

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7579679号
(P7579679)

(45)発行日 令和6年11月8日(2024.11.8)

(24)登録日 令和6年10月30日(2024.10.30)

(51)国際特許分類

F I

C 1 0 B 43/08 (2006.01)

C 1 0 B 43/08

C 1 0 B 43/04 (2006.01)

C 1 0 B 43/04

B 0 8 B 3/02 (2006.01)

B 0 8 B 3/02

D

請求項の数 6 (全12頁)

(21)出願番号	特願2020-191229(P2020-191229)	(73)特許権者	502369746
(22)出願日	令和2年11月17日(2020.11.17)		住友重機械プロセス機器株式会社
(65)公開番号	特開2022-80197(P2022-80197A)		愛媛県西条市今在家1501番地
(43)公開日	令和4年5月27日(2022.5.27)	(74)代理人	100105924
審査請求日	令和5年10月11日(2023.10.11)		弁理士 森下 賢樹
		(74)代理人	100116274
			弁理士 富所 輝観夫
		(72)発明者	岩朝 義典
			愛媛県西条市今在家1501 住友重機
			械プロセス機器株式会社内
		(72)発明者	高橋 誠
			愛媛県西条市今在家1501 住友重機
			械プロセス機器株式会社内
		(72)発明者	川端 純司
			愛媛県西条市今在家1501 住友重機
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 炉蓋洗浄装置、炉蓋洗浄装置の制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

コークス炉の炉蓋を洗浄する洗浄部と、
電動機の出力に基づいて前記洗浄部を移動させる移動部と、
停電時に前記電動機に電力を供給する電源部と、
前記電源部を制御する制御部と、
を備え、
停電が発生したとき、前記制御部は、前記電源部から前記電動機に電力を供給して前記
洗浄部を前記炉蓋との干渉を回避可能な退避位置に移動させることを特徴とする炉蓋洗浄
装置。

【請求項2】

停電が発生したとき、前記移動部は、前記洗浄部を上下に移動させ、前記炉蓋との干渉
を回避可能な退避位置に移動することを特徴とする請求項1に記載の炉蓋洗浄装置。

【請求項3】

前記制御部は、前記洗浄部が前記退避位置に移動したことを示す情報を外部に提供する
ことを特徴とする請求項2に記載の炉蓋洗浄装置。

【請求項4】

前記電源部は、停電が発生したときに発電を開始する発電機を含むことを特徴とする請
求項1から3のいずれか1項に記載の炉蓋洗浄装置。

【請求項5】

停電が発生したとき、前記制御部は、前記発電機の発電電圧が所定の範囲に達した場合に、前記洗浄部の移動を開始させることを特徴とする請求項 4 に記載の炉蓋洗浄装置。

【請求項 6】

コークス炉の炉蓋を洗浄する洗浄部と、電動機の出力に基づいて前記洗浄部を移動させる移動部と、を備える炉蓋洗浄装置の制御方法であって、

停電が発生したとき、電力を発生させて当該電力を前記電動機に供給して前記洗浄部を前記炉蓋との干渉を回避可能な退避位置に移動させることを含むことを特徴とする炉蓋洗浄装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、炉蓋洗浄装置および炉蓋洗浄装置の制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

コークス炉の炉蓋を洗浄する炉蓋洗浄装置が知られている。本出願人は、特許文献 1 に於いて炉蓋掃除装置を開示している。この装置は、炉蓋のガス道の垂直部分及び炉蓋のナイフエッジ先端の垂直部分を掃除するための高圧水噴射回転ガンと、炉蓋の断熱材の垂直部分を掃除するための回転カッターとを有する側面クリーナーを備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【文献】特開 2006 - 036838 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

コークス炉の炉開口を閉塞する炉蓋は、タールやピッチなどの付着物を適時に除去することが望ましい。このため、炉蓋を炉蓋洗浄装置の近傍に移動させ、洗浄部を炉蓋に近づけて洗浄することが考えられる。この洗浄中に停電が発生した場合は、炉蓋をコークス炉の炉開口に速やかに移動させることが望ましい。このため、停電したときに炉蓋の近傍から洗浄部を退避させ、炉蓋の移動を容易にすることが重要である。

30

【0005】

しかし、特許文献 1 に記載の炉蓋洗浄装置には、停電したときに炉蓋を容易に移動可能にする観点からは十分な対策が講じられているとはいえない。

【0006】

本発明は、このような課題に鑑みてなされたもので、コークス炉の炉蓋洗浄装置に関して、停電したときに炉蓋を容易に移動可能な炉蓋洗浄装置の技術を提供することを目的の一つとしている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明のある態様の炉蓋洗浄装置は、コークス炉の炉蓋を洗浄する洗浄部と、電動機の出力に基づいて洗浄部を移動させる移動部と、停電時に電動機に電力を供給する電源部と、電源部を制御する制御部と、を備える。停電が発生したとき、制御部は、電源部から電動機に電力を供給して洗浄部を退避方向に移動させる。

40

【0008】

なお、以上の構成要素の任意の組み合わせや、本発明の構成要素や表現を方法、システムなどの間で相互に置換したものもまた、本発明の態様として有効である。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、停電したときに炉蓋を容易に移動可能な炉蓋洗浄装置の技術を提供することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】実施形態に係る炉蓋洗浄装置を概略的に示す模式図である。

