

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3613816号
(P3613816)**

(45) 発行日 平成17年1月26日(2005.1.26)

(24) 登録日 平成16年11月12日(2004.11.12)

(51) Int.Cl.⁷**C 2 1 B 7/10****F 2 7 D 1/16**

F I

C 2 1 B 7/10 3 0 5

F 2 7 D 1/16

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-207291

(22) 出願日 平成6年8月31日(1994.8.31)

(65) 公開番号 特開平8-73912

(43) 公開日 平成8年3月19日(1996.3.19)

審査請求日 平成13年6月1日(2001.6.1)

(73) 特許権者 000001258

J F E スチール株式会社

東京都千代田区内幸町二丁目2番3号

(74) 代理人 100099531

弁理士 小林 英一

(72) 発明者 緒方 清

岡山県倉敷市水島川崎通1丁目(番地なし)
川崎製鉄株式会社内

(72) 発明者 安川 明生

岡山県倉敷市水島川崎通1丁目(番地なし)
川崎製鉄株式会社内

審査官 井上 猛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高炉炉壁のステープによる補修方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

減尺休風によって炉内装入物を炉壁損傷部以下に下降させて高炉炉壁を補修するに際し、前記炉壁損傷部又は前記炉壁損傷部の残留耐火物を除去して炉鉄皮内面を露出させた炉壁損傷部位に、補修用ステープ本体の炉内側にプレキャスト耐火物を、炉外側に炉壁損傷部位との間に不定形耐火物の流動可能な間隙をもってプレキャスト耐火物を備えと共に該補修用ステープ周辺部に形成される目地の炉内側端部にシールを施工した補修用ステープを所要数配設固定した後前記補修用ステープと炉壁損傷部位とのなす間隙およびステープ周辺部に形成される目地に、炉鉄皮に設けた流し込み口から不定形耐火物を供給して充填することを特徴とする高炉炉壁のステープによる補修方法。

【請求項2】

補修用ステープの周辺部に形成される目地の炉内側部にシールを施した後、炉内に原料を装入し、該装入原料をシール位置まで到達せしめて当該炉内原料の側圧によって前記シールをバックアップさせた状態として、炉鉄皮に設けた流し込み口から不定形耐火物を供給して充填することを特徴とする請求項1記載の高炉炉壁のステープによる補修方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、高炉炉壁の耐火物やステープの脱落、損耗が生じた損傷部を補修する高炉炉壁のステープによる補修方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

高炉上部より装入された鉬石とコークスは徐々に下方に向かって降下移動しながら高温状態で還元反応して熔融した銑鉄とスラグとになる。この過程で炉内耐火物は化学的变化や物理的摩耗等により溶損し徐々に厚みを減じていき、ついには消滅する部分も発生する。

【 0 0 0 3 】

炉内耐火物と炉鉄皮との間には耐火物の冷却手段としてたとえばステーブが配設固定してあるが、耐火物が消滅した時点で、このステーブは高温の炉内装入物に直接さらされて溶損摩耗が進み、その内部に鑄ぐるんだ冷却管まで破損することがある。

10

このように炉内耐火物の冷却手段としてのステーブが破損すると炉鉄皮が直接高温負荷を受けるため亀裂を発生し、炉内部のCOガスが炉外に洩れ不安全な状態になると共に、強度面でも欠陥を内在する状態になり、高炉寿命が著しく短くなる。したがって高炉改修時には炉体冷却に重要な役割を果たしているステーブは通常全部取替えている。

【 0 0 0 4 】

しかしながら高炉の減尺休風による中間改修では、一般に短期間にかつコストを余りかけないことが要求されるのでステーブについても健全なものはそのまま残し、破損しているステーブだけを補修または取替えることになる。たとえば特開昭60-2607号公報には図3に横断面図で示すように、ステーブ本体21の炉内側に取り付けたスタッド22にプレキャスト耐火物23を備えた補修用ステーブ20を残存耐火物を除去した炉鉄皮24の露出部に配設固定する。この状態で端部シールプレート26および重合わせプレート27の箇所に炉内から吹付けノズル29により不定形耐火物を吹付けて圧入材の漏洩防止を図った後、炉鉄皮24に取り付けた圧入口25を介して不定形耐火物を圧入し、圧入材28を形成することによって補修するようにしたものが開示されている。

