

国 外 最 新
高炉冶炼工艺技术专利集
第 四 集

国外最新
高炉冶炼工艺技术专利集

第四集

抚顺市技术经济咨询公司

1、冷却塔中焦炭的处理·····	1
2、控制炼焦炉上的碳沉积·····	10
3、防止换热室的堵缝·····	14
4、连续生产高炉用的焦炭·····	18
5、连续生产高炉用的焦炭·····	21
6、减少煤中的水含量·····	25
7、从焦炉气中制备燃料气·····	30
8、控制炼焦炉的湿度·····	39
9、控制炼炉的湿度·····	45
10、回收炼焦炉产生的煤气·····	48
11、抑制石油炼制设备的腐蚀·····	53
12、重烃油的氢化处理·····	58
13、煤衍生的重油处理·····	61
14、烃类氢化脱蜡处理·····	66
15、降低重石油残渣的粘度·····	70
16、原油的同时脱水、脱盐和沥青处理·····	101

17、重矿物油的处理·····	106
18、炼焦炉内炭沉积情况检测·····	117
19、在炼焦炉中生产焦炭·····	122
20、熄灭红热焦炭·····	125
21、制取高强度的焦炭·····	130

⑤ 日本国特許庁(JP)

⑥ 特許出願公開

④ 公開特許公報(A) 昭61-108630

⑧ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑨ 公開 昭和61年(1986)5月27日

C 10 B 39/12
39/02

7162-411
7162-411

審査請求 未請求 発明の数 2 (全1頁)

⑧ 発明の名称 コークス乾式消火設備の焼却槽からのコークス切出し排出方法およびその装置

⑩ 特 許 第559-226371

⑪ 出 願 第59(1984)11月1日

⑫ 発 明 者 井 垣 次 郎 千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所
⑬ 発 明 者 内 田 哲 郎 千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所
⑭ 発 明 者 小 林 俊 明 千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所
⑮ 出 願 人 川崎製鉄株式会社 特許市中央区北本町通1丁目1番28号
⑯ 代 理 人 弁理士 杉村 隆秀 外1名

明 細 書

発明の名称 コークス乾式消火設備の焼却槽からのコークス切出し排出方法およびその装置

① 特許請求の範囲

1. コークス乾式消火設備焼却槽下部の溝・粉コークス切出し・排出系に複数の弁機構を介在させ、それらのシーケンシャルな開閉制御と同時に不活性ガスの導入を図りながらコークスを排出するに当り、

上記溝・粉コークス切出し・排出系内の保圧点および焼却槽下部内の圧力をそれぞれ検出し、溝・粉コークス切出し・排出系の各ゲートならびに弁に設けられた空間内における圧力の方が、焼却槽下部内圧力よりも長時間となるように不活性ガスの供給量を制御し、そうした条件下にコークスの排出を行うことを特徴とするコークス乾式消火設備の焼却槽からのコークス切出し排出方法。

2. 溝コークスの切出し・排出部と粉コークス

の排出部を具えるコークス乾式消火設備の焼却槽下部のコークス切出し・排出系と構造につき、

上記溝コークスの排出系には、要とし弁、上記ゲートおよび下部ゲートを設けることにより、上記部から不活性ガス導入により減圧の可能な計量ホッパーおよび中間ベンカー、そして排出シュートと順次に形成し、一方上記粉コークスの排出系には、3部品の弁を設けて不活性ガスの導入により減圧の可能な上記減圧室および下部減圧室を形成し、そして上記各排出系には減圧可能な上記各部室内に対して焼却槽下部内圧力よりも長時間高い圧力の不活性ガス導入を図るためのガス投入自動制御装置を設置したことを特徴とするコークス乾式消火設備の焼却槽からのコークス切出し排出装置。

② 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、コークス乾式消火設備の焼却槽から

のコータス切出し排出方法およびかかる方法の実施に當つて使用する切出し排出装置に関するものであり、この明細書で述べる技術は、炉内から発生する可燃性有害ガスを含む低圧ガスがコータス排出時に漏洩しないようにする方法およびその装置についての発案である。

(従来の技術)

第1図はコータス乾式焼火設山(以下「CDQ」と言う)における従来のコータス排出装置について示す。バケットからブリヤンパーに受け入れた粉炭コータスは冷却されながら炉室4に溜り、その後炉室4下方に設けた切出装置13、排出装置14により排出される。切出し装置13は、コータスを切り出して排出する時に炉室4内のガスが漏洩しないように、排出系の切出弁17、上部ゲート19および下部ゲート21を設置し、これらを交互作用させることによりコータス排出が円滑に行われるようにしている。一方切出弁駆動装置の機構からこぼれ落ちる粉コータスを排出する粉コータス排出装置15部においても、切出

