

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4855206号
(P4855206)

(45) 発行日 平成24年1月18日(2012.1.18)

(24) 登録日 平成23年11月4日(2011.11.4)

(51) Int.Cl. F I
C 1 O B 43/10 (2006.01) C 1 O B 43/10

請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2006-280854 (P2006-280854)	(73) 特許権者	000006655 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
(22) 出願日	平成18年10月16日(2006.10.16)	(74) 代理人	100078101 弁理士 綿貫 達雄
(65) 公開番号	特開2008-95030 (P2008-95030A)	(74) 代理人	100085523 弁理士 山本 文夫
(43) 公開日	平成20年4月24日(2008.4.24)	(72) 発明者	深澤 康裕 愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社名古屋製鐵所内
審査請求日	平成21年2月16日(2009.2.16)	(72) 発明者	古賀 正彦 愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社名古屋製鐵所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コークス炉の炭化室の付着カーボン燃焼除去方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コークス炉の炭化室内に付着したカーボンを、該炭化室内に噴射ノズルを挿入して空気を噴射しつつ燃焼除去するコークス炉の炭化室の付着カーボン燃焼除去方法において、燃焼排ガスのO₂濃度と次押出し時の押出抵抗値との相関、および押出抵抗値が極小となるときのO₂濃度 = X (%) を予め把握しておき、燃焼排ガスのO₂濃度がX (%) よりも高いときには次回以降のカーボン焼却時の空気吹込み時間を短縮し、X (%) よりも低いときには次回以降のカーボン焼却時の空気吹込み時間を延長することを特徴とするコークス炉の炭化室の付着カーボン燃焼除去方法。

【請求項2】

コークス炉の炭化室内に付着したカーボンを、該炭化室内に噴射ノズルを挿入して空気を噴射しつつ燃焼除去するコークス炉の炭化室の付着カーボン燃焼除去方法において、燃焼排ガスのO₂濃度と次押出し時の押出抵抗値との相関、および押出抵抗値が極小となるときのO₂濃度 = X (%) を予め把握しておき、燃焼排ガスのO₂濃度がX (%) よりも高いときには次回以降のカーボン焼却時の単位時間当たり空気吹込み量を減少し、X (%) よりも低いときには次回以降のカーボン焼却時の単位時間当たり空気吹込み量を増大することを特徴とするコークス炉の炭化室の付着カーボン燃焼除去方法。

【請求項3】

燃焼排ガスのO₂濃度が0.9X ~ 1.1Xの範囲内となるように次回以降のカーボン焼却時の空気吹込み時間を調整し、炭化室内のカーボン付着量を制御して壁面を平滑に維持

することを特徴とする請求項 1 記載のコークス炉の炭化室の付着カーボン燃焼除去方法。

【請求項 4】

燃焼排ガスの O_2 濃度が $0.9X \sim 1.1X$ の範囲内となるように次回以降のカーボン焼却時の単位時間当たり空気吹込み量を調整し、炭化室内のカーボン付着量を制御して壁面を平滑に維持することを特徴とする請求項 2 記載のコークス炉の炭化室の付着カーボン燃焼除去方法。

【請求項 5】

押出抵抗値が極小となる O_2 濃度 X (%) を、噴射ノズルから O_2 濃度計までの距離を考慮して補正することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4 の何れかに記載のコークス炉の炭化室の付着カーボン燃焼除去方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コークス炉の炭化室内に付着するカーボンを燃焼除去する方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

コークス炉の炭化室では、乾留生成ガスの熱分解によって生ずるカーボン、および石炭装入時に飛散する微粉炭が炉壁に付着、コークス化することにより付着カーボンが生ずる。この炉壁付着カーボンは、炉壁面上で成長するに従い炉壁の熱伝導率を下げ、炭化室の有効面積を低下させるために炉の生産性を低下させる。またこの炉壁付着カーボンは、コークス押し出しを不可能とするいわゆる押し詰まりの原因となるもので、定期的な除去作業が必要である。この炉壁付着カーボンの除去方法としては、以下の方法がよく知られている。