20

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

前記特開昭60-2607号公報に開示された補修用ステーブ20を使用すれば鉄皮24を断熱保護することができるが、補修用ステーブのステーブ本体21と炉鉄皮24とのなす間隙が大きいため、この間隙に大量の不定形耐火物を供給することによって圧入材28を形成することになる。このため間隙に均一に不定形耐火物を圧入する作業時間が長くなるばかりでなく、不定形耐火物をすみずみまで均一に充填できない場合には、断熱保護が不十分になる危険性があった。また端部シールプレート26および重合わせプレート27の箇所に吹付けた不定形耐火物も、均一充填のため圧入圧力を上げると剥離しやすく、十分な充填も出来ない問題があった。

30

【 0 0 0 6 】

本発明は、前記従来技術の問題点を解消し、減尺休風によって炉内装入物を炉壁損傷部を補修するに際して、補修用ステーブを用いて作業性よく短時間に補修作業を行うことができると共に断熱保護を十分に確保することができる高炉炉壁のステーブ補修方法を提供することを目的とするものである。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するための請求項1記載の本発明は、減尺休風によって炉内装入物を炉壁損傷部以下に下降させて高炉炉壁を補修するに際し、前記炉壁損傷部又は前記炉壁損傷部の残留耐火物を除去して炉鉄皮内面を露出させた炉壁損傷部位に、補修用ステーブ本体の炉内側にプレキャスト耐火物を、炉外側に炉壁損傷部位との間に不定形耐火物の流動可能な間隙をもってプレキャスト耐火物を備えると共に該補修用ステーブ周辺部に形成される目地の炉内側端部にシールを施工した補修用ステーブを所要数配設固定した後前記補修用ステーブと炉壁損傷部位とのなす間隙およびステーブ周辺部に形成される目地に、炉鉄皮に設けた流し込み口から不定形耐火物を供給して充填することを特徴とする高炉炉壁のステーブによる補修方法である。

40

50

【 0 0 0 8 】

また請求項 2 記載の本発明は、補修用ステーブの周辺部に形成される目地の炉内側部にシールを施した後、炉内に原料を装入し、該装入原料をシール位置まで到達せしめて当該炉内原料の側圧によって前記シールをバックアップさせた状態として、炉鉄皮に設けた流し込み口から不定形耐火物を供給して充填することを特徴とする請求項 1 記載の高炉炉壁のステーブによる補修方法である。

【 0 0 0 9 】

【 作用 】

本発明では、ステーブ本体の炉内側にプレキャスト耐火物を備えると共に、炉外側に炉鉄皮との間に不定形耐火物の流動可能な間隙をもってプレキャスト耐火物を施工した補修用ステーブを用いて炉壁損傷部を補修する。このようにステーブ本体と炉鉄皮との間には厚みの大きいプレキャスト耐火物が存在し、補修用ステーブと炉鉄皮とのなす間隙は、不定形耐火物の流動が可能で均一な充填を行うことができる必要最少限な寸法としてある。

10

【 0 0 1 0 】

したがって、炉鉄皮に設けた流し込み口から供給する不定形耐火物が少量で済むので充填に必要な作業時間を大幅に短縮することができ、余裕をもって不定形耐火物の流し込みによる自然落下で均一な充填を達成することができる。

また、補修用ステーブを用いて補修する炉壁損傷部は、減尺により露出させた炉壁損傷部のまま、又は炉壁損傷部に残留する耐火物を除去して鉄皮を露出させた状態とする。すなわち、炉壁損傷部に凹凸が少なく補修用ステーブを配設した後の不定形耐火物の流動が確保できる場合は、炉壁損傷部はその状態下とする。一方、凹凸が多く不定形耐火物の流動が不十分となり均一充填が問題となりそのような場合は、予め残留する耐火物を除去して鉄皮を露出させた状態下で不定形耐火物の流し込みを行うことにより、均一充填が実現できる。

