

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6720004号
(P6720004)

(45) 発行日 令和2年7月8日 (2020. 7. 8)

(24) 登録日 令和2年6月19日 (2020. 6. 19)

(51) Int. Cl.

F I

C 1 O B 29/00 (2006. 01)

C 1 O B 29/00

F 2 7 D 1/16 (2006. 01)

F 2 7 D 1/16 T

E O 4 G 23/08 (2006. 01)

E O 4 G 23/08 Z

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2016-136897 (P2016-136897)	(73) 特許権者	000006655
(22) 出願日	平成28年7月11日 (2016. 7. 11)		日本製鉄株式会社
(65) 公開番号	特開2018-9057 (P2018-9057A)		東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
(43) 公開日	平成30年1月18日 (2018. 1. 18)	(73) 特許権者	000178011
審査請求日	平成31年3月29日 (2019. 3. 29)		山九株式会社
			福岡県北九州市門司区港町6番7号
		(74) 代理人	110000637
			特許業務法人樹之下知的財産事務所
		(72) 発明者	増井 政樹
			東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新
			日鐵住金株式会社内
		(72) 発明者	藤本 克司
			東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新
			日鐵住金株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コークス炉の解体方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃焼室と炭化室が交互に配置されるコークス炉の解体方法であって、P S 側（プッシャーサイド）、C S 側（コークサイド）のうち、解体機を設置する側を解体側、最後まで残る側を反対側とし、以下の手順を繰り返すことにより、コークス炉を炉団方向に一部ずつ分割したゾーン毎に煉瓦を解体することを特徴とするコークス炉の解体方法。

1) P S 側、C S 側それぞれ、隣り合うバックステイを炉団方向に連結する横梁を上部クロスタイロッドの下部に設置し、横梁の両端は擁壁又はデッキに固定する。

2) 一度に解体する 1 ゾーンの炉団方向の長さ範囲の両端であるバックステイに連結されている上部クロスタイロッドのテンションは保持し、テンションを保持した両端の上部クロスタイロッド間にある上部クロスタイロッドのテンションはすべて開放する。テンションを保持した上部クロスタイロッドのみ、前記上部クロスタイロッドの端部の両方をそれぞれの上部クロスタイロッドが連結されているバックステイに固定する。

3) 前記一度に解体する 1 ゾーンの炉団方向の長さ範囲中、テンションを開放した上部に接続されていた、解体側のバックステイにおいて、切れ目を入れる。

4) 解体側のバックステイ横梁において、一度に解体する 1 ゾーンの炉団方向の長さ範囲の横梁（1 ゾーン分の横梁）が、その両側に隣接するゾーンの横梁から切断された状態とする。

5) 前記横梁を切除した範囲（前記一度に解体する 1 ゾーンの炉団方向の長さ範囲）内の上部クロスタイロッド 1 組以上を切断又は切除後、前記上部クロスタイロッドを切断した

バックステイを前記切れ目から、炉体金物が引き抜ける程度に倒したあと、前記炉体金物を撤去する。

6) 前記切れ目を入れていたバックステイの切れ目より上部を撤去し、煉瓦を露出させる。

7) 解体側からその奥に向かって、バックステイの切れ目より上部を撤去することにより煉瓦を露出させた、ゾーン(1ゾーン)の煉瓦を解体、掻き出す。

8) 解体側に煉瓦崩落の危険がなくなるまで煉瓦を掻き出して減少させるか、または煉瓦の高さが十分に低くなるまで除去した後、別のゾーンに移り、煉瓦を解体する。

【請求項2】

前記1)～3)を解体予定のゾーンすべてについて行った後、各々のゾーンについて、それぞれ4)～8)を繰り返して行いゾーンの解体を行うことを特徴とする請求項1に記載のコークス炉の解体方法。

10

【請求項3】

前記7)の煉瓦を解体、掻き出す前に、解体する予定のゾーンのそれぞれすべてについて、前記1)を行い、さらに、前記2)～6)をバックステイ、上部クロスタイロッド、炉体金物に対して行い、煉瓦を露出させてから煉瓦を解体することを特徴とする請求項1に記載のコークス炉の解体方法。

【請求項4】

前記一度に解体する炉団方向の長さ範囲の両端の上部クロスタイロッドの間隔(1ゾーンの間隔)は、3～10組であることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載のコークス炉の解体方法。

20

【請求項5】

前記1)と2)の間に、反対側のバックステイとプラットフォームをつなぐ斜材を設置する工程を設けることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のコークス炉の解体方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、炉団方向に炭化室と燃焼室とが交互に配置されたコークス炉の解体方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

図1は、コークス炉の概略図である(例えば、特許文献1)。この図1のようにコークス炉は、蓄熱室1の上に、炉団方向に薄い炭化室2と燃焼室3とが本を立て掛けるように交互に配置されている。炭化室2には、炭槽4に貯蔵された石炭がコークス炉の炉頂部に配設された軌道5上を走行する装炭車6から装入されるようになっている。そして、装炭車6から炭化室2に装入された石炭は、燃焼室3で発生した熱で炭化室2が加熱されることにより乾留されてコークス化する。炭化室2でコークス化が完了すると、炭化室2の炉長方向の両側の窯口に設置した炉蓋を開放し、押し出し機7により、炭化室2のコークスをプッシャーサイドPS(押出機側)の窯口からコークサイドCS(ガイド車側)の窯口

40

【0003】

炭化室2のコークサイドCSの窯口まで押し出されたコークスは、ガイド車8を介してコークス受け台車9に払い出され、コークス受け台車9に払い出されたコークス(赤熱コークス)は、冷却設備、例えば図示していないCDQ(コークス乾式消火設備)まで搬送される。なお、ガイド車8は、プラットフォーム10上に配設された軌道(不図示)上を走行し、コークスの押し出しが行われる所定の炭化室2の窯口まで移動する。

