

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7146659号
(P7146659)

(45)発行日 令和4年10月4日(2022.10.4)

(24)登録日 令和4年9月26日(2022.9.26)

(51)国際特許分類	F I
C 1 0 B 29/06 (2006.01)	C 1 0 B 29/06
H 0 4 N 5/225(2006.01)	H 0 4 N 5/225 5 0 0
	H 0 4 N 5/225 4 3 0

請求項の数 7 (全11頁)

(21)出願番号	特願2019-11209(P2019-11209)	(73)特許権者	502369746 住友重機械プロセス機器株式会社 愛媛県西条市今在家1501番地
(22)出願日	平成31年1月25日(2019.1.25)	(74)代理人	100105924 弁理士 森下 賢樹
(65)公開番号	特開2020-117641(P2020-117641 A)	(74)代理人	100116274 弁理士 富所 輝観夫
(43)公開日	令和2年8月6日(2020.8.6)	(72)発明者	諏訪 義和 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
審査請求日	令和3年11月16日(2021.11.16)	(72)発明者	川戸 俊彦 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	二井 大祐 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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 炉内観察装置、炉内観察装置のメンテナンス方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部を観察するためにコークス炉に出し入れ可能な炉内観測装置であって、
撮像装置と、
前記撮像装置を覆う相変化材層と、
前記相変化材層を覆う耐火材層と、を備え、
前記耐火材層は石膏を含むことを特徴とする炉内観察装置。

【請求項2】

前記相変化材層と、前記耐火材層との間に断熱材層が設けられることを特徴とする請求項1に記載の炉内観察装置。

【請求項3】

前記耐火材層を着脱可能に支持するフレームを有することを特徴とする請求項1または2に記載の炉内観察装置。

【請求項4】

本炉内観察装置を押し出ラムに着脱自在に装着する装着部を有することを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の炉内観察装置。

【請求項5】

本炉内観察装置は、工具を用いることなく前記押し出ラムに固定可能に構成されることを特徴とする請求項4に記載の炉内観察装置。

【請求項6】

前記相変化材層に覆われた空間には、前記撮像装置の撮像結果を記憶するためのメモリ装置が着脱自在に設けられることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の炉内観察装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれかに記載の炉内観察装置のメンテナンス方法であって、炉内観察装置から使用済みの耐火材層を外す工程と、使用済みの耐火材層を外した炉内観察装置に別の耐火材層を装着する工程と、を含むことを特徴とする炉内観察装置のメンテナンス方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、炉内観察装置および炉内観察装置のメンテナンス方法に関する。

【背景技術】

【0002】

高温の炉内を観察できる観察装置が知られている。例えば、特許文献 1 には、筐体内に収納された撮像装置を有する炉内観察装置が記載されている。この観察装置は、筐体外部から導入した冷却用空気で撮像装置を冷却する手段と、撮像素子本体を取り囲んだ熱電冷却素子と、撮像素子本体と熱電冷却素子との隙間を埋める熱伝導ブロックと、熱電冷却素子に設けられた冷却フィンとを備える。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2007 - 225266 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

コークス炉は、炭化室の劣化状態を把握してメンテナンスの要否を判断するために、適時に撮像装置を炉内に入れて炉内を観察することが望ましい。しかし、コークス炉の炉内温度は 1100 ~ 1200 であるのに対して、撮像装置の耐熱温度は、多くの場合 50 程度であり、撮像装置を保護するために大がかりな冷却装置や断熱手段を備える必要がある。

30

【0005】

近年、このような炉内観察装置には、製造や取り扱いを容易にするために構成を簡素化する要請がある。このような観点において、特許文献 1 に記載の炉内観察装置は、押出ラムに常時設置されて常に炉内に配置されるため、冷却および断熱のために大がかりな構成が必要であり、構成を簡素化することが困難であるという問題がある。