ータス上部排出弁23、粉コータス下部排出弁24を設置し、これらの弁をガスシールのために交互に作動させるようにしている。

なお、炭コータスを排出させるルートについては、従来のガスシール性能を向上させるために上部ゲート19の開閉時に中間バンカー20内に窒素ガスを供給して圧力を調整している。

第2図は、従来の装置の下で実施されているコータス切出しに就く排由と不活性ガス(窒素ガス)の供給のタイムスケジュール、第3図は第1図示のタイムスケジュールに従ったコータスの移動、切出装置、粉コータス排出装置の閉鎖、および窒素ガスの供給(投入)の様子を示すが、(a)は切出弁17が開く期間、(b)は下部ゲート21が開く期間、(c)は上部ゲート19が開く期間、(d)は粉コータス上部排出弁23が開く期間、(e)は粉コータス下部排出弁24が開く期間、(f)は単位時間当りのコータス切出量に応じて変わるインターバル、そして(g)は窒素ガスを中間バンカー20に投入する期間である。

(発明が解決しようとする問題点)

しかし、従来のコータス切出しから排出に至るタイムスケジュールにおける窒素ガス供給(投入)によるシールを考えると、第1図に示すように、期間(f)は切出弁17は閉じているものの、上部ゲート19の一枚シールで、窒素ガスの供給によるガスシールは行われていないこと、もともと上部ゲート19と下部ゲート21の4枚シールは行われているが、切出しのたびにコータスとともに漏出するガスを遮断し冷却も図るといった二次効果も見込んで窒素ガスの供給を行っていること、さらには粉コータス排出装置15の場合にあつては、常時、ガスの漏洩が予想されることから一定の監視装置となつてゐるものの、単弁シールになる期間がありそれにもかかわらず窒素ガスの供給によるシールが全く行われていないこと等問題点が多く、冷却炉内部からの可燃性有害ガスの漏洩を余儀なくし、さらには一部冷却されなかつたコータスのために着火するというような事故も生じていた。

本発明は、CDQにおいて、従来のコータス切出し排出のタイムスケジュールに従った窒素ガスの供給によるシールに関する欠点を除き、弁やゲートの深部からのガスの漏洩を完全に防止し、切出しのたびにコータスとともに漏出するガスを密閉安全な状態で排出することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明は上述した各問題点に対しその克服のために、

コータス乾式焼火設山下部の焼、粉コータス切出し-排出系に複数の非接触弁を介在させ、それらのシーケンシャルな開閉制御と同時に不活性ガスの導入を図りながらコータスを排出するに当り、上記焼、粉各コータス切出し-排出系内の深部および冷却炉下部内の圧力をそれぞれ検出し、焼、粉コータス切出し-排出系の各ゲートならびに弁に挟まれた空間内における圧力の方が、前記冷却炉下部内圧力よりも常時高くなるように不活性ガスの供給量を制御し、そうした条件下にコータスの排出を行うことを特徴とするコータス

乾式耐火設備の冷却塔からのコータス切出し排気路を介し、

およびその方法の実施のために、

両コータスの切出し・排出部と新コータスの排出部を有するコータス乾式耐火設備の冷却塔下部のコータス切出し排出系の構造につき、上記両コータスの排出系には、切出し弁、上部ゲートおよび下部ゲートを設けることにより、上記両から不活性ガス導入により調圧の可能な計量ホッパーおよび中間パンカー、そして排出シュートと流路に形成し、一方上記粉コータスの排出系には、3倍以上の弁を設けて不活性ガスの導入により調圧の可能な上部調圧室および下部調圧室を形成し、そして上記各排出系には調圧可能な上記各室に対して冷却塔下部内圧力よりも高圧側の圧力の不活性ガス導入を図るためのガス投入自動制御装置を設置したことを特徴とするコータス乾式耐火設備の冷却塔からのコータス切出し排気装置、について提案する。

れないコータスが排出されることが起る。

このような状況において、ガスの漏洩があるとコータス切出し部周辺の作業の支障となるだけでなく、冷却しきれなかったコータスを試験として引火するおそれが生じる。

そこで、第1図、第2図に示すような半見明装置を使い、第3図に示すようなタイムスケジュールに従って、両コータス排出系の計量ホッパー18および中間パンカー20、ならびに粉コータス排出系の上部調圧室26、下部調圧室27内に不活性ガスとして窒素ガスを供給した。両コータスの切出しについて、(a)は切出弁17が開く期間、(b)は下部ゲート21が開く期間、(c)は上部ゲート19が開く期間、(d)は粉コータス上部排出弁23が開く期間、(e)は粉コータス下部排出弁24が開く期間、(f)は粉コータス中間排出弁25が開く期間、(g)は単位時間当りのコータスの切出量の規定に応じて変わるインターバルである。

