

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-68733
(P2011-68733A)

(43) 公開日 平成23年4月7日(2011.4.7)

(51) Int.Cl.
C10B 29/06 (2006.01)

F1
C10B 29/06

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2009-219826 (P2009-219826)
(22) 出願日 平成21年9月25日 (2009.9.25)

(71) 出願人 000001971
品川リフラクトリーズ株式会社
東京都千代田区九段北四丁目1番7号
(74) 代理人 100082832
弁理士 森本 邦章
(72) 発明者 磯尾 典男
兵庫県赤穂市中広字東沖1576番地の2
JFE炉材株式会社
内
(72) 発明者 木下 人好
兵庫県赤穂市中広字東沖1576番地の2
JFE炉材株式会社
内

最終頁に続く

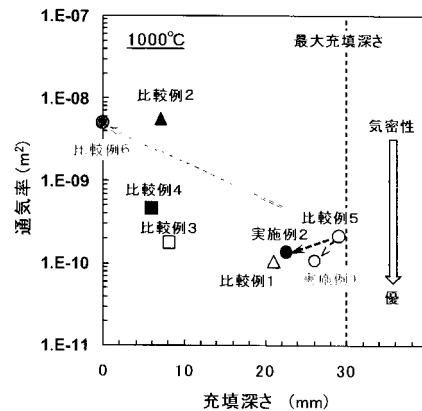
(54) 【発明の名称】 コークス炉炭化室壁の補修材および補修方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 燃烧室と炭化室とを仕切っているコークス炉の炭化室内の炉壁に生じた目地切れ又は亀裂の損傷部に吹き込んで充填する補修材の充填率（亀裂内部への充填深さ）を向上させるとともに、シール性（気密性）を向上させるコークス炉炭化室壁の補修材および補修方法を提供する。

【解決手段】 シリカ系微粉末を50%以上の主成分とし、金属以外の焼結促進材を含まない補修材で補修する。反応焼結性を有する金属として、SiまたはAlあるいはこれらの混合物を1%以下添加することが好ましい。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃焼室と炭化室とを仕切っているコークス炉の炭化室の内部の圧力を燃焼室より高圧に保持した状態で、炭化室内の炉壁に生じた目地切れ又は亀裂の損傷部に補修材を吹き込んで充填するコークス炉炭化室壁の補修材であって、

前記補修材料がシリカ系微粉末を 50% 以上の主成分とし、金属以外の焼結促進材を含まないことを特徴とするコークス炉炭化室壁の補修材。

【請求項 2】

主成分のシリカ系微粉末が SiO_2 65% で、見掛け比重 2.5、90% 以上が粒径 $150 \mu m$ であることを特徴とする請求項 1 に記載のコークス炉炭化室壁の補修材。

10

【請求項 3】

炭化室内の炉壁に生じた目地切れ又は亀裂の損傷部に充填過程では焼結し難く、空気または一酸化炭素もしくは二酸化炭素あるいはそれら 2 種以上の混合気体を主とする雰囲気中で反応焼結性を有する金属を 1 種あるいは複数種を含有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のコークス炉炭化室壁の補修材。

【請求項 4】

反応焼結性を有する金属が Si または Al あるいはこれらの混合物であることを特徴とする請求項 3 に記載のコークス炉炭化室壁の補修材。

【請求項 5】

反応焼結性を有する金属の添加量が 1% 以下であることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載のコークス炉炭化室壁の補修材。

20

【請求項 6】

主成分中に低融点成分を生成する B 系化合物を B_2O_3 換算で 1% 以上含まないことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のコークス炉炭化室壁の補修材。

【請求項 7】

燃焼室と炭化室とを仕切っているコークス炉の炭化室の内部の圧力を燃焼室より高圧に保持した状態で、炭化室内の炉壁に生じた目地切れ又は亀裂の損傷部に補修材を吹き込んで充填するコークス炉炭化室壁の補修方法であって、

前記補修材料がシリカ系微粉末を 50% 以上の主成分とし、金属以外の焼結促進材を含まない補修材で補修することを特徴とするコークス炉炭化室壁の補修方法。

30

【請求項 8】

炭化室の内部の圧力を燃焼室より高圧に保持する手段として、炭化燃焼室内を減圧して、炉壁に生じた目地切れ又は亀裂の損傷部に補修材を炭化室側から吸い込んで充填することを特徴とする請求項 7 に記載のコークス炉炭化室壁の補修方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コークス炉の炉壁の補修材および補修方法に係るもので、特に室炉式コークス炉の炭化室と燃焼室の隔壁に生じた目地切れや亀裂などの損傷部を炭化室側から補修するコークス炉炭化室壁の補修材および補修方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

