

(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2005-298889
(P2005-298889A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int. Cl.⁷

C 2 1 B 7/00

F I

C 2 1 B 7/00 3 0 4

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-116050 (P2004-116050)
(22) 出願日 平成16年4月9日(2004.4.9)

(71) 出願人 000006655
新日本製鐵株式会社
東京都千代田区大手町2丁目6番3号
(74) 代理人 100107250
弁理士 林 信之
(72) 発明者 榎田 忠宏
富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社
技術開発本部内
(72) 発明者 高野 良広
富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社
技術開発本部内
(72) 発明者 丸山 宣男
富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社
技術開発本部内

最終頁に続く

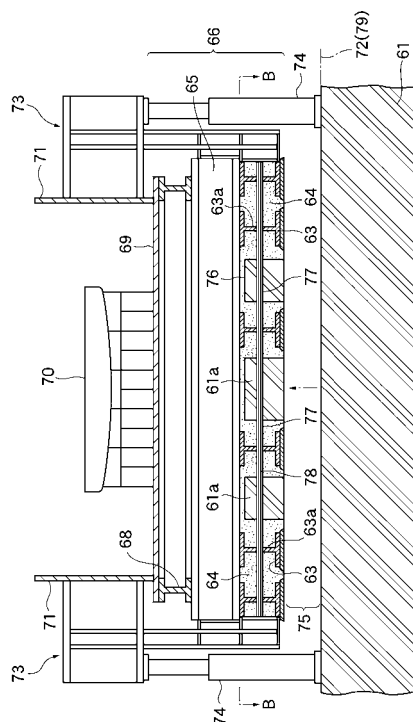
(54) 【発明の名称】 高炉の改修工法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 高炉底部を高炉基礎コンクリートから分離し、据付け場所から持上げ分離させて除去するとき、熱劣化したコンクリートの隙間への落下を無くし、高炉底部の横移動手段を設置する隙間を確保できる改修工法の提供。

【解決手段】 高炉基礎コンクリート61の最上面コンクリート層61aに形成された凹部に設置した最下段敷ビーム63とコンクリート層61aとグラウト64を貫く第1貫通孔77の中に棒状部材78を設置の後、グラウトを充填する補強を実施し、第1貫通孔の下側の高炉基礎コンクリートに第2貫通孔79を水平方向に明け、第2貫通孔の位置で高炉基礎コンクリートを水平に切断して、高炉底部66と高炉基礎コンクリートを切り離し、高炉底部を油圧ジャッキ74等で上昇させて隙間75を形成し、隙間75にコロ等の移動手段を設置し、高炉底部を横移動させる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

高炉基礎コンクリートの最上面コンクリート層に形成された凹部に敷ビームを設置すると共にグラウトを充填して、その上部に前記敷ビームを含む高炉底部が構成されており、前記高炉基礎コンクリートから高炉底部を分離すると共に、炉底マンテルと上部マンテルを切離したうえ、前記高炉底部を持上げて据付け場所から横方向移動させる高炉の改修工法において、

前記最上面高炉基礎コンクリート層の熱劣化の補強工事として、前記敷ビームを直交方向に貫き、さらに前記最上面コンクリート層とグラウトを貫いて水平に複数の第 1 貫通孔を明け、第 1 貫通孔の中に鉄筋等の棒状部材を設置の後グラウトを充填する補強を実施し、第 1 貫通孔の下側でかつ炉底部直下の高炉基礎コンクリートに複数の第 2 貫通孔を水平方向に明け、前記第 2 貫通孔の位置で前記高炉基礎コンクリートを水平に切断して、高炉底部と高炉基礎コンクリートを切り離し、高炉底部を適宜の持上げ手段で上昇させることにより高炉底部と高炉基礎コンクリートとの間に隙間を形成し、該隙間にコ口等の移動手段を設置し、高炉底部を移動させることを特徴とする高炉の改修工法。

10

【請求項 2】

高炉基礎コンクリートの最上面コンクリート層に形成された凹部に敷ビームを設置すると共にグラウトを充填して、その上部に前記敷ビームを含む高炉底部が構成されており、前記高炉基礎コンクリートから高炉底部を分離すると共に、炉底マンテルと上部マンテルを切離したうえ、前記高炉底部を持上げて据付け場所から横方向移動させる高炉の改修工法において、