また窒素ガス供給について、(h)は窒素ガスを中間パンカー20および下部調圧室27に供給する

(作用)

粉コータス投入口からブリッヂチャンバー3内に投入された後落下して冷却室4内に向う間に冷却ガス吹込み口より吹き込まれた冷却ガスと向流で接触して冷却される。

一方、赤熱コータスを冷却した高温の循環ガスは、ガストが除去された後に熱回収ボイラーに導入されて熱交換を受け、再び循環ファンによつて配給されて冷却用ガスとして冷却室4内に吹き込まれる。

上述したC D Qの操業において、コータスの冷却効率は冷却用の循環ガス量が増加するほど、またコータスの切出し速度が小さくなるほど増大し、切出されるコータスの温度は低下する。従つてコータス部の延焼効率が低く、コータス切出し速度が低く保持されると、切出されるコータスの温度は低くなる。また徐々に低下するコータスが円周方向で較速腐蝕を起した場合もガスの循環を担いで一冷却効果を開示し、ひいては一部冷却しき

期間、(i)は窒素ガスを計量ホッパー18および下部調圧室27に供給する期間、(j)は窒素ガスを中間パンカー20および上部調圧室26に供給する期間である。

上記タイムスケジュールに従つて窒素ガスを導入すると各排出系は第4図に示すようになる。まず(a)、(i)期間では、切出弁17が開くことにより冷却室2内部のガスは上部ゲート19および粉コータス上部排出弁23の上方にまで侵入してくるが、中間パンカー20および下部調圧室27内に窒素ガスを供給してガスシール効果を高めると同時にその中に充填するコータスを冷却し、コータスの切出しとともに排出したガスを希釈、冷却する。次の(a)、(i)、(j)期間では、冷却室2内部のガスは、切出弁17のガスシール性能の悪化や切出弁駆動装置の故障等2内部と粉コータス排出装置22をつなぐ隙間のため、上部ゲート19および粉コータス排出中間弁25の上方にまで漏洩してくるが、計量ホッパー18及び下部調圧室27内に窒素ガスを供給してガスシール効果を高めると

同時にその中に充填するコーカスを充填し、コーカスの切出しとともに排出したガスを冷却、凝結する。次に(何)、(何)、(何)期間では、冷却室2内部のガスは、(何)、(何)、(何)期間と同様の理由で、下部ゲート21および粉コーカス上部排出弁23の上方まで充填してくるが、中間ベンカー20および上部調圧室26内に窒素ガスを供給して(この時、上部ゲート18は開いてくるので窒素は計量ホッパー18内にも窒素ガスが供給される。)ガスシール効果を高めると同時に切出されるコーカスを冷却し、コーカスの切出しとともに排出したガスを冷却、凝結する。次に(何)、(何)期間では、冷却室2内部のガスは(何)、(何)、(何)期間と同様の理由で上部ゲート19および粉コーカス上部排出弁23の上方まで充填してくるが、窒素ガスが中間ベンカー20および下部調圧室26に供給して(この時、粉コーカス中間排出弁15が開いているので、窒素は上部調圧室26にも窒素ガスが供給される。)ガスシール効果を高めると同時にその中に充填しあるいは切出されるコーカスを冷却し、コーカス

の切出しとともに排出したガスを冷却、凝結する。さらに(何)、(何)期間では、(何)、(何)、(何)期間と同様の理由で、上部ゲート19および粉コーカス上部排出弁23の上方まで冷却室2内部のガスが充填してくるが、中間ベンカー20および下部調圧室26内に窒素ガスを供給してガスシール効果を高めると同時にその中に充填するコーカスを冷却し、コーカスの切出しとともに排出したガスを冷却、凝結する。なお(何)期間において、コーカスの切出しとともに排出したガスは、窒素ガスにより希釈、冷却された後下部ゲート21が開くと同時に集塵部へ吸収されるが、コーカス切出部最下部の集塵ダクト30に粉塵とともに吸引され排気される。

以上説明したように本発明に従つてコーカス切出部-排出部への窒素ガス供給を自動制御すれば、単にガスシール効果を向上させるというだけでなく、コーカスの切出し排出の際にどうしても阻止できない漏出ガスについても完全に希釈できるという効果を示す。

