

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85730134.5

51 Int. Cl.⁴: C 21 B 13/14

C 21 B 13/02, C 21 B 11/00

22 Anmeldetag: 30.09.85

30 Priorität: 12.10.84 DE 3437913

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 30.04.86 Patentblatt 86/18

84 Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE FR GB IT LU NL SE

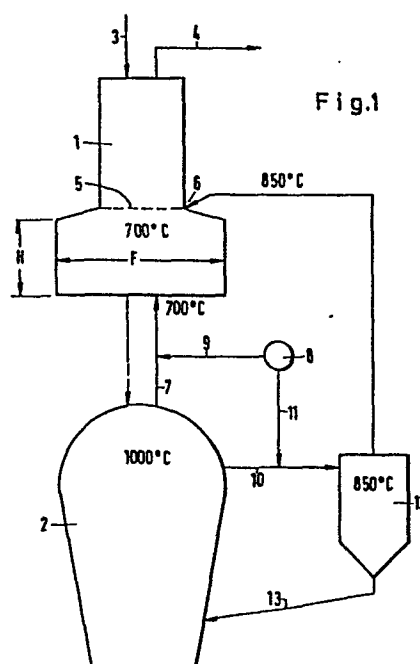
71 Anmelder: Korf Engineering GmbH
 Neusser Strasse 111
 D-4000 Düsseldorf 1(DE)

72 Erfinder: Hauk, Rolf, Dr.
 Friedrichstrasse 45
 D-1000 Düsseldorf(DE)

74 Vertreter: Pfenning, Meinig & Partner
 Mozartstrasse 17
 D-8000 München 2(DE)

54 Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines Eisenschwamms bzw. Roheisens.

57 Es wird ein Verfahren zur Herstellung eines Eisenschwamms aus Eisenerz, das in einem Reduktionsschachtofen mittels eines heißen Reduktionsgases zu Eisenschwamm reduziert wird, beschrieben. Hierzu wird in Höhe der Bustle-Ebene (5) in einem Vergaser (2) erzeugtes, gekühltes und in einem Zyklon (12) gereinigtes Reduktionsgas mit einer Temperatur im Bereich zwischen 750 und 900° C in den Schachtofen (1) eingeleitet. Unterhalb der Bustle-Ebene (5) wird Reduktionsgas mit einer Temperatur, die unterhalb der Temperatur des in der Bustle-Ebene eingeleiteten Reduktionsgases liegt, vorzugsweise im Bereich zwischen 650 und 750°C, in den Schachtofen (1) eingeführt. Es wird eine erhöhte Aufkohlung des Eisenschwamms erreicht. Eine verstärkte Kohlenstoffabscheidung ergibt sich weiterhin durch eine Volumenvergrößerung insbesondere durch eine Querschnittserweiterung des unteren Teils des Schachtofens. Schließlich wird die Aufkohlung auch dadurch begünstigt, daß das Verhältnis der Menge des unterhalb der Bustle-Ebene zugeführten Reduktionsgases zur Menge des in der Bustle-Ebene zugeführten Reduktionsgases möglichst groß gemacht wird.



1

5

10

15 Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines
Eisenschwamms bzw. Roheisens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Her-
stellung eines Eisenschwamms bzw. Roheisens
20 aus Eisenerz, das in einem Reduktionsschacht-
ofen mittels eines heißen Reduktionsgases zu
Eisenschwamm reduziert wird, das in den Schacht-
ofen in Höhe der Bustle-Ebene mit einer Temperatur
im Bereich zwischen 750 und 900° C sowie unter-
25 halb der Bustle-Ebene eingeleitet wird, sowie
eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Ein derartiges Verfahren bzw. eine derartige
Vorrichtung ist aus der DE-PS 30 34 539
30 bekannt. Hierbei wird in einem Einschmelzvergaser
unterhalb des Reduktionsschachtofens heißes
Reduktionsgas erzeugt, das jeweils nach Ab-
kühlung über einen mittleren Gaseinlaß und über
die mit dem Einschmelzvergaser verbundenen Aus-
35 trittsöffnungen des Schachtofens in diesen

