

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4757408号  
(P4757408)

(45) 発行日 平成23年8月24日(2011.8.24)

(24) 登録日 平成23年6月10日(2011.6.10)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>C 1 O B</b>	<b>29/06</b>	<b>(2006.01)</b>	C 1 O B 29/06
<b>C 1 O B</b>	<b>41/00</b>	<b>(2006.01)</b>	C 1 O B 41/00
<b>C 1 O B</b>	<b>43/02</b>	<b>(2006.01)</b>	C 1 O B 43/02
<b>C 1 O B</b>	<b>43/04</b>	<b>(2006.01)</b>	C 1 O B 43/04
<b>G O I S</b>	<b>17/88</b>	<b>(2006.01)</b>	G O I S 17/88

請求項の数 10 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2001-227922 (P2001-227922)
(22) 出願日	平成13年7月27日(2001.7.27)
(65) 公開番号	特開2003-41258 (P2003-41258A)
(43) 公開日	平成15年2月13日(2003.2.13)
審査請求日	平成20年3月7日(2008.3.7)

(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
(74) 代理人	100107892
	弁理士 内藤 俊太
(74) 代理人	100105441
	弁理士 田中 久喬
(72) 発明者	横溝 正彦
	富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社
	技術開発本部内

審査官 森 健一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コークス炉炉底凹凸測定装置並びに炉底補修方法及び補修装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コークス炉炉底の凹凸を測定するための装置であって、コークス押出機の押出ラム又は移動式炉内診断装置に配置され、炉底煉瓦に堆積する堆積物を除去するためのスクレーパ及びそれとシューとの間に炉底煉瓦表面との距離を測定する非接触式距離計とを有し、前記スクレーパは気体噴射式スクレーパ又はそれと機械式スクレーパの両方であって、前記気体噴射式スクレーパは気体として空気又は窒素を用い、空気をを用いる場合においては直径50mm ~ 75mm のパイプに斜め下方向きに設けた小孔から2 ~ 5 kg / cm<sup>2</sup>の圧力で空気を吹出し、

前記押出ラム又は移動式炉内診断装置の移動にあわせて炉底部の凹凸を測定することを特徴とするコークス炉炉底凹凸測定装置。

10

【請求項2】

前記非接触式距離計を複数有し、該距離計を炭化室幅方向に複数配置することを特徴とする請求項1に記載のコークス炉炉底凹凸測定装置。

【請求項3】

前記非接触式距離計は、前記押出ラム又は移動式炉内診断装置の移動に合わせて炉底の測定点を炭化室幅方向に走査して炉底部の凹凸を測定することを特徴とする請求項1又は2に記載のコークス炉炉底凹凸測定装置。

【請求項4】

前記非接触式距離計は、30kW以上の出力を有する特定波長レーザー発信機と乱反射

20

光を特定の角度で捉える検知機とを備え、煉瓦の自発光に影響されずに炉底部の凹凸を測定することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のコークス炉炉底凹凸測定装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のコークス炉炉底凹凸測定装置を用いてコークス炉炉底煉瓦の炉底までの距離を計測し、該計測した炉底までの距離と、予め想定しておいた距離との差異をほぼ連続的に求め、その差異を基にして補修方法を選定することを特徴とするコークス炉炉底補修方法。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のコークス炉炉底凹凸測定装置を用いてコークス炉炉底煉瓦の炉底までの距離を計測し、該計測した炉底までの距離を既に測定した数値との比較し、各位置での周囲との相対凸部高さ又は相対凹部深さを検知し、補修方法を選定することを特徴とするコークス炉炉底補修方法。

10

【請求項 7】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のコークス炉炉底凹凸測定装置を用いてコークス炉炉底煉瓦の凹凸を測定し、該測定した凹凸に基づいて炉底煉瓦各部位に充填すべきモルタル量を定め、該定めた量のモルタルを炉底煉瓦各部位に充填し、充填後 1 時間以上にわたって炭化室を空窯にしてモルタルを焼成することにより炉底を平滑化することを特徴とするコークス炉炉底補修方法。

【請求項 8】

20

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のコークス炉炉底凹凸測定装置を用いてコークス炉炉底煉瓦の凹凸を測定し、該測定した炉底凹凸情報に基づいて、凸部を切削する部位及び/又は量を決め炉底を平滑化することを特徴とするコークス炉炉底補修方法。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のコークス炉炉底凹凸測定装置と、該炉底凹凸測定装置によって測定した炉底凹凸情報に基づいて炉底各部に充填するモルタル充填量を算出する充填量演算装置と、該算出結果に基づいて炉底煉瓦にモルタルをモルタル粉としてあるいはスラリー状耐火物として流し込むための流し込み装置とを有し、前記押出ラム又は移動式炉内診断装置を移動させながら炉底各部の煉瓦損傷部にモルタルを充填させることを特徴とするコークス炉炉底補修装置。