コークス炉 1 は、石炭が装入される炭化室 2 と、ガスを燃焼する燃焼室 3 が交互に配置された設備であり、図 1 のように炭化室 2 と燃焼室 3 は隔壁 4 で仕切られている。石炭は、炭化室 2 の炉頂 5 に設けられた装入口 6 より投入されて、燃焼室 3 から隔壁 4 を介して加熱され、乾留されてコークスとなる。このときに発生するコークス炉ガスは、回収され、有効利用される。生成したコークスは、炭化室 2 の側面に設けられた炉蓋を開放し、一方から押出機により押し出され、反対側の消化車に回収され、湿式あるいは乾式で冷却され、高炉などで使用される。その後、炉蓋を閉め、再び炉頂 5 から石炭を装入し、繰り返しコークスを製造する。

50

【 0 0 0 3 】

炭化室は、コークスの押し出しや石炭を装入したときに急激に冷却されるため、炉壁を構成する煉瓦は激しい温度変化にさらされ、煉瓦の目地切れが発生したり、煉瓦に亀裂が生じることが多々ある。炉壁煉瓦の目地切れや煉瓦の亀裂などの損傷により、コークス炉の炭化室と燃焼室が連通してしまうと、炭化室内で石炭の乾留により発生するコークス炉ガスが損傷部を通して燃焼室に漏洩し、不完全燃焼を起こして煤や黒煙が発生するといった問題が生じる。

【 0 0 0 4 】

そこで、これらの損傷を補修するために、従来から補修する炭化室の内部圧力を隣接する燃焼室よりも高い圧力とし、その炭化室内に圧縮空気とともに補修材を吹き込み、目地切れや亀裂を通じて炭化室から燃焼室へ流れる気流に乗せて、補修材を損傷部に充填させ閉塞させるダスティング補修法あるいはドライシール補修法と呼ばれている補修方法が採用されている。

10

【 0 0 0 5 】

その一例として、特開平 1 1 - 3 3 5 6 6 8 号公報には、炭化室内に補修材を吹き込む際に、粒度の異なる 2 種類の補修材を用い、最初に 7 4 μm 以上の粒子を 4 0 % 以上含む補修材を吹き込み、続いて粒径 4 4 μm 以下の粒子を 8 0 % 以上含む補修材を吹き込む方法が開示されている。

【 0 0 0 6 】

また、特開平 1 1 - 3 3 5 6 6 8 号公報の方法では補修材の浮遊状態がほとんど得られないため、多くの補修材がコークス炉炉底に落下してしまい、補修作業効率に問題があるとして、特許第 4 1 7 5 1 4 3 号公報では粒子が浮遊する条件を確保するため、風篩法によるストークス径の平均粒径で 3 0 μm 以下のフライアッシュ、シリカヒューム又はシラスパルーンを使用することを特徴とするコークス炉炭化室壁の補修方法が開示されている。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開平 1 1 - 3 3 5 6 6 8 号公報

【 特許文献 2 】 特許第 4 1 7 5 1 4 3 号公報

30

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、特開平 1 1 - 3 3 5 6 6 8 号公報に開示された方法は、損傷部への補修材の充填については優れた効果をもたらすが、コークス炉隔壁内での充填された補修材の焼結性が低く、補修材自体のシール性（気密性）および耐用性については、まだ十分とは言えない。

【 0 0 0 9 】

一方、他の従来技術では、焼結促進材が添加あるいは補修材自体が焼結し易い材料を使用して焼結温度が 6 0 0 ~ 9 0 0 程度の調整されているものが一般的であるが、浮遊条件が不十分だけでなく、開口が狭い亀裂や目地切れでは入口部で補修材同士が接触すると凝集（あるいは焼結）して内部へ充填されないことが発明者らの実験により確認された。

40

【 0 0 1 0 】

そのため、燃焼室と炭化室とを仕切っているコークス炉の炭化室内の炉壁に生じた目地切れ又は亀裂の損傷部に吹き込んで充填する補修材の充填率（亀裂内部への充填深さ）を向上させるとともに、シール性（気密性）も向上させるコークス炉炭化室壁の補修材および補修方法が課題であった。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

50

本発明は、上記した点に鑑み、上記の課題を解決するために、燃焼室と炭化室とを仕切っているコークス炉の炭化室の内部の圧力を燃焼室より高圧に保持した状態で、炭化室内の炉壁に生じた目地切れ又は亀裂の損傷部に補修材を吹き込んで充填するコークス炉炭化室壁の補修材であって、前記補修材料がシリカ系微粉末を50%以上の主成分とし、金属以外の焼結促進材を含まないことを特徴とするコークス炉炭化室壁の補修材を提供するものである。