20

炉底部直下の高炉基礎コンクリートに複数の第 2 貫通孔を水平方向に明け、前記第 2 貫通孔の位置で前記高炉基礎コンクリートを水平に切断して、高炉底部と高炉基礎コンクリートを切り離し、前記最上面基礎コンクリート層の熱劣化の補強工事として、前記敷ビームを直交方向に貫き、さらに前記最上面コンクリート層とグラウトを貫いて水平に複数の第 1 貫通孔を明け、第 1 貫通孔の中に鉄筋等の棒状部材を設置の後グラウトを充填する補強を実施し、高炉底部を適宜の持上げ手段で上昇させることにより高炉底部と高炉基礎コンクリートとの間に隙間を形成し、該隙間にコ口等の移動手段を設置し、高炉底部を移動させることを特徴とする高炉の改修工法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載において、鉄筋等の棒状部材の周囲に繊維状袋体を被せたうえ該棒状部材を第 1 貫通孔に挿入し、その後、繊維状袋体内にグラウトを充填することを特徴とする高炉の改修工法。

30

【請求項 4】

前記高炉底部の持上げ手段をジャッキで構成することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載の高炉の改修工法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、高炉の改修工法に係り、特に高炉本体の炉底部の改修方法に関するものである。

40

【背景技術】**【0002】**

従来から高炉の改修には、炉体の解体、炉内耐火物の築炉、冷却装置据付等の多くの工事を伴い、4 ~ 5 ヶ月の長期間を要しているが、生産量の確保の面から、最短で高炉の改修を行うことが強く求められてきた。

【0003】

さらに、高炉の稼働基数は減少傾向にあり、単基高炉稼働を行っている製鉄所も多く、短期に改修を行うことが一層強く求められている実情にある。そのうち、炉底部の改修工法について、これまでも種々の改修工法、あるいは解体・撤去工法、据付工法が提案さ

50

れている。

【0004】

例えば、特開平5-222420号公報には、炉底部と高炉基礎との間に、圧縮ガスの流体膜を形成し、その流体膜を介して、油圧ジャッキにより炉底部を水平に保持した状態で、移動抵抗を小さくして、炉底部を分離・撤去する高炉改修方法が提案されている。

【0005】

また、特開2001-59109号公報、特開2001-81508号公報、特開2001-131617号公報、特開2001-207204号公報などには、炉底部直下の高炉基礎コンクリートに複数の貫通孔を明け、その貫通孔を利用して炉底部と高炉基礎コンクリートとをワイヤーソー等で切り離し、その水平貫通孔に炉底部を浮上させる仕組みを設置して横引きを可能にする提案がなされている。

10

【0006】

また、特開2002-339007号公報でも高炉基礎コンクリートに水平貫通孔を明け、ワイヤーソーで水平切断した後、この切断面を介して炉底部を持上げて隙間を形成し、この隙間を利用して横移動手段を配置し、これにより炉底部を一括して横移動させるものであるが、その移動を成功させるには、隙間に横移動手段を確実に配置する必要があるためには前記ワイヤーソーで切断された水平切断面が確保されていることが必要となる。

【0007】

特開2002-339007号に開示の技術を、図9、図10によって簡潔に説明する。高炉10は、高炉基礎コンクリート11と該基礎11上に設けられた敷ビーム12と、敷ビーム12上に設けられた高炉本体13を有している。高炉10とその上部に設けられた炉頂設備は、高炉の周囲の4ヶ所に立設する支柱22を含む炉体槽14に支持されており、これに高炉本体13を吊下げるセンターホールジャッキ50等の吊下手段を取付ける。

20

【0008】

高炉基礎コンクリート11上に設けられた敷ビーム12は、平行に配設された多数のH形鋼と、該H形鋼の間に設置する冷却管と、H形鋼上部に設置する平面もしくは円形の炉底板から構成される。高温になる敷ビーム12の上側は、前記冷却管等で冷却され、敷ビーム12の下側の高炉基礎コンクリート11は、温度上昇が制限されている。

30

【0009】

高炉本体13は、筒状に形成され、炉底板の上部に溶接され立設されている。高炉本体13の外側は鉄皮29で覆われ、内側は多数のステーブクーラ30が配置されている。高炉本体13の内側下部には、耐火物からなる炉底煉瓦層31が形成されている。高炉10の吹き出し後には、炉底煉瓦層31の上部に冷却凝固した残銑が残っている。

【0010】

図10(b)によって、高炉底部36の解体方法の手順を説明する。高炉底部36の切断工程では、高炉本体13から切り離された敷ビーム12より下側の高炉基礎コンクリート11に予め切断区分37、38、39、40に分割された水平切断部49を計画する。図10(b)に示すように、切断区分37～40は、高炉本体13の中心を基準にして点対称および線対称となる中心角90度の扇形に形成されている。切断区分はこのような扇形に限らず、水平にスライスした長方形の区分でも可能である。

40

【0011】

各切断区分37～40の境界41、42、43、44は、図示しない穿孔機を用いて側方から行われるコアボーリング加工によって分離され、穿孔が施された隣接する境界41、42及び境界43、44にはそれぞれワイヤーソー45、46が挿通され、これらを同時に運転することによって、高炉本体13が直角に立設状態を維持するようにして対向する切断区分37、39を同時に切断することができる。次に、切断した部分にフレキブルホースを装入し、上下の切断面に液状の剥離材を塗布、次に、切断面グラウト材を充填し、硬化したグラウト材で高炉本体の荷重を支持する。