【図 2】図 1 の炉蓋洗浄装置と炉蓋を示す平面図である。

【図 3】図 1 の炉蓋洗浄装置と炉蓋を示す側面図である。

【図 4】図 1 の炉蓋洗浄装置の電源系統の一例を示すブロック図である。

【図 5】図 1 の炉蓋洗浄装置の停電モード動作を説明するフローチャートである。

【図 6】図 1 の炉蓋洗浄装置の洗浄部を下限位置に移動させた状態を示す図である。

【図 7】比較のために、洗浄部を下側に屈曲させた状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

10

【 0 0 1 1 】

本発明者らは、炉蓋洗浄装置について研究し、以下の知見を得た。

図 1 は、炉蓋洗浄装置 1 0 0 を用いて炉蓋 1 を洗浄する状態を概略的に示す模式図である。炉蓋洗浄装置 1 0 0 は、コークス炉 2 の炭化室の炉開口 3 を閉塞する炉蓋 1 について、タールやピッチなどの付着物を除去（以下、「洗浄」という）する洗浄装置である。炉蓋洗浄装置 1 0 0 は、炉開口 3 から外された炉蓋 1 を洗浄部 2 0 の近傍に移動させて、炉蓋 1 を洗浄する。

【 0 0 1 2 】

図 1 の状態で停電が発生した場合、油圧で駆動される機構は、アキュムレータ（蓄圧器）によって動作を継続できる。炉蓋 1 は、油圧機構により移送されるため、油圧機構により炉蓋 1 をコークス炉 2 の炉開口 3 に収めることができる。このとき、洗浄部 2 0 が、炉蓋 1 を炉開口 3 に戻すときの炉蓋 1 の旋回移動軌跡と干渉する（以下、「炉蓋 1 との干渉」という）ことを避けるために、洗浄部 2 0 を干渉しない位置に退避させることが考えられる。

20

【 0 0 1 3 】

洗浄部 2 0 を退避させるために、油圧ピストンを用いて、洗浄部 2 0 を支持する腕機構を関節で屈曲させることが考えられる。図 7 は、比較のために、洗浄部 2 0 を下側に屈曲させた状態を示す図である。この図の場合、屈曲する際の洗浄部 2 0 の軌跡 2 0 e が、炉蓋洗浄装置の下部に配置された洗浄スラグ排出用のチェーンコンベア 1 8 と干渉し、屈曲の障害となり得ることが判明した。チェーンコンベア 1 8 とのクリアランスを大きくすることも考えられるが、この場合、炉蓋洗浄装置の小型化に不利である。また、タールやピッチなどの付着物が、腕機構の関節に溜まり、関節が固まって腕機構が屈曲不能になる可能性もある。また、油圧ピストンや油圧配管を設けることにより、構成が複雑化し、メンテナンス性が低下する。

30

【 0 0 1 4 】

これらの知見を踏まえ、本発明者らは、停電時に洗浄部を退避位置に移動させるための動力源として電動機を採用し、停電が発生したら電源部から電動機に電力を供給して洗浄部を退避位置に移動させる構成を案出した。この構成によれば、チェーンコンベア等の周辺物体との干渉を容易に回避可能で、付着物の影響を受けにくく、構成の簡素化に有利である。

40

以下、本開示について例示的な実施形態を参照して説明する。

【 0 0 1 5 】

以下、本開示を好適な実施形態をもとに各図面を参照しながら説明する。実施形態および変形例では、同一または同等の構成要素、部材には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。また、各図面における部材の寸法は、理解を容易にするために適宜拡大、縮小して示される。また、各図面において実施形態を説明する上で重要ではない部材の一部は省略して表示する。

【 0 0 1 6 】

また、共通点のある別々の構成要素には、名称の冒頭に「第 1、第 2」等と付して区別し、総称するときはこれらを省略する。第 1、第 2 などの序数を含む用語は多様な構成要

50

素を説明するために用いられるが、この用語は一つの構成要素を他の構成要素から区別する目的でのみ用いられ、この用語によって構成要素が限定されるものではない。

【 0 0 1 7 】

[実施形態]

以下、図 1 を参照して、本開示の実施形態に係る炉蓋洗浄装置 1 0 0 を説明する。説明の便宜上、図示のように、炉蓋の幅方向を X 方向と、X 方向に直交する水平な方向を Y 方向と、両者に直交する鉛直方向を Z 方向とする。X 方向を左右方向と、Y 方向を前後方向と、Z 方向を上下方向とすることがある。このような方向の表記は炉蓋洗浄装置 1 0 0 の姿勢を制限するものではなく、炉蓋洗浄装置 1 0 0 は、任意の姿勢で使用されうる。

【 0 0 1 8 】

炉蓋洗浄装置 1 0 0 は、コークス炉 2 の炭化室の炉開口 3 を開閉する炉蓋 1 に付着した粉塵やタールなどの付着物を除去するための洗浄装置である。粉塵やピッチなどの付着物が堆積すると、炉蓋 1 を閉じた際の、気密性が低下して、外部へのガス漏れや外気の流入などを生じるおそれがある。このため、炉蓋 1 は適時に洗浄される。図 1 に示すように、洗浄対象の炉蓋 1 は、炉開口 3 から外されて炉蓋洗浄装置 1 0 0 と対面する位置に移送され、その状態で洗浄される。