20

【 0 0 1 1 】

【 実施例 】

以下、本発明の構成および作用を実施例に基づいて説明する。図 1 は本発明に係る高炉の炉壁損傷部を補修ステーブを用いて補修した後の縦断面図を示している。

図 1 に示すように、本発明で使用する補修用ステーブ 1 は、鑄鉄製のステーブ本体 2 の炉内側にプレキャスト耐火物 3 を備えているのは、従来と同様であるが、炉外側に炉鉄皮 7 と間に不定形耐火物の流動可能な間隙 S を形成できる厚みを有するプレキャスト耐火物 4 を備えている。なお、ステーブ本体 2 には、上下に保護管 6 が接続されており、この保護管 6 を通して鑄込水冷管 5 が鑄ぐるにより埋設してあるのは従来通りである。

30

【 0 0 1 2 】

減尺休風により炉内装入物 8 を高炉シャフト部に発生した炉壁損傷部以下に下降させて高炉炉壁を補修するに際し、損傷した既設ステーブを撤去し、炉壁損傷部の表層の凹凸が激しくない場合はそのまま、凹凸が多い場合はさらに残留している炉内耐火物を除去して炉鉄皮 7 の裏面を露出させる。次いで予め用意してある補修用ステーブ 1 を炉頂マンホールあるいは別途炉頂鉄皮を切り開いた開口からワイヤを介して吊持しウインチを巻き戻しながら垂下し、補修部に対向させる。

40

【 0 0 1 3 】

炉鉄皮 7 に設けてある上下の管座 9 に、補修用ステーブ 1 に接続した上下の保護管 6 を挿通させたのち、補修用ステーブ 1 と炉鉄皮 7 との間隙 S が不定形耐火物の流動が可能な大きさになるように調整して保護管 6 を介して上下の管座 9 に固定する。このようにして炉壁補修部に所要数の補修用ステーブ 1 を配設固定する。

【 0 0 1 4 】

次に、補修用ステーブ 1 に隣接して配置された既設のステーブ 1 A および上側に隣接する補修用ステーブ 1 との間に形成される目地の炉内側部に鉄パテ等のシール材を詰め込んでシール 10 を施す。このシール 10 だけでは不十分な場合には、シール 10 の外側にシール押え板 11 を固定して補強する。または予め、ステーブのまわりに隣接するステーブと

50

ラップするようなシール板を付けて炉壁損傷部の前面にステーブを取り付けた段階でシールが機能するようにする。さらには、前述隣接して配置された既設のステーブ 1 A および上側に隣接する補修用ステーブ 1 との間に形成される目地を炉内側に向かって拡開したテーパー目地としておき、この目地に炉内側より不定形耐火物を吹付けてシールを構成することでもよい。

【 0 0 1 5 】

このようにして目地にシール 1 0 を詰め込んだら炉鉄皮 7 に配設した流し込み口 1 2 から不定形耐火物を流し込みまたは圧入により供給し、補修用ステーブ 1 と炉鉄皮 7 とのなす間隙および周辺の目地に不定形耐火物を充填して耐火物層 1 3 を形成するものである。この際、流し込み口 1 2 のレベル近傍まで不定形耐火物を充填したら、その上方に設けた流し込み口 1 2 に切替えて不定形耐火物を供給するという具合に下側から順次上側の流し込み口 1 2 に切替える。このとき目地に詰め込んだシール 1 0 により不定形耐火物が目地から炉内に漏洩するのを防止するので、すみずみまで均一な耐火物層 1 3 が形成されることになる。またシール部位の強度が低くても、不定形耐火物の充填を順次に分割して行うため、分割して流し込む量の充填圧に耐えられればよく、シール漏れは最少に抑えられる。