30

【請求項 10】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のコークス炉炉底凹凸測定装置と、該炉底凹凸測定装置を用いて測定した炉底凹凸情報に基づいて凸部を切削する凸部切削装置を有することを特徴とするコークス炉炉底補修装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、コークス炉炭化室内の炉底煉瓦の凹凸を測定する装置、及び該凹凸測定装置による測定結果に基づいてコークス炉炉底を補修する方法に関するものである。

【0002】

40

【従来の技術】

コークス炉は、多数の炭化室と燃焼室が交互に接続して構成され、炭化室に石炭を装入し、炉壁を介して燃焼室より炭化室に 900 ~ 1100 の高熱を約 20 時間連続して加え、石炭を乾溜し、コークスを製造する。この乾溜が完了すると、コークスを排出し、そして石炭を装入してまた加熱を開始する。

【0003】

各炭化室は、高さが約 6.5 m、幅が約 0.4 m、長さが約 1.6 m であり、非常に幅が狭く奥行きが深い(長さが長い)炉空間を形成している。炭化室の炉底及び内壁は耐火レンガで構成されている。炭化室炉底に使用される耐火レンガは、長期間高温に曝され、又石炭のコークス化が完了する度にコークス押出機によってコークスを押し出して搬出するた

50

め、耐火物がコークスの圧力を受け、熱的、化学的、あるいは機械的なストレスにより損傷しやすい。すなわち、炉底煉瓦の目地切れ、レンガ亀裂、剥離、カーボン付着、あるいは底面の凹凸等を招きやすい。損傷部はコークス押し出し時に局部的に過大な力が加わって更に損傷が拡大しやすくなる。

【0004】

炭化室炉壁煉瓦が損傷した場合には、損傷が軽微であれば損傷部に不定形耐火物を充填し、損傷が進行した場合には該損傷した煉瓦を交換して補修することができる。しかし、炉底煉瓦が損傷した場合には、煉瓦を交換して補修することは困難であるため、炉底煉瓦が致命的な損傷を受ける前に損傷部を適切に補修する必要がある。

【0005】

炉底煉瓦損傷部の補修方法としては、損傷によって発生した凹部に不定形耐火物を充填し、あるいは耐火物を溶射して埋めることによって補修を行なう。この場合において、炉底煉瓦の損傷の発見と位置把握が必要となる。このため、炭化室内が赤熱している状況において、炉底の全表面について必要な解像度で表面を観察し、損傷を発見して位置を把握することが重要である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

操業の合間の短時間を利用してコークス炉窯口から炉底を観察する方法では、炉内が高温であるので窯口の外から内部を観察せざるをえず、底面の凹凸を正確に観察することは非常に難しい。

【0007】

また、コークス押し出し後の炭化室炉底にはコークス粉が堆積しており、炉底煉瓦損傷部の凹部には特に該コークス粉が堆積しているため、炉底煉瓦の凹凸の観察を困難にしている。

【0008】

本発明は、操業の合間の短時間を利用して、赤熱するコークス炉炭化室内炉底煉瓦の凹凸を測定する測定装置、該測定結果に基づいてコークス炉炉底を補修する方法及び補修装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

即ち、本発明の要旨とするところは以下の通りである。

(1) コークス炉炉底の凹凸を測定するための装置であって、コークス押出機10の押出ラム11又は移動式炉内診断装置12に配置され、炉底煉瓦23に堆積する堆積物を除去するためのスクレーパ2及びそれとシューとの間に炉底煉瓦表面との距離を測定する非接触式距離計3とを有し、スクレーパ2は気体噴射式スクレーパ2a又はそれと機械式スクレーパ2bの両方であって、気体噴射式スクレーパ2aは気体として空気又は窒素を用い、空気を用いる場合においては直径50mm ~ 75mm のパイプに斜め下方向きに設けた小孔から2 ~ 5 kg/cm<sup>2</sup>の圧力で空気を吹出し、前記ラム11又は移動式炉内診断装置12の移動にあわせて炉底部の凹凸を測定することを特徴とするコークス炉炉底凹凸測定装置。

