

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5000880号
(P5000880)

(45) 発行日 平成24年8月15日(2012. 8. 15)

(24) 登録日 平成24年5月25日(2012. 5. 25)

(51) Int.Cl.

F 1

C 2 1 B 13/10 (2006.01)

C 2 1 B 13/10

請求項の数 21 外国語出願 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-325327 (P2005-325327)	(73) 特許権者	500134311
(22) 出願日	平成17年10月12日(2005. 10. 12)		テクノロジカル リソースズ プロプライ
(65) 公開番号	特開2006-118049 (P2006-118049A)		エタリー リミテッド
(43) 公開日	平成18年5月11日(2006. 5. 11)		オーストラリア国3000 ビクトリア,
審査請求日	平成20年9月2日(2008. 9. 2)		メルボルン, コリンズ ストリート 55
(31) 優先権主張番号	2004905901	(74) 代理人	100066692
(32) 優先日	平成16年10月12日(2004. 10. 12)		弁理士 浅村 皓
(33) 優先権主張国	オーストラリア(AU)	(74) 代理人	100072040
			弁理士 浅村 肇
		(74) 代理人	100123180
			弁理士 白江 克則
		(74) 代理人	100087217
			弁理士 吉田 裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 直接製錬法のための固体供給材料の供給

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直接製錬法によって金属含有供給材料から熔融金属を製造するための直接製錬設備において、該直接製錬設備が、

(a) 金属及びスラグの熔融浴、並びに前記浴の上方のガス空間を保有する直接製錬容器と、

(b) 粉碎／微粉碎化された含炭素固体材料を容器に噴射する固体物供給手段であって、含炭素材料供給手段が、粉碎／微粉碎化された含炭素固体材料を製造する粉碎／微粉碎化手段と、前記含炭素材料を前記容器内に噴射するための複数のランスと、粉碎／微粉碎化された含炭素材料を加圧下で前記ランスに供給し、前記含炭素材料を前記ランスを通過して前記容器内に噴射する含炭素材料噴射手段とを含み、前記含炭素材料噴射手段が、前記ランスごとに独立した供給ライン、および前記粉碎／微粉碎化された含炭素固体材料を貯蔵する貯蔵ホッパを含み、前記貯蔵ホッパが、前記粉碎／微粉碎化された含炭素固体材料を均一な複数の流れに分割して前記供給ラインに送るようになっており、前記含炭素材料噴射手段が、各ランスに独立して含炭素材料を供給することが可能であり、それにより、一部のランスが破損した場合でも他のランスへ前記含炭素材料の供給が可能である、固体物供給手段と、

(c) 金属含有供給材料を前記容器内に噴射するための複数のランスを含む、金属含有固体供給材料を容器内に噴射する別の固体物供給手段と、

(d) 酸素含有ガスを前記容器内に噴射するガス噴射手段と、

10

20

(e) 前記容器からの排出ガスを容器から流れ出やすくするための排出ガス・ダクト手段と、

(f) 前記浴から熔融金属を出銑し、前記容器から該熔融金属を搬送する金属出銑手段と、

(g) 前記浴からスラグを出銑し、前記容器から該スラグを搬送するスラグ出銑手段とを含む、直接製錬設備。

【請求項 2】

前記含炭素材料噴射手段が、破損したランスから供給していた分を他のランスからの供給増加により補償することができる請求項 1 に記載された直接製錬設備。

【請求項 3】

前記貯蔵ホoppa が、粉砕／微粉砕化された含炭素固体材料を大気圧力で貯蔵するように適合されている請求項 1 に記載された直接製錬設備。

【請求項 4】

前記貯蔵ホoppa が、直接製錬工程の生産速度で少なくとも 10 時間の製造に必要な量の粉砕／微粉砕化された含炭素固体材料を保有できる請求項 1 に記載された直接製錬設備。

【請求項 5】

前記含炭素材料噴射手段が、前記貯蔵ホoppa と、前記貯蔵ホoppa から各供給ライン内に粉砕／微粉砕化された含炭素材料を供給する手段とを含む一つのユニットを含む請求項 1 に記載された直接製錬設備。

【請求項 6】

前記供給手段が、前記貯蔵ホoppa から粉砕／微粉砕化された含炭素材料を受ける、前記材料を加圧下で貯蔵するための一連のロック・ホoppa を含む請求項 5 に記載された直接製錬設備。

【請求項 7】

前記供給手段が、前記ロック・ホoppa に圧力をかけるために不活性ガスを前記ロック・ホoppa に供給する手段を含む請求項 6 に記載された直接製錬設備。

【請求項 8】

前記供給手段が、制御された量の加圧された粉砕／微粉砕化された含炭素材料を前記ロック・ホoppa から受けて前記供給ライン内に送るための、前記ロック・ホoppa に連結された供給手段を含む請求項 6 又は請求項 7 に記載された直接製錬設備。

