaltige Material kann aus Kohlen mit niedrigem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen - wie z.B. Koks oder Anthrazit - oder aus Kohlen mit hohem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen - wie z.B. bituminöse Kohlen oder Braunkohlen - bestehen. Bei Kohlen mit niedrigem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen wird der C_{fix} -Gehalt im oberen Bereich eingestellt. Bei Kohlen mit hohem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen wird der C_{fix} -Gehalt im unteren Bereich eingestellt. Das kohlenstoffhaltige Material wird in der für das Pelletieren erforderlichen Korngröße in die Mischung eingebracht. Der für den jeweiligen Betriebsfall günstigste C_{fix} -Gehalt kann empirisch ermittelt werden. Bei einer trockenen Mahlung des Erzes auf Pelletierfeinheit erwärmt sich das Mahlgut so weit, daß die geforderte Aufgabetemperatur der Grünpellets von 30 bis 50°C erreicht werden kann, wenn eine stärkere Wärmeabführung verhindert wird und eventuell mit wärmerer Pelletierflüssigkeit gearbeitet wird. Bei einer nassen Mahlung kann die geforderte Aufgabetemperatur im allgemeinen nur in sehr warmen Gegenden erreicht werden, wobei eventuell mit aufgewärmter Trübeflüssigkeit gearbeitet werden muß. In allen Fällen, in denen die geforderte Aufgabetemperatur von 30 bis 50°C nicht erreicht wird, werden die Grünpellets auf dem Wanderrost in einer vorgeschalteten Drucktrocknung auf diese Temperatur vorgewärmt. Die Drucktrocknung erfolgt durch warme Gase, die von unten durch das Bett gedrückt werden. Dabei muß die Temperatur von 30 bis 50°C von der Mitte bis zur Oberfläche des Bettes erreicht werden. Im unteren Teil des Bettes liegt die Temperatur höher. Bei der Vorwärmung werden etwa 10 bis 15 % des Feuchtigkeitsgehaltes ausgetrieben.

Eine vorzugsweise Ausgestaltung besteht darin, daß die Saugtrocknung mit heißen Gasen von 300 bis 400°C und einem Unterdruck von 20 bis 40 mbar erfolgt.

Die Saugtrocknungung der warmen Pellets erfolgt durch Hindurchsaugen der heißen Gase durch das Bett von oben nach unten. Die Saugtrocknung wird so lange durchgeführt, bis die obere Schicht des Bettes trocken ist. Dies ist nach etwa 2 bis 3 min der Fall. Mit dieser Arbeitsweise werden besonders gute Ergebnisse erzielt.

Eine vorzugsweise Ausgestaltung besteht darin, daß auf dem Wanderrost eine Rostbelag-Schicht von 5 bis 7 cm Höhe aus gebrannten Pellets chargiert wird.

Durch die Verringerung der Rostbelag-Schicht, die sonst Dicken von etwa 9 bis 11 cm hat, wird die Durchsatzleistung des Wanderrostes erhöht. Die Verringerung der Schichthöhe ist durch den einpelletierten Kohlenstoffgehalt möglich.

Eine vorzugsweise Ausgestaltung besteht darin, daß die Basizität der Pellets auf 0,6 bis 1,2, vorzugsweise 0,7 bis 0,9, eingestellt wird.

Diese Basizität ergibt besonders gute Qualitäten der Pellets.

Eine vorzugsweise Ausgestaltung besteht darin, daß die die Vorwärmung der Grünpellets durch Drucktrocknung auf dem Wanderrost mit gasen von 200 bis 300°C, vorzugsweise 250 bis 300°C, und einen Druck von 20 bis 50 mbar erfolgt.

Dadurch wird eine gute Vorwärmung der Grünpellets erzielt, wenn ihre Aufgabetemperatur unter der geforderten Temperatur liegt.

Die Erfindung wird anhand von Beispielen näher erläutert.