(2) 非接触式距離計3を複数有し、該距離計を炭化室幅方向に複数配置することを特徴とする上記(1)に記載のコークス炉炉底凹凸測定装置。

(3) 非接触式距離計3は、押出ラム11又は移動式炉内診断装置12の移動に合わせて炉底の測定点を炭化室幅方向に走査して炉底部の凹凸を測定することを特徴とする上記(1)又は(2)に記載のコークス炉炉底凹凸測定装置。

(4) 非接触式距離計3は、30kW以上の出力を有する特定波長レーザー発信機と乱反射光を特定の角度で捉える検知機とを備え、煉瓦の自発光に影響されずに炉底部の凹凸を測定することを特徴とする上記(1)乃至(3)のいずれかに記載のコークス炉炉底凹凸測定装置。

(5) 上記(1)乃至(4)のいずれかに記載のコークス炉炉底凹凸測定装置を用いてコ

10

20

30

40

50

ークス炉炉底煉瓦の炉底までの距離を計測し、該計測した炉底までの距離と、予め想定しておいた距離との差異をほぼ連続的に求め、その差異を基にして補修方法を選定することを特徴とするークス炉炉底補修方法。

(6) 上記(1)乃至(4)のいずれかに記載のークス炉炉底凹凸測定装置を用いてークス炉炉底煉瓦の炉底までの距離を計測し、該計測した炉底までの距離を既に測定した数値との比較し、各位置での周囲との相対凸部高さ又は相対凹部深さを検知し、補修方法を選定することを特徴とするークス炉炉底補修方法。

(7) 上記(1)乃至(4)のいずれかに記載のークス炉炉底凹凸測定装置を用いてークス炉炉底煉瓦の凹凸を測定し、該測定した凹凸に基づいて炉底煉瓦各部位に充填すべきモルタル量を定め、該定めた量のモルタルを炉底煉瓦各部位に充填し、充填後1時間以上にわたって炭化室を空窯にしてモルタルを焼成することにより炉底を平滑化することを特徴とするークス炉炉底補修方法。

(8) 上記(1)乃至(4)のいずれかに記載のークス炉炉底凹凸測定装置を用いてークス炉炉底煉瓦の凹凸を測定し、該測定した炉底凹凸情報に基づいて、凸部を切削する部位及び/又は量を決め炉底を平滑化することを特徴とするークス炉炉底補修方法。

(9) 上記(1)乃至(4)のいずれかに記載のークス炉炉底凹凸測定装置と、該炉底凹凸測定装置によって測定した炉底凹凸情報に基づいて炉底各部に充填するモルタル充填量を算出する充填量演算装置4と、該算出結果に基づいて炉底煉瓦にモルタルをモルタル粉としてあるいはスラリー状耐火物として流し込むための流し込み装置5とを有し、押出ラム11又は移動式炉内診断装置12を移動させながら炉底各部の煉瓦損傷部にモルタルを充填させることを特徴とするークス炉炉底補修装置。

(10) 上記(1)乃至(4)のいずれかに記載のークス炉炉底凹凸測定装置と、炉底凹凸測定装置を用いて測定した炉底凹凸情報に基づいて凸部を切削する凸部切削装置6を有することを特徴とするークス炉炉底補修装置。

【0010】

【発明の実施の形態】

室炉式ークス炉においては、各炭化室21で乾留が完了したークスをークサイドの窯口から炭化室外に押し出すため、図1(a)に示すような押出ラム11を有している。押出ラム11は、炭化室21の押出機側の窯口から炭化室内に挿入され、炭化室内のークスは押出ラム11に押されてークサイドの窯口から押し出される。押出ラムの先端部の下部には櫛又は車輪(これを総称してシュー13と言う)を有し、シュー13を炭化室炉底22に接触させながら炭化室内を移動する。

【0011】

また、特開平11-106755号公報に開示されているように、赤熱する炭化室内に挿入して炭化室内壁をカメラにより観察する移動式炉内診断装置12が知られている。炭化室内壁観察装置12も、図1(b)に示すように押出ラムと同じように診断装置先端部の下部に車輪又は櫛からなるシュー13を有し、シュー13を炭化室炉底22に接触させながら炭化室内を移動することができる。

【0012】

本発明の炉底凹凸測定装置1は、上記押出ラム11あるいは移動式炉内診断装置12の先端部近傍であって炉底に近接する部分に配置される。

【0013】

本発明の炉底凹凸測定装置1は、非接触式距離計3を有する。押出ラム11あるいは移動式炉内診断装置12の先端部に近くであって炉底22に近接する部分に配置された該非接触式距離計3は、図2(a)に示すように光軸8を距離計3の一定の方向、例えば鉛直下方に向け、炉底22表面までの距離を測定することができる。また、該一定の方向は可変とすることができ、一定の周期により一定の角度範囲で炭化室幅方向に走査するように調整すれば、炭化室幅方向の所定の長さ範囲について炉底煉瓦表面の測定点を走査し、距離計と炉底表面との間の距離情報を得ることができる。非接触式距離計3としては、マイクロ波やレーザーを用いた方法を用いることができ、そのうちでも温度影響が少なく精度的