(実施例)

第1図はコーカス切出部-排出部に不活性ガス投入自動制御装置10を設置したコーカス乾式焼火設備の全体図である。図示の1はホッパコーカスを受取するための特殊バケット、2は冷却室でその上部、3は集塵コーカスを一時貯留するフリヤンペーパーとなり下部4が集塵コーカスを冷却する冷却室となっている。5は熱交換後の高温ガスが排出される内燃煙道、6は円筒煙道とボイラーを連絡し途中に除塵器7を設けたダクト、8はダクトを通じて流れる高温ガスの熱を回収するためのボイラー、9は熱回収が終つて低温となつたガスが流れるサイクロン10および集塵ファン11を設置してなるダクト、12は冷却室4の下部に設けられた冷却用循環ガスの吹き込み口を有するフラスコヘッド、13は冷却されたコーカスを切出す切出装置、14は切出された冷却コーカスを排出する排出装置、15は排出コーカスを運ぶベルトコンベア、16は本発明にかかるコーカス切出部-排出部の窒素ガス供給によるガス漏洩を防止

するための制御装置である。

第2図に本発明のコーカス切出部-排出部の不活性ガス(窒素ガス)投入自動制御装置の一例を示す。図示の17は冷却されたコーカスを切り出す切出弁、18は該切出弁により切り出された冷却コーカスを貯める計量ホッパー、19は計量ホッパー内の冷却コーカスを切出す上部ゲート、20は上部ゲートにより切り出された冷却コーカスを貯める中間ベンカー、21は中間ベンカー内の冷却コーカスを切り出す下部ゲートである。

また、図示の22は切出弁17と集塵部との間からこぼれ出る粉コーカスを排出する粉コーカス排出装置、23、24は各々交互に粉コーカスを切り出していく粉コーカス上部排出弁、粉コーカス下部排出弁、25は窒素ガスを供給するための調圧室を常時確保するために設けた粉コーカス中間排出弁、26は粉コーカス上部排出弁23と粉コーカス中間排出弁25の間の調圧室である上部調圧室、27は粉コーカス中間排出弁25と粉コーカス下部排出弁

24の間の高圧室である下高圧室である。

ガス投入自動制御装置18は、切出しのタイムスケジュールに従って、それぞれ弁やゲートによって組成された計量ホッパ18、中間パンカー20、上部高圧室18および下高圧室27を冷却塔2下部内ガス圧力よりも高い圧力に保持できるように、供給する窒素ガス量を調整するための装置である。この装置は、操作部として供給窒素ガス量を制御する供給窒素ガス量制御弁31を有し、その他供給窒素ガス用配管32、冷却塔下部(入口)ガス圧力検出器33、計量ホッパ内圧力検出器34、中間パンカー内圧力検出器35、上部高圧室内圧力検出器36、下高圧室内圧力検出器37、冷却塔下部ガス圧力に従って窒素ガス供給部の圧力を設定するためのコークス切出し圧力設定器38、窒素ガス供給部の圧力を検出した主フ

ードバック量を基準入力と比較するコークス切出し圧力比較器39、そしてコークス切出し部圧力比較器からの動作信号により操作部に信号を送り出すコークス切出し圧力調節部40とで構成されている。

なお、図示の14は、切出し装置13より切り出された冷却コークスをベルトコンベア15上に導く排出装置、28は冷却コークスの排出通路である排出シュート、29は定量排出のための電動フイダー、30は排出時の発塵を防止する集塵ダクトについて示す。

次に高圧のために不活性ガスとして窒素ガスを供給し、減・粉各コークス切出し排出系の圧力を自動制御する機構について説明する。まず冷却塔2下部(入口)ガス圧力検出器33により冷却塔2下部ガス圧力 P_0 を検出する。コークス切出し圧力設定器38においては、各排出系の窒素ガス供給部圧力(制御値)が、冷却塔2下部ガス圧力 P_0 よりも高い圧力: $P_0 + \Delta P$ ($\Delta P > 0$)となるように設定される。ここで ΔP は弁やゲートの