50

【0012】

前記一連の作業を繰り返し行うことで、高炉10の操業中においても炉底部の切離工程を行うことができる。

【0013】

炉体切断工程では、水平切断部49を切断の後、高炉10を吹き卸し、高炉本体13の上部と下部にブラケット52、53を溶接すると共にセンターホールジャッキ50、51を取り付け、これらの各部材に上部マンテル34と、敷ビーム12および炉底マンテル35を含む高炉底部36が支持される。次に、高炉本体13の羽口レベルより下側部位15を水平に切断することで、高炉本体13は、上部マンテル34と残存煉瓦及び残銑33を内蔵する炉底マンテル35とに分離されると共に、周辺の設備が解体される。

10

【0014】

高炉底部36の撤去工程では、センターホールジャッキ50を用いて上部マンテル34を吊上げた状態でセンターホールジャッキ51を用いて高炉底部36を上昇させる。高炉底部36は、水平切断部49の塗布された剥離材の作用により小さな力で簡単に高炉基礎コンクリート11の下部から離反して上昇することができる。または、油圧ジャッキにて炉底部を上昇することも可能である。

【0015】

次いで、高炉底部36の切断面に、横移動手段を構成するレール部材55上を走行可能な台車58を配置し、高炉底部36を台車58上に降ろし、図示しないウインチ等を用いて横移動させ、炉体檣14外に移動させ、さらに重量物搬送台車57にて搬送する。

20

【特許文献1】特開平5-222420号公報

【特許文献2】特開2001-59109号公報

【特許文献3】特開2001-81508号公報

【特許文献4】特開2001-131617号公報

【特許文献5】特開2001-207204号公報

【特許文献6】特開2002-339007号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

特開2002-339007号などの従来技術によると、高炉本体を上部マンテルと、敷ビーム、炉底部マンテルを含む高炉底部とに分離し、高炉底部下の高炉基礎コンクリートをワイヤーソーを用いて水平方向に切断し分離した上、高炉底部を持上げて切断部に隙間を形成し、この隙間を利用して横移動手段を配置し、高炉底部を一括して横移動させることで、高炉本体の改修を短期に行うことができる利点があるが、その移動を成功させるには、隙間に横移動手段を確実に配置するために切断平面が確保されていることが必要となり、この点に関し高炉底部を持上げた際、高熱で劣化したコンクリートが前記の隙間に剥落して切断平面を阻害するおそれがあるという問題が残されていた。

30

【0017】

本発明は、前記の問題点を解決することにより、図1～図3によってさらに説明する。各図は本発明の改修工法を実施する高炉基礎部を示すものである。図2において、高炉基礎コンクリート61の上面に形成された凹部62にH形鋼製の最下段敷ビーム63が設置されると共に、最下段敷ビーム63の間隙を埋めるように凹部62にグラウト64が充填されている。最下段敷ビーム63の上部には1段目敷ビーム65が配置され、1段目敷ビーム65の上に2段目敷ビーム68が配置され、2段目敷ビーム68の上に炉底板69を介して残銑を含む炉底レンガ70が設置されると共に、炉底マンテル71が設置されている。1段目敷ビーム65と2段目敷ビーム68と炉底マンテル71を含めて高炉底部66という。高炉によっては、2段目敷ビーム68が割愛された高炉もあるが、その場合においても同様の工法が適用できる。

40

【0018】

高炉底部66の構築に際しては、図1に示すように、まず高炉基礎コンクリート61の

50

上面に形成した凹部 6 2 に最下段敷ビーム 6 3 を設置する。凹部 6 2 の間に凸状に盛り上がったコンクリートを最上面基礎コンクリート層 6 1 a という。最下段敷ビーム 6 3 を平面でなく凹部 6 2 に設置するのは、当該最下段敷ビーム 6 3 と高炉基礎コンクリート 6 1 との結合を確実にするためである。凹部 6 2 に最下段敷ビーム 6 3 を設置した後、最下段敷ビーム 6 3 の間隙を埋めるように凹部 6 2 にグラウト 6 4 を充填する。その後、最下段敷ビーム 6 3 の上に、1 段目敷ビーム 6 5、2 段目敷ビーム 6 8、炉底マンテル 7 1、炉底レンガ 7 0 等を順に設置していく。