【 0 0 1 6 】

図 2 は本発明の他の構成を示しており、図 2 に示す場合には、補修用のステーブ 1 を炉鉄皮 7 に配設固定した後、補修用ステーブ 1 の周辺部に形成される目地の炉内側部にシールプレート等によるシール 1 0 を形成したら、高炉内に炉内装入物 8 を装入する。このようにすることによって目地に形成したシール 1 0 が、流し込み口 1 2 から流し込まれる不定形耐火物の圧力によって炉内側に押し出されようとするのを炉内装入物 8 の側圧によってシール 1 0 をバックアップしてシール漏れ発生を阻止するものであり、これによって不定形耐火物の均一な充填が可能になる。この充填方法の場合、シール漏れが発生しても、炉内装入物 8 で漏れが防止され炉内側に流入する不定形耐火物は少量である。

【 0 0 1 7 】

ステーブ本体 2 の厚み 2 4 0 m m、炉内側プレキャスト耐火物 3 の厚み 1 5 0 m m、炉外側プレキャスト耐火物 4 の厚み 4 0 0 m m として高さおよび幅は補修部の大きさを考慮して各段ごとに種々の寸法の補修用ステーブを組み合わせることによって炉壁損傷部の補修を行った。代表的な補修用ステーブにおける鋳鉄製ステーブ本体重量は 5 1 4 0 k g、表裏に使用したプレキャスト耐火物重量は 2 5 5 6 k g で合計重量は 7 4 9 6 k g であった。

【 0 0 1 8 】

補修用ステーブの目地にはシールプレート等のシールを施すと共に補修用ステーブと炉鉄皮とのなす間隙 S は不定形耐火物の流動性を考慮して 5 0 ~ 1 0 0 m m に設定した。炉鉄皮 7 に設けた流し込み口 1 2 から流し込む不定形耐火物としては表 1 に示す性状および成分のものを使用し、流し込みによりステーブと鉄皮との間隙 S = 5 0 ~ 1 0 0 m m とステーブ間の目地の間隙約 5 0 m m に充填した。

【 0 0 1 9 】

【表 1】

種 別	粘土質 不定形耐火物
用 途	高炉ステーブ・ 鉄皮間充填材
線変化率 (%) 110℃×10h 900℃×3h 1300℃×3h	-0.03 -0.03 0.00
かさ比重 110℃×10h 900℃×3h 1300℃×3h	2.14 2.09 2.09
曲げ強さ (MN/m ³) 110℃×10h 900℃×3h 1300℃×3h	6.5 6.1 6.4
圧縮強さ (MN/m ³) 110℃×10h 900℃×3h 1300℃×3h	27 27 31
粒度分布 (%) 1000μm + 1000~355 μm 355~75 μm 75μm -	45 13 8 34
化学成分 (%) SiO ₂ Al ₂ O ₃	28 66
添加水分 (試料作成時) (%)	10~15%
硬化時間 (試料作成時) (h)	3~5
試料作成方法	JIS
施工方法	流し込み

【0020】

表1に示すように本発明で使用する不定形耐火物は供給ホース等の途中で固まって詰まるのを防止するため硬化時間が3~5時間に延びるように調整したものをを用いた。その他の性状も良好であり、均一な充填のもとに耐火物層13を形成することができ、充填後の養生時間は5.5時間とした。

本実施例では、炉鉄皮7に配設した流し込み口12から不定形耐火物を流し込みによる自然落下により供給したが、これは充填した不定形耐火物がシール10の部分からシール漏れを生じる危険性があったためである。補修用ステーブ1の目地に施したシール10の外側をシール押え板11を固定するか、図2に示すようにシール10を施した後、炉内装入物8によってシール10をバックアップすれば、不定形耐火物を流し込み口12より圧入式により供給してもシール10からシール漏れの恐れなく充填することが可能になる。

【0021】

10

20

30

40

50

なお、本発明はステープとは異なる冷却手段を備えた高炉の炉壁損傷部を補修するのにも適用可能である。

【 0 0 2 2 】

【 発明の効果 】

以上説明したように本発明によれば、ステープ本体の炉内側の他に炉外側にもプレキャスト耐火物を備えていると共に、補修用ステープと炉鉄皮とのなす間隙を不定形耐火物の流動が可能な必要少限としてある。このため炉壁補修部に所要数の補修用ステープを配設固定した後に施工する補修用ステープと炉鉄皮とのなす間隙および補修用ステープの周辺に形成される目地に不定形耐火物を供給して充填するのに要する補修作業時間を大幅に短縮することができる。