【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、炉蓋 1 は、煉瓦などで形成される断熱部 5 と、炉開口 3 の正面を覆う蓋本体 4 と、蓋本体 4 の外周をシールするナイフエッジ 4 n とを有する。蓋本体 4 は、左右及び上下に延在する壁状の部分である。断熱部 5 は、蓋本体 4 の左右中央領域から前後方向に突出する。蓋本体 4 の断熱部 5 の左右両側には鉛直部 4 b が設けられる。蓋本体 4 の鉛直部 4 b と断熱部 5 との連結部にガス道 4 g が設けられる。付着物は、主に、蓋本体 4 の鉛直部 4 b、ガス道 4 g、ナイフエッジ 4 n の先端および断熱部 5 に堆積する。

【 0 0 2 0 】

図 1 に示すように、炉蓋洗浄装置 1 0 0 は、側面洗浄部 2 0 と、下面洗浄部 6 2 と、上面洗浄部 6 4 とを含む。側面洗浄部 2 0 は、炉蓋 1 の側面 5 a、5 b に沿って上下に移動しながら側面 5 a、5 b を洗浄する。下面洗浄部 6 2 は、炉蓋 1 の下面 5 c に沿って左右に移動しながら下面 5 c を洗浄する。上面洗浄部 6 4 は、炉蓋 1 の上面 5 d に沿って左右に移動しながら上面 5 d を洗浄する。側面 5 a、5 b は、断熱部 5 の鉛直部分である。下面 5 c および上面 5 d は、断熱部 5 の水平部分である。

【 0 0 2 1 】

側面洗浄部 2 0、下面洗浄部 6 2 および上面洗浄部 6 4 は、水噴射ガン 2 2 と、回転カッター 2 4 とを有する。水噴射ガン 2 2 は、噴射ノズルを回転させて噴射方向を回転させながら高圧水を噴射する。各水噴射ガン 2 2 には、水タンクの洗浄水を高圧水ポンプによって加圧した高圧水が、バルブスタンドと高圧水配管 2 2 p とを通じて供給される。

【 0 0 2 2 】

回転カッター 2 4 は、炉蓋 1 の断熱部 5 の側面 5 a、5 b、下面 5 c および上面 5 d の付着物を除去する。回転カッター 2 4 は、スクリーカッターと称されることがある。

【 0 0 2 3 】

図 2、図 3 を参照する。図 2 は、炉蓋洗浄装置 1 0 0 と炉蓋 1 を示す平面図である。図 3 は、炉蓋洗浄装置 1 0 0 と炉蓋 1 を示す側面図である。これらの図は、洗浄時の炉蓋 1 と炉蓋洗浄装置 1 0 0 の配置を示しており、炉蓋洗浄装置 1 0 0 を基準に前後方向で炉蓋 1 が置かれる方向を前側という（図 2 中左側）。以下、側面洗浄部 2 0 を単に「洗浄部 2 0」という。

【 0 0 2 4 】

図 2、図 3 に示すように、炉蓋洗浄装置 1 0 0 は、洗浄部 2 0 の他に、本体部 1 0 と、移動部 4 0 と、制御部 5 0 と、位置センサ 5 1 と、電源部 5 4 とをさらに備える。移動部 4 0 は、洗浄部 2 0 を上下に昇降移動させる機構であり、電動機 4 2 を含む。本体部 1 0 は、洗浄部 2 0、移動部 4 0、制御部 5 0 および電源部 5 4 を支持するフレームである。本体部 1 0 は、洗浄部 2 0 を昇降可能に支持する支柱 1 2 を有する。支柱 1 2 は、本体部

10

20

30

40

50

１０の前後方向中心より前側に寄った位置で、本体部１０の左右方向中心位置において、上下方向に延びる角柱である。

【００２５】

制御部５０は、電源部５４および電動機４２の動作を制御する。位置センサ５１は、洗浄部２０の上下方向の位置を検知し検知結果を制御部５０に送信する。電源部５４は、停電時に電動機４２に電力を供給する。

【００２６】

位置センサ５１に限定はないが、本実施形態の位置センサ５１は、洗浄部２０の水噴射ガン２２および回転カッター２４が、炉蓋１の断熱部５の上下範囲よりも上または下の所定位置に移動したことを検知できる。例えば、当該所定位置は、断熱部５の上下範囲に十分なマージンが加えられた位置に設定される。位置センサ５１の構成に限定はないが、本実施形態の位置センサ５１は、洗浄部２０またはこれと一体に上下動する部分によってオンオフされるリミットスイッチを含む。本実施形態の位置センサ５１は、図３に示すように、支柱１２の下部に取り付けられる下センサ５１ａと、上部に取り付けられる上センサ５１ｂとを含む。下センサ５１ａは、洗浄部２０が所定の下限位置にあることを検知し、その検知結果を制御部５０に送信する。上センサ５１ｂは、洗浄部２０が所定の上限位置にあることを検知し、その検知結果を制御部５０に送信する。制御部５０は、下センサ５１ａおよび上センサ５１ｂの検知結果に基づいて洗浄部２０が下限位置または上限位置に到達したか否かを判定できる。