【0019】

本発明の改修工法の実施対象である高炉基礎部は前記の構成であり、高炉本体の改修のため高炉底部 6 6 を解体するときは、最下段敷ビーム 6 3 の下側の切断レベル 7 2 の位置に複数の貫通孔を開設し、該貫通孔にワイヤーソーを通して従来と同じ方法を用いて水平方向に切断し、基礎コンクリート 6 1 と高炉底部 6 6 を上下に分離する。その後、仮設ブラケット 7 3 を新設して 1 段目敷ビーム 6 5 を直接支持し、かつ仮設の油圧ジャッキ 7 4 を用いて仮設ブラケット 7 3 を介して高炉底部 6 6 を持上げて、高炉底部 6 6 と高炉基礎コンクリート 6 1 の切断上面との間にコロなどの横移動手段を挿入できる隙間 7 5 を形成する。その後、高炉底部 6 6 の支持を仮設の油圧ジャッキ 7 4 から横移動手段に移し換え、炉体櫓の外に移動させる。

10

【0020】

通常、高炉基礎コンクリート 6 1 の上面は、高炉が稼働している時、冷却されてはいるものの、高温に曝されることになり、コンクリートの強度が低下していて、亀裂が生じたり紛化してもろくなっている。そのため、図 3 に示すように、水平切断された切断レベル 7 2 の上側に位置する高炉底部 6 6 における 1 段目敷ビーム 6 5 を最下段敷ビーム 6 3 と一緒に仮設ブラケット 7 3 で直接支持して、仮設の油圧ジャッキ 7 4 にて高炉基礎コンクリート 6 1 から離反して上昇させたとき、最下段敷ビーム 6 3 の間に充填されてグラウト 6 4 と同じレベルまで盛り上がっている最上面基礎コンクリート層 6 1 a が一緒に持上げられる。

20

【0021】

この最上面基礎コンクリート層 6 1 a とグラウト 6 4 の境界面 7 6 は鉄筋等で繋がっておらず、しかも最上面基礎コンクリート層 6 1 a は高炉の熱で脆くなって小片 6 1 b となって、または紛化して剥落する危険があり、これらが下方に位置する隙間 7 5 を埋めて切断面の平滑性を阻害し、高炉底部 6 6 の移動設備を配置できなくするおそれがある。このため従来工法は現実には適用困難な面があった。

30

【0022】

本発明は前記の問題点を解決した高炉の改修工法を提案する。すなわち、本発明は、高炉底部を高炉基礎コンクリートから切離して持上げたとき、高炉の熱で脆くなった最上面基礎コンクリート層の剥落を防止し、コンクリート小片 6 1 b 等が下部の隙間 7 5 に落下するおそれをなくするものである。

【課題を解決するための手段】

【0023】

前記の課題を解決するため、本発明は次のように構成する。

40

【0024】

第 1 の発明は、高炉基礎コンクリートの最上面コンクリート層に形成された凹部に敷ビームを設置すると共にグラウトを充填して、その上部に前記敷ビームを含む高炉底部が構成されており、前記高炉基礎コンクリートから高炉底部を分離すると共に、炉底マンテルと上部マンテルを切離したうえ、前記高炉底部を持上げて据付け場所から横方向移動させる高炉の改修工法において、

前記最上面基礎コンクリート層の熱劣化の補強工事として、前記敷ビームを直交方向に貫き、さらに前記最上面コンクリート層とグラウトを貫いて水平に複数の第 1 貫通孔を明け、第 1 貫通孔の中に鉄筋等の棒状部材を設置の後グラウトを充填する補強を実施し、第 1 貫通孔の下側でかつ炉底部直下の高炉基礎コンクリートに複数の第 2 貫通孔を水平方向

50

に明け、前記第2貫通孔の位置で前記高炉基礎コンクリートを水平に切断して、高炉底部と高炉基礎コンクリートを切り離し、高炉底部を適宜の持上げ手段で上昇させることにより高炉底部と高炉基礎コンクリートとの間に隙間を形成し、該隙間にコロ等の移動手段を設置し、高炉底部を移動させることを特徴とする。

【0025】

第2の発明は、高炉基礎コンクリートの最上面コンクリート層に形成された凹部に敷ビームを設置すると共にグラウトを充填して、その上部に前記敷ビームを含む高炉底部が構成されており、前記高炉基礎コンクリートから高炉底部を分離すると共に、炉底マンテルと上部マンテルを切離したうえ、前記高炉底部を持上げて据付け場所から横方向移動させる高炉の改修工法において、

10

炉底部直下の高炉基礎コンクリートに複数の第2貫通孔を水平方向に明け、前記第2貫通孔の位置で前記高炉基礎コンクリートを水平に切断して、高炉底部と高炉基礎コンクリートを切り離し、前記最上面基礎コンクリート層の熱劣化の補強工事として、前記敷ビームを直交方向に貫き、さらに前記最上面コンクリート層とグラウトを貫いて水平に複数の第1貫通孔を明け、第1貫通孔の中に鉄筋等の棒状部材を設置の後グラウトを充填する補強を実施し、高炉底部を適宜の持上げ手段で上昇させることにより高炉底部と高炉基礎コンクリートとの間に隙間を形成し、該隙間にコロ等の移動手段を設置し、高炉底部を移動させることを特徴とする。