これらから、本発明者らは、炉内観察装置には構成の簡素化を可能にする観点で改善すべき課題があることを認識した。

【0006】

本発明は、このような課題に鑑みてなされたもので、構成を簡素化することが可能な炉内観察装置を提供することを目的の一つとしている。

40

【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内観察装置は、コークス炉に用いられる押出ラムに取り付けられる観察装置であって、撮像装置と、前記撮像装置を覆う相変化材層と、前記相変化材層を覆う耐火材層と、を備え、前記耐火材層は石膏を含むことを特徴とする。

【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のもまた、本発明の態様として有効である。

50

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、構成を簡素化することが可能な炉内観察装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第1実施形態に係る炉内観察装置の一例を概略的に示す斜視図である。

【図2】図1の炉内観察装置を示す側面断面図である。

【図3】図1の炉内観察装置のガラスフィルタの構成を示す側面図である。

【図4】図1の炉内観察装置のフレームと耐火材層とを示す側面図である。

【図5】図1の炉内観察装置のフレームと耐火材層とを示す別の側面図である。

10

【図6】図1の炉内観察装置が押出ラムに装着された状態を示す側面図である。

【図7】図1の炉内観察装置の装着部を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明を好適な実施の形態をもとに各図面を参照しながら説明する。実施の形態、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の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。

また、第1、第2などの序数を含む用語は多様な構成要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。

20

【0012】

〔第1実施形態〕

以下、図1～図7を参照して、第1実施形態に係る炉内観察装置100の構成について説明する。図1は、炉内観察装置100の一例を概略的に示す斜視図である。図2は、炉内観察装置100を示す側面断面図である。図2ではフレームの記載を省略している。炉内観察装置100は、押出ラムに取り付けられた状態でコークス炉の炭化室（以下、単に「炉」ということがある）に出し入れされ、炉内を撮像する観察装置である。この撮像結果によって、炉壁の凹凸の状態などを把握し、メンテナンスの必要性の判断を支援することができる。

30

【0013】

本実施形態の炉内観察装置100は、撮像装置10と、メモリ装置12と、ハウジング18と、ガラスフィルタ14とを主に備える。ハウジング18は、その内部に撮像装置10を収容し、耐熱性が50程度の撮像装置10を、炉内の高温（例えば、1200）から保護するための容器として機能する。ハウジング18は、撮像装置10を収容する空間（以下、「収容空間」という）の温度を撮像装置10の耐熱温度以下に所定時間（例えば、5分間）保持可能なものであってもよい。本実施形態のハウジング18は、直方体、立方体などの6面体輪郭を有し、縦に延在する1つの面に透光窓16が設けられる。透光窓16にはガラスフィルタ14が装着される。

40

【0014】

撮像装置10は、炉壁の表面の映像を静止画像または動画像として取得する画像取得装置として機能する。撮像装置10は、例えば、レンズによって形成された画像を、CCDやCMOSなどのイメージセンサによって画像情報として取得するものであってもよい。撮像装置10の視野は、ガラスフィルタ14を介してハウジング18の外部に向いている。以下、説明の便宜上、撮像装置10の視野が向いている方向を「視野方向」といい、視野方向とは反対の方向を反視野方向という。この例では、視野方向は、撮像装置10の視野の中心を通る水平線Laに沿った方向であり、図2の紙面上で左右に伸びる。

【0015】

炉内観察装置100は、ケーブルを介して撮像装置10の撮像結果を外部に出力しても

50

よいが、本実施形態ではケーブルを用いない。本実施形態の炉内観察装置 100 は、撮像装置 10 の撮像結果をハウジング 18 内の收容空間に收容されるメモリ装置 12 に記憶する。特に、メモリ装置 12 は、相変化材層 20 に覆われた空間に出し入れ可能に配置される。

【0016】

メモリ装置 12 は、フラッシュメモリなどの半導体メモリを用いたカード型の記憶デバイスであってもよい。メモリ装置 12 は、ハウジング 18 内に設けられたメモリ装着部（不図示）に着脱自在に装着されてもよい。このメモリ装着部は、例えば、撮像装置 10 の内部に設けられてもよい。

【0017】

ハウジング 18 は、種々の原理に基づいて收容空間内の温度上昇を抑制可能な昇温抑制部材を備えている。本実施形態のハウジング 18 は、相変化材層 20 と、断熱材層 24 と、耐火材層 30 と、を有する。