【0012】

また、主成分のシリカ系微粉末が SiO_2 65%で、見掛け比重 2.5、90%以上が粒径 150 μm であることを特徴とするコークス炉炭化室壁の補修材を提供するものである。

10

【0013】

さらに、炭化室内の炉壁に生じた目地切れ又は亀裂の損傷部に充填過程では焼結し難く、空気または一酸化炭素もしくは二酸化炭素あるいはそれら2種以上の混合気体を主とする雰囲気中で反応焼結性を有する金属を1種あるいは複数種を含有することを特徴とするコークス炉炭化室壁の補修材を提供するものである。

【0014】

さらにまた、反応焼結性を有する金属がSiまたはAlあるいはこれらの混合物であることを特徴とするコークス炉炭化室壁の補修材を提供するものである。

【0015】

さらにまた、反応焼結性を有する金属の添加量が1%以下であることを特徴とするコークス炉炭化室壁の補修材を提供するものである。

20

【0016】

また、主成分中に低融点成分を生成するB系化合物を B_2O_3 換算で1%以上含まないことを特徴とするコークス炉炭化室壁の補修材を提供するものである。

【0017】

さらに、燃焼室と炭化室とを仕切っているコークス炉の炭化室の内部の圧力を燃焼室より高圧に保持した状態で、炭化室内の炉壁に生じた目地切れ又は亀裂の損傷部に補修材を吹き込んで充填するコークス炉炭化室壁の補修方法であって、前記補修材料がシリカ系微粉末を50%以上の主成分とし、金属以外の焼結促進材を含まない補修材で補修することを特徴とするコークス炉炭化室壁の補修方法を提供するものである。

30

【0018】

さらにまた、炭化室の内部の圧力を燃焼室より高圧に保持する手段として、炭化燃焼室内を減圧して、炉壁に生じた目地切れ又は亀裂の損傷部に補修材を炭化室側から吸い込んで充填することを特徴とするコークス炉炭化室壁の補修方法を提供するものである。

【発明の効果】

【0019】

本発明のコークス炉炭化室壁の補修材は、上記請求項1のように補修材料がシリカ系微粉末を50%以上の主成分とし、金属以外の焼結促進材を含まないこととすることによって、補修材のシール（気密）性および充填性（充填深さ）を向上できて、従来材より充填深さを深くでき、補修後の操業中に補修材が剥がされにくく、補修後の耐用性を格段に向上でき、コークス炉ガスの燃焼室への漏洩に起因する不完全燃焼や黒煙の発生を防止でき、安定した操業ができるとともに、環境対策が可能となる。

40

【0020】

また、上記請求項2のように主成分のシリカ系微粉末が SiO_2 65%で、見掛け比重 2.5、90%以上が粒径 150 μm であることによって、上記したように補修材のシール（気密）性および充填性（充填深さ）を向上できて、補修後の操業中に補修材が剥がされにくく、補修後の耐用性を格段に向上できる。

【0021】

また、上記請求項3のように炭化室内の炉壁に生じた目地切れ又は亀裂の損傷部に充填過程では焼結し難く、空気または一酸化炭素もしくは二酸化炭素あるいはそれら2種以上

50

の混合気体を主とする雰囲気中で反応焼結性を有する金属を1種あるいは複数種を含有することによって、炉壁に生じた目地切れ又は亀裂の損傷部に充填過程では焼結し難く、空気または一酸化炭素もしくは二酸化炭素あるいはそれら2種以上の混合気体を主とする雰囲気中で反応して焼結するため、シール性を向上させることができる。

【0022】

さらに、上記請求項4のように反応焼結性を有する金属がSiまたはAlあるいはこれらの混合物であることによって、上記したようにシール性を向上させることができるものである。

【0023】

さらにまた、上記請求項5のように反応焼結性を有する金属の添加量が1%以下であることによって、通気率が低下し、シール（気密）性が改良することができ、亀裂（スリット）内部への充填性を向上できる。

10

【0024】

さらにまた、上記請求項6のように主成分中に低融点成分を生成するB系化合物を B_2O_3 換算で1%以上含まないことによって、補修材が亀裂や目地切れなどの損傷部へ吹き込まれる際に、補修材粒子同士が接触して凝集することを抑制できて、上記のように補修材のシール（気密）性および充填性（充填深さ）を向上できて、従来材より充填深さを深くでき、補修後の操業中に補修材が剥がされにくく、補修後の耐用性を格段に向上できる。

