(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4477944号
(P4477944)

(45)発行日　平成22年6月9日(2010.6.9)　(24)登録日　平成22年3月19日(2010.3.19)

(51)Int.Cl.			F I		
F23G	5/24	(2006.01)	F23G	5/24	ZABB
B09B	3/00	(2006.01)	B09B	3/00	303L
F23G	5/44	(2006.01)	F23G	5/44	F
F23G	5/50	(2006.01)	F23G	5/50	H
F23L	7/00	(2006.01)	F23G	5/50	J

請求項の数 9　(全 9 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2004-174243 (P2004-174243)
(22)出願日　平成16年6月11日 (2004.6.11)
(65)公開番号　特開2005-98676 (P2005-98676A)
(43)公開日　平成17年4月14日 (2005.4.14)
審査請求日　平成18年11月16日 (2006.11.16)
(31)優先権主張番号　特願2003-207938 (P2003-207938)
(32)優先日　平成15年8月19日 (2003.8.19)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　306022513
新日鉄エンジニアリング株式会社
東京都品川区大崎一丁目５番１号　大崎センタービル
(74)代理人　100082164
弁理士　小堀　益
(74)代理人　100105577
弁理士　堤　隆人
(72)発明者　村橋　一毅
北九州市戸畑区大字中原４６－５９　新日本製鐵株式会社　エンジニアリング事業本部内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】廃棄物溶融炉の羽口構造及び可燃性ダストの吹き込み方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

炉内に廃棄物をコークス、石灰石と共に装入し、炉体に設けられている羽口から空気又は酸素富化空気を吹き込み、廃棄物を乾燥、熱分解、燃焼、溶融して廃棄物を処理する廃棄物溶融炉において、前記羽口を、粒径が５ｍｍ以下の可燃性ダストと空気又は酸素富化空気を供給する内筒、可燃性ダストの着火用燃料を供給する中間筒、及び着火用燃料燃焼用の酸素を供給する外筒の三重管構造とし、かつ、可燃性ダストと空気又は酸素富化空気を供給する内筒及び可燃性ダストの着火用燃料を供給する中間筒の先端部を、羽口本体筒の先端部から３０～１００ｍｍ奥に位置させ、着火用燃料を着火して火炎を噴出させて高温の雰囲気を形成することを特徴とする廃棄物溶融炉の羽口構造。

【請求項２】

各筒の先端部と、羽口先端部との間に、着火室を形成したことを特徴とする請求項１記載の廃棄物溶融炉の羽口構造。

【請求項３】

着火室の内部に耐火物もしくはセラミックス製バーナータイルを設置したことを特徴とする請求項２記載の廃棄物溶融炉の羽口構造。

【請求項４】

可燃性ダストの着火用燃料と着火用燃料燃焼用酸素の流速比（着火用燃料の流速／着火用燃料燃焼用酸素の流速）が０．２～５．０の範囲となるように、各流体の吐出面積を調整することを特徴とする請求項１または２記載の廃棄物溶融炉の羽口構造。