【００２７】

洗浄部２０は、水噴射ガン２２および回転カッター２４の少なくとも一方と、昇降部２８と、を含む。昇降部２８は、支柱１２に沿って上下に移動可能な台部である。昇降部２８は、水噴射ガン２２および回転カッター２４を支持してこれらと一体的に上下移動する。昇降部２８は、スムーズに移動するため、支柱１２を走行可能な台車２８ｄを有する。昇降部２８は、左右に延びる基部２８ａと、基部２８ａの両端から前側に延びる一对のアーム部２８ｂと、基部２８ａの左右中央から後側に延びる連結部２８ｃとを含む。各アーム部２８ｂの前側には、断熱部５を挟むように配置された一对の水噴射ガン２２が装着されている。水噴射ガン２２は、平面視で、ガス道４ｇの周辺に向かって傾斜している。連結部２８ｃは、移動部４０と連結される。

【００２８】

基部２８ａは、一对のカッター保持部２４ｊを介して、一对の回転カッター２４を支持する。一对のカッター保持部２４ｊおよび一对の回転カッター２４は、断熱部５を挟むように配置されている。一对の回転カッター２４の間の距離は、開閉装置（不図示）によって拡大および縮小される。一对の回転カッター２４の間の距離を小さくすることによって、各回転カッター２４を断熱部５の側面５ａ、５ｂに圧着できる。

【００２９】

図３を参照して移動部４０を説明する。移動部４０は、電動機４２の出力に基づいて洗浄部２０を移動させる。例えば、移動部４０は、減速機構等の動力伝達手段を介して、電動機４２の回転を上下方向の直線運動に変換する構成を有してもよい。図３の例では、動力伝達および直線運動変換のためにスプロケットと動力伝達用チェーンを用いている。

【００３０】

この例では、移動部４０は、電動機４２と、第１スプロケット４３と、第２スプロケット４４と、第１ローラチェーン４５と、第３スプロケット４６と、第４スプロケット４７と、第２ローラチェーン４８と、チェーン連結部４９とを含む。電動機４２に限定はないが、この例の電動機４２は誘導電動機である。電動機４２は、減速機を備えてもよい。

【００３１】

第１スプロケット４３は、電動機４２に駆動される駆動スプロケットである。第２スプロケット４４は、第１スプロケット４３から斜め上に離れて配置される従動スプロケットである。第１ローラチェーン４５は、第１スプロケット４３および第２スプロケット４４に噛み合い、これらの間で動力を伝達する。第３スプロケット４６は、第２スプロケット

10

20

30

40

50

４４と同軸に固定され、第２スプロケット４４と一体的に回転する駆動スプロケットである。第４スプロケット４７は、第３スプロケット４６の下方に離れて配置される従動スプロケットである。

【００３２】

第２ローラチェーン４８は、第３スプロケット４６および第４スプロケット４７に噛み合い、これら間で動力を伝達する。第２ローラチェーン４８は、支柱１２の後側近傍において上下に延びる直線部４８ａ、４８ｂを有する。チェーン連結部４９は、第２ローラチェーン４８の所定位置に固定され、昇降部２８の連結部２８ｃと連結される。チェーン連結部４９は、支柱１２に近い側の直線部４８ａに固定される。したがって、チェーン連結部４９は、第３スプロケット４６と第４スプロケット４７との間で、上下に移動できる。

10

【００３３】

移動部４０の動作を説明する。電動機４２が回転すると、第１ローラチェーン４５を介して第１スプロケット４３および第２スプロケット４４が回転する。第２スプロケット４４が回転すると、第２ローラチェーン４８を介して第３スプロケット４６および第４スプロケット４７が回転する。このとき、直線部４８ａに固定されたチェーン連結部４９と連結部２８ｃとを介して昇降部２８が上下に移動する。昇降部２８が上下に移動すると、昇降部２８に支持された水噴射ガン２２と回転カッター２４を含む洗浄部２０が上下に移動する。

【００３４】

図４を参照して炉蓋洗浄装置１００の電源系統を説明する。図４は、炉蓋洗浄装置１００の電源系統の一例を示すブロック図である。電動機４２は、制御部５０の制御の下、外部電源８０または電源部５４から供給される電力に基づいて回転する。外部電源８０は、通常時に利用可能な電源であって、例えば、商用電源、自家発電による電源等である。停電は、外部電源８０の電力供給が停止した状態である。制御部５０は、通常時（非停電時）、電源部５４を停止した状態に維持し、外部電源８０の電力を電動機４２に供給するとともに後述する通常モード動作を実行する。制御部５０は、停電検知部５２が停電を検知したら、電源部５４を起動し、電源部５４の電力を電動機４２に供給するとともに後述する停電モード動作を実行する。

20

【００３５】

図４に示すように、本実施形態は、通常時に電動機４２に電力を供給する第１電力系統と、停電時に電動機４２に電力を供給する第２電力系統と、無停電電源装置５３を介して制御部５０に電力を供給する第３電力系統とを有する。

30

【００３６】

第１電力系統は、整流器８１と、第１コンバータ８２と、第１ＤＣリアクトル８２ｄと、インバータ８３とを備える。インバータ８３は、第２電力系統と共用される。整流器８１は、ダイオードを用いて外部電源８０から供給される交流電圧Ｖ１を整流した直流電圧を第１コンバータ８２に供給する。第１コンバータ８２は、整流器８１から供給される直流電圧を、インバータ駆動用の直流電圧に変換して出力し、インバータ８３に供給する。第１コンバータ８２は、第１ＤＣリアクトル８２ｄを用いて、入力電圧を昇圧するとともに出力電圧の脈動を低減する。