ガスシール性能の劣劣や変動に応じて決定される。次に各窒素ガスの供給部の圧力を、窒素供給量を操作部として設定圧力 $P_0 + \Delta P$ に保持するために、操作部である供給窒素ガス量制御弁31に基準入力を与える。各窒素ガス供給部内の圧力は、計量ホッパ内圧力検出器34、中間パンカー内圧力検出器35、上部高圧室圧力検出器36、下高圧室内圧力検出器37により検出し、主フィードバック量としてコークス切出し部圧力比較器39に入力する。コークス切出し部圧力比較器39では、基準入力と主フィードバック量を比較し動作信号をコークス切出し部圧力調節部40に出力する。コークス切出し部圧力調節部40では動作信号に応じて操作部である窒素ガス供給量制御弁31に信号を出力して所定量の窒素ガス量を供給する。以下に本発明を實施したときの具体例について述べる。

コークス冷却能力がMax. 5.6 t/hrのコークス乾式冷却設備の冷却塔で、その冷却塔下部の圧力が200〜300 mmH₂O、ガス組成がCO:

17〜25%、H₂: 5〜12%、CO₂: 1〜6%、N₂: 65〜77%、H₂O: 1〜2%からなる混合ガス50000〜82000 Nm³/hrを用いて赤熱コークスを冷却し、上部ゲート17が閉じてからコークスの排出終了までを約1.5分で処理するケースについて以下のような結果が得られた。冷却塔下部の圧力が240 mmH₂Oのときに、粉コークス排出系28、27、塊コークス切出し排出系18、20の圧力を何れも280 mmH₂Oに設定し、第1表に示すようなN₂ガスのベリを行いながら塊粉コークスおよび塊コークスの排出を行つたところ、その切出し時に塔内から漏出するガスは多量のN₂により希釈され可燃性有毒ガスの漏出がなくなり、いわゆる爆発限界外のガス組成となつて安全な排出作業を行うことができた。しかも排出されるコークスは制御投入のN₂ガスによりさらに完全に冷却され冷却効率が向上し、その結果コンベヤの異音などが全く発生しなかった。

第 1 表

H_2 ベーシの割合	20 800	30 800	33 800	7 500	9 800
H_2 ベーシの割合	(a) (b)	(a) (b) (c)	(a) (b) (c)	(a) (b)	(a) (b)
純コーカス切出し部	4.18	2.74	6.93	4.18	4.18
純コーカス切出し部 (Nm^3/min)	0.00442	0.0432	0.0412	0.0845	0.0422

第 2 図は、本発明のコーカス切出し排出系の切出装置、排出装置および窒素ガス供給装置を示す略断面図。

第 3 図は、本発明のコーカス切出し部のコーカスの切出しと窒素ガスの供給タイムスケジュールを示す略図。

第 4 図は、本発明のコーカス切出し部におけるコーカスの移動、切出装置、粉コーカス排出装置の開閉および窒素ガスの供給の様子を示す略断面図。

第 5 図は、従来のコーカス切出し排出系の切出装置、排出装置および窒素ガス供給装置を示す略断面図。

第 6 図は、従来のコーカス切出し部のコーカスの切出しと窒素ガスの供給のタイムスケジュールを示す略図。

第 7 図は、従来のコーカス切出し部におけるコーカスの移動、切出装置、粉コーカス排出装置の開閉および窒素ガス供給装置を示す略断面図。

2 ……冷却器 13 ……純コーカス切出装置
14 ……純コーカス排出装置

(発明の効果)

以上説明したように本発明の不活性ガス投入制御によるコーカスの排出技術にあつては、

- (1) 一応熟知しきれないコーカスを高温としてガス投入する危険性がなくなり、ベルトコンベア等を加熱、焼損するおそれなくなる上、作業員の事故発生時の対処も不必要となり省力化につながる。
- (2) コーカス排出部周辺の作業において、CO 中毒や爆発に対する配慮が不要になり安全な作業ができる。
- (3) 窒素ガス投入部の圧力を操作室の指示計に表示させるとガス漏洩防止のための遠隔管理ができる。
- (4) 弁やゲートのガスシール性能に優劣や変動があつても、不活性ガス投入部圧力の設定を変えらることで対処できるなどの効果がある。

4 図面の簡単な説明

第 1 図は、コーカス乾式耐火火取筒の全体を示す略断面図。

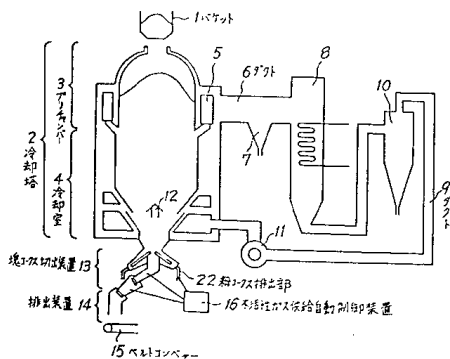
- 16 ……不活性ガス供給自動制御装置
18 ……計量ホッパー 19 ……上ゲート
20 ……中間バンカー 21 ……下ゲート
22 ……粉コーカス排出系
23, 24, 25 ……排出弁 26, 27 ……調整室
28 ……排出シユート 31 ……制御弁
33 ~ 37 ……圧力検出器