10

20

30

40

50

にも高いレーザー式距離計を用いると好ましい。非接触式距離計で距離計と炉底表面との距離を測定しつつ前記押出ラム又は移動式炉内診断装置を炭化室長手方向に移動することにより、炉底煉瓦表面の凹凸を測定することができる。

【0014】

乾留したコークスを押し出した後の空炉状態の炭化室21の炉底22には、前記したように粉コークスが堆積しているため、このままでは炉底煉瓦の凹凸を非接触距離計3によって測定することができない。本発明の炉底凹凸測定装置は気体噴射式スクレーパ2a又は機械式スクレーパ2b若しくはその両方を有する。気体噴射式スクレーパ2aは図2(a)に示すように炉底煉瓦に空気を吹き付け、これによって炉底煉瓦に堆積する堆積物を除去する。凹凸測定時の押出ラム11又は移動式炉内診断装置12の進行方向に対し、気体噴射式スクレーパ2aを非接触式距離計3よりも進行方向前方に配置する。これにより、押出ラム11又は移動式炉内診断装置12を進行させつつ気体噴射式スクレーパ2aによって炉底煉瓦に堆積する堆積物を排除し、非接触式距離計3は該堆積物が排除された炉底部位との間の距離を測定するため、炉底堆積物の影響を受けずに測定を行なうことが可能になる。

10

【0015】

気体噴射式スクレーパ2aは、空気や窒素のような気体18を噴射する。空気を使用すると最も安価にスクレーパとすることができる。ただし、空気を噴射すると付着カーボンを燃焼除去する作用を有するため、炉底煉瓦の目地切れ部を塞いでいるカーボンを除去してしまうという不都合が生じるときがある。このような場合は、噴射する気体として窒素等の非酸化性ガスを使用すると良い。噴射気体として空気をを用いる場合、ラムビーム内に直径50mm ~ 75mmの空気配管を通し、ラムヘッド先端部最下部に炭化室幅方向に数個の斜め下方向きの小孔を設け、その小孔から2 ~ 5Kg/cm<sup>2</sup>の圧力を有する空気を吹出し、炉底部に残るコークス塊を吹き飛ばす。コークス押出時に前方に吹き飛ばし、塊コークスと共に受骸バケットに落下させ、レーザー距離計による炉底部凹凸測定の外乱とならないようにするものである。

20

【0016】

炉底堆積物の堆積量が多い場合には、上記気体噴射式スクレーパ2aのみでは十分に該堆積物を除去できない場合がある。本発明においては、図2(a)に示すように、気体噴射式スクレーパ2aに合せて機械式スクレーパ2bを用いることにより、炉底堆積物の堆積量が多い場合においても十分に堆積物を除去することが可能になる。

30

【0017】

機械的スクレーパ2bとして、針金製たわし状スクレーパや傘型プレートが有効である。炉底煉瓦を傷めずに残コークスを除去できる方法としてラムヘッド又は移動式炉内診断装置の先端に近い位置最下部に針金製たわし状スクレーパを設置する方法が望ましい。

【0019】

本発明の炉底凹凸測定装置においては、複数の非接触式距離計3を炭化室幅方向に分散して配置することができる。炉底凹凸測定装置を炭化室長手方向に移動しつつ距離測定を行なうことにより、各非接触式距離計にて炉底長手方向の凹凸情報を得ることができ、更に炉底幅方向に分散して配置した複数の非接触距離計の測定結果を総合することにより、炉底の長手方向及び幅方向を総合した面情報としての凹凸情報を得ることができる。図3に示す形態においては、距離計ボックス7の内部に3台の非接触式距離計(3a ~ 3c)を配置、その結果炉底の幅方向3個所の距離計測定点9の測定を同時に行うことができる。

40

【0020】

本発明の炉底凹凸測定装置においては、図4に示すように、押出ラム又は移動式炉内診断装置の移動にあわせて非接触式距離計3を移動することにより、炉底の測定点を炭化室幅方向に走査して炉底部の凹凸を測定することができ、1台の非接触式距離計3の測定結果から炉底の長手方向及び幅方向を総合した面情報としての凹凸情報を得ることができる。図4に示す形態においては、非接触式距離計3は3aの位置と3bの位置との間を往復移動する。更にこのような走査機能を有する非接触式距離計を炭化室幅方向に複数配置すれ