40

【００３７】

インバータ８３は、第１コンバータ８２または第２コンバータ５７から供給された直流電圧を基に３相交流電圧を生成して電動機４２に供給する。インバータ８３は複数のスイッチング素子からなる３相ブリッジ回路を含んで構成できる。インバータ８３は、制御部５０により制御される。制御部５０は、電動機４２に供給するインバータ８３の出力電圧を変化させることにより、電動機４２の速度および回転方向を制御する。

【００３８】

第２電力系統は、発電機５５と、整流器５６と、第２コンバータ５７と、第２ＤＣリアクトル５７ｄとを備える。発電機５５、整流器５６、第２コンバータ５７および第２ＤＣリアクトル５７ｄは、電源部５４を構成する。発電機５５は、通常時には発電せず、停電

50

時に発電する。つまり、電源部 5 4 は、停電が発生したときに発電を開始する発電機 5 5 を含む。

【 0 0 3 9 】

発電機 5 5 の構成に制限はないが、例えば、駆動用のディーゼルエンジンと一体化された交流発電機である。したがって、発電機 5 5 を起動することはディーゼルエンジンを起動して発電機 5 5 を回転させることである。整流器 5 6、第 2 コンバータ 5 7 および第 2 D C リアクトル 5 7 d は、整流器 8 1、第 1 コンバータ 8 2 および第 1 D C リアクトル 8 2 d と同様に動作する。第 2 電力系統は、制御部 5 0 の制御の下、第 2 コンバータ 5 7 から発電機 5 5 の発電電圧に基づく直流電圧を出力し、インバータ 8 3 に供給する。

【 0 0 4 0 】

第 3 電力系統は、無停電電源装置 5 3 と、停電検知部 5 2 とを備える。無停電電源装置 5 3 は、外部電源 8 0 の電圧 V 1 に基づいて出力電圧を供給するとともに、外部電源 8 0 の停電時にも出力電圧を供給し続ける電源装置である。無停電電源装置 5 3 は、整流器、二次電池、インバータ等を含んで構成できる。無停電電源装置 5 3 の出力電圧は、停電検知部 5 2 および制御部 5 0 に供給される。したがって、制御部 5 0 は、通常時および停電時に継続して動作できる。無停電電源装置 5 3 の供給容量は、停電モード動作を実行するに十分な範囲に設定される。

【 0 0 4 1 】

停電検知部 5 2 は、外部電源 8 0 の電圧をモニタして、外部電源 8 0 の停電を検知し、その検知結果を制御部 5 0 に送る。停電検知部 5 2 は、プログラマブルロジックコントローラやリレー回路などで構成できる。

【 0 0 4 2 】

制御部 5 0 は、停電検知部 5 2 から取得した検知結果に基づいて、第 1 電力系統および第 2 電力系統を制御する。制御部 5 0 は、停電していない場合は、通常モード動作をするように第 1 電力系統および第 2 電力系統を制御し、停電している場合は、停電モード動作をするように第 1 電力系統および第 2 電力系統を制御する。

【 0 0 4 3 】

通常モード動作の一例を説明する。通常モード動作では、下面洗浄部 6 2 および上面洗浄部 6 4 を同時または別々に動作させて断熱部 5 の下面 5 c および上面 5 d を洗浄する。下面洗浄部 6 2 を動作させるときは、洗浄部 2 0 を上限位置に移動させる。上面洗浄部 6 4 を動作させるときは、洗浄部 2 0 を下限位置に移動させる。

【 0 0 4 4 】

次に、左右の洗浄部 2 0 を下限位置と上限位置との間で移動させながら、断熱部 5 の側面 5 a、5 b を洗浄する。このとき、移動部 4 0 は、第 1 電力系統から供給される電力に基づいて洗浄部 2 0 を上下に移動させる。この場合の下限位置および上限位置は、位置センサ 5 1 によって検知できる。

【 0 0 4 5 】

本実施形態の停電モード動作 S 1 1 0 を説明する。図 5 は、停電モード動作 S 1 1 0 を説明するフローチャートである。動作 S 1 1 0 は、通常モード動作において、洗浄部 2 0 が下限位置と上限位置の間で下限位置および上限位置を含まない範囲にあるときに開始される。

【 0 0 4 6 】

動作 S 1 1 0 が開始されると、停電検知部 5 2 は、外部電源 8 0 の電圧 V 1 を取得する（ステップ S 1 1 1）。停電検知部 5 2 は、取得した電圧 V 1 に基づいて停電が否かを判定する（ステップ S 1 1 2）。電圧 V 1 が所定の基準値以上で停電していない場合（ステップ S 1 1 2 の N）、停電検知部 5 2 は、処理をステップ S 1 1 1 の先頭に戻し、ステップ S 1 1 1 ~ ステップ S 1 1 2 を繰り返す。

【 0 0 4 7 】

電圧 V 1 が所定の基準値よりも低く停電している場合（ステップ S 1 1 2 の Y）、停電検知部 5 2 は、判定結果を制御部 5 0 に提供する。制御部 5 0 は、発電機 5 5 を起動する