Das Hämatit-Konzentrat hatte folgende Analyse (in Gew.-%, bezogen auf trockenes Erz):

Fe gesamt	66,6
Fe ^{II}	0,9
SiO ₂	2,6
Al ₂ O ₃	0,93
CaO	< 0,05
MgO	< 0,05
TiO ₂	0,06
P	< 0,03
Glühverlust	1,8
Aufmahlungsgrad	< 0.045 mm = 80 - 86%

Der Koks hatte folgende Analyse (in Gew.-%, bezogen auf trockene Kohle):

C _{fix}	80,1
Asche	13,9
Flüchtige	5,3
Aufmahlungsgrad	< 0,2 mm = 100%

Das Brennen der Pellets wurde auf einer Pfanne von 26,5 cm Durchmesser durchgeführt.

Die Pellets wurden unter Zusatz von 2 Gew.-% Cu(OH)₂ und 2 Gew.-% CaCO₃ hergestellt, wodurch die Basizität 0,7 betrug. Die Menge der einpelletierten C_{fix} ist in der Tabelle angegeben. Die Feuchtigkeit der Grünpellets lag zwischen 8,8 und 9,3 Gew.-%.

Tabelle I

Versuch Nr.	1	2	3	4	5	6
1. <u>Brennstoffzusatz</u>						
C_{fix} -Gehalt Gew.-%	-	1,38	1,38	1,38	1,58	1,38
2. <u>Aufgabetemperatur</u> °C	20	37	38	20	41	20
3. <u>Brennschema</u>						
<u>Drucktrocknung</u>						
Zeit min	3	-	-	2	-	-
Temperatur (Gas) °C	290	-	-	290	-	-
Druck mbar	35	-	-	40	-	-
<u>Saugtrocknung</u>						
Zeit min	2,7	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Temperatur (Gas) °C	350	370	360	400	360	360
Unterdruck mbar	30	40	40	40	40	40
<u>Brennen</u>						
Zeit min	18,1	13,5	13,5	14,3	13,5	15
Temperatur (Gas) °C	1320	1320- 1250	1320	1320	1320	1320
Unterdruck mbar	30-40	40	40	40	40	40
<u>Kühlen</u>						
Zeit min	9,9	8,8	9,5	9,6	10,5	10,3
Druck mbar	45	45	45	45	45	45
<u>Gesamtversuchszeit</u>						
min	33,7	25,5	26,2	29,1	27,2	28,5
<u>Leistung</u> tato/m ²	23,8	36,6	36,4	32,5	34,7	33

Fortsetzung Tabelle

Versuch Nr.	1	2	3	4	5	6
<u>4. Spez. Abgasmengen</u>						
Drucktrocknung Nm ³ /kg	0,63	-	-	0,3	-	-
Saugzone Nm ³ /kg	2,68	1,94	2,1	1,89	1,85	1,87
Kühlzone Nm ³ /kg	2,47	1,88	2,07	1,64	1,90	1,63
<u>5. Gebläseenergie kWh/t</u>						
	15,12	8,68	10,11	9,4	8,58	7,58
<u>6. Gebrannte Pellets</u>						
<u>Druckfestigkeit</u>						
Durchschnitt N/P	4700	4328	4511	4120	4170	3200
<u>ISO-Abrieb-Test</u>						
-0.5 mm %	6,5	3,9	4,6	3,67	5,9	4,1
<u>Reduktionsverhalten</u>						
<u>NTZ-Test (500°C)</u>						
-0.5 mm %	4,5	3,7	3	4,3	5,5	16,5
<u>Druckerweichungstest</u>						
<u>(Burghard-Test) 1050 °C</u>						
DR/dt ₄₀ %/min	1,2	1,15	1,16	1,05	1,1	1,12
Rückstaudruck mbar	0,7	1,7	1,8	1,9	2,0	5,4
<u>7. Betthöhe</u>						
Rostbelag cm	10	6	6	6	6	6
Grünpellets cm	31	37	37	37	37	37