50

ば、1台あたりの非接触距離計の走査範囲が狭くても、炉底煉瓦幅全範囲について凹凸情報を得ることが可能になる。

【0021】

非接触式距離計3は通常光学的手段によって距離を測定する。一方、赤熱する炭化室炉底煉瓦は自発光光を有するため、該自発光光が距離測定ノイズとなり、正確に距離が測定できない場合がある。本発明においては、非接触式距離計は、30kW以上の出力を有する特定波長レーザー発信機と乱反射光を特定の角度で捉える検知機とを備えることにより、煉瓦の自発光に影響されずに炉底部の凹凸を測定することが可能になる。特定波長としてはGaAsを用いた波長780nmのレーザー発信機が好ましい。波長780nmが好ましい理由は、高温煉瓦の自発光波長分布に対して比較的分離して検知し易いこと、GaAsレーザーは一般的に市販され入手し易いからである。また出力を30kW以上とすれば、自発光に対してエネルギー強度が高く周囲から入射する外乱光に対して反射光を検知しやすいという理由により有効である。

10

【0022】

以上に述べた炉底凹凸測定装置を用いた測定を行なった結果、炉底煉瓦の損傷による凹凸情報が得られる。次いで、該測定した凹凸に基づいて炉底煉瓦損傷部の補修を行うことができる。

【0023】

本発明において、計測した炉底までの距離と、予め想定しておいた距離との差異をほぼ連続的に求め、その差異を基にして補修方法を選定すると好ましい。差異が広範囲にわたるかつ損傷が深い場合であれば補修方法として当該炭化室近傍の数窯の操業を停止し熱間積み替えを選択し、差異つまり損傷が浅く狭い場合は補修方法として溶射補修やドライモルタルを流し粘着させる方法を選択すると良い。熱間積み替え補修はコークス炉体の温度を一時的に下げたため周辺部位の損傷につながるから、できるだけ溶射やモルタル流し込みで対処したいところである。

20

【0024】

本発明においてはまた、計測した炉底までの距離を既に測定した数値と比較し、各位置での周囲との相対凸部高さ又は相対凹部深さを検知し、補修方法を選定すると好ましい。検知した相対凸部高さ又は相対凹部深さが増大して許容範囲を超えていれば切削またはモルタル流し込みや溶射を選択し、相対凸部高さ又は相対凹部深さが許容範囲内であれば時系列管理データとして保存すると良い。通常その判断基準は凹凸で20mm、炉長方向長さで50mm以上とするのが適当である。

30

【0025】

本発明においてはまた、測定した凹凸に基づいて炉底煉瓦各部位に充填すべきモルタル量を定め、該定めた量のモルタルを炉底煉瓦各部位に充填し、充填後1時間以上にわたって炭化室を空窯にしてモルタルを焼成することにより炉底を平滑化することができる。凹部の深さに応じモルタルを該凹部を充填するに足りるだけ供給し、凹部に充填する。その結果、モルタル充填後のモルタル表面高さは、損傷前の煉瓦表面高さに等しい高さで平滑化することができる。充填後1時間以上にわたって炭化室を空窯にしてモルタルを焼成することにより該モルタル層は所定の強度を得ることができ、装入炭を装入して乾留を開始することが可能になる。

40

【0026】

また、本発明の炉底補修装置は、図2(a)に示すように、以上に述べた炉底凹凸測定装置1と、炉底凹凸測定装置1によって測定した炉底凹凸情報に基づいて炉底各部に充填するモルタル充填量を算出する充填量演算装置4と、該算出結果に基づいて炉底煉瓦にモルタルをモルタル粉としてあるいはスラリー状耐火物として流し込むための流し込み装置5とを有する。流し込み装置5のノズル5dは炉底凹凸測定装置とともに押出ラム又は移動式炉内診断装置の先端部に配置することができる。

【0027】

まず最初に、押出ラム又は移動式炉内診断装置を炭化室内で移動しつつ炉底凹凸測定装置

50

1によって炉底の凹凸を測定する。次いで、充填量演算装置4により、該測定した炉底凹凸情報に基づいて炉底各部に充填するモルタル充填量を算出する。モルタル充填量は、充填後にモルタル表面高さが損傷前の煉瓦表面高さに等しい高さとなるように算出する。通常は、炉底煉瓦単位表面積当たり流し込むモルタル量が、該流し込み部位の凹部深さに比例するようにモルタル充填量を算出すれば、充填後の炉底煉瓦表面を平滑化することができる。その後、押出ラム又は移動式炉内診断装置を炭化室内で移動しつつ流し込み装置5から前記算出したモルタル充填量に基づいて炉底各部位にモルタルを流し込む。