1 eingeführt wird. Die Einführung über die Aus-
 trittsöffnungen ist eine zwangsläufige Folge
 der direkten Verbindung des unteren Teils
 des Reduktionsschachtofens mit dem Einschmelz-
5 vergasen über Fallrohre zur Überführung des
 Eisenschwamms in den Einschmelzvergaser ohne
 die Verwendung von Schleusen oder Absperrorganen.
 Man ist daher bestrebt, den Anteil der Menge
 des über die Austrittsöffnungen zugeführten
10 Reduktionsgases im Verhältnis zum Anteil der
 Menge des über den mittleren Einlaß zugeführten
 Reduktionsgases durch entsprechende Einstellung
 der jeweiligen Strömungswiderstände möglichst
 klein zu machen. Beide Gasströme werden in dem
15 Maße abgekühlt, daß sie bei Eintritt in den
 Reduktionsschachtofen eine Temperatur im
 Bereich von 760°C bis 850°C besitzen. Bei
 dem bekannten Verfahren und der hierfür ver-
 wendeten Vorrichtung werden keine besonderen
20 Maßnahmen getroffen, um den Kohlenstoffgehalt
 des erzeugten Eisenschwamms bzw. Roheisens zu
 erhöhen. Für die verfahrensführungsschmelz-
 metallurgischer Prozesse ist man jedoch häufig
 an einem Roheisen mit hohem Kohlenstoffgehalt
 interessiert. Hierfür ist Voraussetzung, daß
25 bereits das vorreduzierte Eisenerz, das heißt
 der Eisenschwamm, eine entsprechende Kohlenstoff-
 anreicherung aufweist.

30 Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung,
 ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs
 genannten Art anzugeben, bei dem bzw. der ein
 kohlenstoffreicher Eisenschwamm erhalten wird.

35 Diese Aufgabe wird bei dem Verfahren erfindungs-
 gemäß dadurch gelöst, daß zur Erhöhung des

- 1 des Kohlenstoffgehalts des Eisenschwamms bzw.
Roheisens die Temperatur des unterhalb der
Bustle-Ebene eingeleiteten Reduktionsgases
auf einen Wert unterhalb der Temperatur des
in Höhe der Bustle-Ebene eingeleiteten Re-
5 duktionsgases eingestellt wird. Hierbei wird
die Temperatur des unterhalb der Bustle-Ebene
eingeleiteten Reduktionsgases vorzugsweise
auf einen Wert innerhalb des Bereiches von
ca. 650 bis 750° C eingestellt. Gemäß einer
10 vorteilhaften Weiterbildung dieses Verfahrens
wird die Verweilzeit des reduzierten Eisenerzes
im Bereich zwischen der Bustle-Ebene und der
Ebene der unterhalb der Bustle-Ebene liegenden
Einlässe für das Reduktionsgas möglichst groß
15 gewählt. Weiterhin wird vorzugsweise das Ver-
hältnis der Menge des unterhalb der Bustle-
Ebene zugeführten Reduktionsgases zur Menge
des in Höhe der Bustle-Ebene zugeführten Reduk-
tionsgases möglichst groß gewählt.
- 20 Bei der Vorrichtung zur Durchführung des ge-
nannten Verfahrens wird die Aufgabe erfindungs-
gemäß dadurch gelöst, daß der Schachtofen im
Bereich zwischen der Bustle-Ebene und den
25 Einlaßöffnungen für das Reduktionsgas unterhalb
der Bustle-Ebene einen größeren Querschnitt
besitzt als oberhalb der Bustle-Ebene. Vorzugs-
weise besitzt hierzu der Leitungsweg für das
unterhalb der Bustle-Ebene zugeführte Reduktions-
30 gas einen möglichst geringen Widerstand und
ist der Abstand zwischen der Bustle-Ebene und
der Ebene der unterhalb der Bustle-Ebene liegen-
den Reduktionsgas-Einlässe möglichst gering.