【請求項 9】

前記供給手段が、粉砕／微粉砕化された含炭素材料を前記供給ラインに沿って前記ランスまで加圧下で運ぶために不活性ガスを前記供給ライン内に供給する手段を含み、前記ランスのそれぞれが前記貯蔵ホoppa から別々に含炭素材料の供給を受けそれを前記容器内に噴射するようになっている請求項 5 から請求項 8 までのいずれか 1 項に記載された直接製錬設備。

【請求項 10】

粉砕／微粉砕化された含炭素材料及び金属含有供給材料を噴射するための前記ランスが、直径方向に対向する対として配置されている請求項 1 から請求項 9 までのいずれか 1 項に記載された直接製錬設備。

【請求項 11】

前記金属含有材料の供給手段が、金属含有供給材料を前記ランス又はその各対に供給するための主供給ライン及び 1 対の分岐ラインを含む請求項 1 から請求項 10 までのいずれか 1 項に記載された直接製錬設備。

【請求項 12】

前記金属含有材料の供給手段が、予熱された金属含有供給材料を前記供給手段の 1 本又は複数本の前記主供給ラインに供給するための、高温の金属含有供給材料の噴射手段を含む請求項 11 に記載された直接製錬設備。

【請求項 13】

前記金属含有供給材料が、鉄鉱石微粉である請求項 1 から請求項 12 までのいずれか 1

10

20

30

40

50

項に記載された直接製錬設備。

【請求項 1 4】

前記容器内にフラックスを噴射する固体物供給手段を含む請求項 1 から請求項 1 3 までのいずれか 1 項に記載された直接製錬設備。

【請求項 1 5】

前記フラックス供給手段が、前記含炭素材料の供給手段の少なくとも 1 つの供給ライン内に加圧下でフラックスを供給するフラックス噴射手段を含む請求項 1 4 に記載された直接製錬設備。

【請求項 1 6】

前記フラックス供給手段が、前記金属含有材料の供給手段の少なくとも 1 つの主供給ライン内に加圧下でフラックスを供給するフラックス噴射手段を含む請求項 1 4 又は請求項 1 5 に記載された直接製錬設備。

【請求項 1 7】

前記容器内に酸化物を噴射する固体物供給手段を含む請求項 1 から請求項 1 6 までのいずれか 1 項に記載された直接製錬設備。

【請求項 1 8】

前記固体物供給手段が、前記含炭素材料の供給手段の少なくとも 1 つの供給ライン内に加圧下で酸化物を供給する酸化物噴射手段を含む請求項 1 7 に記載された直接製錬設備。

【請求項 1 9】

直接製錬法により金属含有供給材料から熔融金属を製造するための直接製錬設備の直接製錬容器用の固体物供給手段において、

該固体物供給手段が、粉碎／微粉碎化された含炭素固体材料を前記容器内に噴射するための手段を含み、

前記含炭素材料の供給手段が、粉碎／微粉碎化された含炭素固体材料を製造する粉碎／微粉碎化手段と、前記含炭素材料を前記容器内に噴射するための複数のランスと、加圧下で前記ランスに粉碎／微粉碎化された含炭素材料を供給し、前記ランスを通して前記容器内に含炭素材料を噴射する含炭素材料噴射手段とを含み、

前記含炭素材料噴射手段が、前記ランスごとに独立した供給ライン、および粉碎／微粉碎化された含炭素固体材料を貯蔵する貯蔵ホッパを含み、前記貯蔵ホッパが、前記粉碎／微粉碎化された含炭素固体材料を均一な複数の流れに分割して前記供給ラインに供給するようになっている、

前記含炭素材料噴射手段は、各ランスが独立して含炭素材料を供給することが可能であり、それにより、一部のランスが破損した場合でも他のランスへの前記含炭素材料の供給が可能である、固体物供給手段。

【請求項 2 0】

請求項 1 から請求項 1 8 までのいずれか 1 項に記載された直接製錬設備により、金属含有供給材料から熔融金属を製造するための直接製錬方法において、該直接製錬方法が、

(a) 粉碎／微粉碎化された含炭素固体材料を製造する段階と、

(b) 設備の直接製錬容器内に延びる複数のランスにそれぞれ独立した含炭素材料の流れを加圧下で供給し、前記ランスを通して前記容器内に粉碎／微粉碎化した含炭素材料を噴射する段階とを含む、直接製錬方法。

【請求項 2 1】

一部のランスが破損した場合に破損したランスから供給していた分を他のランスからの供給増加により補償する請求項 2 0 に記載された直接製錬方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、鉱石、部分還元鉱及び金属含有廃棄物の流れなどの金属含有供給材料から熔融金属を製造するための直接製錬設備及び直接製錬法に関するものである。