【0026】

第3の発明は、第1または第2の発明において、鉄筋等の棒状部材の周囲に繊維状袋体を被せたうえ該棒状部材を第1貫通孔に挿入し、その後、繊維状袋体内にグラウトを充填することを特徴とする。

20

【0027】

第4の発明は、第1～第3の何れかの発明において、前記高炉底部の持上げ手段をジャッキで構成することを特徴とする。

【発明の効果】

【0028】

本発明の高炉改修工法によると、高炉底部と高炉基礎コンクリートを切離する前又は後に、最上面基礎コンクリート層に水平の第1貫通孔を明け、該第1貫通孔に鉄筋もしくはそれに代わる棒状部材を挿入すると共にグラウト充填することにより、該グラウトが周辺コンクリートのひび割れにも充填されるためブロック状になって最上面基礎コンクリート層は棒状部材と一体化し、前記切断のため互いに分離され、高熱で脆くなっている剥落が考えられる最上面基礎コンクリート層を補強できる。したがって、最上面基礎コンクリート層は高炉底部と確実に一体に持ち上がり、コンクリート小片の隙間への落下をなくして切断面の平滑化が確保でき、隙間への移動手段の円滑な配置を可能とする。これによって高炉底部の据付け位置からの一括搬出が可能となり、高炉底部の改修作業を円滑かつ迅速に行うことができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

本発明の実施形態を図1～図8を参照して説明する。図1～図3については、[18]～[22]で説明したのでこれを援用し、図4以下を中心に説明する。

40

【0030】

本発明は、図4に示すように、最下段敷ビーム63の下側に位置する切断レベル72で基礎コンクリート61を水平切断し、この切断レベル72より上側に位置する1段目敷ビーム65を新設の仮設ブラケット73で直接支持して、仮設の油圧ジャッキ74にて1段目敷ビーム65と2段目敷ビーム68と炉底マンテル71を含む高炉底部66を高炉基礎コンクリート61から離反して上昇させるが、その上昇させる前に、高炉底部66と一緒に持ち上がる最上面基礎コンクリート層61aの剥落を防止するための補強工事として、H形鋼製の最下段敷ビーム63の延長方向と直交する方向にコアボーリングマシン(図示省略)で第1貫通孔77を明け、この第1貫通孔77に鉄筋などの棒状部材78を挿通す

50

ると共にグラウト 80 を充填する。その後、仮設ブラケット 73 で 1 段目敷ビーム 65 を直接支持して、仮設の油圧ジャッキ 74 にて高炉基礎コンクリート 61 から離反して上昇させるものである。

【0031】

最下段敷ビーム 63 と直交方向に貫通する第 1 貫通孔 77 は、図から分るように最下段敷ビーム 63 のウェブ 63a を貫くと共に、グラウト 64 と最上面基礎コンクリート層 61a とを貫いて設けられる。

【0032】

本発明の改修工法を実施する場合、工程が異なる 2 つの方法がある。第 1 の工法は、高炉基礎コンクリート 61 の最上面基礎コンクリート層 61a の熱劣化の補強工事として、第 1 貫通孔 77 を明け、第 1 貫通孔 77 の中に鉄筋等の棒状部材 78 を設置の後、グラウト 80 を充填する補強を実施する。その後、第 1 貫通孔 77 の直下の高炉基礎コンクリート 61 にワイヤーソー挿通用の複数の第 2 貫通孔 79 (図 3、図 4 の切断レベル 72 の位置) を水平方向に明け、隣り合う複数の第 2 貫通孔 79 にワイヤーソーを挿通し、この第 2 貫通孔 79 の位置で高炉基礎コンクリート 61 を水平に切断して、切断レベル 72 で高炉底部 66 と高炉基礎コンクリート 61 を切り離し、高炉底部 66 を仮設の油圧ジャッキ 74 等で上昇させることにより、高炉底部 66 と高炉基礎コンクリート 61 の間に隙間 75 を形成し、そこにコ口等の移動手段設備 (図示省略) を設置し、高炉底部 66 を横移動させる。

10

【0033】

第 2 の方法は、高炉底部 66 の直下の高炉基礎コンクリート 61 にワイヤーソー挿通用の複数の第 2 貫通孔 79 を水平方向に明け、隣り合う複数の第 2 貫通孔 79 にワイヤーソーを挿通し、この第 2 貫通孔 79 の位置で高炉基礎コンクリート 61 を水平に切断して、切断レベル 72 で高炉底部 66 と高炉基礎コンクリート 61 を切り離す。次に、前記の第 1 貫通孔 77 を明け、第 1 貫通孔 77 の中に鉄筋等の棒状部材 78 を設置の後、グラウト 80 を充填する補強を実施する。次に、高炉底部 66 を仮設の油圧ジャッキ 74 等で上昇させることにより、高炉底部 66 と高炉基礎コンクリート 61 との間に隙間 75 を形成し、そこにコ口等の移動手段 (図示省略) を設置し設置し、高炉底部 66 を横移動させる。