【0004】

図2は、炉団方向に交互に配置された炭化室2及び燃焼室3の一部を上平面視で示すものである。各燃焼室3を形成している煉瓦壁12が、PS側で立設している柱であるP

50

Sバックステイ14と、コークサイドCS側で立設している柱であるCSバックステイ15とに、炉体金物である保護板13bを介して支持されている。保護板13bまわりには、炉枠13a等の他の炉体金物13が炉蓋11周辺を補強するため配置されている。

炉体金物13は、具体的には、炉枠13a、保護板13bなどからなる。

【0005】

また、PS側とCS側でそれぞれ向かい合うPSバックステイ14、CSバックステイ15とは、クロスタイロッドと呼ばれる棒鋼により炉上部等で連結されている。このクロスタイロッドと、バックステイの連結部では、スプリングにより炉中心方向に圧縮力（炉締力）を付与している（図2参照。）。

このように構築された煉瓦構造が緩まないように、炉長方向両端に垂直にPSバックステイ14、CSバックステイ15を配置し、両端のバックステイ間の炉締力によって煉瓦構造を拘束する。炉団長方向では、燃焼室配置部に対応してバックステイが配置される。バックステイは剛性の高いH形鋼であり、1本又は2本1組にして直立させ、炉長方向両端に配置する。炉長方向両端のバックステイの間には、上下に数本ずつのクロスタイロッドを配置し、このクロスタイロッドとCSバックステイ15とをナット46及びスプリング47を用いて接続することにより、両バックステイ間に締め付け力を発生させ、それによってバックステイ間の煉瓦構造を拘束している。以後、本明細書においてクロスタイロッドとは炉頂側に配置された上部のクロスタイロッドを意味する。

【0006】

ところで、コークス炉を20年～30年を越える期間で稼働して乾留、排出を繰り返すと、燃焼室3を形成している煉瓦壁12が劣化し、崩壊しやすくなる。このため、劣化した煉瓦壁12、PSバックステイ14、CSバックステイ15を撤去し、新たな煉瓦壁12を形成し、新たなバックステイを立設する更新工事が行われる。

【0007】

更新するに先立って、コークス炉を解体する際、特許文献1に記載されるような、一方の炭化室窯口等の開口部を防護壁で塞ぎ、その反対側から煉瓦壁を解体機で解体し、塞いだ方に向かって解体を進める技術が公知である（PS側から解体するなら、CS側の開口部を防護壁で塞ぎ、CS側から解体するなら、PS側の開口部を防護壁で塞ぐ。）。この技術において、防護壁はバックステイに固定し、防護壁を介して連結した全てのバックステイ下部に切れ目（弱み）を入れた後、外力を加えることで、バックステイを効率よく解体できるとしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2015-13937号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ここで、PS側、CS側のうち、解体機を設置する側を解体側、最後まで残る側を反対側ということにする。休止したコークス炉は、煉瓦の冷却収縮で稼働中よりも上部クロスタイロッドによる炉締め力は低下する。かつバックステイ近傍の煉瓦は保護板とのセリで、炉中心側よりも煉瓦の沈下が少なく、その結果窯口近傍の煉瓦目地は切れて開きやすく、煉瓦構造体としてやや緩む。そのため、特に防護壁も設けられておらず、解体の振動も直接伝わる解体側からの解体中の振動で煉瓦が崩落したり、保護板が脱落するリスクが高い。また、煉瓦を撤去する際には、上部クロスタイロッドを撤去するので、炉締め力はさらに低下する。さらに窯口金物（炉枠、保護板）は、煉瓦に対してバックステイで押しつけて固定しているが、上述のように煉瓦の冷却収縮と、上部クロスタイロッドの撤去で押し付け力は弱まるため脱落しやすい。さらに、長期間使用している間に保護板や炉枠に亀裂が入るため、脱落リスクが高まる。特許文献1には、解体側のバックステイや窯口金物（炉枠、保護板等）の解体についての規定は無い。このようなことから休止したコークス

炉の解体側の窯口近傍の作業は、作業者の安全が十分に確保できない問題があった。

本発明は、コークス炉を休止して煉瓦を解体して更新する工事において、反対側の窯口等の開口部を防護壁で塞ぎ、解体側から煉瓦壁を解体機で解体する方法において、解体機運転手及び周辺作業者の安全を確保するために、煉瓦及び窯口金物（保護板、炉枠）の崩落と落下を防止する工法を提示することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の課題を解決するための本発明の要旨とするところは、以下のとおりである。

（１）燃焼室と炭化室が交互に配置されるコークス炉の解体方法であって、ＰＳ側（プッシャーサイド）、ＣＳ側（コークサイド）のうち、解体機を設置する側を解体側、最後まで残る側を反対側とし、以下の手順を繰り返すことにより、コークス炉を炉団方向に一部ずつ分割したゾーン毎に煉瓦を解体することを特徴とするコークス炉の解体方法。

１）ＰＳ側、ＣＳ側それぞれ、隣り合うバックステイを炉団方向に連結する横梁を上部クロスタイロッドの下部に設置し、横梁の両端は擁壁又はデッキに固定する。

２）一度に解体する１ゾーンの炉団方向の長さ範囲の両端であるバックステイに連結されている上部クロスタイロッドのテンションは保持し、テンションを保持した両端の上部クロスタイロッド間にある上部クロスタイロッドのテンションはすべて開放する。テンションを保持した上部クロスタイロッドのみ、前記上部クロスタイロッドの端部の両方をそれぞれの上部クロスタイロッドが連結されているバックステイに固定する。

３）前記一度に解体する１ゾーンの炉団方向の長さ範囲中、テンションを開放した上部に接続されていた、解体側のバックステイにおいて、切れ目を入れる。

４）解体側のバックステイ横梁において、一度に解体する１ゾーンの炉団方向の長さ範囲の横梁（１ゾーン分の横梁）が、その両側に隣接するゾーンの横梁から切断された状態とする。