(a) 先端の尖った長さ 4 ~ 5 m のヤリ状の治具を用いて人力で突き落とす方法。

(b) コークス押し出し用の炉蓋のうち一方もしくは双方及び上昇管を開放し、自然ドラフトにより炉蓋部から空気を炭化室内に導入して燃焼させる方法。

【0003】

しかしながら、(a) の機械的作用による除去方法では、カーボン層が炉壁から完全に剥離してしまうのでカーボンによる目地部のシール機能が損なわれるという欠点があるうえ、3 ~ 4 人の作業者が、高熱・粉塵等の悪条件下で 15 分以上の重労働を余儀なくされ、好ましくない。また、(b) の方法では、空気導入部近傍の炉壁が、初期にカーボンが焼却された後も冷空気が通過することによって過大な冷却を受け、炉体レンガのスポーリングによる損傷や、目地開き等の悪影響を受ける。しかも燃焼に利用される酸素は炭化室に入るもののうち数分の 1 程度であって、大半の空気は燃焼に寄与することなく炉外に排出されるため、カーボンの燃焼量を大きくすることができない。このため、カーボン除去に長い時間を要し、生産の障害を生じる。

【0004】

そこでこれらの課題を解決するために、特許文献 1 には、噴射ノズルを炭化室内に挿入して酸素を含む気体を噴射してカーボンを燃焼除去する方法が開示されている。この特許文献 1 の発明では、コークス押し出し機の押し出し電流値により付着カーボンの総量を把握し、該付着カーボン総量に基づいて噴射条件を決定している。この方法は、予め付着カーボン量と押し出し電流値との関係を求めておき、押し出し毎の電流値により気体吹き込み条件を決定する方法である。すなわち、押し出し電流値が高いときにはカーボン付着が大であると判断し、焼却を強化して対応する。

【0005】

しかしながら、押し出し電流値が必ずしもカーボン付着量を反映しない場合がある。例えば、炭化時間不足による未乾留部が存在するために押し出し電流値が上昇する場合や、レンガ欠損等により大きな凹部のある炉壁ではカーボンが全く付着していない状態であっても押し出し電流値が上昇することがあるため、「押し出し電流値が高いときにはカーボン付着が

10

20

30

40

50

大である」との図式が成り立たない。また、カーボン付着量と押し出し電流値の関係は各炭化室の壁面状態によってそれぞれ異なるため、特許文献1の方法を実行するためには各炭化室毎にこの関係を求める必要があり、非常に多大なデータ蓄積を必要とするという問題もあった。

【特許文献1】特開昭61-231085号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は上記した従来の問題点を解決し、レンガ目地部のシール機能を損なうことなく、スポーリング等の損傷を生じさせず、また悪環境下での作業や生産性の阻害を生じることなく、レンガ欠損等のある炉壁においても多大なデータを蓄積する必要なく、押し出し抵抗を低減させる程度の適度なカーボン焼却を可能とする方法を提供するためになされたものである。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するためになされた請求項1の発明は、コークス炉の炭化室内に付着したカーボンを、該炭化室内に噴射ノズルを挿入して空気を噴射しつつ燃焼除去するコークス炉の炭化室の付着カーボン燃焼除去方法において、燃焼排ガスの O_2 濃度と次押し出し時の押し出し抵抗値との相関、および押し出し抵抗値が極小となる時の O_2 濃度 $=X(\%)$ を予め把握しておき、燃焼排ガスの O_2 濃度が $X(\%)$ よりも高いときには次回以降のカーボン焼却時の空気吹込み時間を短縮し、 $X(\%)$ よりも低いときには次回以降のカーボン焼却時の空気吹込み時間を延長することを特徴とするものである。

20

【0008】

また同一の課題を解決するためになされた請求項2の発明は、コークス炉の炭化室内に付着したカーボンを、該炭化室内に噴射ノズルを挿入して空気を噴射しつつ燃焼除去するコークス炉の炭化室の付着カーボン燃焼除去方法において、燃焼排ガスの O_2 濃度と次押し出し時の押し出し抵抗値との相関、および押し出し抵抗値が極小となる時の O_2 濃度 $=X(\%)$ を予め把握しておき、燃焼排ガスの O_2 濃度が $X(\%)$ よりも高いときには次回以降のカーボン焼却時の単位時間当たり空気吹込み量を減少し、 $X(\%)$ よりも低いときには次回以降のカーボン焼却時の単位時間当たり空気吹込み量を増大することを特徴とするものである。