【0 0 0 2】

詳細には、本発明は、鉄含有供給材料から溶鉄を製造するための直接製錬設備及び直接製錬法に関するものである。

【0003】

詳細には、本発明は、直接製錬設備の直接製錬容器に含炭素固体材料を噴射する固体物供給手段に関するものである。

【背景技術】

【0004】

周知の直接製錬法は、反応媒体として熔融浴を主として利用し、ハイスメルト（H I S M E L T、（登録商標））法と一般的に呼ばれている。溶鉄を生成するという状況において、ハイスメルト法は、

（a）直接製錬容器内に、溶鉄及びスラグの浴を形成する段階と、

（b）（i）金属含有供給材料（通常は微粉形状の鉄鉱石）と、（i i）鉄鉱石の還元剤及びエネルギー源として作用する含炭素固体材料（通常は石炭）とを、浴に噴射する段階と、

（c）金属層中で金属含有供給材料を鉄に製錬する段階とを含む。

【0005】

「製錬」という用語は、熔融金属を製造するために金属酸化物を還元する化学反応の行われる熱処理を意味すると本明細書では理解される。

【0006】

ハイスメルト法では、金属含有供給材料及び含炭素固体材料が、製錬容器の側壁を貫いて下向き且つ内向きに延びるように、垂直に対して傾いているいくつかのランス／羽口を通して、熔融浴内に噴射され、固体物材料の少なくとも一部分を容器の底部にある金属層に送るように容器の下側領域内に噴射される。前記容器の上側部分にある反応ガスの後燃焼を助長するために、酸素富化されている酸素含有ガス（通常は、空気又は酸素富化空気）の熱風が、下向きに延びるランスを通して容器の上側領域内に噴射される。容器内の反応ガスの後燃焼の結果生じる排出ガスが、排出ガス・ダクトを通して容器の上側部分から取り除かれる。容器は、容器の側壁及び天井部に耐火材で裏打ちされた水冷パネルを備え、水が連続回路内をパネルを経由して連続的に循環するようになっている。

【0007】

ハイスメルト法によって、単一の小型容器内で溶鉄などの大量の熔融金属を直接製錬で製造することが可能になる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、これを実現するには、鉄鉱石、含炭素材料、及びフラックス（通常は石灰及びドロマイト）などの大量の固体供給材料を固体物噴射ランスに供給する必要がある。

【0009】

少なくとも12ヶ月の製錬活動を行うようにハイスメルト工程を稼働させることが重要な問題である。「製錬活動」という用語は、直接製錬容器からの熔融金属及びスラグの最終出銑を伴う工程の全体停止を行うことなく、ハイスメルト工程を稼働させることを意味すると本明細書では理解される。この長期間の製錬活動は、いくつかの要因に依存する。この要因の一つは、供給材料が容器に確実に噴射されることである。

【0010】

本発明は、ハイスメルト製錬活動中に固体供給材料を直接製錬容器内に噴射するための、効果的且つ信頼性のある固体物供給手段を提供する。

【0011】

具体的には、本発明は、ハイスメルト製錬活動の停止を引き起こす、含炭素固体材料供給の中断の可能性を最小限に抑える固体物供給手段を提供する。直接製錬容器内に含炭素固体材料を確実に供給することが、少なくとも12ヶ月の製錬活動の実現を左右する決め手となる。通常は熱風空気である酸素含有ガス、及び通常は石炭である含炭素固体材料の

10

20

30

40

50

供給を容器が有することを条件として、ハイスメルト工程は無期限に持続できる。8～12時間より長く含炭素材料の供給が途切れると、その結果容器から最終出銑され、著しい中断が引き起こされる。

【課題を解決するための手段】

【0012】

広く言えば、本発明は、含炭素材料を容器内に噴射するためのランスへ含炭素材料を独立して供給することを特徴とする、直接製錬設備用の含炭素材料の供給手段を提供する。含炭素材料を独立して供給することによって、1つ又は複数のランスの破損、又はそのランス用の含炭素材料噴射手段の破損という、起こり得る悪影響を最小限に抑える。

【0013】

本発明によれば、直接製錬法によって金属含有供給材料から熔融金属を製造するための直接製錬設備が提供される。この直接製錬設備は、

(a) 金属及びスラグの熔融浴と、浴の上方にガス空間を保有する直接製錬容器と、

(b) 粉碎／微粉碎化された含炭素固体材料を容器に噴射する手段の形態をした固体物供給手段であって、含炭素材料供給手段が、粉碎／微粉碎化された含炭素固体材料を製造する粉碎／微粉碎化手段と、含炭素材料を容器内に噴射するための複数のランスと、粉碎／微粉碎化された含炭素材料を加圧下でランスに供給し、含炭素材料をランスを通して容器内に噴射する含炭素材料噴射手段とを含み、それによって含炭素材料噴射手段が、各ランスに、その他の1つ又は複数のランスへの含炭素材料の供給から独立して含炭素材料を供給するように適合され、1つ又は複数のランスの破損或いはその1つ又は複数のランス用の含炭素材料噴射手段の破損によって、残りの動作している1つ又は複数のランスへの含炭素材料の供給が妨げられないようになっている、固体物供給手段と、