- 1 Die Kohlenstoffanlagerung an die innere Oberfläche des Eisenschwamms läuft über die Reaktionen
- 2 $2 \text{ CO} \rightarrow \text{C} + \text{CO}_2$ (Boudouard) und
2 $2 \text{ CO} + \text{Fe} \rightarrow \text{Fe}_3\text{C} + \text{CO}_2$ (Zementitbildung)
- 5 ab. Die Anlagerung von kohlenstoffhaltigem Staub an die äußere Oberfläche des Eisenschwamms bringt dagegen keine Vorteile, da dieser Staub beispielsweise im nachgeschalteten Einschmelzvergaser wieder abgerieben wird. Die Zementitbildung ist bei höheren Temperaturen begünstigt, doch läuft diese nur in begrenztem Maße ab. Der CO-Zerfall über die Boudouard-Reaktion ist dagegen bei niedrigen Temperaturen begünstigt.
- 10
- 15 Die Reduktion des Eisenerzes wird bei Temperaturen von ca. 850°C durchgeführt. Bei diesen Temperaturen kann sich nur wenig Kohlenstoff aus dem Reduktionsgas abscheiden, insbesondere dann, wenn dessen CO_2 -Gehalt über 3 % liegt. Durch das
- 20 erfindungsgemäße Verfahren findet daher eine zweistufige Prozeßführung statt, bei der zunächst die Reduktion des Eisenerzes bei einer Temperatur von ca. 850°C durchgeführt wird und anschließend der erzeugte Eisenschwamm bei einer niedrigeren
- 25 Temperatur, das heißt vorzugsweise im Bereich von 650°C bis 750°C aufgekühlt wird.
- Die Erfindung wird im folgenden anhand in den Figuren dargestellter Ausführungsbeispiele
- 30 näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung zur Erzeugung von Roheisen aus Eisenerz mit einem Einschmelzvergaser und

Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Vorrichtung dient zur direkten Erzeugung von flüssigem Roheisen aus stückigem Eisenerz mit einem Reduktionsschachtofen 1 und einem Einschmelzvergaser 2. Das Eisenerz wird über einen Einlaß 3 in den oberen Teil des Schachtofens 1 eingeführt, während das im Schachtofen erzeugte Gichtgas durch einen Auslaß 4 im oberen Teil des Ofens herausgeführt wird. Die Reduktion des zugeführten Eisenerzes erfolgt im wesentlichen oberhalb der Bustle-Ebene 5, in deren Höhe Reduktionsgas mit bekannter Zusammensetzung und mit einer Temperatur von vorzugsweise 850°C über ringförmig am Umfang des Reduktionsschachtofens 1 angeordnete Einlässe 6 eingeleitet wird.

Der Reduktionsschachtofen 1 und der darunter angeordnete Einschmelzvergaser 2 sind durch Fallrohre 7 miteinander verbunden. Diese Fallrohre 7 münden einerseits in Öffnungen im Boden des Reduktionsschachtofens 1 und andererseits in Öffnungen im oberen Teil des Einschmelzvergasers 2. Sie dienen zur Überführung des durch Reduktion des Eisenerzes erzeugten Eisenschwamms vom Schachtofen 1 in den Einschmelzvergaser 2 sowie zur Beförderung des im Einschmelzvergaser 2 erzeugten Reduktionsgases in den unteren Bereich des Schachtofens 1. Hierbei wird das im Einschmelzvergaser 2 eine Temperatur von etwa 1000°C aufweisende Reduktionsgas so weit abgekühlt, daß es bei Eintritt in den Reduktionsschachtofen 1 nur noch eine Temperatur von etwa 700°C aufweist.

- 1 Die Abkühlung erfolgt durch Zumischung von
Kühlgas in entsprechender Menge, das aus
einer Sammelleitung 8 über eine Leitung 9
in die Fallrohre 7 eingeleitet wird.
- 5 Aus dem Einschmelzvergaser 2 wird weiterhin
über eine Leitung 10 Reduktionsgas heraus-
geführt, dem über eine Leitung 11 Kühlgas
zugemischt wird, derart, daß das Gas eine
Temperatur von etwa 850° C besitzt. Dieses
10 wird in einem Zyklon 12 von Staubteilchen
befreit und dann in der Bustle-Ebene 5 in
den Reduktionsschachtofen 1 eingeleitet.
Der im Zyklon 12 anfallende Staub wird über
eine Leitung 13 in den Einschmelzvergaser 2
15 zurückgeführt.
- Durch die unterschiedlichen Temperaturen des
in verschiedenen Ebenen des Schachtofens 1
eingeleiteten Reduktionsgases findet oberhalb
20 der Bustle-Ebene 5 im wesentlichen eine Reduktion
und unterhalb dieser Ebene im wesentlichen
eine Aufkohlung des Eisenschwamms statt.
Da die Kohlenstoffabscheidung jedoch nicht
nur von der Reaktionstemperatur, sondern auch
25 von der Menge des durch die Fallrohre 7 in
den Reduktionsschachtofen 1 einströmenden
Reduktionsgases sowie von der Verweildauer
des Eisenschwamms in diesem Gasstrom abhängt,
kann die Kohlenstoffabscheidung zusätzlich
30 durch eine entsprechende Dimensionierung des
unterhalb der Bustle-Ebene gelegenen Teils
des Reduktionsschachtofens 1 beeinflußt werden.
Eine weitere Möglichkeit der Steuerung der
Aufkohlung im unteren Bereich des Schachtofens
35 1 besteht in einer entsprechenden Einstellung