５）前記横梁を切除した範囲（前記一度に解体する１ゾーンの炉団方向の長さ範囲）内の上部クロスタイロッド１組以上を切断又は切除後、前記上部クロスタイロッドを切断したバックステイを前記切れ目から、炉体金物が引き抜ける程度に倒したあと、前記炉体金物を撤去する。

６）前記切れ目を入れていたバックステイの切れ目より上部を撤去し、煉瓦を露出させる。

７）解体側からその奥に向かって、バックステイの切れ目より上部を撤去することにより煉瓦を露出させた、テンションを保持した両端の上部クロスタイロッド間のゾーン（１ゾーン）の煉瓦を解体、掻き出す。

８）解体側に煉瓦崩落の危険が無くなるまで煉瓦を掻き出して減少させるか、または煉瓦の高さが十分に低くなるまで除去した後、別のゾーンに移り、煉瓦を解体する。

（２）前記１）～３）を解体予定のゾーンすべてについて行った後、各々のゾーンについて、それぞれ４）～８）を繰り返して行いゾーンの解体を行う（１）に記載のコークス炉の解体方法。

（３）前記７）の煉瓦を解体、掻き出す前に、解体する予定のゾーンのそれぞれすべてについて、前記１）を行い、さらに、前記２）～６）をバックステイ、上部クロスタイロッド、炉体金物に対して行い、煉瓦を露出させてから煉瓦を解体する（１）に記載のコークス炉の解体方法。

（４）前記一度に解体する炉団方向の長さ範囲の両端の上部クロスタイロッドの間隔（１ゾーンの間隔）は、３～１０組である（１）～（３）のいずれか１に記載のコークス炉の解体方法。

（５）前記１）と２）の間に、反対側のバックステイとプラットホームをつなぐ斜材を設置する工程を設ける（１）～（４）のいずれか１に記載のコークス炉の解体方法。

【発明の効果】

【0011】

本発明により、特に解体側への、煉瓦、炉枠、保護板の飛来落下防止ができ、バックス

10

20

30

40

50

テイ、炉枠、保護板の反炉側への転倒が防止できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】コークス炉の外観を示す図である。

【図2】バックステイ、炉枠、保護板、煉瓦壁、上部クロスタイロッドの位置関係、及びバックステイと上部クロスタイロッドの接続部を示す上面図である。

【図3】テンション保持クロスタイロッドにより分割される領域を示したコークス炉上面図である。

【図4】テンション保持クロスタイロッドをバックステイに固定した状態を示す図である。

【図5】PSバックステイを倒し、炉体金物を除去し、煉瓦を掻き出す手順を示す図である。

【図6-1】ゾーン(B)の煉瓦を撤去後、ゾーン(B)(C)間のクロスタイロッドのテンション解放までの手順を示す図である。

【図6-2】ゾーン(C)までの横梁切断から、ゾーン(C)の煉瓦の撤去までの手順を示す図である。

【図7】斜材を設ける場合を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明は、燃烧室と炭化室が交互に配置されるコークス炉の解体方法において、コークス炉を炉団方向に一部ずつ小分割したゾーン毎に煉瓦を解体することを特徴とする。小分割ゾーンに分割することで、大量の煉瓦や炉体金物が一度に崩落する危険が減少し、安全に解体することができる。そのための各手順について、以下に図3～7を参照し、詳細に説明する。以下の例はPS側を解体側とした説明であるが、本発明は、CS側からの解体でも同様に解体することができるので、PS側からの解体に制限されるものではない。

図3は、コークス炉の上方向から見た平面図である。図3において、点線で示したのは、テンションを開放したテンション解放クロスタイロッド16bである。一方、実線で示したのは、テンション保持クロスタイロッド16aである。PSバックステイ14及びCSバックステイ15は、それぞれ、相互に対応する位置のバックステイと、点線及び実線で示される二組の上部クロスタイロッド16により接続されていることを示している。また、上部クロスタイロッド以外は、断面図として表記している。

【0014】

1) 工程

図3に示したように、最初に、PS側、CS側のそれぞれに設けられているそれぞれの側の同士のバックステイを、炉団長方向に横断する横梁17によりすべて連結する。そして、さらに、横梁17の両端を擁壁18、又は、デッキに固定する。ここで、擁壁18は、炭化室2、燃烧室3の配置が終了した炉団方向の最外端に設けられている鉄筋コンクリート製の頑丈な壁である。デッキとは、頑丈な構造物である。これらの擁壁18、デッキは、煉瓦を積み重ねた炭化室2、燃烧室3の間の壁に比して十分な強度があるため、擁壁18、又は、デッキに横梁17を固定することにより、バックステイを連結した横梁17を支えることができる。こうすることにより、擁壁18又はデッキで間接的にバックステイを支える。長い一本の横梁17でPS側、あるいはCS側のすべてのバックステイを連結してもよいし、短い複数の横梁を各々のバックステイに連結させて、結果としていずれかの側のバックステイすべてが横方向に連結されればよい。

このように横梁17を上部クロスタイロッドの下部に設置することにより、炉枠が拘束されるため、煉瓦、炉枠13a、保護板13b等の炉体金物の飛来、落下が防止でき、バックステイ、炉枠13a、保護板13bの炉外側への転倒が防止できる。