【請求項５】
可燃性ダストの着火用燃料及び着火用燃料燃焼用酸素の吐出流速が、１０～５０ｍ／ｓとなるように、各流体の吐出面積を調整することを特徴とする請求項１～３のいずれかに記載の廃棄物溶融炉の羽口構造。
【請求項６】
廃棄物溶融炉に廃棄物をコークス、石灰石と共に装入し、羽口から空気又は酸素富化空気を吹き込み、廃棄物を乾燥、熱分解、燃焼、溶融して廃棄物を溶融処理する方法であって、可燃性ダストを羽口を介して炉内に吹き込む方法において、前記羽口を内筒、中間筒、及び外筒の三重管構造とし、粒径が５ｍｍ以下の可燃性ダストを空気又は酸素富化空気と共に内筒から、可燃性ダストの着火用燃料を中間筒から、前記着火用燃料を燃焼させる酸素を外筒からそれぞれ炉内に供給するとともに、可燃性ダストと空気又は酸素富化空気を供給する内筒及び可燃性ダストの着火用燃料を供給する中間筒の先端部を、羽口本体筒の先端部から３０～１００ｍｍ奥に位置させ、着火用燃料を着火して火炎を噴出させることを特徴とする廃棄物溶融炉に可燃性ダストを吹き込む方法。
【請求項７】
内筒から可燃性ダストと酸素濃度２５～４０％の酸素富化空気を吹き込むことを特徴とする請求項６記載の廃棄物溶融炉に可燃性ダストを吹き込む方法。
【請求項８】
廃棄物溶融炉に吹き込む可燃性ダストと可燃性ダストの着火用燃料及び廃棄物溶融炉に装入されるコークスの供給速度に対し、酸素比が０．９～１．１の範囲となるように、下段羽口から吹き込む酸素の量を調整することを特徴とする請求項６または７記載の廃棄物溶融炉に可燃性ダストを吹き込む方法。
【請求項９】
可燃性ダストが、廃棄物溶融炉の生成ガスから捕集した可燃性ダスト、バイオマス燃料、鉄粉、シュレッダーダスト、製鉄ダスト、破砕した廃プラスチック又は廃タイヤ粉の一種又は二種以上からなる可燃性ダストであることを特徴とする請求項６～８のいずれかに記載の廃棄物溶融炉に可燃性物質を吹き込む方法。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、一般廃棄物、産業廃棄物などの廃棄物を溶融処理する廃棄物溶融炉への可燃性ダスト吹き込み装置とその方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
一般廃棄物、産業廃棄物等の廃棄物の処理方法の一つとして、シャフト炉型の廃棄物溶融炉で廃棄物を乾燥、熱分解、燃焼、溶融して、スラグとメタルにする廃棄物溶融処理がある（特許文献１及び２参照）。図６は、従来のシャフト炉型の廃棄物溶融炉の説明図で、廃棄物溶融炉１には、廃棄物が副資材であるコークス、石灰石とともに、炉上部から２重シール弁機構の装入装置２を介して装入され、炉内で乾燥、熱分解、燃焼、溶融の過程を経て出滓口３からはスラグが排出される。廃棄物中の可燃物は、一部が乾留されてガスとなって排出され、また一部は炉下部で羽口から吹き込まれた空気及び酸素によって燃焼するが、残りの可燃物は可燃性ダストとなって溶融炉１の炉頂から排出される。廃棄物溶融炉１の炉頂から排出されるダストは、可燃性ダスト捕集装置（サイクロン）５で捕集し、可燃性ダスト貯蔵タンク６に貯蔵され、可燃性ダスト切り出し装置７で切り出されて、酸素富化空気を供給する羽口４から炉内へ吹き込まれる。羽口４から可燃性ダストを吹き込むことで、コークス使用量の低減が可能となる。
【０００３】
可燃性ダスト捕集装置５を通過した排ガスは、燃焼室８で燃焼され、ボイラー９で熱回収が行われ、発生した蒸気は蒸気タービン・発電装置１０へ送られる。ボイラー９の排ガ

スは、集じん装置１１で固気分離され、ブロワ１２により煙突１３から排出される。可燃性ダストを炉内に吹き込む羽口は、特許文献２に記載されているとおり、ダストによる摩耗を防止するために、可燃性ダストを供給する内管と、酸素富化空気を供給する外管とからなる２重管構造となっている。

【特許文献１】特開２００１－２１１２３号公報

【特許文献２】特開２００２－２６７１２７号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

コークス使用量をさらに低減するために、可燃性ダストを羽口より大量に吹き込み、羽口の前で燃焼させ、その熱源により、コークスの代替とすることが考えられる。しかし、従来技術では、可燃性ダストを大量に吹き込んだ場合、可燃性ダストの一部は着火せず、未燃のまま炉外に飛散するため、コークス使用量の低減には限界があった。

【０００５】

そこで、本発明は、廃棄物溶融炉の羽口より吹き込まれた可燃性ダストを羽口前で完全燃焼させ、コークス使用量の低減が可能となる羽口構造及び可燃性ダスト吹き込み方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明の羽口構造は、炉内に廃棄物をコークス、石灰石と共に装入し、炉体に設けられている羽口から空気又は酸素富化空気を吹き込み、廃棄物を乾燥、熱分解、燃焼、溶融して廃棄物を処理する廃棄物溶融炉において、前記羽口を、粒径が５ｍｍ以下の可燃性ダストと空気又は酸素富化空気を供給する内筒、可燃性ダストの着火用燃料を供給する中間筒、及び着火用燃料燃焼用の酸素を供給する外筒の三重管構造とし、かつ、可燃性ダストと空気又は酸素富化空気を供給する内筒及び可燃性ダストの着火用燃料を供給する中間筒の先端部を、羽口本体筒の先端部から３０～１００ｍｍ奥に位置させ、着火用燃料を着火して火炎を噴出させて高温の雰囲気を形成することを特徴とする。このとき、可燃性ダスト着火用燃料の吐出流速と、着火用燃料燃焼用酸素の吐出流速は、炉内からの逆流を防ぐために、経験上、１０ｍ／ｓとすることが望ましい。