(c) 金属含有供給材料を容器内に噴射するための複数のランスを含む、金属含有固体供給材料を容器内に噴射するための手段の形態をした別の固体物供給手段と、

(d) 酸素含有ガスを容器内に噴射するガス噴射手段と、

(e) 容器からの排出ガスを容器から流れ出やすくするための排出ガス・ダクト手段と、

(f) 浴から熔融金属を出銑し、容器からその熔融金属を搬送する金属出銑手段と、

(g) 浴からスラグを出銑し、容器からスラグを搬送するスラグ出銑手段とを含む。

【0014】

上記のように含炭素材料を独立して供給することによって、1つ又は複数のランスの破損、又はそのランス用の含炭素材料噴射手段の破損からの起こり得る悪影響を最小限に抑える。

【0015】

1つ又は複数のランスへの含炭素材料の供給が短時間途切れることが重大な問題にならずに、残りの1つ又は複数のランスから供給される含炭素材料の量を変更することなしに他の処理工程の稼動条件を適切に調整することによって、その工程が引き続き稼動可能な状況もあり得る。

【0016】

しかし、1つ又は複数のランスへの含炭素材料の供給が途切れることが望ましくない状況では、含炭素材料噴射手段が、非稼動中の1つ又は複数のランスを介する供給の減少を少なくとも部分的に補償するために、残りの1つ又は複数のランスへ供給される含炭素材料の量を増加できることが好ましい。

【0017】

含炭素材料噴射手段が、粉碎／微粉碎化された含炭素固体材料を貯蔵するためのホッパを含んでいることが好ましい。

【0018】

上記貯蔵ホッパが、粉碎／微粉碎化された含炭素固体材料を周囲圧力で貯蔵するように適合されていることが好ましい。

【0019】

上記貯蔵ホッパが、直接製錬工程の完全生産速度で少なくとも10時間、さらに好ましくは12時間の製造に必要な量の粉碎／微粉碎化された含炭素固体材料を保有できることが好ましい。

【0020】

含炭素固体材料噴射手段が、ランスごとに別々の供給ラインを含んでいることが好ましい。

【0021】

含炭素材料噴射手段が、貯蔵ホッパと、貯蔵ホッパから各供給ライン内に粉碎／微粉碎化された含炭素材料を供給する手段とを含む単一のユニットを含んでいることが好ましい。

10

【0022】

貯蔵ホッパが、供給ライン内に送るための複数の一様な流れに含炭素材料を分割するように設計されていることが好ましい。

【0023】

含炭素材料噴射手段が、加圧下の貯蔵ホッパから供給ラインのそれぞれに粉碎／微粉碎化された含炭素材料を供給する手段を含んでいることが好ましい。

【0024】

供給手段が、貯蔵ホッパから粉碎／微粉碎化された含炭素材料を受ける、材料を加圧下で保有するための一連のロック・ホッパを含んでいることが好ましい。

【0025】

20

供給手段が、ロック・ホッパに圧力をかけるために不活性ガスをロック・ホッパに供給する手段を含んでいることが好ましい。

【0026】

供給手段が、制御された量の加圧された粉碎／微粉碎化された含炭素材料をロック・ホッパから受けて供給ライン内に送るための、ロック・ホッパに連結された供給手段を含んでいることが好ましい。

【0027】

供給手段が、粉碎／微粉碎化された含炭素材料を供給ラインに沿ってランスまで加圧下で運ぶために不活性ガスを供給ライン内に供給する手段を含み、ランスのそれぞれが貯蔵ホッパから別々に含炭素材料の供給を受けそれを容器内に噴射することが好ましい。

30

【0028】

粉碎／微粉碎化された含炭素材料及び金属含有供給材料を噴射するためのランスが、直径方向に対向する対となって配置されていることが好ましい。

【0029】

供給手段が、隣接するランスに異なる固体供給材料を供給することが好ましい。

【0030】

金属含有材料の供給手段が、金属含有供給材料をランス又はその各対に供給するための主供給ライン及び1対の分岐ラインを含んでいることが好ましい。

【0031】

上記金属含有材料の供給手段が、予熱された金属含有供給材料を供給手段の1本又は複数の主供給ラインに供給するための、高温の金属含有供給材料の噴射手段を含むことが好ましい。