【0015】

2) 工程

本発明は、煉瓦を一度に掻き出す範囲を小分割し、小分割範囲(ゾーン)以外の煉瓦等

10

20

30

40

50

が崩れないようにするものである。本工程は、小分割する範囲の決定に関する工程といえる。

上部クロスタイロッドは、P S側とC S側のバックステイ同士をつないで炉締め力により炉の煉瓦を保持している。炉の運転を止めると、煉瓦が冷えて収縮するので、炉締め力が弱まる。さらに、煉瓦を解体するために上部クロスタイロッドを撤去すると、炉締め力がなくなるので、煉瓦等が崩壊しやすい。そこで、数組に一組の割合でテンション（P S側及びC S側バックステイ間の張力）を保持した上部クロスタイロッド（テンション保持クロスタイロッド16a）組を設け、前記組間の複数組の上部クロスタイロッド（テンション解放クロスタイロッド16b）組のテンションを開放する。テンション保持クロスタイロッド16aの一組とそれにつながるP S側及びC S側バックステイにより締め付けられる部分の炉体煉瓦（燃焼室を構成する煉瓦壁12）は、炉の冷却により炉締め力が弱まっているが、それでも締め付けられているので崩壊しにくい。一方、テンション解放クロスタイロッド16b近傍の炉体煉瓦は緩んでいるので、取り壊しやすい。すなわち、テンション保持クロスタイロッド16aの締め付けにより、一種の崩壊しがたい壁のようなものを炉団方向垂直に設けるのである。これにより、煉瓦を取り壊して掻き出す際に大規模な崩壊が起こらない、必要な小分割ゾーンを区切ることができる。この小分割ゾーンは、上部クロスタイロッド3組～10組の間として設定することが好ましい。上部クロスタイロッドはバックステイに二本一組なので、バックステイでいえば3本（テンションなしは間に3本、4本毎にテンションあり）から10本間隔（テンションなしは間に10本、11本毎にテンションあり）でバックステイに連結されている上部クロスタイロッドのテンションを保持することが好ましい。10組を超えると、一つのゾーンが広すぎて崩壊の危険が高まるし、2組以下であれば狭すぎるので、解体の際の効率が悪い。好ましい一つのゾーンの炉団方向の長さは距離に換算すると5～15mである。

具体的にテンションを保持するには、図4に示したように、上部クロスタイロッドの締め付けスプリング47をナット46で締め上げているまま、その状態で、上部クロスタイロッドとバックステイの間を溶接点21で溶接すること等により固定する。このように固定することにより、解体が進み、煉瓦が除去された後に、バックステイが解体側に倒れることを防止することができる。煉瓦の冷却収縮により低下した炉締め力をさらに向上させるために、さらに締め上げてよい。一方、テンションを緩めるには、スプリング47を拘束しているナット46を緩めればよい。

【0016】

3) 工程

解体するゾーン中で、解体側のバックステイ（図3においてはP Sバックステイ14b）において、切れ目を入れる。この切れ目を入れるバックステイは、テンションを開放したテンション解放クロスタイロッド16bに連結されていたP Sバックステイ14bである。バックステイは、断面H形のH形鋼を使用しており、Hの一面が炉体に密着して炉体の膨張を抑制している。バックステイに入れる切れ目は、炉側片フランジ残しておくことが好ましい。これは、H形鋼の炉体に密着していないT部分まで切ることであり、炉体に密着している直線部分はつながったままとしておく。このように一部をつながったままとしておくことにより、後の5)工程におけるバックステイを炉体金物13が引き抜ける程度に倒すことが行いやすくなる。切れ目を上記のように入れることにより、P Sバックステイ14bを炉手前方向に曲げ倒しやすくなり、曲げることにより生まれた隙間から煉瓦とP Sバックステイ14bに挟まれた炉体金物13を引き抜きやすくなることが出来る。また、P Sバックステイ14bを折り曲げるまで、さらには、折り曲げてからも、ある程度はP Sバックステイ14bが炉体金物13を支えることができる（図5参照）。炉体金物13がある程度P Sバックステイ14bに支えられているため、P Sバックステイ14bを一度に撤去する場合と異なり、炉体金物13がいきなり倒壊、落下することを防止できる。さらに、P Sバックステイ14bを小さな外力で効率よく撤去できるので、P Sバックステイ14bの解体側への倒壊防止が可能である。そして、外力が小さくてすむので、残存煉瓦への外力（振動、衝撃）も緩和され、煉瓦崩落も防止できる。

なお、P S バックスティ 1 4 b の切れ目は、P S バックスティ 1 4 b の最上部、すなわち、テンション解放クロスタイロッド 1 6 b からある程度下であれば、どこに設けてもよいが、P S 側バックスティ 1 4 b の燃焼室 3 の床面高さ程度の高さに設けることや、燃焼室 3 の床面高さとテンション解放クロスタイロッド 1 6 b の中間高さに設けることができる。炉の高さが高い場合は、燃焼室 3 の床面高さに切れ目を設けると、後に P S バックスティ 1 4 b を切れ目から切断して除去した際に、高く積みあがっている劣化した煉瓦を支えるものがなくなる。一方、中間高さあたりに切れ目を入れ、それよりも上の P S バックスティ 1 4 b のみを除去し、その後、除去した P S バックスティ 1 4 b のあった高さより上の煉瓦をまず掻き出せば、一度に煉瓦が倒壊する危険を減らすことができる。このように、炉の上部の煉瓦を段階的に取り除くならば、P S バックスティ 1 4 b の切れ目はある程度以上の所定の高さに入れることが好ましい。また、P S バックスティ 1 4 b を一度に取り除いても煉瓦が倒壊しない高さであれば、工程が減るので、低い位置に切れ目を入れることが好ましい。切れ目を入れる好ましい高さは、燃焼室床面の高さを基準として - 1 ~ 3 m である。

【 0 0 1 7 】

4) 工程

解体側のバックスティを連結した横梁 1 7 において、一度に解体する 1 ゾーンの炉団方向の長さ範囲の横梁 1 7 (1 ゾーン分の横梁) が、その両側に隣接するゾーンの横梁 1 7 から切断された状態とする。最初のゾーンが解体される前は、横梁 1 7 は二か所を切断しなければならない。一方、最初のゾーンが解体された次に、その隣のゾーンを解体する場合は、切断は一か所でよいので、両隣のゾーンの横梁 1 7 から「切断された状態」とした。たとえば、最初の 1 ゾーンを解体するには、解体側の横梁 1 7 のうち、テンション保持クロスタイロッド 1 6 a 間の横梁 1 7 を二か所で切断する。この工程は、解体予定のゾーンを塞ぐ横梁 1 7 の一部分を切断することで、解体機が炉の解体予定の煉瓦にアクセスできるようなアクセス口をつくる最初の工程である。テンション保持クロスタイロッド 1 6 a 間のみの横梁 1 7 を切断、あるいは切断して除去することで、他の部分の強度が保たれ、目的のゾーンのみ (図 3 のゾーン (B) の中だけ) を安全に解体することができる。