Die Vorteile der Erfindung bestehen darin, daß die Durchsatzleistung der Pelletbrennmaschine beträchtlich gesteigert werden kann, wobei Pellets mit guter Qualität erzeugt werden, der Gesamtwärmeverbrauch verringert und die erforderliche elektrische Gebläseenergie ebenfalls verringert wird. Außerdem kann ein beträchtlicher Teil der erforderlichen Wärmeenergie durch minderwertige und billige Brennstoffe eingebracht werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Hartbrennen von Eisenerzpellets auf einem Wanderrost unter oxidierenden Bedingungen mittels hindurchgeleiteter heißer Gase, wobei die Pellets festes, kohlenstoffhaltiges Material eingebunden enthalten, das einen Teil der zum Hartbrennen erforderlichen Wärmemenge liefert, dadurch gekennzeichnet, daß der C_{fix} -Gehalt des in die Pellets eingebundenen festen, kohlenstoffhaltigen Materials 1,3 bis 1,8 Gew.-%, bezogen auf trockene Aufgabemischung bei hämatitischen Erzen oder bezogen auf den hämatitischen Anteil in Mischungen von Erzen, beträgt, die Grünpellets mit einer Temperatur von 30 bis 50°C auf den Wanderrost chargiert werden oder auf dem Wanderrost auf diese Temperatur durch Drucktrocknung vorgewärmt werden, die warmen Pellets durch eine Saugtrocknung geleitet und anschließend im Saugzug mit einem Unterdruck von 20 bis 40 mbar mit heißen Gasen von 1250 bis 1350°C hartgebrannt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugtrocknung mit heißen Gasen von 300 bis 400°C und einem Unterdruck von 20 bis 40 mbar erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Wanderrost eine Rostbelag-Schicht von 5 bis 7 cm Höhe aus gebrannten Pellets chargiert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Basizität der Pellets auf 0,6 bis 1,2, vorzugsweise 0,7 bis 0,9, eingestellt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorwärmung der Grünpellets durch Drucktrocknung auf dem Wanderrost mit Gasen von 200 bis 300°C, vorzugsweise 250 bis 300°C, und einem Druck von 20 bis 50 mbar erfolgt.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0204355
Nummer der Anmeldung

EP 86 20 0715

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	EP-A-0 118 149 (METALLGESELLSCHAFT AG) * Patentansprüche; Beispiele; Seiten 3-5 *	1-5	C 22 B 1/24
X	FR-A-2 223 457 (ELKEM-SPIGERVERKET A/S) * Patentansprüche; Seiten 2-3 *	1	
X	US-A-2 696 432 (E.W. DAVIS) * Patentansprüche; Spalten 7-8 *	1	
X	FR-A-1 490 768 (MIDLAND-ROSS CORPORATION) * Zusammenfassung; Seiten 2-7 *	1-5	
X	US-A-3 313 617 (T.E. BAN) * Patentansprüche *	1-5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
X	US-A-4 504 306 (T. MIYASHITA) * Insgesamt *	1-5	C 22 B
A	EP-A-0 003 665 (NIPPON KOKAN KK) * Patentansprüche *	1	
A	US-A-4 049 435 (V.E. LOTOSH) * Patentansprüche *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20-06-1986	Prüfer JACOBS J.J.E.G.
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 : mündliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0204355
Nummer der Anmeldung

EP 86 20 0715

Seite 2

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)														
A	CH-A- 398 659 (METALLGESELLSCHAFT AG) * Patentanspruch; Unteransprüche; Beispiele *	1															
A	FR-A-2 343 054 (KOBE STEEL) * Patentansprüche *	1															
A	US-A-3 759 693 (K. KUNII) * Patentansprüche *	1,2,5															
A	US-A-3 836 353 (C.A. HOLLEY) * Patentansprüche *	3															
E	EP-A-0 161 721 (METALLGESELLSCHAFT AG) * Insgesamt *	1-5															
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20-06-1986	Prüfer JACOBS J.J.E.G.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	