【０００７】

但し、流速比＝（着火用燃料の吐出流速（ｍ／ｓ）／着火用燃料燃焼用酸素の吐出流速（ｍ／ｓ））を定義し、流速比が０．２～５．０の範囲となるように、羽口先端部の各流体の吐出面積を調節すると、内筒から吹き込まれる可燃性ダストの着火性をより向上させることが可能となる。それぞれの吐出面積は、各流体の吐出流速が実流速で、１０～５０ｍ／ｓとなるようにすることにより、操業中の詰まりや、火炎の吹き飛びもなく、より安定な操業が可能となる。吐出面積は、可燃性ダスト着火用燃料の成分が判明すれば簡単に設定することが可能である。さらに、図２又は図３のような構造をとることで、着火用燃料を変更した場合も、面積比を容易に変更することが可能となり、常に最適な運転が行える。

【０００８】

また、内筒、中間筒の先端は、羽口（外筒）先端より３０～１００ｍｍ奥まった位置に設置することで、羽口内で、可燃性ダストが確実に着火し、羽口先端より高温の火炎を噴出させることが可能となる。この羽口先端よりの距離については、発明者らが数値解析及び実験を実施した結果、羽口先端からの吐出流が平行流となり、かつ、内筒から吹き込まれる可燃性ダストによる外筒の摩耗のない範囲として設定した。３０ｍｍより短い場合は、羽口先端に循環流が形成され、実際の廃棄物溶融炉の操業において、スラグによる羽口閉塞の懸念がある。逆に、１００ｍｍより長い場合は、内筒より吹き込まれた可燃性ダストが外筒に衝突し、外筒を摩耗させる。

【０００９】

また、本発明の可燃性ダスト吹き込み方法は、廃棄物溶融炉に廃棄物をコークス、石灰

石と共に装入し、羽口から空気又は酸素富化空気を吹き込み、廃棄物を乾燥、熱分解、燃焼、溶融して廃棄物を溶融処理する方法であって、可燃性ダストを羽口を介して炉内に吹き込む方法において、前記羽口を内筒、中間筒、及び外筒の三重管構造とし、粒径が５ｍｍ以下の可燃性ダストを空気又は酸素富化空気と共に内筒から、可燃性ダストの着火用燃料を中間筒から、前記着火用燃料を燃焼させる酸素を外筒からそれぞれ炉内に供給するとともに、可燃性ダストと空気又は酸素富化空気を供給する内筒及び可燃性ダストの着火用燃料を供給する中間筒の先端部を、羽口本体筒の先端部から３０～１００ｍｍ奥に位置させ、着火用燃料を着火して火炎を噴出させることを特徴とする。このとき、内筒に、可燃性ダストとともに吹き込むのは、空気、酸素富化空気のどちらでも可能だが、発明者らの実験結果によれば、酸素濃度２５％以上の酸素富化空気を吹き込めば、羽口先端より高温の火炎を噴出できることがわかった。しかし、酸素濃度４０％以上にしても、溶融温度を上げることができない。これは、羽口近傍のガス温度は、酸素濃度を上昇させると上昇するが、２０００℃レベルになると、ガスの熱解離反応等や吸熱反応が活発になって、それ以上温度は上昇しなくなるためと推定される。そのため、酸素濃度は、高価な酸素の使用を抑制するために４０％程度を上限とするのが経済的である。

【００１０】

また、本発明の可燃性ダスト吹き込み方法は、羽口から吹き込まれる可燃性ダストが、羽口先端で着火し、高温火炎を形成することを狙いとしているため、通常のバーナーと同様に、空気比（酸素比）の管理は重要である。発明者らは、酸素比を以下のように定義し、実験を行った。