40

【0032】

金属含有供給材料が、鉄鉱石微粉であることが好ましい。

【0033】

高温金属含有供給材料の噴射手段が、鉄鉱石微粉を予熱して、650～700℃の範囲、さらに好ましくは680℃付近（オーダー）の温度で容器内に噴射するように動作可能であることが望ましい。

【0034】

上記設備が、容器内にフラックスを噴射する固体物供給手段を含んでいることが好まし

50

い。

【0035】

フラックス供給手段が、含炭素材料の供給手段の少なくとも1つの供給ライン内に加圧下でフラックスを供給するフラックス噴射手段を含んでいることが好ましい。

【0036】

フラックスが、ドロマイトであることが好ましい。

【0037】

フラックス供給手段が、金属含有材料の供給手段の少なくとも1つの主供給ライン内に加圧下でフラックスを供給するフラックス噴射手段を含んでいることが好ましい。

【0038】

フラックスが、石灰であることが好ましい。

【0039】

上記設備が、容器内に不要酸化物を噴射する固体物供給手段を含んでいることが好ましい。

【0040】

不要酸化物供給手段が、含炭素材料の供給手段の少なくとも1つの供給ライン内に加圧下で不要酸化物を供給する不要酸化物噴射手段を含んでいることが好ましい。

【0041】

容器が垂直の円筒形容器で、複数の固体物噴射ランスが、容器の周りの円周方向に隔置されていることが好ましい。

【0042】

容器の側壁が、水冷式のパネルを含んでいることが好ましい。

【0043】

容器が、天井部を含み、天井部が水冷式のパネルを含んでいることが好ましい。

【0044】

金属出銑手段が、前方炉であることが好ましい。

【0045】

酸素含有ガスが、空気又は酸素富化空気であることが好ましい。

【0046】

本発明によれば、直接製錬法により金属含有供給材料から熔融金属を製造するための直接製錬設備の直接製錬容器用の固体物供給手段も提供され、この固体物供給手段は、粉碎／微粉碎化された含炭素固体材料を容器内に噴射するための手段を含み、この含炭素材料の供給手段は、粉碎／微粉碎化された含炭素固体材料を製造する粉碎／微粉碎化手段と、含炭素材料を容器内に噴射するための複数のランスと、加圧下でランスに粉碎／微粉碎化された含炭素材料を供給し、ランスを通して容器内に含炭素材料を噴射する含炭素材料噴射手段とを含み、含炭素材料噴射手段が、各ランスにその他の1つ又は複数のランスへの含炭素材料の供給から独立して含炭素材料を供給するように適合され、1つ又は複数のランスの破損或いはその1つ又は複数のランス用の含炭素材料噴射手段の破損によって、残りの動作している1つ又は複数のランスへの含炭素材料の供給が妨げられないようになっている。

【0047】

本発明によれば、粉碎／微粉碎化された含炭素固体材料を製造する段階と、設備の直接製錬容器内に延びる複数のランスに粉碎／微粉碎化された別々の含炭素材料の流れを加圧下で供給し、ランスを通して容器内に粉碎／微粉碎化された含炭素材料を噴射する段階とを含む、上記の直接製錬設備によって金属含有供給材料から熔融金属を製造するための直接製錬法も提供される。

【0048】

1つ又は複数のランスを非稼動にする、或いはその1つ又は複数のランス用の含炭素材料噴射手段を非稼動にする必要のある状況では、上記工程が、容器に供給される材料供給の減少を部分的に補償するために、残っている1つ又は複数のランスのうちの1つ又は複

10

20

30

40

50

数に増加された量の粉碎／微粉碎化された含炭素材料を供給する段階を含むことが好ましい。

【0049】

以下に、添付の図面を参照して、本発明をさらに詳細に説明する。

【実施例】

【0050】

図1は、容器SRV内で鉄鉱石を直接製錬し溶鉄を製錬する工程の一部として、使用中には、固体の供給材料（すなわち石炭、フラックス、鉄鉱石微粉、及び不要酸化物）とN₂搬送ガスとを、直接製錬容器SRV内に供給する固体物供給手段を示している。

【0051】

本出願人名義のオーストラリア特許出願第27990／01号は、ハイスメルト容器の全体的な構造の説明を含んでいる。このオーストラリア特許出願の開示を相互参照により本明細書に援用する。

【0052】

容器SRVは、上記のハイスメルト法などの直接製錬法を実行するための任意の適当な容器でよい。

【0053】

基本的には、オーストラリア特許出願第27990／01号で説明されているハイスメルト容器は、耐火煉瓦で形成された土台及び側面を含む炉（図示せず）と、炉の側面から上向きに延びる全般に円筒形の胴部を形成し、上側胴部分及び下側胴部分を含む側壁5と、天井部（図示せず）と、排出ガスの出口（図示せず）と、溶融金属を連続的に排出するための前方炉（図示せず）と、溶解したスラグを排出するための出銑口（図示せず）とを有する。