10

20

30

40

50

(ステップS 1 1 3)。発電機55を起動した直後に移動部40を動作させてもよいが、この場合、不安定な初期電圧により移動部40が誤動作する可能性がある。そこで、本実施形態では、停電発生後に発電機55の発電電圧が所定の範囲に達した後、洗浄部20の移動を開始させる。換言すると、本実施形態では、発電機55が立ち上がり発電電圧が安定してから移動部40を動作させる。

【0048】

発電電圧を取得するポイントは、発電電圧を取得できればどこでもよい。本実施形態では、図4に示すように、制御部50は、電圧センサ57sを介して、第2コンバータ57の出力電圧V2を発電電圧として取得する(ステップS 1 1 4)。

【0049】

制御部50は、取得した出力電圧V2(発電電圧)が所定の範囲内か否かを判定する(ステップS 1 1 5)。このステップの所定範囲は、実験またはシミュレーションに基づいて、移動部40が誤動作しない範囲に設定できる。

【0050】

出力電圧V2が所定の範囲内でない場合(ステップS 1 1 5のN)、制御部50は、処理をステップS 1 1 4の先頭に戻し、ステップS 1 1 4～ステップS 1 1 5を繰り返す。出力電圧V2が所定の範囲内にある場合(ステップS 1 1 5のY)、制御部50は、出力電圧V2に基づいて、電動機42を回転させて洗浄部20を移動させる(ステップS 1 1 6)。

【0051】

このステップで、制御部50は、洗浄部20が上下方向の基準位置よりも上側にあるとき洗浄部20を上側に移動し、基準位置以下にあるとき洗浄部20を下側に移動させる。このステップの基準位置は、例えば、洗浄部20の上限位置と下限位置の中央位置である。

【0052】

洗浄部20を移動させたら、制御部50は、洗浄部20が所定の退避位置に達したか否かを判定する(ステップS 1 1 7)。この例の退避位置は、洗浄部20の上限位置または下限位置である。図6は、洗浄部20を退避位置(下限位置)に移動させた状態を示す図である。図6に示すように、移動部40は、洗浄部20を上下に移動させ、炉蓋1との干渉を回避可能な退避位置に移動する。

【0053】

洗浄部20が退避位置に達していない場合(ステップS 1 1 7のN)、制御部50は、処理をステップS 1 1 6の先頭に戻し、ステップS 1 1 6～ステップS 1 1 7を繰り返す。

【0054】

洗浄部20が退避位置に達した場合(ステップS 1 1 7のY)、制御部50は、洗浄部20の移動を停止させる(ステップS 1 1 8)。移動を停止させたら、制御部50は、洗浄部20が退避位置に移動したことを示す情報を外部に提供する(ステップS 1 1 9)。例えば、洗浄部20が退避したことを示す情報を、炉蓋1を炉開口3に移動する移動システムに提供することにより、移動システムは、炉蓋1の移動を開始することができる。また、洗浄部20が退避したことを、作業員に報知することにより、作業員は炉蓋1の移動を開始させる操作をすることができる。

【0055】

ステップS 1 1 9を実行したら、制御部50は、動作S 1 1 0を終了する。この動作は一例であって各種の変形が可能である。

【0056】

以上のように構成された炉蓋洗浄装置100の特徴を説明する。炉蓋洗浄装置100は、コークス炉2の炉蓋1を洗浄する洗浄部20と、電動機42の出力に基づいて洗浄部20を移動させる移動部40と、停電時に電動機42に電力を供給する電源部54とを備え、停電が発生したとき、電源部54から電動機42に電力を供給して洗浄部20を退避方向に移動させる。この構成によれば、洗浄部20を屈曲させる場合に比べて、コンパクトな空間で退避でき周囲物体との干渉を回避できる。また、関節部を有しないので付着物の

10

20

30

40

50

影響を受けにくく、油圧に基づいて移動する場合よりも構成を簡素化できる。

【 0 0 5 7 】

なお、本実施形態に係る技術は、炉蓋洗浄装置の制御方法に適用できる。この制御方法は、コークス炉 2 の炉蓋 1 を洗浄する洗浄部 2 0 と、電動機 4 2 の出力に基づいて洗浄部 2 0 を移動させる移動部 4 0 と、を備える炉蓋洗浄装置の制御方法であって、停電が発生したとき、電力を発生させて当該電力を電動機 4 2 に供給して洗浄部 2 0 を退避位方向に移動させることを含む。この方法によれば、本実施形態の炉蓋洗浄装置 1 0 0 と同様の作用と効果を奏する。

【 0 0 5 8 】

以上、本発明の実施形態の例について詳細に説明した。前述した実施形態は、いずれも本発明を実施するにあたっての具体例を示したものにすぎない。実施形態の内容は、本発明の技術的範囲を限定するものではなく、請求の範囲に規定された発明の思想を逸脱しない範囲において、構成要素の変更、追加、削除等の多くの設計変更が可能である。前述の実施形態では、このような設計変更が可能な内容に関して、「実施形態の」「実施形態では」等との表記を付して説明しているが、そのような表記のない内容にも設計変更が許容される。また、図面の断面に付したハッチングは、ハッチングを付した対象の材質を限定するものではない。

10

【 0 0 5 9 】

以下、変形例について説明する。変形例の図面および説明では、実施形態と同一または同等の構成要素、部材には、同一の符号を付する。実施形態と重複する説明を適宜省略し、実施形態と相違する構成について重点的に説明する。