【００１１】

酸素比＝（単位時間あたりのコークス燃焼に必要な酸素量＋単位時間あたりの可燃性ダストの燃焼に必要な酸素量＋単位時間あたりの可燃性ダスト着火用燃料の燃焼に必要な酸素量）／（単位時間当たりに下段羽口内筒より吹き込まれる酸素量＋単位時間当たりに下段羽口外筒より吹き込まれる酸素量）

その結果、特にコークス使用量を３％以下に低減した場合、酸素比を０．９～１．１程度とすると、スラグ温度が維持できることがわかった。

【発明の効果】

【００１２】

廃棄物溶融炉の羽口を三重管構造とし、内筒からは可燃性ダストと空気又は酸素富化空気を、中間筒からは着火用燃料を、外筒からは前記着火燃料燃焼用の酸素をそれぞれ供給するとともに、可燃性ダストと空気又は酸素富化空気を供給する内筒及び可燃性ダストの着火用燃料を供給する中間筒の先端部を、羽口本体筒の先端部から３０～１００ｍｍ奥に位置させ、着火用燃料を着火して火炎を噴出させることによって、多量の可燃性ダストによる高温燃焼が可能となり、コークス使用量を大幅に低減できる。また、廃棄物溶融炉の生成ガスから捕集した可燃性ダストに加え、もしくは前記可燃性ダストの代わりにバイオマス燃料や、鉄粉、製鉄ダストなどの燃焼熱も活用できるほか、破砕した廃プラスチックを吹き込むこともでき、コークス使用量の大幅な低減が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１３】

本発明において、可燃性ダストとして、廃棄物溶融炉の生成ガスから捕集した可燃性ダスト、バイオマス燃料、鉄粉、シュレッダーダスト、製鉄ダスト、破砕した廃プラスチック又は廃タイヤ粉の一種又は二種以上からなる可燃性ダストを用いることができる。

【実施例１】

【００１４】

図１は本発明のシャフト炉型の廃棄物溶融設備の説明図で、前述の図６に示す従来例とは羽口以外は同一構成なので、同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。本実施例は、可燃性ダストに廃棄物溶融炉の生成ガスから集じんされた可燃性ダストを使用する例である。

【００１５】

図１において、溶融炉１から排出される生成ガス中の可燃性ダストは、従来より高圧損とし、捕集効率を向上させた可燃性ダスト捕集装置（サイクロン）５で捕集し、可燃性ダスト貯蔵タンク６に貯蔵され、可燃性ダスト切り出し装置７で切り出されて、酸素富化空気を供給する羽口２０から炉内へ吹き込まれ、また着火用燃料及び酸素が供給される。

【００１６】

図２は本発明の羽口構造を示す概略図である。図２において、羽口２０は、内筒２２と、中間筒２３と、外側の羽口本体筒である、銅製で水冷構造をとった外筒２４の三重管構造とし、内筒２２からは可燃性ダストと酸素富化空気を、中間筒２３からは着火用燃料を、外筒２４からは前記着火燃料燃焼用の酸素をそれぞれ供給し、各筒２２、２３、２４の先端部は開口して導通させ、また図３のように羽口２０の先端には、末広型の着火室２５を形成してもよい。中間筒２３からは例えば、都市ガスやＬＰＧのような気体燃料、もしくは、灯油や重油のような液体燃料が供給され、外筒２４からは、酸素が供給される。外筒２４の酸素は、中間筒２３から供給される燃料と酸素比１となる量として吹き込まれる。着火室２５は耐火物もしくはセラミックス製のバーナタイルを設置することにより形成する。

【００１７】

また、各筒２２、２３の先端部は羽口本体筒の先端部２１からＬ１より奥に位置させて着火用燃料を着火して高温の雰囲気を形成する着火用燃料燃焼空間２６を形成する。

【００１８】

羽口２０を三重管構造とすることにより、内筒２２から可燃性ダストを酸素富化空気により搬送し、中間筒２３からは着火用燃料を、外筒２４からは着火燃料用の酸素をそれぞれ供給することにより、着火室２５で着火して燃焼させる。

【００１９】

表１は四種類の羽口の条件を示し、常温大気中にて燃焼試験を行った。ここで、可燃性ダストは、溶融炉からの生成ガスから捕集した可燃性ダストを、着火用燃料にはＬＰＧを用いた。炉内では、大気中よりはるかに高温であり、ダストは燃焼しやすいため、もっとも厳しい条件での試験と仮定できる。