- 1 der Strömungswiderstände für die beiden Teilströme
des Reduktionsgases. Um den Gasfluß durch die
Fallrohre 7 möglichst groß zu machen, können
der Druckverlust im Zyklon 12 und das Ver-
hältnis aus der Querschnittsfläche des Schacht-
5 ofens 1 unterhalb der Bustle-Ebene 5 zu dem
Abstand zwischen der Bustle-Ebene und den
Einlaßöffnungen der Fallrohre 7 im Schacht-
ofen erhöht werden. Hierbei ist zu berücksichtigen,
daß eine Regelung der Teilstrommengen mittels
10 Regelklappen bei den heißen staubhaltigen
Gasen nicht möglich ist. Das Verhältnis der Menge
des durch die Fallrohre 7 zugeführten Reduktions-
gases zur Menge des in der Bustle-Ebene 5 zuge-
führten Reduktionsgases liegt zwischen 0,1 und 0,5,
15 vorzugsweise bei 0,3. Der Durchgangswiderstand
für das in der Bustle-Ebene 5 zuzuführende
Reduktionsgas ist so bemessen, daß er einem
Druckabfall zwischen 10 und 100 mbar entspricht.
- 20 Die Verweilzeit des reduzierten Eisens im Bereich
zwischen der Bustle-Ebene 5 und den Einlaß-
öffnungen der Fallrohre 7 im Boden des Reduktions-
schachtofens beträgt zwischen 1 bis 4 Stunden,
vorzugsweise etwa 3 Stunden. Die große Verweil-
25 zeit des Eisenschwamms im aus den Fallrohren 7
aufsteigenden Reduktionsgasstrom wird erreicht
durch ein möglichst großes Volumen des Reduktions-
schachtofens 1 zwischen der Bustle-Ebene 5 und
der Ebene, in der die Fallrohre 7 in den Schacht-
30 ofen münden. Hierbei ist zu beachten, daß, wenn
man den Abstand zwischen den beiden genannten
Ebenen vergrößert, zwar das Volumen des Schacht-
ofens in diesem Bereich entsprechend vergrößert,
jedoch der Strömungswiderstand für das aufsteigen-
35 de Reduktionsgas erhöht und damit die Gasmenge

- 1 entsprechend verringert wird. Dieses Problem
kann in der Weise gelöst werden, daß man
den Schachtquerschnitt unterhalb der Bustle-
Ebene 5 vergrößert, wodurch bei gleichbleiben-
dem Strömungswiderstand das Volumen dieses
5 Bereiches des Schachtofens 1 vergrößert wird.
Es ist daher ein möglichst großes Volumen
dieses Schachtofenabschnittes bei gleichzeitig
möglichst geringem Abstand zwischen der Bustle-
Ebene und den unteren Einlässen für das Re-
10 duktionsgas anzustreben. Das Verhältnis des
Abstandes zwischen der Bustle-Ebene 5 und den
Einlaßöffnungen der Fallrohre 7 im Boden des
Reduktionsschachtofens zum Durchmesser des
Schachtofens in diesem Bereich (H/F) liegt
15 vorzugsweise zwischen 0,5 und 1,0. Eine weitere
Steuerung der Strömungswiderstände kann durch
entsprechende Bemessung der Leitungsquerschnitte
und durch einen zusätzlichen Druckverlust der
Bustle erfolgen.
- 20
- In der Vorrichtung nach Fig. 2 sind diejenigen
Teile, die denen der Vorrichtung nach Fig. 1
entsprechen, mit den gleichen Bezugszeichen
versehen. Der wesentliche Unterschied zwischen
25 diesen beiden Vorrichtungen besteht darin,
daß die Vorrichtung nach Fig. 2 anstelle
eines Einschmelzvergaser einen Kohlevergaser
14 aufweist. Dieser erzeugt in bekannter Weise
aus Kohle und Sauerstoff das für den Reduktions-
schachtofen 1 benötigte Reduktionsgas. Da dieses
30 bei Austritt aus dem Kohlevergaser 14 eine
Temperatur von etwa 1500°C aufweist, wird
es zunächst in einem Abhitzesystem 15 auf
 1000°C abgekühlt. Anschließend wird der Reduk-
35 tionsgasstrom in zwei Teilströme aufgeteilt, wobei