30

【0009】

何れの発明においても、燃焼排ガスの O_2 濃度が $0.9X \sim 1.1X$ の範囲内となるように次回以降のカーボン焼却を調整し、炭化室内のカーボン付着量を制御して壁面を平滑に維持することが好ましい。また、押し出し抵抗値が極小となる O_2 濃度が $X(\%)$ を、噴射ノズルから O_2 濃度計までの距離を考慮して補正することが好ましい。

【発明の効果】

【0010】

これらの本願発明によれば、炉壁に付着したカーボンの平滑度を表わす指標として燃焼排ガスの O_2 濃度に着目し、次回以降のカーボン焼却時の空気吹込み時間、または単位時間当たり空気吹込み量を調整する。これにより、コークス炉の炭化室内に付着成長するカーボンの焼却を適正に制御することができ、凹部の存在する炭化室壁面においても平滑化が可能となり、押し出し抵抗値の低減を可能ならしめるものである。この場合、レンガ目地部のシール性を損なうことがないので、発生ガスのリークや炭化室壁の脆弱化を回避しつつ、押し出し抵抗を低減させることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

コークス炉の炭化室内に付着成長するカーボンは、過大に成長してコブ状となれば押し出し抵抗を増大させるものであるし、逆に過度に焼却すればレンガ目地のシール機能を損なうだけでなく、壁面の凹凸が露出することによって押し出し抵抗を増大させることになりかねな

50

い。従って、カーボン付着量を適正に制御しつつ、適度に燃焼除去することが重要である。

【0012】

コークス炉の炭化室内に付着したカーボンを、該炭化室内に噴射ノズルを挿入して空気を噴射しつつ燃焼除去する方法において、燃焼排ガスの O_2 濃度は単にカーボン付着量の指標ではなく、炭化室炉壁に付着したカーボンの平滑度を表わす指標であると考えられる。すなわち、炉壁の凹みの著しい炭化室においては、凹み部のカーボンが優先して成長していく。これは、凹み部の炉壁は熱伝導度が高いために温度も高く、また押し出し作業時にカーボンが剥離される可能性が低いためである。これら凹み部に成長したカーボンは噴射された空気によって燃焼される効率が低いため、多量に付着しても O_2 濃度低下にあまり寄与しない。ところが、炉壁の平滑な部位に成長するいわゆるコブ状のカーボンは、少量であっても燃焼効率が高いために O_2 濃度を著しく低下させる。本発明は、燃焼排ガス中の O_2 濃度を測定することによって、炭化室炉壁の平滑度を推定することができるとの上記着想に基づいて完成されたものである。

10

【0013】

図1は請求項1の発明の実施形態を示す図であり、1はコークス炉の炭化室であり、2は炭化室1からのコークス押し出し完了毎に、炭化室1の内部に挿入される噴射ノズルである。各噴射ノズル2には焼却エア吹き込みブローア3から空気が供給され、カーボンを燃焼させる。噴射された空気は炭化室1内のカーボンを焼却し、上昇管4から排ガスとして排出される。

20

【0014】

本発明では上昇管4の内部に O_2 濃度測定用のサンプリング管を挿入して燃焼ガスをサンプリングし、前処理手段と O_2 濃度計を備えた O_2 濃度分析装置5によってカーボン焼却中の O_2 濃度を測定する。カーボン焼却が行われた炭化室1には石炭が装入されるが、この石炭が乾留し押し出しを行う際の押し出し抵抗値を駆動用モータの電流値として求め、演算制御装置6により、燃焼排ガスの O_2 濃度と次押し出し時の押し出し抵抗値との相関、および押し出し抵抗値が極小となる時の O_2 濃度 $=X(\%)$ を求めておく。なお、押し出し抵抗値が極小となる O_2 濃度 $X(\%)$ の値を、噴射ノズル2から O_2 濃度計までの距離を考慮して補正することが好ましい。

【0015】

燃焼排ガスの O_2 濃度が $X(\%)$ よりも高いときには、カーボン付着量が過小であると判断でき、逆に $X(\%)$ よりも低いときには、カーボン付着量が過大であると判断できる。そこで請求項1の発明では、燃焼排ガスの O_2 濃度が $X(\%)$ よりも高いときには次回以降のカーボン焼却時の空気吹込み時間を短縮し、 $X(\%)$ よりも低いときには次回以降のカーボン焼却時の空気吹込み時間を延長する。このようにして常に最適なカーボン付着量を維持し、レンガ目地部のシール性を損なわない程度の最適なカーボン焼却が可能となる。