20

【0034】

第 1、第 2 の方法を実施するに際して、第 1 貫通孔 77 にグラウト 80 を充填するのは次の理由による。第 1 貫通孔 77 が最上面基礎コンクリート層 61a を貫通し、かつ、鉄筋等の棒状部材 78 を挿通しただけでは、コンクリート層 61a は高炉の熱で脆くなっているため、図 5 に示すように複数のひび割れ (亀裂) 81 が存在し、このひび割れ 81 を介してコンクリート層 61a が砕けて落下するのであるが、ひび割れ 81 は第 1 貫通孔 77 を明けることにより該第 1 貫通孔 77 と連通するので、この第 1 貫通孔 77 にグラウト 80 を充填することで、該グラウト 80 が第 1 貫通孔 77 からひび割れ 81 の隙間に充填されてコンクリート層 61a とグラウト 80 がブロックとなって一体化し、脆さがなくなつてコンクリート破片の小片になるおそれをなくし、高炉底部 66 全体を鉄筋等の棒状部材 78 で安定に支持できる。

30

【0035】

さらに、棒状部材 78 の周囲にアラミド繊維等を筒状に形成した繊維状袋体 82 を被せて第 1 貫通孔 77 に棒状部材 78 と同時挿入し、その後繊維状袋体 82 内にグラウト 80 を充填するように構成してもよい。繊維状袋体 82 の使用は第 2 の施工方法に適している。つまり、繊維状袋体 82 内に充填されるグラウト 80 は、繊維状袋体 82 のメッシュで外部への流出が適度にコントロールされ、第 2 の工法において、第 1 貫通孔 77 よりも先に開設された第 2 貫通孔 79 にひび割れ 81 が通じている場合など、このひび割れ 81 を通ってグラウト 80 がむやみに第 2 貫通孔 79 に漏出するのを防止できる。

40

【0036】

図 7 は、本発明の改修工法を実施する高炉基礎部の具体的構造物を示す図で、図 8 は図 7 の部分拡大図であり、図 1 ~ 図 6 の説明図と同等の要素には同一の符号を付して説明を

50

省略する。なお、図 7、図 8 では、平行に配設される複数の H 形鋼製の 1 段目敷ビーム 6 5 と 2 段目敷ビーム 6 8 の間に各ビームと平行に配設された冷却管 8 3 が図示されている。

【0037】

以上説明したように、本発明の工法を実施することにより、熱劣化した最上面基礎コンクリート層 6 1 a を補強し、コンクリート小片の落下を防止することで最上面基礎コンクリート層 6 1 a の切断面における上下面の平滑化を確保でき、該切断面材に形成される隙間 7 5 に移動手段を円滑に配置することが可能になり、この移動手段を介して高炉底部 6 6 の一括搬出が可能となり、高炉基礎部の改修作業を円滑かつ迅速に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0038】

【図 1】本発明の改修工法を実施する高炉基礎部を示し、高炉基礎コンクリートの上部に最下段敷設ビームと 1 段目敷ビームと 2 段目敷ビームと炉底マンテルを順に施工している高炉底部の施工途中の断面説明図である。

【図 2】高炉底部の施工終了状態の断面説明図である。

【図 3】比較例として従来の高炉底部の解体施工の状態を示す断面説明図である。

【図 4】本発明の実施形態に係る高炉底部の解体施工の状態を示す断面説明図である。

【図 5】(a)、(b) は、最下段敷設ビームと最上面基礎コンクリート層とグラウトを貫通する第 1 貫通孔とこれに挿通する鉄筋等の棒状部材の貫通状態を示す部分従来断面図と横断面図、(c)、(d) は、図 5 (a) の A 部の 2 例を示す拡大図である。

20

【図 6】図 4 の B - B 矢視図で、最下段敷設ビームの配置態様を示す図である。

【図 7】本発明の改修工法を実施する高炉基礎部の具体例を示す断面図である。

【図 8】図 7 の右半分を示す拡大図である。

【図 9】従来の高炉底部の改修工法を示す高炉本体の正断面図である。

【図 10】(a) は、図 9 の高炉底部の解体を示す部分説明図、(b) は基礎コンクリートの切断態様を示す平面説明図である。

【符号の説明】

【0039】

- 10 高炉
- 11 高炉基礎コンクリート
- 12 敷ビーム
- 13 高炉本体
- 14 炉体櫓
- 15 下側部位
- 22 支柱
- 23 H 形鋼
- 24 冷却管
- 25 グラウト材
- 26 炉底板
- 28 スタンプ材
- 29 鉄皮
- 30 ステープクーラ
- 31 炉底レンガ層
- 33 残銹
- 34 上部マンテル
- 35 炉底マンテル
- 36 高炉底部
- 37 ~ 40 切断区分
- 41 ~ 44 境界
- 45、46 ワイヤソー