【0054】

容器SRVは、溶融金属層およびその上の溶融スラグ層とを含む、鉄及びスラグの溶融浴を含む。

【0055】

容器SRVは、容器の上側領域内に熱風を送達する下向きに延びるガス噴射ランス（図示せず）と、酸素欠乏搬送ガスの流れに乗った鉄鉱石、含炭素固体材料、及びフラックスを金属層内に噴射する、側壁5を通してスラグ層内に下向き且つ内向きに延びる8本の固体物噴射ランス7a、7bとに嵌合されている。

【0056】

ガス噴射ランスは、容器SRVからある程度離れて配置された高温ガス供給所（図示せず）から延びる高温ガス送達ダクト（図示せず）を介して酸素富化熱風流を受ける。

【0057】

固体物噴射ランス7a、7bの位置は、直接製錬工程の稼動中に、出口端部が金属層の表面の上方にあるように選択される。このランスの位置によって、溶融金属との接触による損傷の虞が軽減され、水と容器SRV内の溶融金属との接触という著しい危険を冒さずに、強制内部水冷によってランスを冷却することも可能になる。

【0058】

固体物噴射ランス7a、7bは、直接製錬工程の稼動中、石炭、フラックス（一般にドロマイト及び石灰）、不要酸化物、及び鉄鉱石をランス7a、7bに供給し、このランスを介してこれらの固体物を容器SRV内に噴射する固体物供給手段の一部分を形成する。

【0059】

固体物供給手段は、直径方向に対向するランス7a対に配置された4本の噴射ランス7aのそれぞれに、微粉の形態をした鉄鉱石を供給する鉄鉱石供給手段を含み、直接製錬工程の稼動中に、容器SRV内にランス7aを介して微粉を噴射する。鉄鉱石供給手段は、全体を数字31で示す2つの高温鉄鉱石噴射手段と、高温鉄鉱石噴射手段31及びランス7aに連結された主供給ライン33及び分岐ライン35を含む。各高温鉄鉱石噴射手段31は、高温鉄鉱石噴射手段31及びランスの対を相互連結する主供給ライン33及び分岐ライン3

10

20

30

40

50

5を介して、直径方向に対向するランス7 aの対の1つに高温鉱石微粉を供給する。N₂搬送ガスが、高温鉱石微粉を高温鉱石噴射手段3 3から主供給ライン3 3及び分岐ライン3 5を介してランス7 aに運び、この高温鉱石微粉を容器S R V内に噴射する。

【0060】

固体物供給手段はまた、乾燥され粉碎／微粉化された形態をした別々の石炭の流れを、やはり直径方向に対向する対に配置された4本の噴射ランス7 bに供給する石炭供給手段も含み、直接製錬工程の稼動中に、ランスを介して容器S R V内に石炭を噴射する。

【0061】

石炭供給手段は、各ランス7 bにその他のランス7 bから独立して石炭を供給するように配置されており、1つ又は複数のランスの破損又はそのランスに石炭を供給するための石炭供給手段の破損によって、その他の1つ又は複数のランスへの石炭の供給が妨げられないようになっている。

10

【0062】

石炭供給手段は、全体を9で示す石炭乾燥粉碎設備と、全体を11で示す石炭噴射手段とを含む。

【0063】

貯炭（図示せず）からの石炭（湿炭でもよい）が、石炭コンベヤを介して貯炭から石炭乾燥粉碎設備9に送られる。

【0064】

石炭乾燥粉碎設備9は、石炭を貯蔵する湿炭サージ・ビン（図示せず）を含む。

20

【0065】

上記設備9は、石炭をサージ・ビンから取り出し、それを設備9の粉碎機（図示せず）に送る、湿炭送り装置（図示せず）も含む。粉碎機は、容器S R V内への噴射に必要な仕様に湿炭を粉碎し乾燥させる。

【0066】

上記設備9は、乾燥した粉炭／微粉炭を粉碎機から取り出しそれを石炭噴射システム11に送る、サイクロン及び／又はバッグ・フィルタからなる乾燥炭取出しシステム（図示せず）も含む。