1 der eine Teilstrom über die Leitung 10 nach
Abkühlung auf 850°C durch Vermischen mit
über die Leitung 11 zugeführtem Kühlgas und
Entstaubung in einer Entstaubvorrichtung 16
in Höhe der Bustle-Ebene 5 und der andere
5 Teilstrom nach Abkühlung auf 700°C durch Zu-
mischen von über die Leitung 9 zugeführtem Kühl-
gas im Bodenbereich des Reduktionsschachtofens
1 in diesen eingeführt werden. Die Austrag-
öffnungen für den Eisenschwamm sind hierbei von
10 den Einlaßöffnungen für das Reduktionsgas im
Bodenbereich des Schachtofens getrennt. Auch
hier weist der Schachtofen 1 im unterhalb der
Bustle-Ebene 5 liegenden Bereich einen gegenüber
dem des oberen Bereiches vergrößerten Querschnitt
15 auf. Die Aufkohlung des Eisenschwamms wird hier
somit in gleicher Weise erreicht wie bei der
Vorrichtung nach Fig. 1.

20

25

30

35

1 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Eisenschwamms bzw. Roheisens aus Eisenerz, das in einem Reduktionsschachtofen mittels eines heißen Reduktionsgases zu Eisenschwamm reduziert wird, das in den Schachtofen in Höhe der Bustle-Ebene mit einer Temperatur im Bereich zwischen 750 und 900^o C sowie unterhalb der Bustle-Ebene eingeleitet wird,
dadurch gekennzeichnet, daß zur Erhöhung des Kohlenstoffgehalts des Eisenschwamms bzw. Roheisens die Temperatur des unterhalb der Bustle-Ebene (5) eingeleiteten Reduktionsgases auf einen Wert unterhalb der Temperatur des in Höhe der Bustle-Ebene (5) eingeleiteten Reduktionsgases eingestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur des unterhalb der Bustle-Ebene (5) eingeleiteten Reduktionsgases auf einen Wert innerhalb des Bereiches von ca. 650 bis 850^o C eingestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verweilzeit des reduzierten Eisenerzes im Bereich zwischen der Bustle-Ebene (5) und der Ebene der unterhalb der Bustle-Ebene liegenden Einlässe für das Reduktionsgas möglichst groß gewählt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verweilzeit des reduzierten Eisenerzes im Bereich zwischen der Bustle-Ebene (5)

- 1 und der Ebene der unterhalb der Bustle-Ebene
 liegenden Einlässe für das Reduktionsgas
 zwischen 1 und 4 Stunden, vorzugsweise
 bei etwa 3 Stunden liegt.
- 5 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
 dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis
 der Menge des unterhalb der Bustle-Ebene (5)
 zugeführten Reduktionsgases zur Menge des
10 in Höhe der Bustle-Ebene (5) zugeführten
 Reduktionsgases möglichst groß gewählt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekenn-
 zeichnet, daß für das Verhältnis der Menge
 des unterhalb der Bustle-Ebene (5) zugeführten
15 Reduktionsgases zur Menge des in Höhe der
 Bustle-Ebene (5) zugeführten Reduktionsgases
 ein Wert zwischen 0,1 bis 0,5, vorzugsweise
 0,3 gewählt wird.
- 20 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
 dadurch gekennzeichnet, daß das unterhalb
 der Bustle-Ebene (5) eingeleitete Reduktions-
 gas im Bodenbereich des Schachtofens (1)
 zugeführt wird.
- 25 8. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekenn-
 zeichnet, daß der Durchgangswiderstand für
 das Reduktionsgas zu den in der Bustle-Ebene
 (5) liegenden Einlässen (6) möglichst groß
30 und der Durchgangswiderstand für das Reduktions-
 gas zu den unterhalb der Bustle-Ebene (5)
 liegenden Einlässen möglichst gering ist.
- 35