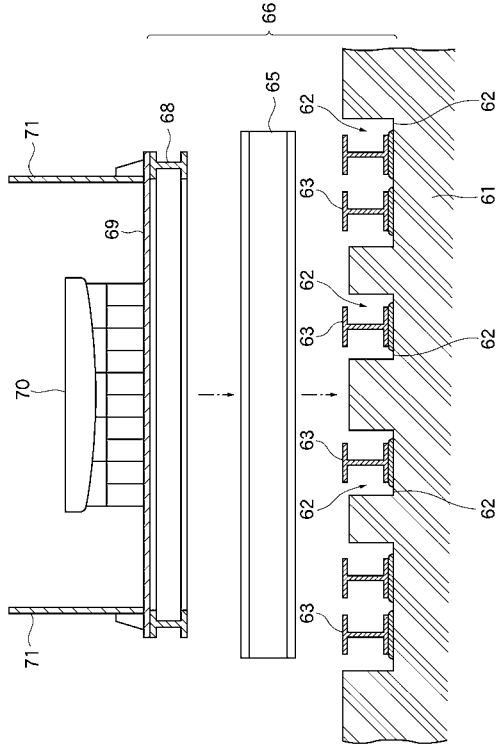
30

40

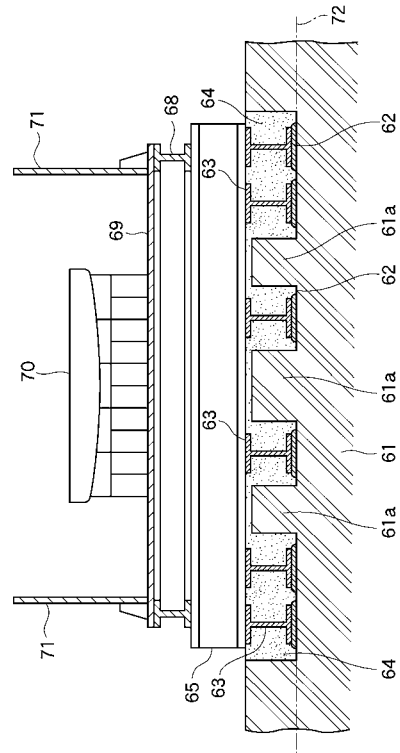
50

47、48	切断面	
49	水平切断部	
50、51	センターホールジャッキ	
52、53	吊下げブラケット	
54	出銑床	
55	レール部材	
56	グラウト材	
57	重量物搬送台車	
58	台車	
61	高炉基礎コンクリート	10
61 a	最上面基礎コンクリート層	
62	凹部	
63	最下段敷設ビーム	
64	グラウト	
65	1段目敷ビーム	
66	高炉底部	
68	2段目敷ビーム	
69	炉底板	
70	炉底レンガ	
71	炉底マンテル	20
72	切断レベル	
73	仮設ブラケット	
74	仮設の油圧ジャッキ	
75	隙間	
76	境界面	
77	第1貫通孔	
78	鉄筋等の棒状部材	
79	第2貫通孔	
80	グラウト	
81	ひび割れ	30
82	繊維状袋体	
83	冷却管	