特許出願人 川崎製鉄株式会社

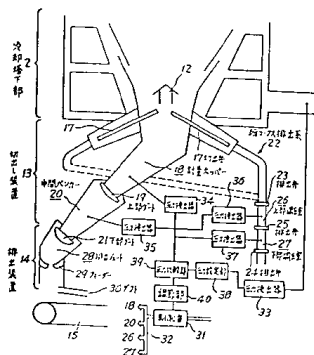
代理人弁理士 杉 村 桃 秀

同 弁理士 杉 村 興 作

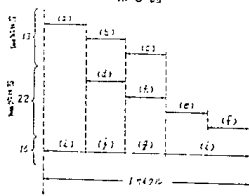
第 1 図



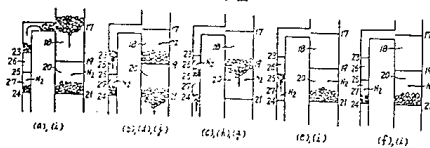
第 2 図



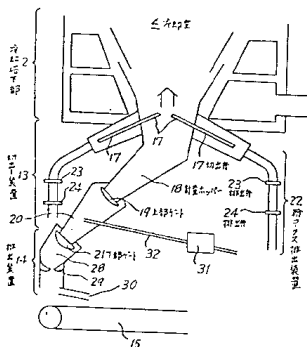
第 3 図



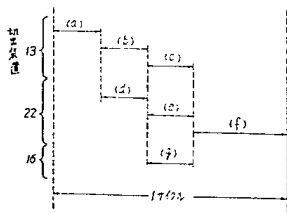
第 4 図



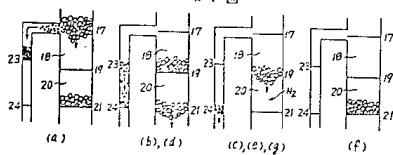
第 5 図



第 6 図



第 7 図



③ 公開特許公報 (A) 昭61-188486

④ Int. Cl.⁴
C 10 B 43/14

⑤ 特 許 公 報 記 号
特 許 公 報 記 号
7162-4H

⑥ 公開 昭和61年(1986)8月22日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑦ 発明の名称 コークス炉のカーボン付着量制御方法

⑧ 特 許 公 報 記 号 昭60-26856

⑨ 出 願 日 昭60(1985)2月14日

⑩ 発 明 者 西 岡 邦 彦 尼崎市西長洲本通1丁目3番地 住友金属工業株式会社
中央技術研究所内
⑪ 発 明 者 永 田 真 彦 尼崎市西長洲本通1丁目3番地 住友金属工業株式会社
中央技術研究所内
⑫ 発 明 者 吉 田 周 平 尼崎市西長洲本通1丁目3番地 住友金属工業株式会社
中央技術研究所内
⑬ 出 願 人 住友金属工業株式会社 大阪市東区北浜5丁目15番地
⑭ 代 理 人 弁理士 得田 良久

明 細 書

1. 発明の名称

コークス炉のカーボン付着量制御方法

2. 特許請求の範囲

室炉式コークス炉において、石炭焼留時投入石炭の炭中温度が100℃を超える時より600℃に至るまでの間に、コークス工場で発生する脱留ガスを炭化室内に吹き込み、炭化室内にカーボン付着量を調整することを特徴とするコークス炉のカーボン付着量制御方法。

3. 発明の詳細な説明

炭 炭 上 の 利 用 分 野

この発明は、室炉式コークス炉における付着カーボン対策に係り、特に石炭焼留時に生じるカーボン付着量の制御方法に関する。

従来技術とその問題点

室炉式コークス炉においては炭化炉内より、石炭焼留時に炭化炉の焼成室内にカーボンが付着する。このカーボン付着量が多すぎると、石炭の投入およびコークスの排出作業の妨害となり安定

操業上好ましくなく、かつ炉壁損傷を助長する大きな要因となる。一方、カーボン付着量が少なすぎると、焼成炉壁の耐火層からのガス漏れを生じ、炉ガスからの漏れ発生を招き、環境対策上好ましくない。