【0025】

さらに、上記請求項7のように燃焼室と炭化室とを仕切っているコークス炉の炭化室の内部の圧力を燃焼室より高圧に保持した状態で、炭化室内の炉壁に生じた目地切れ又は亀裂の損傷部に補修材を吹き込んで充填するコークス炉炭化室壁の補修方法であって、前記補修材料がシリカ系微粉末を50%以上の主成分とし、金属以外の焼結促進材を含まない補修材で補修することによって、上記したように補修することができる。

20

【0026】

さらにまた、上記請求項8のように炭化室の内部の圧力を燃焼室より高圧に保持する手段として、炭化燃焼室内を減圧して、炉壁に生じた目地切れ又は亀裂の損傷部に補修材を炭化室側から吸い込んで充填することによって、炭化室の内部の圧力を燃焼室より高圧に、炭化燃焼室内を減圧して、炉壁に生じた目地切れ又は亀裂の損傷部に補修材を炭化室側から吸い込むようにできて、効率よく隔壁に充填することができるものである。

30

本発明のその他の効果については、以下に述べられる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明のコークス炉炭化室の一部省略した斜視説明図、

【図2】同上の熱間模擬試験装置の概要説明図、

【図3】同上の比較例の熱間模擬試験結果の通気率と浮遊濃度の関係図、

【図4】同上の比較例の損傷部充填状況説明図、

【図5】同上の実施例と比較例の熱間模擬試験結果の通気率と浮遊濃度の関係図、

【図6】同上の実施例と比較例の損傷部充填状況説明図。

40

【発明を実施するための形態】

【0028】

本発明のコークス炉炭化室壁の補修材および補修方法は、燃焼室と炭化室とを仕切っているコークス炉の炭化室の内部の圧力を燃焼室より高圧に保持した状態で、炭化室内の炉壁に生じた目地切れ又は亀裂の損傷部に補修材を吹き込んで充填するもので、前記補修材料がシリカ系微粉末を50%以上の主成分とし、金属以外の焼結促進材を含まないことを特徴としている。

【0029】

コークス炉1の炭化室2は、図1のように燃焼室3から隔壁4を介して加熱され、コークスの押し出しや石炭を装入した時に急激に冷却されるため、炉壁4を構成する煉瓦は激

50

P: 通過気体の容積測定時の絶対圧 $[N/m^2 = Pa]$

V: 通過気体の容積(測定時の絶対圧P 下) $[m^3]$

t: 試験時間[s] S: 試験片のスリットの断面積 $[m^2]$ L: 試験片の厚さ[m]

P_1 : 気体進入時の絶対圧 $[N/m^2 = Pa]$ P_2 : 気体離脱時の絶対圧 $[N/m^2 = Pa]$

【0038】

表1 比較例の成分特性表

【表1】

	化学成分 (mass%)			見掛比重	Top Size (mm)	平均粒径* (μm)		焼結温度 ($^{\circ}C$)	備考
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃			体積平	モード		
比較例1	74.2	13.6	1.9	2.09	2.0	24.6	112.3	800	軽量断熱骨材系
比較例2	78.8	11.7	1.7	2.43	0.075	15.1	60.1	900	シャモット系
比較例3	69.1	19.2	2.5	2.56	4.0	18.9	74.0	800	珪石系
比較例4	73.7	14.0	1.9	2.15	6.0	23.1	91.1	800	軽量断熱骨材系
比較例5	70.7	14.6	0.1	1.39	0.15	33.3	32.2	—	火山性ガラス質焼成発泡体
比較例6	70.0	14.5	2.5	1.39	0.15	33.3	32.2	—	比較例5 + B ₂ C

*: $\sim 355 \mu m$ についての測定値

【0039】

上記熱間模擬試験により、表1に示したように市販等の補修材の比較例1～5について、評価した結果を図3に示す。試験条件は、電気炉内の雰囲気温度1000、空気流量2 L/min、吹込み時間30分、吹込み終了後3時間焼成した時点での通気性を熱間で測定した。補修材の浮遊濃度は、補修材減量を吹込み空気量で除して求めた。

【0040】

比較例5は、特開平11-335668号公報に相当するダスティング材の補修材であるが、他の市販の補修材(比較例1～4)に対して浮遊濃度は大きい。しかしながら、通気率は比較例1および3より高く、気密性では劣っている。