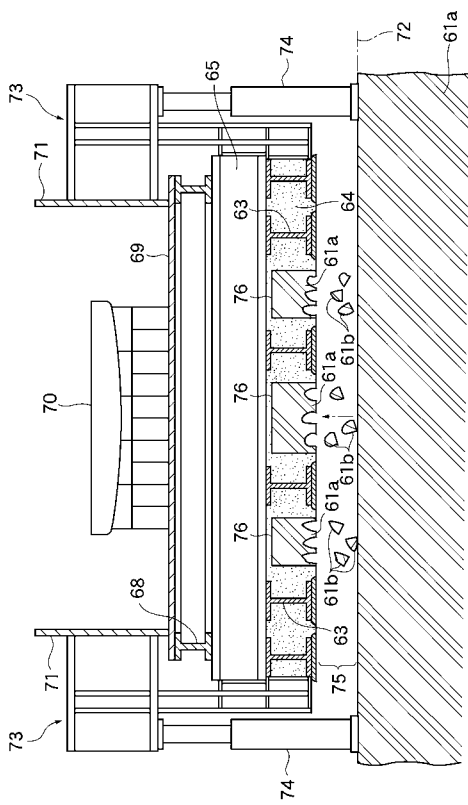
【図 1】



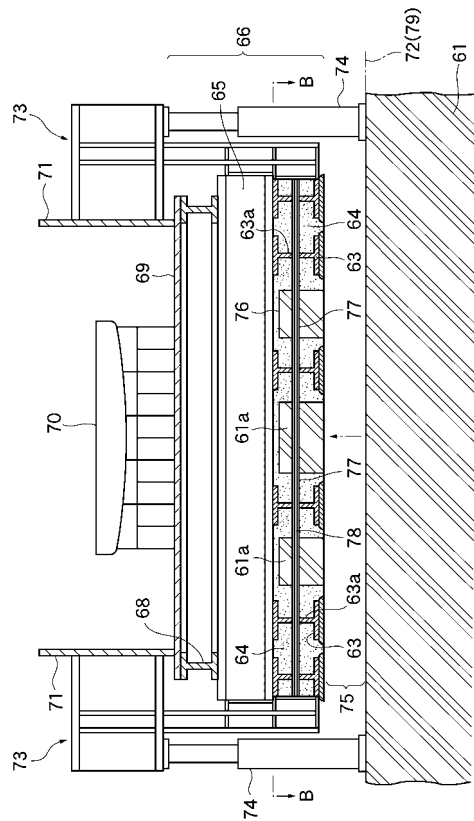
【図 2】



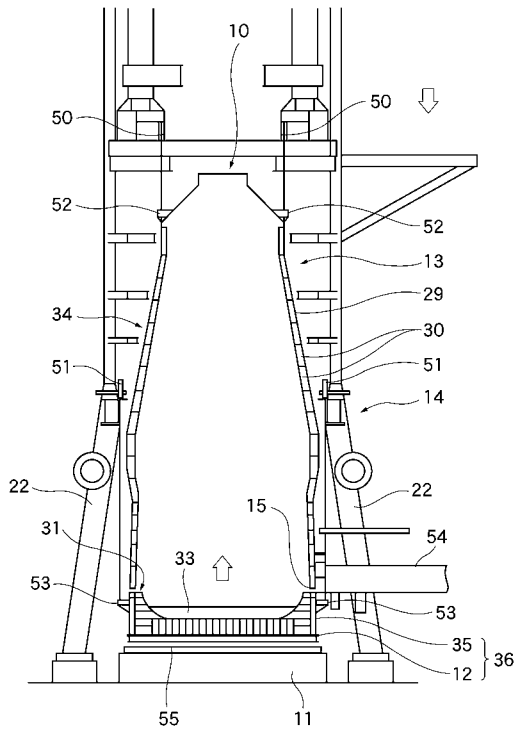
【図 3】



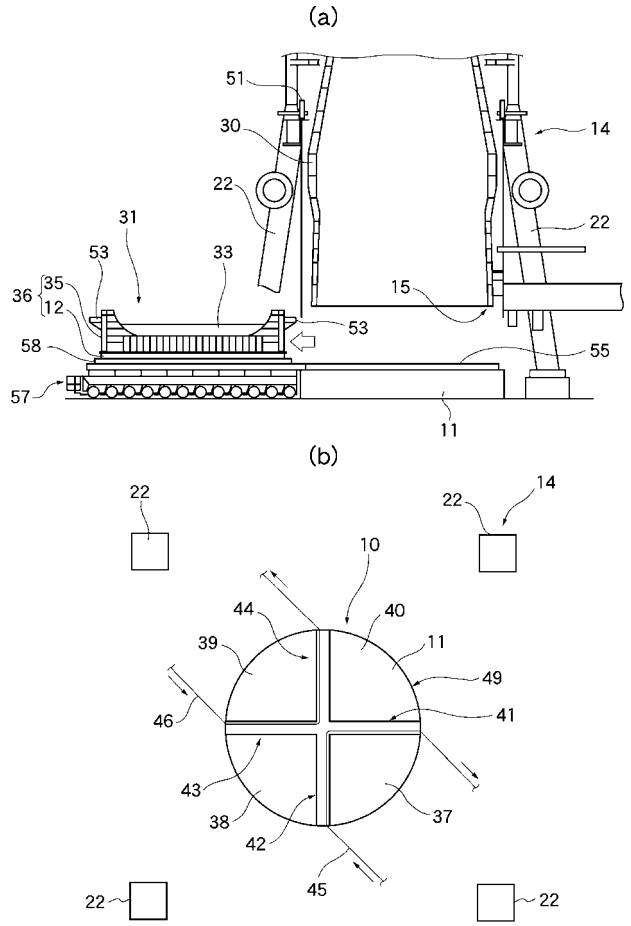
【図 4】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 工藤 幸二

大分市大字西ノ洲1番地 新日本製鐵株式会社大分製鐵所内