【表１】

羽口例	構造
比較例	二重管構造 内筒：可燃性ダスト＋酸素富化空気 外筒：ＬＰＧ
参考例１	三重管構造（着火室なし）
参考例２	三重管構造（着火室あり）
実施例	三重管構造（着火室＋着火燃料燃焼空間）

【００２０】

各羽口の保炎できる下限のＬＰＧ吹き込み量（Nm^3／ｈ）、羽口先温度（℃）、未燃分が発生しない上限のダスト供給量（ｋｇ／ｈ）は、表２の試験結果を示すとおりである。

【表２】

	ＬＰＧ（Nm^3／ｈ）	火炎温度（℃）	ダスト燃焼量 ｋｇ／ｈ
比較例	３	６６０	３０
参考例１	１	１２３０	５０
参考例２	０．５	１４２５	７５
実施例	０．２	１４４０	８０

【００２１】
試験の結果、ＬＰＧを吹き込まなければ保炎は不可能であり、比較例の羽口では失火したが、本発明の実施例では、少量のＬＰＧ吹き込み量にて、多量のダストによる高温燃焼が可能であり、性能が高いことがわかった。

【実施例２】

【００２２】
図４は本発明の別実施例のシャフト炉型の廃棄物溶融設備の説明図で、図１に示す実施例１に粉体燃料物供給装置を設置した実施例である。図４において、溶融炉１の炉頂から排出される可燃性ダストは、可燃性ダスト捕集装置（サイクロン）５で捕集し、可燃性ダスト貯蔵タンク６に貯蔵され、可燃性ダスト切り出し装置７で切り出されて、酸素富化空気を供給する羽口２０から炉内へ吹き込まれ、また着火用燃料が供給される。本実施例では、粉体燃料供給装置２７を設置してバイオマス燃料、鉄粉、シュレッダーダスト、製鉄ダスト、破砕した廃プラスチック、廃タイヤ粉を貯蔵し、可燃性ダスト切り出し装置２８で切り出して、サイクロン５で捕集した可燃性ダストに加えて、あるいは単独、あるいは混合して吹き込むことも可能であり、それにより、さらなるコークス使用低減が可能となる。これらの可燃性ダストの粒径は５ｍｍ以下とすると、装置内での詰まりもなく、また、炉内での燃焼も良好となる。これらの可燃性ダストを炉内に吹き込むことによっても、燃料中の炭素や、鉄が燃焼し、その燃焼熱により、コークス使用量が低減できる。

【実施例３】

【００２３】
図５は本発明の別実施例のシャフト炉型の廃棄物溶融設備の説明図である。本実施例は、可燃性ダストと酸素富化空気、着火用燃料、着火用燃料燃焼用の酸素を羽口２０に供給するそれぞれの供給ラインに、逆止弁２９と自動で作動する窒素パージシステム３０を配設したものである、なお、３１は遮断弁、３２は流量制御弁である。

【図面の簡単な説明】

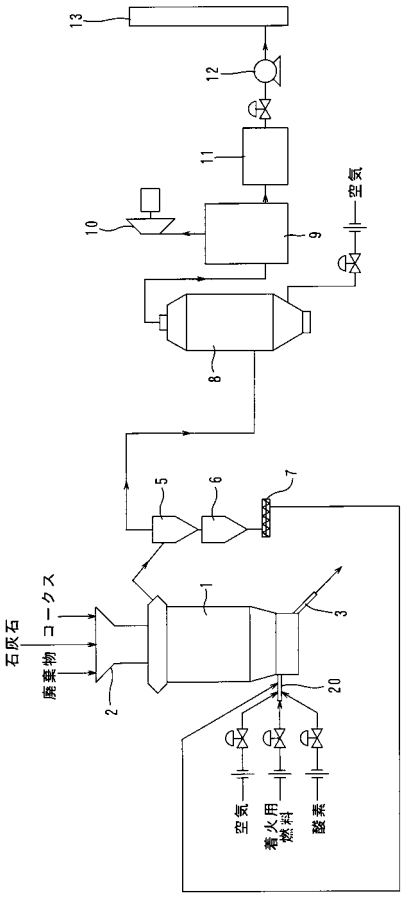
【００２４】
【図１】本発明のシャフト炉型の廃棄物溶融設備の説明図である。
【図２】本発明の羽口構造を示す概略図である。
【図３】本発明の羽口構造のその他の実施例を示す概略図である。
【図４】本発明の別実施例のシャフト炉型の廃棄物溶融設備の説明図である。
【図５】本発明の別実施例のシャフト炉型の廃棄物溶融設備の説明図である。
【図６】従来のシャフト炉型の廃棄物溶融設備の説明図である。