30

【0016】

なお、カーボン燃焼量に直接影響されるのは燃焼ガス中の CO_2 量であるが、実験の結果、カーボン燃焼中には CO の発生はほとんどなく、 CO_2 濃度 $+O_2$ 濃度 $=21\%$ の関係が成立することが確認できたので、 O_2 濃度によってカーボン燃焼量を正確に把握することができる。また O_2 濃度計としては例えばジルコニアセンサを使用することができ、このセンサは自動車に搭載されているように振動に強く、剥き出しのまま使用できるので目視点検も容易であり、メンテナンス負荷も小さい利点がある。これらの点で本発明の実用的価値は大きい。

40

【0017】

上記した請求項1の発明では燃焼排ガスの O_2 濃度によって次回以降のカーボン焼却時の空気吹込み時間を変化させたが、請求項2の発明では、燃焼排ガスの O_2 濃度が $X(\%)$ よりも高いときには次回以降のカーボン焼却時の単位時間当たり空気吹込み量を減少し、 $X(\%)$ よりも低いときには次回以降のカーボン焼却時の単位時間当たり空気吹込み量

50

を増大する。この請求項 2 の方法によってもカーボン燃焼量を調整することができる。何れの発明においても、各炭化室毎に押出抵抗値が極小となるときの O_2 濃度 = X (%) を求める必要はなく、同一の気体噴射装置、同一に気体 (空気) を用いてカーボン焼却を行う以上、常に一定の目標 O_2 濃度をもって調整を行えばよい。

【0018】

上記したように、カーボン焼却量を調整するための手段としては、空気吹込み時間を変化させる請求項 1 の方法と、単位時間当たり空気吹込み量を変化させる請求項 2 の方法があり、何れの方法を用いても問題はない。しかし請求項 2 の方法を用いた場合には必然的に排ガス中の O_2 濃度が変わってしまうため、カーボン焼却時の O_2 濃度測定データが無効となってしまうおそれがある。この点で、請求項 1 の方法がより好ましい。

10

【0019】

請求項 1、2 の発明を実施する場合においては、請求項 3、4 に記載したように、燃焼排ガスの O_2 濃度が $0.9X \sim 1.1X$ の範囲内となるように次回以降のカーボン焼却時の空気吹込み時間を調整し、炭化室内のカーボン付着量を制御して壁面を平滑に維持することが好ましい。排ガス中の O_2 濃度は非常に繊細な指標であり、目標値 X (%) ちょうどに調整することは非常に困難である。そこである程度の幅をもって目標値とすることとなるが、目標値を $X \pm 0.1X$ (%) 超としたのでは幅が大きすぎ、押出抵抗値の極小値に近付けることができないばかりか、次押出しまでに燃焼装置異常等の操業トラブルが発生した場合、付着成長したカーボンが剥離するなどして炭化室壁面の状況に変化を来し、最悪の場合には押し詰まりを発生させる危険もある。従って目標値を $X \pm 0.1X$ (%) の範囲内とすることが好ましい。

20

【0020】

このような方法を用いてカーボン付着量の制御を行う場合、炭化室 1 内のカーボン付着量が過小である場合には、カーボン焼却開始直後であっても O_2 濃度が X (%) を下回らないことがある。このようなときのために、例えば「カーボン焼却開始後、所定秒数経過後に O_2 濃度 $> X$ (%) のときは、その時点でカーボン焼却を停止する」ように、予めプログラムしておくことが好ましい。カーボン焼却を継続するか停止するかを判断する時間は、カーボン焼却装置の特性により個別に設定することとなる。

【0021】

また同様に、炭化室 1 内に花卉状カーボンや凸状カーボンが過大に成長している場合などでは、カーボン焼却を相当時間行っても O_2 濃度が X (%) まで上昇せず、結果として生産を阻害するほどの長時間にわたってカーボン焼却を継続させるケースも考えられる。このようなときのために、例えば「カーボン焼却開始後、所定秒数経過後に O_2 濃度 $< X$ (%) のときは、その時点でカーボン焼却を停止する」ように、予めプログラムしておくことが好ましい。カーボン焼却を継続するか停止するかを判断する時間は、カーボン焼却装置の特性により個別に設定することとなる。