【0018】

相変化材層 20 は、撮像装置 10 を覆う昇温抑制部材であり、收容空間の温度上昇を抑制する。相変化材層 20 は、固相から液相に相変化する際の潜熱により、外部からの熱や撮像装置 10 の発熱を吸収する相変化材からなる層体である。相変化材層 20 に用いる相変化材は、公知の様々なものを使用可能である。例えば、相変化材としては、水より融解潜熱が大きいという観点から、酢酸ナトリウム三水和物または硫酸ナトリウム十水和物を用いてもよい。本実施形態の相変化材層 20 は、收容空間を包囲する 6 面体の箱形状を有し、6 面のうち視野方向に交差する 1 面に窓が設けられる。相変化材層 20 の厚さなどの形状パラメータは、所望の潜熱量に応じて計算やシミュレーションにより設定できる。

【0019】

耐火材層 30 は、相変化材層 20 を覆う昇温抑制部材であり、收容空間の温度上昇を抑制する。耐火材層 30 は、炉内の高温に晒されるため、高温における耐火性を有することが望ましい。耐火材層 30 に用いる耐火材は、公知の様々なものを使用可能である。例えば、耐火材としては、大量の結晶水を含有するという観点から、石膏を用いてもよい。石膏は、その重量の 20% 以上の結晶水を含んでいる。

【0020】

この結晶水は、通常の状態では安定して発散しないが、炉内の高温に晒されると熱分解が起これ、蒸発を始める。このため、石膏は、結晶水がすべて熱分解して水蒸気として放出されるまで、内部を一定温度（例えば 120 ~ 150 程度）以下に保つことができる。本実施形態の耐火材層 30 は、相変化材層 20 を包囲する 6 面体の箱形状を有し、6 面のうち視野方向に交差する 1 面に窓 30w が設けられる。耐火材層 30 は、6 面体の各面に対応する 6 枚の耐火材板 30b、30c、30d、30e を含み、互いに分離できる。耐火材板 30b は底部をなすように水平面に平行に延在し、耐火材板 30c および 3 枚の耐火材板 30d は側壁をなすように鉛直面に平行に延在し、耐火材板 30e は天井部をなすように水平面に平行に延在する。耐火材板 30c には窓 30w が設けられる。

【0021】

耐火材層 30 の厚さなどの形状パラメータは、所望の結晶水の量に応じて計算やシミュレーションにより設定できる。なお、石膏は、結晶水を失うと再使用できない。このため、所定の使用回数ごとに耐火材層 30 を交換することが望ましい。

【0022】

耐火材層 30 からは水蒸気が発散するので、この水蒸気により内部の相変化材層 20 や撮像装置 10 が影響を受けるおそれがある。このため、本実施形態は、相変化材層 20 と、耐火材層 30 との間に断熱材層 24 が設けられる。断熱材層 24 は、水蒸気の收容空間への進入を減らすとともに、耐火材層 30 と相変化材層 20 との間の断熱性能を高めることができる。

【0023】

本実施形態の断熱材層 24 は、相変化材層 20 を包囲する 6 面体の箱形状を有し、6 面

10

20

30

40

50

のうち視野方向に交差する 1 面に窓 2 4 w が設けられる。断熱材層 2 4 は、6 面体の各面に対応する 6 枚の断熱材板 2 4 b、2 4 c、2 4 d、2 4 e を含み、互いに分離できる。断熱材板 2 4 b は底部をなすように水平面に平行に延在し、断熱材板 2 4 c および 3 枚の断熱材板 2 4 d は側壁をなすように鉛直面に平行に延在し、断熱材板 2 4 e は天井部をなすように水平面に平行に延在する。断熱材板 2 4 c には窓 2 4 w が設けられる。

【0024】

断熱材層 2 4 に用いる断熱材は、公知の様々なものを使用可能である。本実施形態の断熱材層 2 4 は、耐熱性の高い無機質の断熱材料、例えばシリカ質の多孔質複合材を用いている。この場合、多孔質体を含むため、水蒸気を吸着して透過を減らすとともに所望の断熱性能を容易に得られる。また、繰り返し使用にも耐える耐久性を実現できる。断熱材層 2 4 の厚さなどの形状パラメータは、所望の断熱性能に応じて計算やシミュレーションにより設定できる。