【 0 0 1 8 】

5) 工程

横梁 1 7 を切断した範囲内のテンション解放クロスタイロッド 1 6 b 1 組以上を切断又は切除後、前記切断したテンション解放クロスタイロッド 1 6 b に連結されている P S バックスティ 1 4 b を炉体金物 1 3 が引き抜ける程度に倒したあと、前記 P S バックスティ 1 4 b の切れ目より上部の炉体金物 1 3 を撤去する。横梁 1 7 を切除した範囲内のテンション解放クロスタイロッド 1 6 b の 1 組以上を切断又は切除するのは、解体側の当該 P S バックスティ 1 4 b を倒せるようにするためである。また、炉体金物 1 3 を除去しておくのは、煉瓦解体前に予めその落下を防止するためである。テンション解放クロスタイロッド 1 6 b を切断した P S バックスティ 1 4 b を炉体金物 1 3 が引き抜ける程度に倒すのは、3) 工程で説明したように、炉体金物 1 3 を除去するまで、ある程度は P S バックスティ 1 4 b によって支えるためである。

また、本工程は、解体側の P S バックスティ 1 4 b を倒して、炉体金物 1 3 を撤去することにより、煉瓦を掻き出せるよう、解体側に露出させる準備をするための工程でもある。なお、P S バックスティ 1 4 b は切れ目から倒れるので、切れ目から上に P S バックスティ 1 4 b と煉瓦の隙間ができ、炉体金物 1 3 がまず取り出せる。

【 0 0 1 9 】

6) 工程

切れ目を入れていた P S バックスティ 1 4 b の切れ目より上部を撤去し、煉瓦壁 1 2 を露出させる。切れ目より上の P S バックスティ 1 4 b を撤去することにより、解体機が炉の煉瓦にアクセスできるようなアクセス口を作ることができる。P S バックスティ 1 4 b の撤去は、切れ目から上部と下部を複数回に分けてもよいし、切れ目を P S バックスティ 1 4 b の根元に入れて一度で行ってもよい。

【 0 0 2 0 】

7) 工程

解体側からその奥に向かってテンション保持クロスタイロッド 1 6 a の両端間のゾーン（図 3 のゾーン（B）で示される 1 ゾーン）の煉瓦を解体、掻き出す（図 6（a）参照）。上記の 1 ゾーンは、反対側は、横梁 1 7 によりバックステイが連結されて強化されている。また、この 1 ゾーンは、テンション保持クロスタイロッド 1 6 a のテンションが保持されていることにより炉締め力が負荷されている煉瓦壁 1 2 二枚に囲まれている。この二枚の煉瓦壁 1 2 は、それぞれ、P S バックステイ 1 4、C S バックステイ 1 5 と、両者を連結したテンション保持クロスタイロッド 1 6 a より、締付け力で炉体が強化されているので、煉瓦壁 1 2 が崩れにくく、安全性が高い。一方、上記の崩れにくい煉瓦壁 1 2 に挟まれる領域は、煉瓦にテンションがかかっていないので、容易に撤去することができる。また、1 ゾーンが小さいので、この範囲の煉瓦は相対的に少量であり、大量に崩れることがないので、解体時の煉瓦の崩落による危険が少ない。さらに、解体側のバックステイ 1 4 b はすでに撤去され、炉体金物 1 3 も撤去されているので、炉体金物 1 3 が脱落する危険もない。なお、ゾーン（B）解体後にゾーン（C）を解体する場合は、ゾーン（B）（C）間のテンション保持クロスタイロッド 1 6 a により、締付け力で炉体が強化された煉瓦壁 1 2 は撤去されるが、ゾーン（D）側の煉瓦壁 1 2 が残っているので、ゾーン（C）の解体によるゾーン（D）方面の連鎖的な崩壊は防止できる。

10

【 0 0 2 1 】

8) 工程

十分に煉瓦を掻き出して、撤去した後、別のゾーンに移り、煉瓦を解体する。別のゾーンに移るのは、おおよそ、解体側に煉瓦崩落の危険が無くなるまで煉瓦を掻き出して、減少させたとき、あるいは、煉瓦の高さが十分に低くなるまで除去された場合をいう。特段厳しい規定を設けるものではなく、通常の常識的に当該ゾーンの煉瓦を処理できたら別のゾーンに移って、同様に煉瓦を解体する。

20

なお、ゾーン（B）の煉瓦を撤去した後、隣接するゾーン（C）の煉瓦を撤去する場合、ゾーン（B）とゾーン（C）間の、テンション保持クロスタイロッド 1 6 a と、そのクロスタイロッドによって、締め付けられている煉瓦壁、および、上記クロスタイロッドと連結されている P S バックステイ 1 4 a を撤去する手順は、たとえば、図 6 に示したように、次のように行う。図 6（a）のように、ゾーン（B）の煉瓦を撤去したら、図 6（b）のように、ゾーン（B）とゾーン（C）の間のテンション保持クロスタイロッド 1 6 a のテンションを開放する。その後、図 6（c）のように、P S バックステイ 1 4 b、ゾーン（C）とゾーン（D）の間の横梁を切断し（この横梁は予め切断しておいてもよい。）、ゾーン（C）の切れ目を入れておいた P S バックステイ 1 4（切れ目を入れるのは、引き倒す直前でもよい。）、テンションを開放したゾーン（B）とゾーン（C）の間を仕切っていた P S バックステイ 1 4（元 P S バックステイ 1 4 a）を引き倒して、炉体金物を撤去する。そして、図 6（d）のように、ゾーン（C）中の煉瓦を撤去する。