30

【実施例】

【0022】

図 1 に示した装置を用いて、カーボン焼却を行った。押出電流値と燃焼排ガスの O_2 濃度との関係は図 2 のグラフのようになり、押出抵抗値が極小となるときの O_2 濃度は 14.0% であった。そこで $14.0 \pm 1.4\% = 12.6 \sim 15.4\%$ を目標として、焼却条件を調節した。具体的には、目標値下限である 12.6% を下回った炭化室においてはカーボン焼却時間を 10 秒延長し、目標値上限である 15.4% を上回った炭化室においてはカーボン焼却時間を 10 秒短縮することによって、カーボン焼却量の適正化を図った。

40

【0023】

上記の方法を一ヶ月継続させたときの押出電流値の推移を図 3 に示す。カーボン焼却毎に燃焼排ガス中の O_2 濃度を測定し、それを次回カーボン焼却時のカーボン焼却時間に反映させることにより、押出電流値は低下を始め、一ヶ月程度で従来に比べて押出電流値を 15% 低減させることが可能となった。なお、従来の炭化室内状況はカーボンの付着が全く無く、炭化室壁の凹みが露わになっていたのに対して、本発明方法を一ヶ月適用した後

50

には壁一面に平滑なカーボンが付着しており、炭化室壁の凹みを覆い隠した状態であった。即ち、図3において押出電流値を低下せしめた理由は、カーボン焼却を強化したことでなく、炭化室壁面の凹み部にはカーボンを成長させつつ、平滑部位のコブ状カーボンを焼却することによって、炭化室壁を平滑化したことによるものである。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の実施形態を示す断面図である。

【図2】実施例における O_2 濃度と押出電流値との相関を示すグラフである。

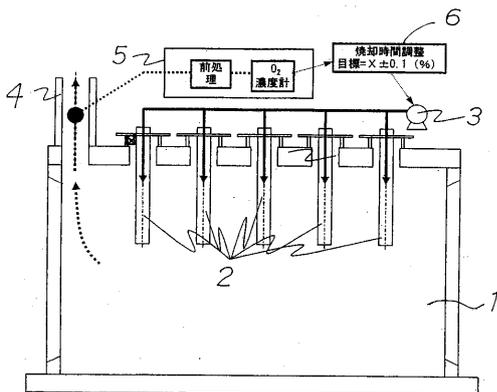
【図3】実施例における押出電流値の推移を示すグラフである。

【符号の説明】

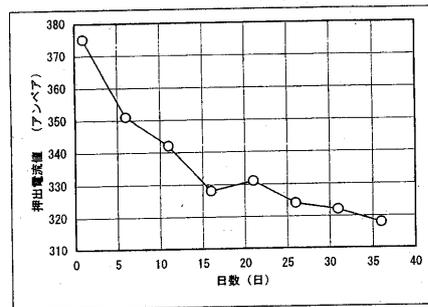
【0025】

- 1 炭化室
- 2 噴射ノズル
- 3 焼却エア吹き込みプロア
- 4 上昇管
- 5 O_2 濃度分析装置
- 6 演算制御装置

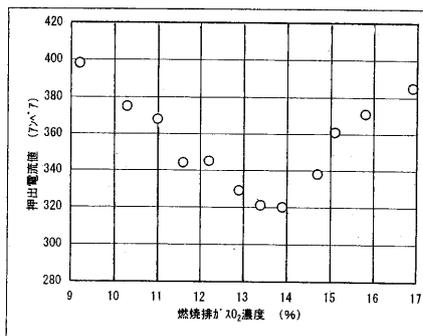
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

- (72)発明者 堤 武司
愛知県東海市東海町5 - 3 新日本製鐵株式会社名古屋製鐵所内
- (72)発明者 榎並 嘉彦
愛知県東海市東海町5 - 3 新日本製鐵株式会社名古屋製鐵所内
- (72)発明者 伊藤 香二
愛知県東海市東海町5 - 3 新日本製鐵株式会社名古屋製鐵所内
- (72)発明者 酒井 清明
愛知県東海市東海町5 - 3 新日本製鐵株式会社名古屋製鐵所内

審査官 中野 孝一

- (56)参考文献 特開2006 - 124559 (JP, A)
特開昭61 - 231087 (JP, A)
特開昭61 - 231086 (JP, A)
特開昭61 - 231085 (JP, A)
特開2007 - 070527 (JP, A)
特開2007 - 169533 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
C10B1/00 - 57/18