#### 【0028】

最初に炉底凹凸測定装置によって炉底の凹凸を測定する際に、気体噴射式スクレーパ2a、更に必要に応じて機械式スクレーパ2bを用いて炉底の堆積物を除去しているの、通常はモルタル流し込み時に再度堆積物を除去する必要はない。ただし、炉底凹凸測定装置1による測定後に新たに堆積物が堆積した場合には、再度気体噴射式スクレーパ2a、更に必要に応じて機械式スクレーパ2bを用いて炉底の堆積物を除去しながら押出ラム又は移動式炉内診断装置の移動を行ない、該移動とともに流し込み装置5から炉底各部位にモルタルを流し込むことが好適である。

#### 【0029】

モルタルの流し込み装置5は、流し込み装置本体即ちモルタルタンク5a、搬送用ガス供給ファン5b又は加圧ガス、炉底の凹凸からモルタル供給量を演算する充填量演算装置4は炭化室外部に設置し、ラムビーム14又は移動式診断装置12の水平ランス16を貫通し粉体供給配管5cを内蔵し、底煉瓦凹凸を測定する距離計3の後方に炉底近傍に粉体を供給できるノズル5dを下向きに設置する。また、その近傍には高速回転式カッターを有する凸部切削装置6を設け、カーボン付着やAsh分のクリンカ、周囲の煉瓦面に比較して凸の著しい部位を研磨できるようにしておくことが有効である。凹みの大きい部位には多めのモルタルを供給し、凸部が著しい部位は研削することにより、炉底の平滑が得られる。本発明のコークス炉炉底凹凸測定装置1を用いてコークス炉炉底煉瓦の凹凸を測定し、該測定した炉底凹凸情報に基づいて、凸部を切削する部位及び/又は量を決め、凸部切削装置6を用いて炉底を平滑化する。

#### 【0030】

##### 【実施例】

##### 実施例1

図1(a)、図2(a)に示すように、老朽化して押出負荷が高まってきたコークス炉の炉底の影響を排除するため、本発明の装置を適用した。炭化室幅は押出機側400mm、コークサイド側460mm、炭化室奥行き(通常、炉長という)15m、炉敷煉瓦はタイル状の300mm×400mm×厚さ100mmの珪石煉瓦が敷かれている。炉底の凹凸測定機を押出機10のラムヘッド14の後方でラムシュー13との中間に設置した。モルタル塗布装置5も非接触式距離計3の後方に着脱可能とし、更に凸部切削装置6も着脱可能な構造とした。

#### 【0031】

凹凸測定装置のスクレーパ2として、気体噴射式スクレーパ2aと機械式スクレーパ2bとを併用した。気体噴射式スクレーパ2aは噴射気体として空気を用い、ラムビーム内に直径75mmの空気配管を通し、ラムヘッド先端部最下部に炭化室幅方向に数個の斜め下向きの小孔を設け、その小孔から2~5Kg/cm<sup>2</sup>の圧力を有する空気を吹出し、炉底部に残るコークス塊を吹き飛ばす。機械的スクレーパ2bとして、気体噴射式スクレーパ2aの後方のラムヘッド15の先端に近い位置最下部に針金製たわし状スクレーパを設置した。

#### 【0032】

凹凸測定装置の非接触式距離計3は、上記スクレーパ2の後方に配置される外郭に水流を構成する幅300mm長さ450mm高さ300mmの距離計ボックス7に格納され、レーザー光を発生し、反射してくるレーザー光を検出できる窓を下向きに3個窯幅方向に横並びで備えている。コークスを押出す時ラムが炉長方向に挿入される際に、400mm幅に3点、奥行き15mにわたり底煉瓦の凹凸がほぼ連続的に測定できるものとし、そのデータは記録できるように距離計ボックス7内にメモリーを搭載して距離計の数値及び予め想定した炉底までの距離と

10

20

30

40

50

の差異を記録できるようにした。測定した距離計の数値は予め想定した炉底レベルと比較し、各位置の凹凸を各位置毎に算出し、10mm以上差異の有る部分は、リスト出力できるものとした。