20

【 0 0 6 0 】

(変形例)

実施形態では、電源部 5 4 が発電機 5 5 を含む例を説明したが、電源部 5 4 は、二次電池や燃料電池を含んでもよい。

【 0 0 6 1 】

実施形態では、各洗浄部が回転カッターを備える例を説明したが、例えば、洗浄部は回転カッターの代わりにスクレーパを備えてもよい。

【 0 0 6 2 】

実施形態では、位置センサ 5 1 がリミットスイッチである例を説明したが、例えば、位置センサは、洗浄部の位置を非接触で検知可能なリニアエンコーダを含んでもよい。

30

【 0 0 6 3 】

実施形態では、電動機 4 2 が誘導電動機である例を説明したが、例えば、電動機は A C サーボモータやステッピングモータ等であってもよい。

【 0 0 6 4 】

実施形態では、側面洗浄部 2 0、下面洗浄部 6 2 および上面洗浄部 6 4 を含む例を説明したが、例えば、側面洗浄部 2 0 が上面および下面の少なくとも一方を洗浄してもよい。

【 0 0 6 5 】

上述の各変形例は実施形態と同様の作用、効果を奏する。

【 0 0 6 6 】

40

上述した実施形態の構成要素と変形例の任意の組み合わせもまた本発明の実施形態として有用である。組み合わせによって生じる新たな実施形態は、組み合わせられる実施形態および変形例それぞれの効果をあわせもつ。

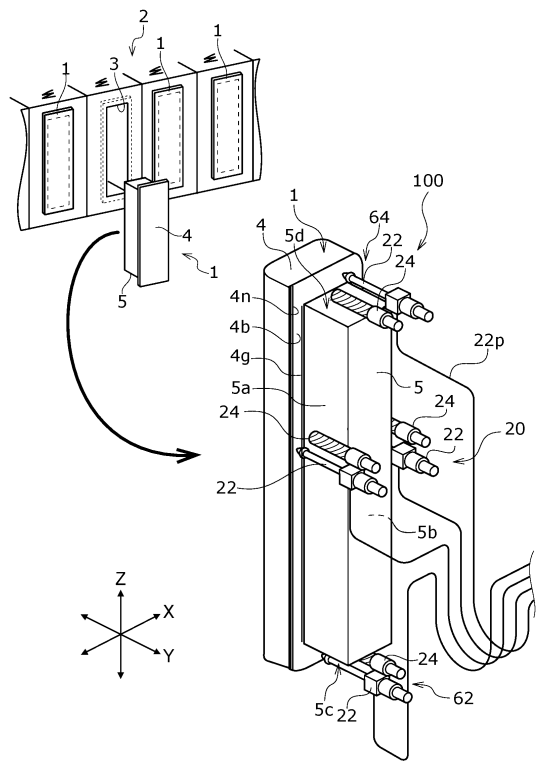
【 符号の説明 】

【 0 0 6 7 】

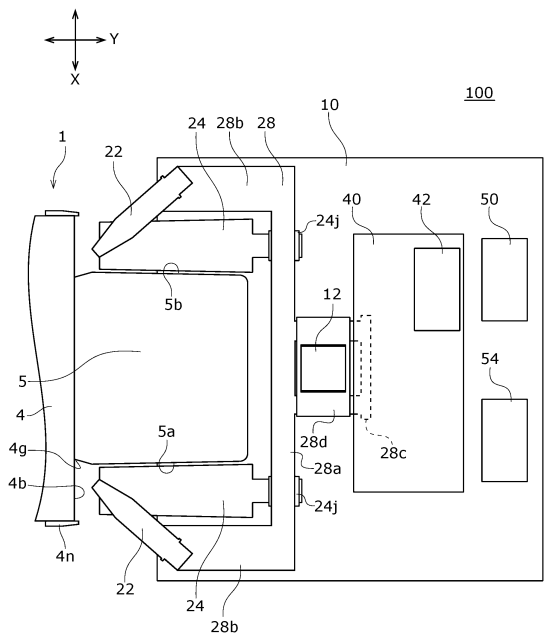
1 炉蓋、 2 コークス炉、 1 2 支柱、 2 0 側面洗浄部、 4 0 移動部、 4 2 電動機、 5 0 制御部、 5 1 位置センサ、 5 4 電源部、 5 5 発電機、 8 0 外部電源、 1 0 0 炉蓋洗浄装置。