10

【 0 0 2 3 】

また補修用ステープの周辺部に形成される目地の炉内側端部にシールを施し、炉内装入物によってシールをバックアップしてあるので、不定形耐火物を供給して充填する際に目地から不定形耐火物が炉内に漏洩するのを確実に防止することができる。

さらに補修用ステープと炉鉄皮との間隙や周辺目地に不定形耐火物をすみずみまで充填することができるので高炉操作中炉鉄皮を断熱保護できると共に、補修用ステープと炉鉄皮との間を流れる裏風を確実に防止できるので炉壁の寿命延長が達成される。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の実施例に係る高炉炉壁のステープによる補修構造を示す縦断面図である。

20

【 図 2 】 本発明の他の実施例に係る高炉炉壁のステープによる補修構造を示す縦断面図である。

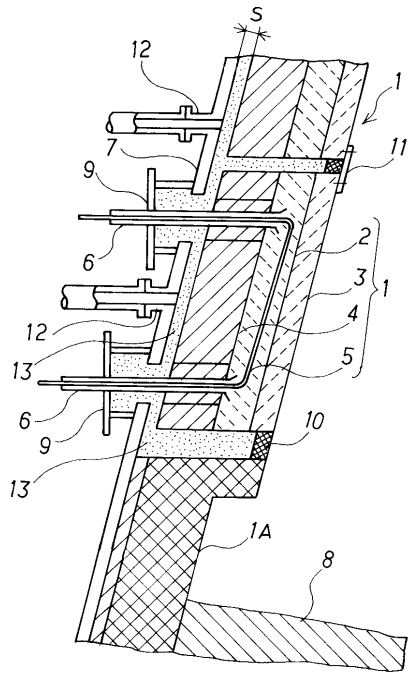
【 図 3 】 従来例に係る高炉炉壁のステープによる補修構造を示す横断面図である。

【 符号の説明 】

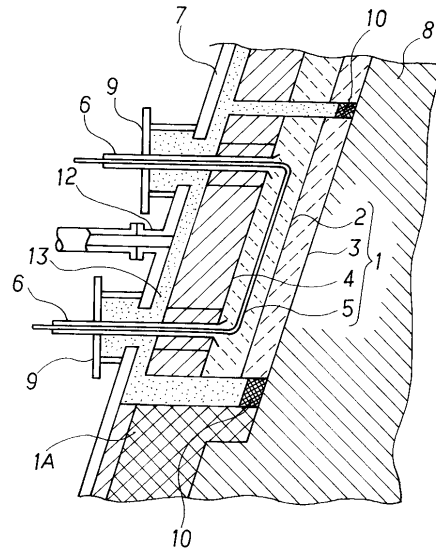
- 1 補修用ステープ
- 2 ステープ本体
- 3 プレキャスト耐火物（炉内側）
- 4 プレキャスト耐火物（炉外側）
- 5 鑄込水冷管
- 6 保護管
- 7 炉鉄皮
- 8 炉内装入物
- 9 管座
- 10 シール
- 11 シール押え板
- 12 流し込み口
- 13 耐火物層

30

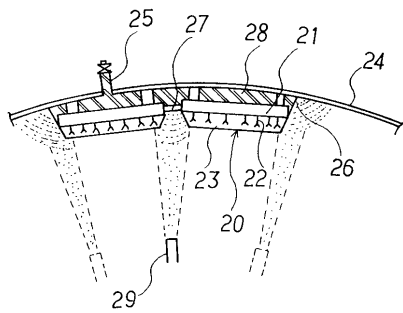
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭60-002607(JP,A)
特開平4-136109(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

C21B 7/06

C21B 7/10

F27D 1/12

F27D 1/16