#### 【0033】

本装置で炉底凹凸を計測した結果、最大25mm凹みが5箇所検出された。そこで、本計測装置の後方に窯幅方向に6個の小孔を配するモルタル散布ノズル5dをとりつけ、ラムビーム14から粉体供給配管5cを通してモルタル粉を供給できるようにし、凹凸計測器(予め想定したレベルとの差異演算及びモルタル散布量の演算機能含む)からの情報を基に炉長方向に挿入しながらモルタル塗布を行った。また、その際に凸部を切削できるように回転刃を備えた凸部切削装置6をモルタル散布ノズル5dの後方に設置した。他の窯での試験において、炭化室中央部のレベルが30mm凹んでいる部位において長さ100mmにわたって損耗の少ない部位が発見されたため、押出時の抵抗を少なくする目的で、本切削装置にて10mm程度削って平滑化した。

#### 【0034】

##### 実施例2

次に炭化室移動式炉内診断装置11を用いて炉底凹凸を計測することにした。炭化室診断装置の構造は概略図1(b)のようになっている。診断装置は内管と外管とからなる二重管で、内管と外管との間のスペースが冷却水を通す水冷ジャケットとなっている。冷却水は水平ランス16aから垂直ランス17a、垂直ランス17b、水平ランス16bと通過する。炉壁の診断装置は垂直ランス17a内に格納されている。

#### 【0035】

スクレーパとして図1(b)に示すように気体噴射式スクレーパ2aのみを用いた。気体噴射式スクレーパ2aは上記実施例1と同等のものである。非接触式距離計3として、水平ランス16aの中にレーザー距離計を設置した。この実施例においては測定位置を窯幅方向は2点のみとし、長手方向ではシュー13の中間位置に設置した。本装置が炭化室内に挿入されると同時にレーザー距離計を作動させ、炉底の幅方向の中心近傍2点を奥行き1.5mに亘り測定した。

#### 【0036】

その結果、炉底の凹凸は図5のように検出された。炉底煉瓦23における凸部24の高さh、凹部25の深さを測定することができた。図5においてaはランスを挿入する際、ある距離以上挿入した時点で片持ち状態から先端部シューが炉底煉瓦に接地した動きを示している。

#### 【0037】

##### 【発明の効果】

本発明の炉底凹凸測定装置は、押出ラム又は移動式炉内診断装置を進行させつつ気体噴射式スクレーパ、更に機械式スクレーパやシューによって炉底煉瓦に堆積する堆積物を排除し、非接触式距離計は該堆積物が排除された炉底部位との間の距離を測定するため、炉底堆積物の影響を受けずに測定を行なうことができる。

#### 【0038】

本発明の炉底凹凸測定装置は、複数の非接触式距離計を炭化室幅方向に分散して配置し、更に炉底の測定点を炭化室幅方向に走査して炉底部の凹凸を測定することにより、炉底の長手方向及び幅方向を総合した面情報としての凹凸情報を得ることができる。

#### 【0039】

本発明の炉底凹凸測定装置の非接触式距離計は、30kW以上の出力を有する特定波長レーザー発信機と乱反射光を特定の角度で捉える検知機とを備えることにより、煉瓦の自発光に影響されずに炉底部の凹凸を測定することが可能になる。

#### 【0040】

本発明においては、上記炉底凹凸測定装置によって測定した凹凸に基づいて炉底煉瓦各部位に充填すべきモルタル量を定め、該定めた量のモルタルを炉底煉瓦各部位に充填し、充填後1時間以上にわたって炭化室を空窯にしてモルタルを焼成することにより炉底を平滑

10

20

30

40

50



化することができる。また、凸部に対しては切削することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】コークス炉内に配置した本発明の炉底凹凸測定装置を示す図であり、(a)は押出ラムに設置した例、(b)は移動式炉内診断装置に設置した例を示す図である。