【0067】

石炭噴射手段11は、石炭乾燥粉碎設備9からの石炭を周囲圧力下で貯蔵する貯蔵ホッパ13を含む。一般に、貯蔵ホッパ13は、設備が完全生産力で少なくとも10時間稼動可能となるのに十分な量の石炭を保有できる。貯蔵ホッパ13は、4つの別々のホッパ石炭出口を形成する、4本の下向きに垂れ下がる脚部（図示せず）を含む。この脚部により、石炭の様な流れが、貯蔵ホッパ13から流れることができる。下記のように、各出口脚部を経由して排出された石炭は、4本の石炭噴射ランス7 bのうちの1本に供給される。貯蔵ホッパ13の上側部分に供給された石炭は、石炭が出口脚部を経由してホッパ13から排出されるにつれて、ホッパ13内及び出口脚部内部へと徐々に下向きに移動する。出口脚部は、その後ランス7 bに供給される石炭を一様に分割することを容易にする。出口脚部が詰まる虞を最小限に抑えるために、不活性ガスなどの流動化ガスを貯蔵ホッパ13に供給して、少なくとも出口脚部内で石炭を流動化させることが有利である。

30

40

【0068】

石炭噴射手段11は、4本の石炭噴射ランス7 bごとに別々の石炭供給ライン17も含む。

【0069】

石炭噴射手段11は、制御された量の石炭を貯蔵ホッパ13から石炭供給ライン17内に供給し、加圧下で石炭を供給ライン17に沿ってランス7 bに運び、ランス7 bから容器S R V内に石炭を噴射する、全体を数字15で示す供給手段も含む。

【0070】

石炭供給手段15は、4セットのロック・ホッパ19を含み、その各セットが、上流ホッパ及び下流ホッパと、各下流ホッパ19の出口に連結された回転送り装置21と、ロッ

50

ク・ホッパ 19 及び回転送り装置 21 の入口端部に連結された、 N_2 をロック・ホッパ 19 及び回転フィーダ 21 に供給するための N_2 源とを含む。

【0071】

各セットの下側ロック・ホッパ 19 は、石炭を通常は 3 bar の加圧下で貯蔵する。石炭は、各セットの上側ロック・ホッパ 19 を経由して各セットの下側ロック・ホッパ 19 に供給される。

【0072】

ロック・ホッパ 19 のセットの 1 つに対する典型的な動作順序は以下のとおりである。すなわち、このセットの上側ロック・ホッパ 19 が開かれ周囲圧力になり、貯蔵ホッパ 13 の 4 つの出口脚部の 1 つから石炭を受ける。上側ロック・ホッパ 19 が満たされると、ホッパ 19 が閉じられ、このセットの下側ロック・ホッパ 19 と同じ圧力まで N_2 で加圧される。必要な圧力に達し、下側ロック・ホッパが十分に空のときは、下側ロック・ホッパ 19 が開かれ、石炭が上側ロック・ホッパ 19 から下側ロック・ホッパ 19 内に重力送りされる。この動作順序は、4 セットのロック・ホッパ 19 のそれぞれに適用される。

【0073】

回転送り装置 21 は、下側ロック・ホッパ 19 から石炭供給ライン 17 内への石炭の供給を制御する。 N_2 が回転送り装置 21 の入口端部に供給され、石炭を加圧下で石炭供給ライン 17 を経由してランス 7b まで運び、ランス 7b を介して容器 SRV 内に石炭を噴射する。

【0074】

4 つの石炭供給手段 15 のそれぞれの能力は、ハイスメルト工程の標準稼動状況下で石炭供給手段 15 のうちの 3 つだけが容器 SRV に必要な量の石炭を供給するのに必要であるように選択される。したがって、供給手段 15 か、供給ライン 17 か、ランス 7b のうちの任意の 1 つは、ハイスメルト工程の標準稼動に影響を及ぼすことなくいつでも休止できる。

【0075】

固体物供給手段は、石炭を容器 SRV 内に噴射するランス 7 に、ドロマイト及び不要酸化物の別々の流れも供給する。

【0076】

全体を数字 25 で示すフラックス供給手段は、貯蔵ホッパ 27 と、ドロマイトの別々の流れを加圧下で 2 本の石炭供給ライン 17 内に供給する、全体を数字 29 で示す供給手段とを含む。上記 2 つのフラックス供給手段 25 のそれぞれの能力は、ハイスメルト工程の標準稼動状況下で石炭供給手段 15 のうちの 1 つだけが少なくともほぼ必要な量のドロマイトを容器 SRV に供給するのに必要であるように選択される。

【0077】

全体を数字 45 で示す不要酸化物供給手段は、貯蔵ホッパ 47 と、フラックス供給手段 25 に連結されている石炭供給ライン 17 以外の 2 本の石炭供給ライン 17 に不要酸化物の別々の流れを加圧下で供給する、全体を数字 49 で示す供給手段とを含む。

【0078】

本発明の趣旨と範囲から逸脱せずに、上記の本発明の実施例に多くの変更を加えることができる。

【0079】

例として、この実施例は石炭を 4 本のランス 7b に供給する単一の貯蔵ホッパ 13 を含むが、本発明はこれに限定されず、例えば 1 つの貯蔵ホッパが 1 本のランス 7b に石炭を供給する、複数の貯蔵ホッパ 13 を有する配置に拡張される。