10

【0025】

図 3 は、ガラスフィルタ 1 4 の構成を示す側面図である。ガラスフィルタ 1 4 は、炉内を撮像可能な程度の光透過性と、耐熱性、断熱性を備えることが望ましい。このため、ガラスフィルタ 1 4 は、積層された複数の透光板 1 4 b ~ 1 4 f により構成されてもよい。

【0026】

図 1 に示すように、ハウジング 1 8 は、さらにフレーム 3 2 を有する。フレーム 3 2 は、ハウジング 1 8 を外側から支持する骨格として機能する。フレーム 3 2 は、耐火材層 3 0 を着脱可能に支持する。

20

【0027】

図 1、図 4、図 5 を参照してフレーム 3 2 を説明する。図 4、図 5 はフレーム 3 2 と耐火材層 3 0 とを示す側面図である。図 4 は組み立てられた状態を示し、図 5 は分解された状態を示す。本実施形態では、フレーム 3 2 は、底部 3 2 b と、4 つの縦枠 3 2 c と、天井部 3 2 d とを含む。底部 3 2 b と天井部 3 2 d とは平面視で矩形を呈する。4 つの縦枠 3 2 c は、底部 3 2 b の四隅からハウジング 1 8 の各稜に沿って垂直に延びる。4 つの縦枠 3 2 c の下端は、底部 3 2 b に固定される。天井部 3 2 d は、ボルト等のファスナ（不図示）により 4 つの縦枠 3 2 c の上部に固定される。天井部 3 2 d は、ファスナを外すことにより、縦枠 3 2 c から容易に取り外し可能に構成される。

【0028】

図 1 に示すように、本実施形態の天井部 3 2 d にはハンドル部 3 6 が設けられる。炉内観察装置 1 0 0 は、ハンドル部 3 6 を手で持ち上げて持ち運び可能に構成されている。ハンドル部 3 6 の形状に制限はないが、この例では、ハンドル部 3 6 は、水平に延びる棒材の両側を下方に折曲げた形状を有する。

30

【0029】

これらの図に示すように、天井部 3 2 d を外すことにより、6 枚の耐火材板 3 0 b、3 0 c、3 0 d、3 0 e は、互いに分離して取り外すことができる。上述したように、石膏板は、結晶水を失うと再使用できないので、メンテナンスの際に、所定の回数または所定の時間使用した耐火材層 3 0 は、新たな別の耐火材層 3 0 に交換される。炉内観察装置 1 0 0 では、使用済みの耐火材層 3 0 を容易に取り外しでき、新たな別の耐火材層 3 0 を容易に装着できる。特に、図 5 に示すように、耐火材板 3 0 b、3 0 c、3 0 d、3 0 e は、人手によって容易に分解され、フレーム 3 2 から取り外すことができる。また、図 4 に示すように、分解された耐火材板 3 0 b、3 0 c、3 0 d、3 0 e は、人手によりフレーム 3 2 に装着することによって容易に組み立てることができる。

40

【0030】

図 6 は、炉内観察装置 1 0 0 が押出ラム 5 0 に装着された状態を示す側面図である。この図に示すように、炉内観察装置 1 0 0 は、押出ラム 5 0 に装着され、押出ラム 5 0 とともにコークス炉 6 0 の炉内に押し入れられ、その状態で炉内を撮像する。炉内を撮像した炉内観察装置 1 0 0 は、押出ラム 5 0 とともに炉外に引出される。このため、炉内観察装置 1 0 0 は、観察対象のコークス炉 6 0 に押し入れられる直前に押出ラム 5 0 に装着され

50

、炉外に引出された直後に押出ラム 5 0 から取外されてもよい。

【 0 0 3 1 】

図 7 は、炉内観察装置 1 0 0 の装着部 3 4 と、押出ラム 5 0 のラム側装着部 5 2 b とを示す側面図である。装着部 3 4 は、炉内観察装置 1 0 0 を、押出ラム 5 0 に着脱自在に装着するための部分である。本実施形態の装着部 3 4 は、フレーム 3 2 の底部 3 2 b の四隅から下方に伸びる 4 つの脚状の部分である。