【図2】本発明の炉底凹凸測定装置及び補修装置を示す図であり、(a)はスクレーパを配置した例、(b)はスクレーパを配置しない例である。

【図3】本発明の複数の非接触式距離計を有する炉底凹凸測定装置を示す斜視図である。

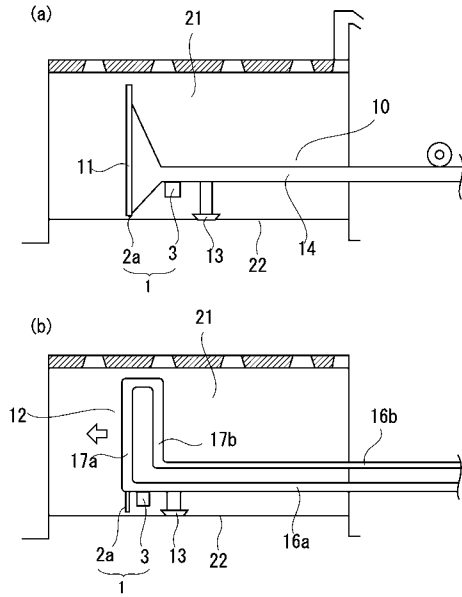
【図4】本発明の非接触式距離計を走査させる炉底凹凸測定装置を示す図である。

【図5】本発明の炉底凹凸測定結果を示す図である。

【符号の説明】

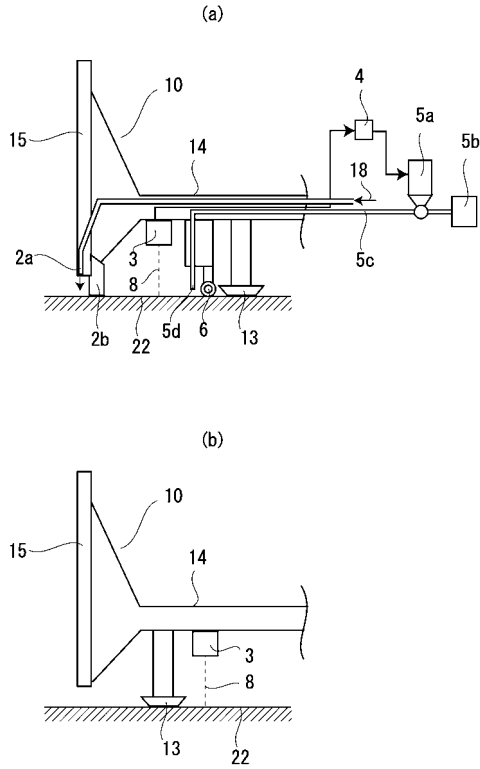
1	炉底凹凸測定装置	
2	スクレーパ	
2 a	気体噴射式スクレーパ	
2 b	機械式スクレーパ	
3	非接触式距離計	
4	充填量演算装置	
5	流し込み装置	
5 a	モルタルタンク	
5 b	搬送用ガス供給ファン	
5 c	粉体供給配管	20
5 d	ノズル	
6	凸部切削装置	
7	距離計ボックス	
8	距離計光軸	
9	距離計測定点	
1 0	コークス押出機	
1 1	押出ラム	
1 2	移動式炉内診断装置	
1 3	シュー	
1 4	ラムビーム	30
1 5	ラムヘッド	
1 6	水平ランス	
1 7	垂直ランス	
1 8	気体	
2 1	炭化室	
2 2	炉底	
2 3	炉底煉瓦	
2 4	凸部	
2 5	凹部	

【図1】

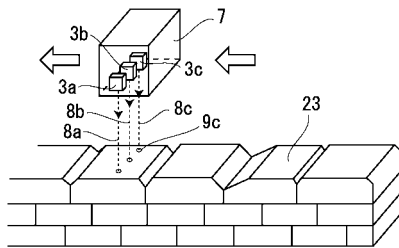


- |                |          |
|----------------|----------|
| 1 炉底凹凸測定装置     | 13 シュー   |
| 2 スクレーパー       | 14 ラムビーム |
| 2a 気体噴射式スクレーパー | 16 水平ランス |
| 3 非接触式距離計      | 17 垂直ランス |
| 10 コークス押出機     | 21 炭化室   |
| 11 押出ラム        | 22 炉底    |
| 12 移動式炉内診断装置   |          |

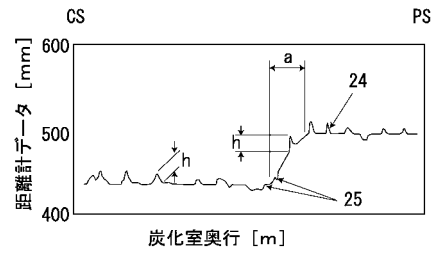
【図2】



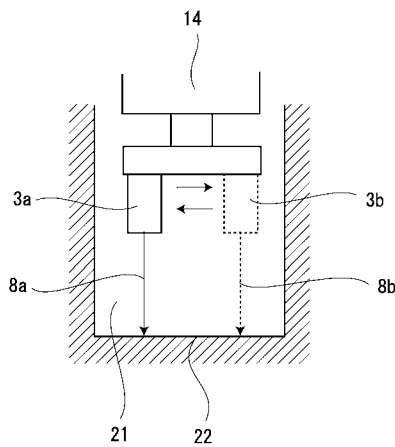
【図3】



【図5】



【図4】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭62-293112(JP,A)  
特開平07-243812(JP,A)  
特開2000-212566(JP,A)  
特開2001-181641(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C10B 29/06

C10B 41/00