【0080】

他の例として、この実施例は、石炭を 4 本のランス 7b に供給する単一の貯蔵ホッパ 13 を含むユニットを含むが、本発明はこれに限定されず、複数のこのようなユニットに拡張される。

【0081】

他の例として、この実施例は、石炭乾燥粉碎設備 9 を含むが、本発明はこれに限定されず、石炭が、乾燥した形態、及び／又は粉碎（又は微粉碎）化する必要のない大きさの範囲で供給される配置に拡張される。例えば、降雨量が限られ、石炭がその環境により乾燥する傾向にある国では、石炭の乾燥が必要のないこともある。

【図面の簡単な説明】

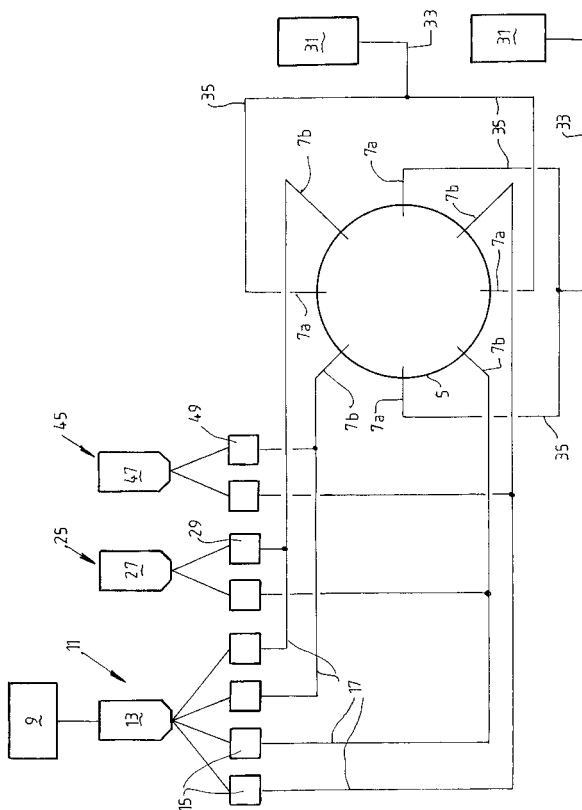
【0082】

【図 1】 本発明の一実施例による直接製錬設備の直接製錬容器のための固体物供給手段の概略図。

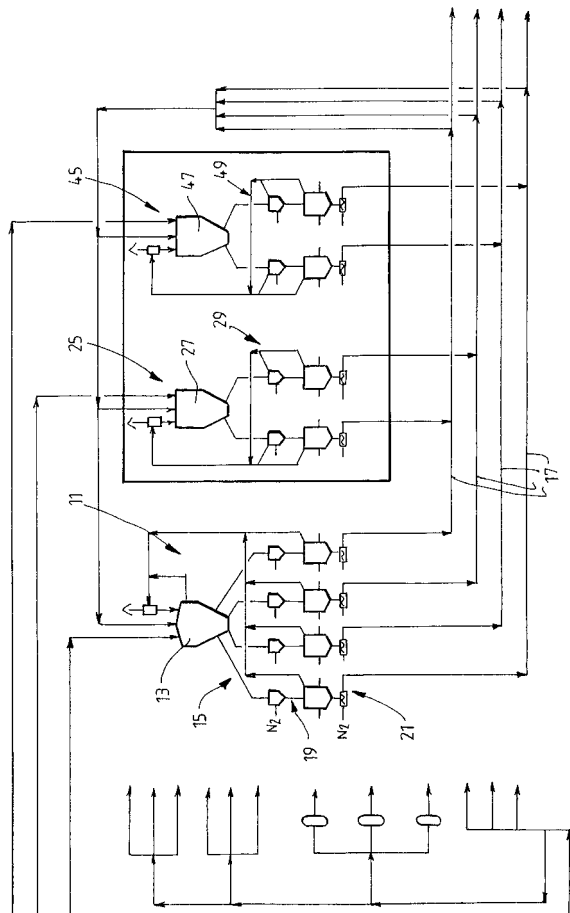
【図 2】 図 1 に示されている、含炭素材料、ドロマイト、及び不要酸化物のための固体物供給手段を詳細に示す概略図。

10

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 ピーター ダミアン バーク
オーストラリア国、ウエスタン オーストラリア、 ウィンスロップ、 イェルドン トール 16
- (72)発明者 デビッド ジョン リー
オーストラリア国、ウエスタン オーストラリア、 ケンジントン、 ホーヴィア テラス 51

審査官 本多 仁

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2003/0071399 (US, A1)
米国特許第06379424 (US, B1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C21B 13/00-13/14