【図面】

【図 1】



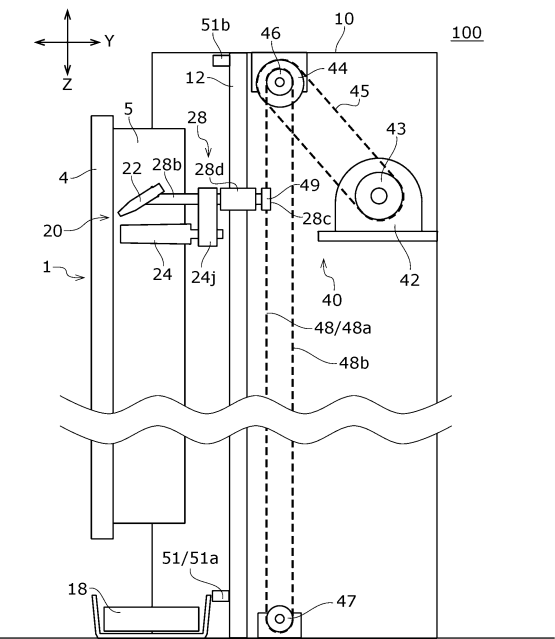
【図 2】



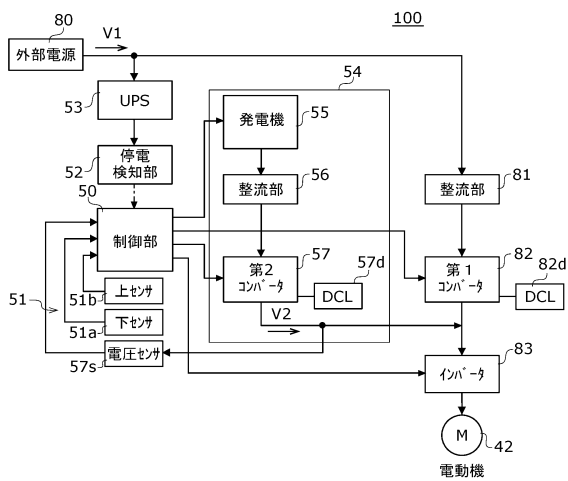
10

20

【図 3】



【図 4】

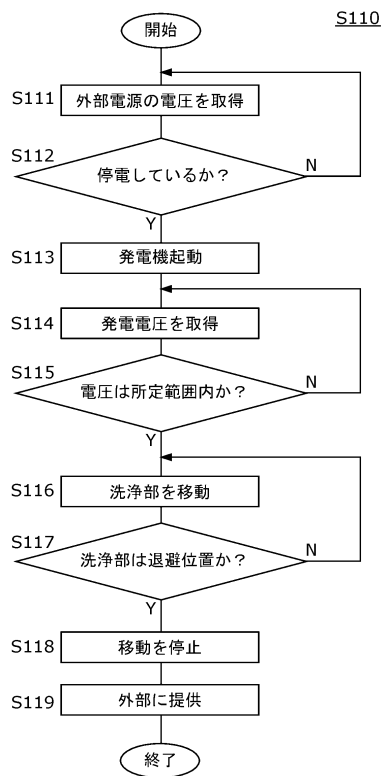


30

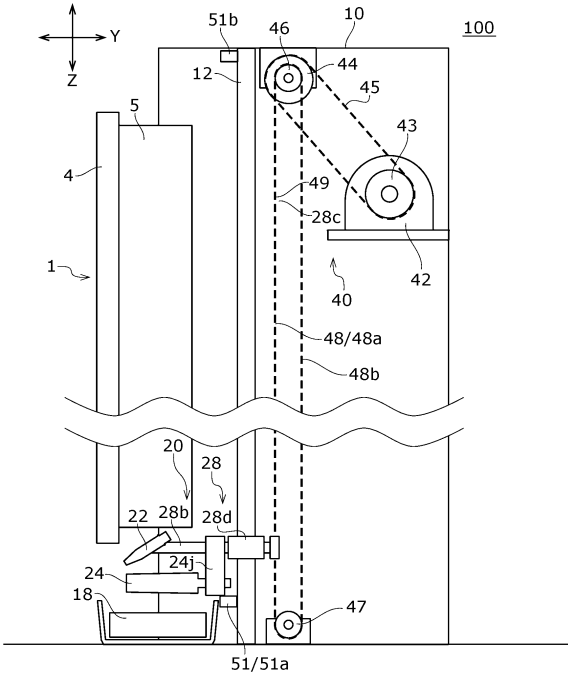
40

50

【図 5】



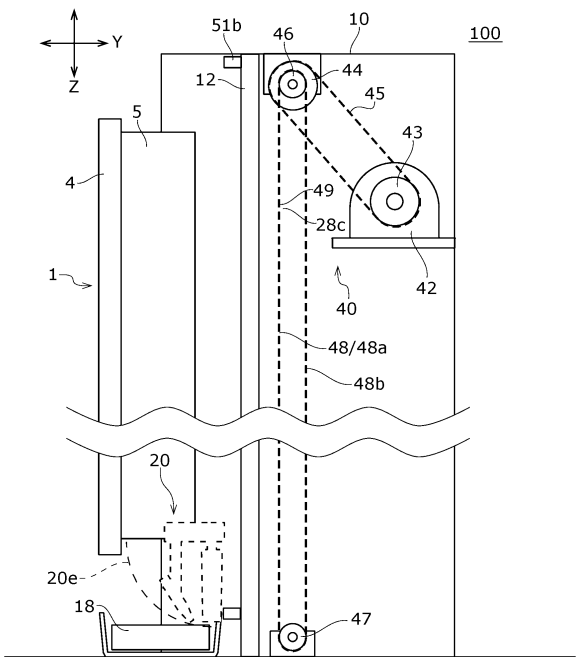
【図 6】



10

20

【図 7】



30

40

50

フロントページの続き

械プロセス機器株式会社内

審査官 森 健一

- (56)参考文献 実公昭 5 3 - 0 2 9 7 3 3 (J P , Y 2)
特表 2 0 0 9 - 5 0 4 8 1 9 (J P , A)
特開 2 0 2 1 - 1 2 7 1 8 2 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
C 1 0 B 1 / 0 0 - 5 7 / 1 8