- 1 9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekenn-
zeichnet, daß ein einem Druckabfall zwischen
10 und 100 mbar entsprechender Wert für den
Durchgangswiderstand für das Reduktionsgas
zu den in der Bustle-Ebene (5) liegenden
5 Einlässen (6) gewählt wird.
- 10 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß das Reduktions-
gas aus einem Vergaser (2;14) nach Zu-
mischung von Kühlgas unterhalb der Bustle-
Ebene (5) direkt in den Schachtofen (1)
eingeleitet wird.
- 15 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß das Reduktions-
gas aus dem Vergaser (2) nach Zumischung
von Kühlgas über einen Zyklon (12) in Höhe
der Bustle-Ebene (5) in den Schachtofen (1)
eingeleitet wird.
- 20 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß das Volumen
des Schachtofens (1) zwischen der Bustle-
Ebene (5) und der Ebene der unterhalb der
25 Bustle-Ebene liegenden Einlässe für das
Reduktionsgas bei möglichst geringem Abstand
dieser Ebenen voneinander möglichst groß
gewählt wird.
- 30 13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekenn-
zeichnet, daß für das Verhältnis des Abstandes
zwischen der Bustle-Ebene (5) und der Ebene
der unterhalb der Bustle-Ebene liegenden
Einlässe für das Reduktionsgas zu dem Durch-
35 messer des Schachtofens (1) in diesem Bereich

- 1 ein Wert zwischen 0,5 und 1,0 gewählt
 wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
 dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur
5 in der Bustle-Ebene auf einen Wert zwischen
 850° C und 1000° C eingestellt wird und
 dem Eisenerz Kalkstein und/oder Dolomit
 zugemischt wird, welches im Reduktions-
 schacht oberhalb der Bustle-Ebene entsäuert
10 wird.
15. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens
 nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch
 gekennzeichnet, daß der Schachtofen (1)
15 im Bereich zwischen der Bustle-Ebene (5)
 und den Einlaßöffnungen für das Reduktions-
 gas unterhalb der Bustle-Ebene (5) einen
 größeren Querschnitt besitzt als oberhalb
 der Bustle-Ebene (5).
- 20 16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch ge-
 kennzeichnet, daß die Zuführleitungen (7,10)
 für das Reduktionsgas zum Schachtofen (1)
 mit einer Kühlgasleitung (8) zur Einstellung
25 der jeweils gewünschten Temperatur des
 Reduktionsgases verbunden sind.
17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16,
 dadurch gekennzeichnet, daß der Leitungsweg
30 (10,12) für das in der Bustle-Ebene (5)
 zugeführte Reduktionsgas einen möglichst
 großen Widerstand besitzt.

- 1 18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Leitungsweg (10,12)
für das in der Bustle-Ebene (5) zugeführte Reduktionsgas einen einem Druckabfall
im Bereich zwischen 10 und 100 mbar entsprechenden Durchgangswiderstand besitzt.
- 5
- 10 19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Leitungsweg
(7) für das unterhalb der Bustle-Ebene (5) zugeführte Reduktionsgas einen möglichst
geringen Widerstand besitzt und daß der Abstand zwischen der Bustle-Ebene (5) und
der Ebene der unterhalb der Bustle-Ebene (5) liegenden Reduktionsgas-Einlässe möglichst
gering ist.
- 15
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis des Abstandes
zwischen der Bustle-Ebene (5) und der Ebene der unterhalb der Bustle-Ebene liegenden
Einlässe für das Reduktionsgas zu dem Durchmesser des Schachtofens (1) in diesem Bereich
zwischen 0,5 und 1,0 beträgt.
- 20
- 25 21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der zur Erzeugung
des Reduktionsgases verwendete Vergaser ein Einschmelzvergaser (2) ist und daß Fallrohre
(7) für den Eisenschwamm zwischen dem Schachtofen (1) und dem Einschmelzvergaser (2) zur
Zuführung des unterhalb der Bustle-Ebene (5) eingeleiteten Reduktionsgases vorgesehen
sind.
- 30

- 1 22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 20,
dadurch gekennzeichnet, daß der zur Er-
zeugung des Reduktionsgases verwendete
Vergaser ein Kohlevergaser (14) ist.