30

【 0 0 2 2 】

1) ~ 8) 工程を行う順序は、数字の順のとおりであるが、各ゾーンを撤去する際、どの工程までを行ってから、各ゾーンの煉瓦の解体に入るかは、種々の方法がある。

40

本発明の好ましい態様は、1) 工程後、2)、3) までの工程をまず最初に各ゾーンにおいて済ませておき、その後、煉瓦を一度に掻き出す一つ一つのゾーンにおいて、4) ~ 8) の工程を繰り返す方法である。2)、3) を予め各ゾーンにおいてまとめて済ませてしまうことにより、作業効率が向上する。4) ~ 6) 工程、たとえば 4) 工程の横梁 1 7 の切断は、7) 工程の煉瓦掻き出し前に複数のゾーンについて行っておくと、掻き出すゾーンの解体側炉周辺の強度が低下し、炉の崩壊の危険が高まるのであまり好ましくない。炉体金物 1 3 除去、P S バックステイ 1 4 b の除去に関する 5)、6) 工程も同様である。また、一つのゾーンの煉瓦を掻き出し除去した後、次に煉瓦を掻き出し除去するゾーンはその隣のゾーンが好ましい。とびとびのゾーンを処理するとなると、それだけ、横梁を各所で分断しなければならず、一部擁壁 1 8 やデッキに固定されない横梁が生じ、さらに

50

バックステイを支える横梁の長さが短くなるので、強度が低下する。

ただし、効率を重視するならば、テンション保持クロスタイロッド 16 a によって仕切られた複数のゾーンから同時に煉瓦を解体側に露出させて、複数の解体機により各々同時に掻き出してもよい。

また、解体側は、広く、作業しやすいので例示した P S 側が好ましい。

【 0 0 2 3 】

また、図 7 に示すように、1) と 2) の間に、反対側のバックステイである C S バックステイ 15 とプラットホームをつなぐ斜材 20 を設置する工程を設けることが好ましい。反対側は、各ゾーンの煉瓦を処理した後に、最後に撤去されるので、それまでに倒壊することは防がなければならない。台車が通行するプラットホームと C S バックステイ 15 は溶接されておらず、C S バックステイ 15 は自立しているため、反対側のバックステイに、プラットホームとつなぐ斜材を設けて、プラットホームと C S バックステイ 15 の倒壊を防止することが好ましい。

[具体的な実施態様]

【 0 0 2 4 】

図 3 ~ 5 により本発明の解体方法の実施態様を、P S 側に解体機を設置する場合、すなわち、P S 側から解体する場合を例として説明する。

【 0 0 2 5 】

1) 工程において、バックステイを補強する横梁 17 は、P S バックステイ 14 同士、C S バックステイ 15 同士を連結して設置される。さらに、横梁 17 は、擁壁 18 に、筋交い 19 により固定する。固定はボルト止め、溶接等により行う。

【 0 0 2 6 】

なお、この時までには、コークス炉を休止して冷却する際に炉蓋 11 を撤去することにより開放した、解体側及び反対側の炭化室窯口開口部は仮蓋等により塞いでおくとよい。塞いでおかないと、この開口部から煉瓦、炉枠、保護板の飛来落下が起こるためである。具体的には、P S バックステイ 14 同士間あるいは C S バックステイ 15 同士間に、煉瓦等の落下、倒壊から作業員を保護するための壁あるいは金網等を設置するのもよい。また、同時に、反対側のバックステイとプラットホームをつなぐ斜材 20 (筋交い) を設置しておくともよい。

【 0 0 2 7 】

横梁 17 により P S バックステイ 14、C S バックステイ 15 同士を各々連結し、擁壁 18 に固定したら、2) 工程においては、バックステイ 3 本 (上部クロスタイロッド 3 組) 飛ばし毎の、実線で示されたテンション保持クロスタイロッド 16 a 一組 2 本ずつを、それぞれ、テンション保持クロスタイロッド 16 a が連結しているバックステイに固定する。次に、テンション保持クロスタイロッド 16 a 同士の炉団方向間の、点線で示されたテンション解放クロスタイロッド 16 b のテンションを開放する。このようにテンション保持クロスタイロッド 16 a によって、A ~ L に示したような小領域のゾーンに分割される。

【 0 0 2 8 】

3) 工程として、テンション解放クロスタイロッド 16 b に接続されていた P S 側のバックステイ 14 b の所定の高さに切れ目を入れる。切れ目を入れるのは、H 形鋼の炉外側の T の部分までである。切れ目はガスバーナー等により入れることができる。

【 0 0 2 9 】

3) 工程後には、4) ~ 6) 工程により、煉瓦を露出させるが、その前までに、炉の上昇管や、P S 側のプラットホーム等を撤去しておくともよい。また、プラットホーム下にある変更弁接続口と煙道頂版上に鉄板を敷設するなどして、解体側である P S 側周辺の足場を確保しておくともよい。

【 0 0 3 0 】

図 3 の B の領域 1 ゾーン (ゾーン (B)) の煉瓦を最初に掻き出す場合について述べる。4) 工程として、テンション保持クロスタイロッド 16 a 間 X 1 ~ X 2 の間の横梁を切

10

20

30

40

50

断する。すなわち、X 1、X 2 の点で横梁を切断する。この際は、解体機のアーム先端に取り付けたニブラや、ガスバーナー等によって横梁を切断することができる。切断された横梁はバックステイ 1 4 b から切除されてもよいし、この段階ではバックステイ 1 4 b に接合したままでもよい。