このように、室炉式コークス炉の炭化室内焼成炉壁に付着するカーボンは、該コークス炉にとって必要な面と必要でない面の二つの側面を有している。しかしながら、従来の付着カーボン対策は、カーボン付着量が多くなりすぎると、付着カーボンを除去する対策、例えば鉄棒での掻き落とし、エアースローピングや逆吹洗など、あるいはエア以外の炭化ガスを送り込む方法(特開昭58-69283、特開昭59-25879、特開昭59-25880、特開昭59-25881等)等がとられるにすぎなかった。すなわち、コークス工場で発生する従来の付着カーボン対策は、付着カーボンをいかに効率よく、かつ炉壁を傷めないように除去するかに重点が置かれ、付着カーボンを炉壁材料に有効利用するという配慮が欠けていた。

発 明 の 目 的

この発明は、従来の発明実例にかんがみなされたものであり、炭化室内壁に付着するカーボンをコータス炉の空室機に実装をきたさず、かつ目的材料として有効利用が可能なカーボン付着量の制御方法を提案することを目的とするものである。

発 明 の 構 成

この発明に係るコータス炉のカーボン付着量制御方法は、石炭乾留時導入石炭の炭中品質が100℃を超える時点から600℃に達するまでの炭化、コータス工場で発生する乾留ガスを炭化室内に吹き込み、炭化室内面のカーボン付着量を制御することを特徴とするものである。

以下、この発明方法について詳細に説明する。

この発明者は、乾留過程における経時的なカーボン付着状況を明らかにするため、250kg試験コータス炉を用いた乾留実験を数回くり返し検討したところ、乾留過程のカーボン付着量に变化のあることを確認した。

そして、乾留過程における炭中品質の空室温度より、乾留の中期とは、大炭室中品質が100℃を超える時点から600℃に達するまでの期間であることが判明した。

次に、この発明者は、乾留乾留中期におけるカーボン付着を抑制する方法について検討したところ、コータス工場で発生する乾留ガスを炭化室内に吹き込むことが有効であることを見出した。

一般に炭化水素系ガスの熱分解によるカーボンの生成量は、反応温度の低い炭化カーボン生成に關するガス濃度と温度に大きく影響されると考えられる。従つて、カーボン付着を抑制するためには、ガス濃度を下げるか、温度を下げればよいことになるが、温度を下げることは乾留反応自体を遅らせることになり好ましくないため、ガス濃度を下げるのが有効となる。ガス濃度を下げるとしては、カーボン生成に關与しないガスを乾留中に吹き込むのが、ガスの種類によつてはコータス炉で発生する有用な乾留ガスを回収

すなわち、乾留過程を大きく3期に区分した場合、乾留前期と後期ではほとんどカーボン付着量の増大は認められず、乾留の中期のみでカーボン付着量が著しく増大することが判明した。その理由は次のように考えられる。

乾留の前期では、炭化面の温度が導入石炭によつて降下されて低下するため、乾留中に発生する炭化水素系ガスの熱分解が不十分でカーボン付着が進行しないこと、たとえ付着しても発生ガス中に含まれる水蒸気のため水性ガス反応によつて付着カーボンが浸食されて付着量が増大しないものと考えられる。また、乾留の後期では、炭化面の温度は著しく、発生ガス組成はカーボン生成に必要な炭化水素系ガスの割合が減少し、水素を主成分とする組成に変化するため、やはりカーボン付着は進行しないものと推察される。しかし、乾留の中期では、炭化面の温度は炭化水素系ガスの熱分解に必要な程度まで上昇しており、かつ発生ガス中の水蒸気含有量はほとんどないため、カーボンの付着が急速に進行するものと推察される。

して炭化量の低下をきたすことになり、好ましくない。従つて、乾留中に吹き込むガスとしては、付着炭化量の変動をきたさないガスを選択して用いる必要がある。そこで、この発明者は、種々検討した結果、コータス工場で発生する乾留ガスが炭化量の変動をきたさずカーボン付着を抑制できることを知見した。

一般に、コータス工場で発生する乾留ガスはメタン濃度が約30%の炭化水素系ガスであり、熱分解反応を促進、カーボン付着を抑制できるかどうかについては、これまで不明であつた。そこで、この乾留ガスの吹き込み効果を明らかにするため、250kg試験コータス炉を用い、コータス工場で発生する乾留ガスを乾留中の炭化室内に吹き込み、カーボン付着量の影響を調べた。その結果、乾留ガスの吹き込み量を増やすほどカーボン付着量は低減することが確認された。すなわち、コータス工場で発生する乾留ガスの場合は、カーボン生成に大きく関与するとされる高分子のガスや芳香族性のガスを含んでいないため、1900℃前後の乾