【0041】

また、試験後の補修材の充填状態を観察すると、図4のように比較例2～4はほとんどスリット内部へ入らず入口に被膜を形成してシールしている。実際のコークス炉では、石炭装入や乾留後のコークス押し出しがあり、炉壁表層のシールは剥離してしまう確率が高く、耐用性に問題がある。比較例1と5はスリット内部に充填しており、特に比較例5は試験片の出口付近まで到達しているため、表面を剥がされる心配はないが、焼結あるいは凝集力は低く、手で触るとすぐ崩れ、粉末の充填と大差なく、耐用性が懸念される。

【0042】

本発明の補修材としての実施例は、比較例5の充填性を維持してシール性を向上させるため、充填した後に焼結あるいは凝集を促進する添加物として反応焼結性金属を採用し、表2のように掛け比重2.5、90%以上が粒径150 μm の火山性ガラス質焼成発泡体と反応焼結性を有する金属Siを配合した。具体的構成は、表2のとおりである。

【0043】

実施例1は比較例5に金属Siを内割りで0.5%、実施例2は比較例5に金属Siを内割りで1%添加したものである。また、焼結を促進しすぎると充填性が低下する例として、比較例5にB₄Cを1%添加した比較例6を用意し、熱間模擬試験で評価した。

【0044】

表2 本発明の実施例の成分特性表

【表2】

	化学成分 (mass%)			配合	
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Si	火山性ガラス質 焼成発泡体(比較例5)	金属Si
実施例1	70.3	14.5	0.5	99.5	0.5
実施例2	70.0	14.5	1.0	99.0	1.0

10

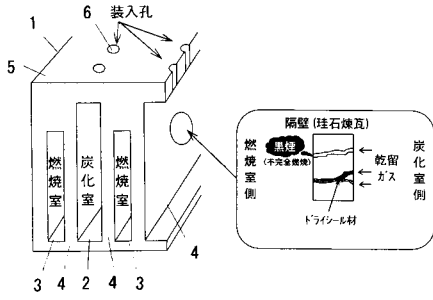
20

30

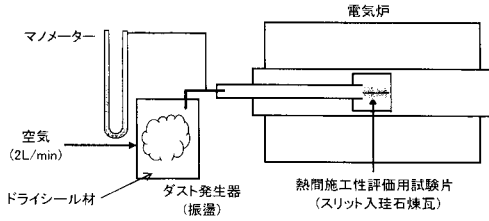
40

50

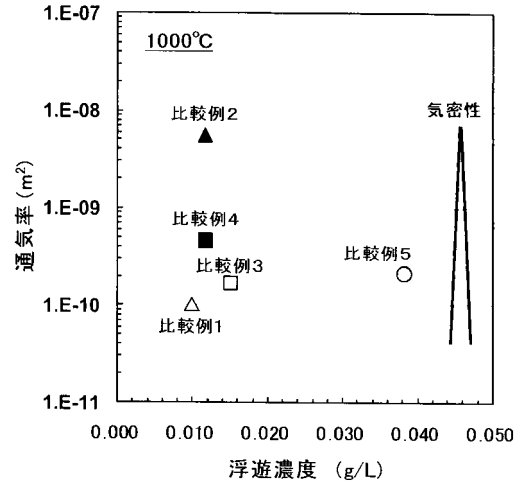
【 図 1 】



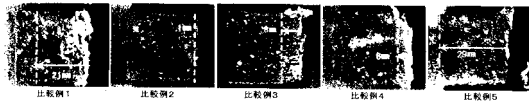
【 図 2 】



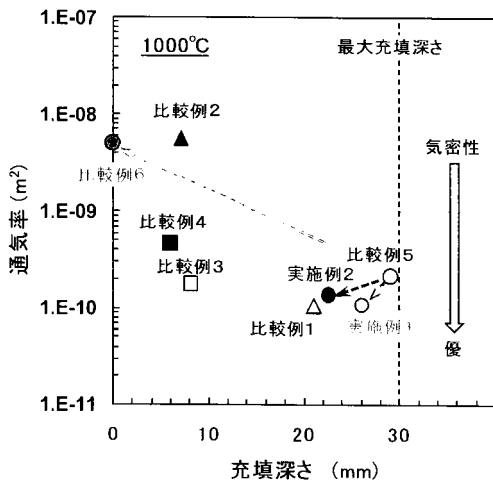
【 図 3 】



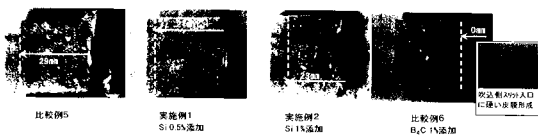
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 達人

兵庫県赤穂市中広字東沖1576番地の2

J F E 炉材株式会社内