【 0 0 3 1 】

次に、5) 工程として、ゾーン (B) の P S バックステイ 1 4 に接続されているクロスタイロッド 1 6 b を、各々切断する。横梁 1 7 が、ゾーン (B) の間で二か所切断されていること、及び、クロスタイロッド 1 6 b が切断されたことにより、バックステイ 1 4 b を炉外側方向に切れ目から倒すことができる。バックステイ 1 4 b を図 5 (a) に示したように、傾けることで、当該 1 4 b によって保持されていた炉体金物 1 3 を除去できる。

10

【 0 0 3 2 】

炉体金物 1 3 を除去したら、6) 工程として、バックステイ 1 4 b を切れ目から撤去する。バックステイ 1 4 b が撤去されれば、ゾーン (B) の炉団方向幅では、除去されて残るバックステイ 1 4 b より上の高さの煉瓦が露出しているから、7) 工程として、この部分の比較的少量の煉瓦を掻き出して、図 5 (b) に示したように処理する。必要に応じて、残ったバックステイ 1 4 b を根元から除去し、切れ目より下の煉瓦を露出させて P S 方向から煉瓦を掻き出して処理する。

【 0 0 3 3 】

ゾーン (B) の煉瓦の処理が終了したら、8) 工程として、同様の工程を繰り返し、ゾーン (A)、ゾーン (C) と、隣接するゾーンの煉瓦を一つの小ゾーンずつ処理してゆく。

20

【 0 0 3 4 】

P S 側から A ~ L すべてのゾーンの煉瓦を掻き出し終えたら、補助重機と本重機の 2 機で、炉蓋、炉枠、保護板を一体で引き倒す。そのあと、C S バックステイ 1 5 を連結した横梁 1 7 と擁壁 1 8 を固定する筋交い 1 9 を除去し、C S バックステイ 1 5 と横梁 1 7 を連結させたまままとめて P S 側に引き倒して、C S 側の構造物も最終的に除去する。このとき、C S バックステイ 1 5 に固定されていた、C S 側の窯口を塞いでいた仮蓋や、C S 側への煉瓦の散乱を防止するために設けられた C S 側の防護壁等も一緒に引き倒してもよい。

【 産業上の利用可能性 】

30

【 0 0 3 5 】

本発明によれば、煉瓦、炉枠、保護板の飛来落下防止ができ、バックステイ、炉枠、保護板の反炉側への転倒が防止できるため、安全に解体作業を行うことができる。そのため、人的、物的損失を防ぐことができるという極めて有用な産業上の利用性を有する。

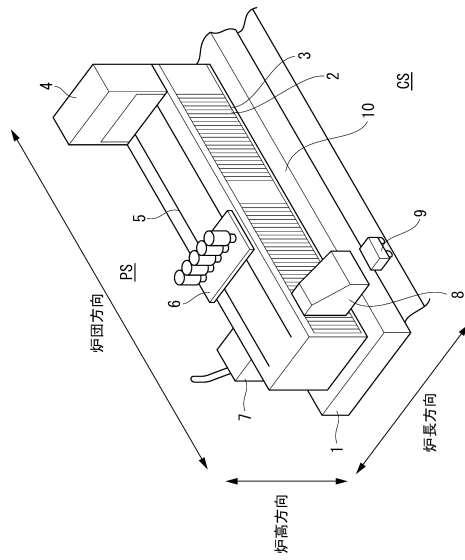
【 符号の説明 】

【 0 0 3 6 】

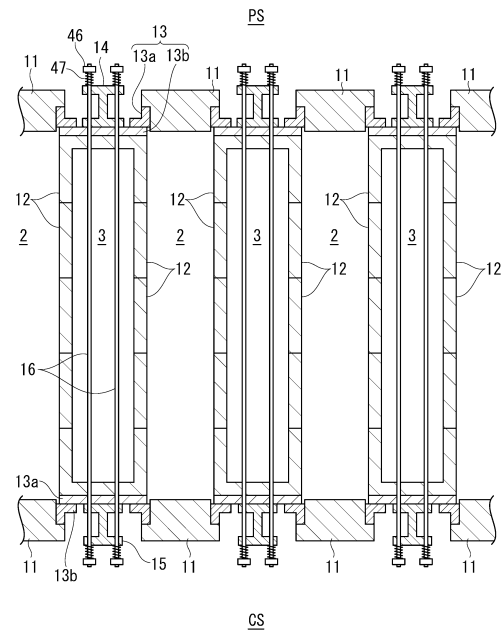
1 ... 蓄熱室、2 ... 炭化室、3 ... 燃焼室、4 ... 炭槽、5 ... 軌道、6 ... 装炭車、7 ... 押出し機、8 ... ガイド車、9 ... コークス受け台車、10 ... プラットホーム、11 ... 炉蓋、12 ... 煉瓦壁、13 ... 炉体金物、13 a ... 炉枠、13 b ... 保護板、14 ... P S バックステイ、14 a ... 1 6 a と連結している P S バックステイ、14 b ... 1 6 b と連結していた P S バックステイ、15 ... C S バックステイ、15 a ... 1 6 a と連結している C S バックステイ、15 b ... 1 6 b と連結していた C S バックステイ、16 ... クロスタイロッド、16 a ... テンション保持クロスタイロッド、16 b ... テンション解放クロスタイロッド、17 ... 横梁、18 ... 擁壁、19 ... 筋交い、20 ... 斜材、21 ... 溶接点、46 ... ナット、47 ... スプリング、P S ... プッシャーサイド (押出機側)、C S ... コークサイド (ガイド車側)