【符号の説明】

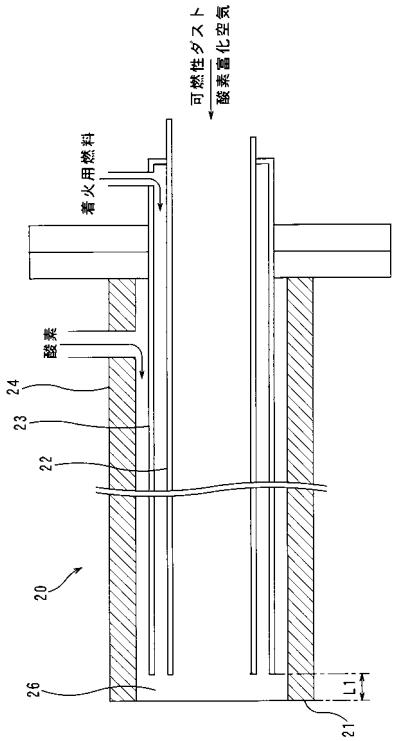
【００２５】
１：廃棄物溶融炉
２：装入装置
３：出滓口
４：羽口
５：可燃性ダスト捕集装置（サイクロン）

６：可燃性ダスト貯蔵タンク
７：可燃性ダスト切り出し装置
８：燃焼室
９：ボイラー
１０：蒸気タービン・発電装置
１１：集じん装置
１２：ブロワ
１３：煙突
２０：羽口
２１：羽口本体の先端部
２２：内筒
２３：中間筒
２４：外筒
２５：着火室
２６：看火用燃料燃焼空間
２７：粉体燃料供給装置
２８：可燃性ダスト切り出し装置
２９：逆止弁
３０：窒素パージシステム
３１：遮断弁
３２：流量制御弁