昇温ではカーボンが強かしく生成したいものと相違される。

以上の知見より、この発明では炭化室内壁の付着カーボンを制御する方法として、炉内石炭の炭中温度が100℃を超える時点から600℃に至るまでの間に、コークス工場で発生する乾留ガスを炭化室内に吹き込む方法をとつたのである。

ここで、コークス工場で発生するガスとしては、上述単位もしくは炉内単位で調製された乾留ガス以外、カーボン付着量制御対象の炭に近接した炭の乾留末期の未調製乾留ガスを用いてもよい。乾留初期のガスは炭化水素系ガスが僅かで、大半が水素であるため特に調製することなく用いることができる。また、乾留ガスの発生量が若干変動することを許容するなら、窒素や炭酸ガスもしくは水素気体の不活性なガスやカーボンと反応しガスを化させるガスを用いることもできる。

なお、上記乾留ガスの吹き込み量はコークス炉の大きさ、炭化室の容積、炭化室壁の石炭の投入量等を考慮して決める。

また乾留ガスを吹き込んだ炭室も異なり、これらの結果を第2表に示す。なお、第2表中に示された発生ガスの発生量は、乾留開始から完了までガス組成分析結果に基づいて、平均的発生量を示したものである。

第2表の結果より明らかきごとく、乾留ガスを多く吹き込まなかつた炭室例のテスト6と比較して、本発明例のテスト2、3、4では乾留ガスの吹き込み量が多くなるほどカーボン付着厚分は少減した。発生するガスの発生量については、テスト6の発生量と吹き込みガスの発生量とに若干の差があるため、吹き込みガス量が増加するほど僅かに増加する傾向にあるものの、炭室のコークス工場での発明方法を実施する場合には、当然のことながら一致した値となる。

一方、乾留開始から完了時まで連続的に乾留ガスを吹き込んだ比較例のテスト5、6、7の組合は、本発明例のテスト2、3、4のカーボン付着厚分より僅かに小さいだけで、顕著な差は認められない。従つて、カーボン付着厚分を制御する

実 施 例

3mm以下の粒度が86%に選別された揮発分28.3%（ドライベース）のコークス製造用の配合炭を水分7.5%に調整した後、2500t試験コークス炉に投入し、炉温1180℃、乾留時間20時間にて乾留した。この時、試験コークス炉の炉壁炭化面を覆うように珪石煉瓦の薄片（4×4×0.3cm）を1.5mm²のステンレス針金に吊つて、炉壁より0.6mmの位置に設置し、乾留終了時点において炉壁薄片を取り出し、不活性雰囲気下で冷却後、薄片上に付着したカーボンの厚みを顕微鏡下で測定した。

次に、上記乾留炭に際し、コークス工場で発生した第1表に示すガス組成と発生量を有する乾留ガスを、炉壁より炉壁に挿入したガス吹き込み管より適量吹き込んだ。なお、乾留ガスの吹き込みタイミングについては、炭中部に挿入された熱電対の温度は移を見ながら、炭中温度が100℃を超える時点から600℃に至るまでの間、時間的には乾留開始11時間目から16時間目の間に吹き込んだ。また比較のため、乾留開始から完了時点

での乾留ガスを吹き込む場合は、炭中温度が100℃を超える時点から600℃に至るまでの間で十分であることがわかる。

第 1 表 (物)

CH ₄	H ₂	CO	CO ₂	C ₂ H ₆	その他	発 生 量 (kg/L/Nm ³)
30.1	55.4	7.9	2.1	3.0	1.5	4673

第 2 表

項目	乾留ガス吹き込み 実施期間	乾留ガス 吹き込み量 (Nm ³ /hr)	発生ガス 発生量 (kg/L/Nm ³)	カーボン 付着厚分 (mm)	
炭室例	1	—	0	4230	0.041
本発明例	2	100～600℃	3	4280	0.025
	3	●	6	4360	0.017
	4	●	9	4400	0.011
比較例	5	乾留開始から 完了まで	3	4300	0.022
	6	●	6	4380	0.014
	7	●	9	4450	0.009

発 明 の 効 果

上記の実施例からも明らかごとく、この発明方法によれば、焼成中期において窯室内でコーキス工場で発生する焼成ガスを窯内温度を込むことでカーボン付着量を制御することができるので、付着カーボンを炉壁保護の目的材およびコーティング材として有効利用できガス漏れの防止および炉体温度の軽減をはかることが可能となり、コーキス炉の安定化に大なる効果を得るものである。

出 願 人 住友金属工業株式会社

代 理 人 堺 田 兵 入