40

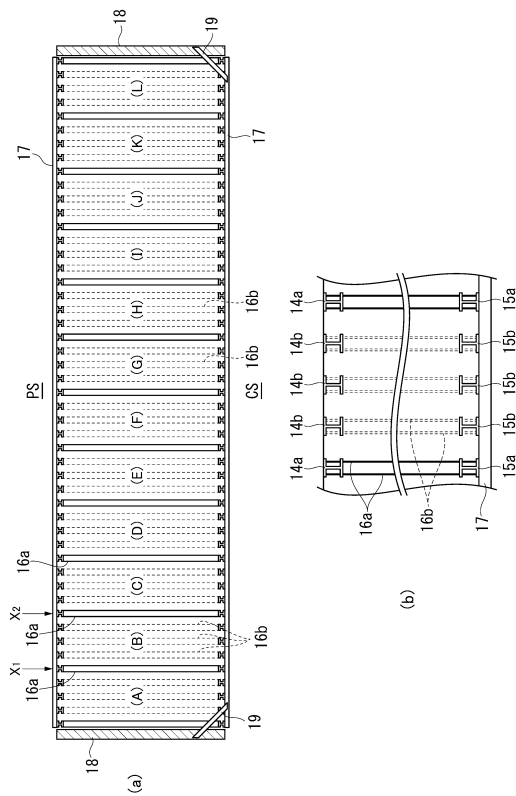
【図 1】



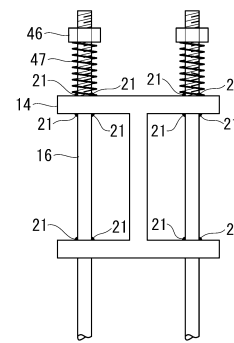
【図 2】



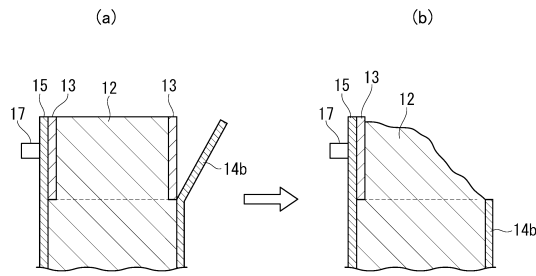
【図 3】



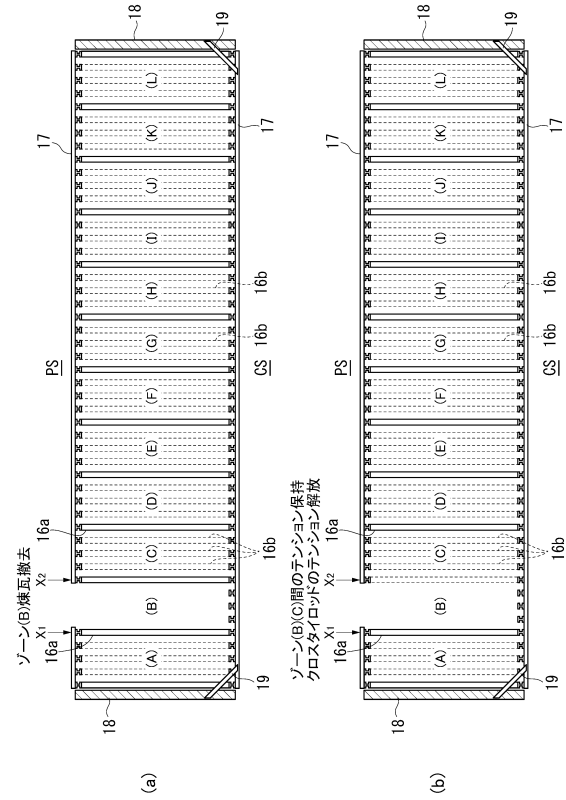
【図 4】



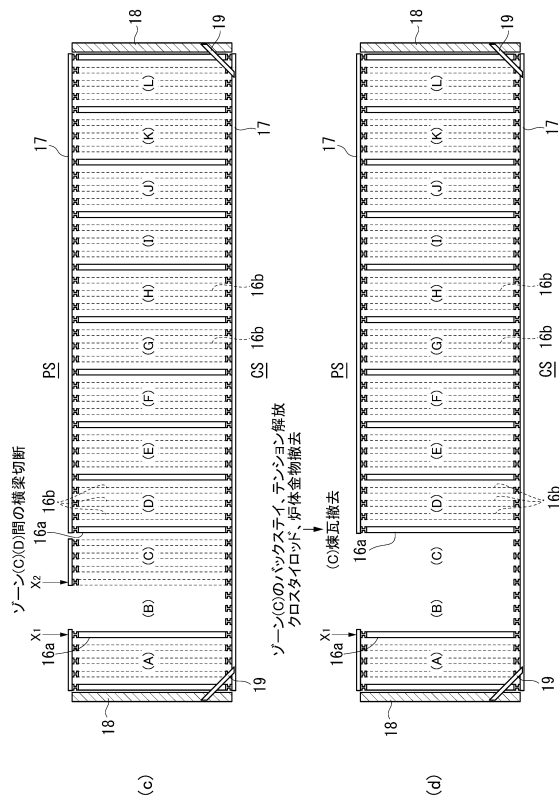
【図 5】



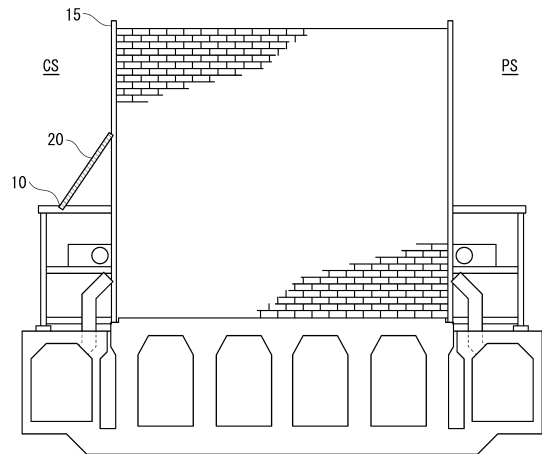
【図 6 - 1】



【図 6 - 2】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 山岡 圭
東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内
- (72)発明者 横溝 正彦
東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内
- (72)発明者 本田 圭祐
東京都中央区勝どき六丁目5番23号 山九株式会社内

審査官 森 健一

- (56)参考文献 国際公開第2012/078036(WO, A1)
米国特許出願公開第2008/0169578(US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C10B 29/00