5

10

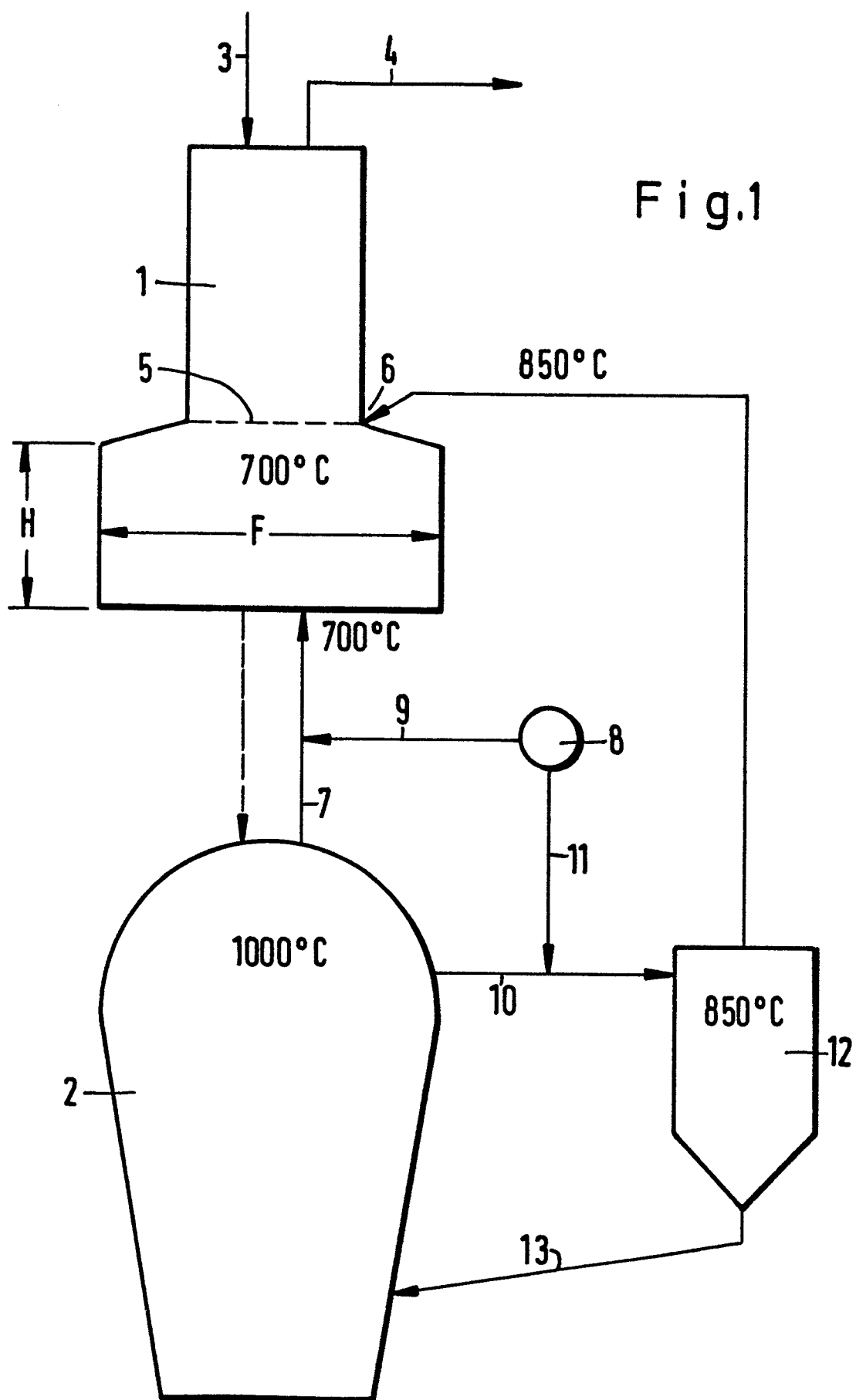
15

20

25

30

35



2/2

0179734

Fig.2