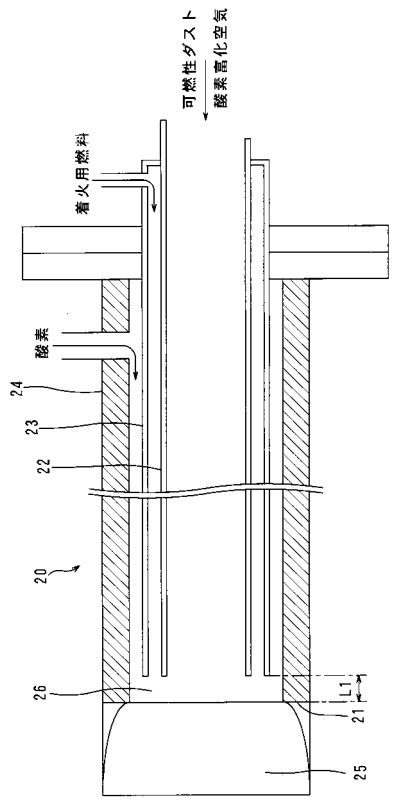
【図１】



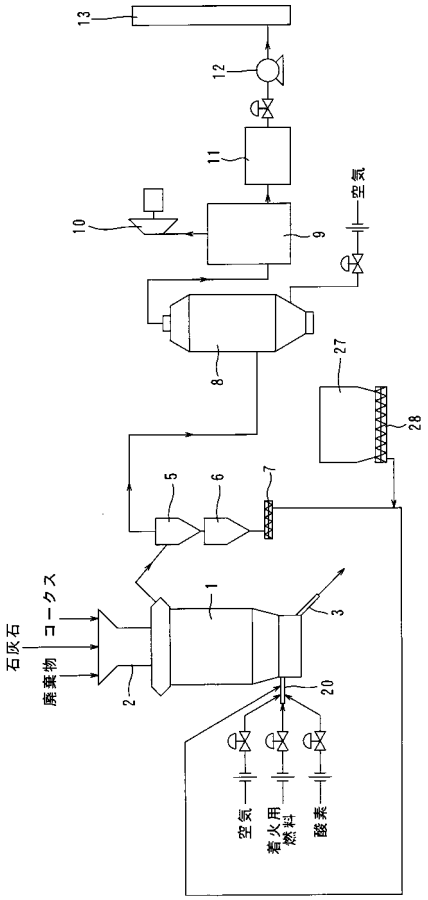
【図２】



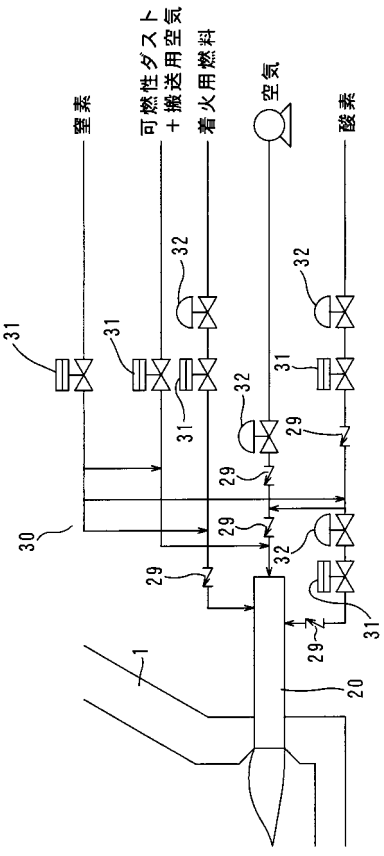
【図３】


可燃性ダスト
酸素富化空気
着火用燃料
酸素
24
23
22
20
26
21
L1
25

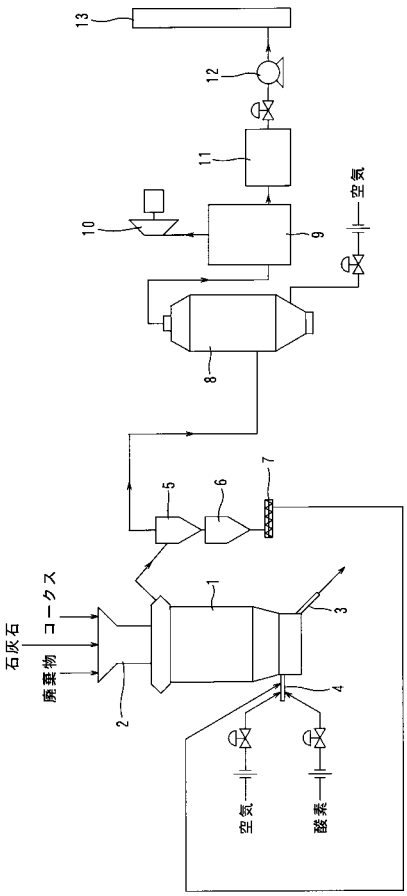
【図４】


13
12
11
10
9
空気
8
27
28
5
6
7
1
3
石灰石
コークス
廃棄物
2
20
空気
着火用燃料
酸素

【図５】


窒素
可燃性ダスト
＋搬送用空気
着火用燃料
空気
酸素
31
32
29
30
1
20

【図６】


13
12
11
10
9
空気
8
5
6
7
1
3
石灰石
コークス
廃棄物
2
4
空気
酸素

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		FI		
Ｆ２７Ｄ　13/00	*(2006.01)*	Ｆ２３Ｇ	5/50	Ｓ
		Ｆ２３Ｌ	7/00	Ａ
		Ｆ２７Ｄ	13/00	Ｅ

(72)発明者　加藤　也寸彦
北九州市戸畑区大字中原４６－５９　新日本製鐵株式会社　エンジニアリング事業本部内
(72)発明者　西　猛
北九州市戸畑区大字中原４６－５９　新日本製鐵株式会社　エンジニアリング事業本部内
(72)発明者　堺　裕三
北九州市戸畑区大字中原４６－５９　新日本製鐵株式会社　エンジニアリング事業本部内

審査官　山城　正機

(56)参考文献　特開２００３－０２１３１３（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２４１６３８（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２６０００７（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１２１７２８（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３７１３０７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２３Ｇ　　５／２４
Ｂ０９Ｂ　　３／００
Ｆ２３Ｇ　　５／４４
Ｆ２３Ｇ　　５／５０
Ｆ２３Ｌ　　７／００
Ｆ２７Ｄ　１３／００