【 0 0 3 2 】

押出ラム 5 0 には、炉内観察装置 1 0 0 を載置するための載置台 5 2 が設けられている。載置台 5 2 には、装着部 3 4 に対応する位置に 4 つのラム側装着部 5 2 b が設けられる。ラム側装着部 5 2 b は、載置台 5 2 から上方に突出して、装着部 3 4 と互いに係合可能な形状を有する。炉内観察装置 1 0 0 が載置台 5 2 に載置された状態で、ラム側装着部 5 2 b の外側面は、装着部 3 4 の内側面と接触する。ラム側装着部 5 2 b は、載置された炉内観察装置 1 0 0 の水平方向への移動を規制し、炉内観察装置 1 0 0 の上方への移動を制限しないものであってもよい。例えば、ラム側装着部 5 2 b は、ラム側装着部 5 2 b の内側面が、装着部 3 4 の外側面と接触するように配置されてもよい。炉内観察装置 1 0 0 は、ラム側装着部 5 2 b に載せられることで取付けられ、上方に持ち上げられることで取外される。つまり、炉内観察装置 1 0 0 は、ボルトなどの追加の固定具を用いず、ラム側装着部 5 2 b と装着部 3 4 が直接係合することで固定されているため、工具を用いることなく、押出ラム 5 0 に着脱可能に構成されている。

【 0 0 3 3 】

次に、このように構成された炉内観察装置 1 0 0 の使用可能時間を説明する。炉内観察装置 1 0 0 では、耐火材層 3 0 の昇温抑制効果は、蒸発により結晶水が失われるにつれて低下し、相変化材層 2 0 の昇温抑制効果は、吸熱した熱量が増加するにつれて低下する。これらの理由により、炉内観察装置 1 0 0 の累積使用時間が一定時間を過ぎると、その昇温抑制効果は大幅に低下する。

【 0 0 3 4 】

昇温抑制効果が低下し、収容空間の温度が撮像装置 1 0 の許容上限温度に達すると、その炉内観察装置 1 0 0 は使用できなくなる。炉内観察装置 1 0 0 の使用可能時間は、耐火材層 3 0 の結晶水の含有量、相変化材層 2 0 の潜熱量、炉内温度、許容上限温度などをパラメータとして計算やシミュレーションによって算出できる。炉内観察装置 1 0 0 は、このように算出された使用可能時間の範囲で使用されることが望ましい。なお、炉内観察装置 1 0 0 は、耐火材層 3 0 を交換し、相変化材層 2 0 を冷ますことによって再使用できる。

【 0 0 3 5 】

次に、炉内観察装置 1 0 0 の使用方法の一例を説明する。この説明では、多数（例えば、1 0 0 門）の炉が連設されたコークス炉において、炉内観察装置 1 0 0 を使用可能時間の範囲で使用する例を示す。すべての炉を観察対象とすることも考えられるが、この例では所定の割合（例えば、1 0 %）で抜き出された炉を観察対象とする。この場合に、累積使用時間が使用可能時間内となるように、観察対象の炉数を設定してもよい。

【 0 0 3 6 】

(1) 先ず、メモリ装置 1 2 が装着された炉内観察装置 1 0 0 を準備する。
(2) 観察対象の炉について、コークスを押出すために挿入される前の押出ラム 5 0 に、炉内観察装置 1 0 0 を装着する。
(3) 炉内観察装置 1 0 0 を押出ラム 5 0 と一体的に炉内に押し入れ、炉内を撮像し、撮像結果をメモリ装置 1 2 に記憶する。

【 0 0 3 7 】

(4) 炉外に引出された炉内観察装置 1 0 0 を押出ラム 5 0 から取外す。
(5) 残りの観察対象の炉について、(2) ~ (4) の工程を繰り返す。
(6) 観察対象の炉の炉内観察が終了したら、炉内観察装置 1 0 0 からメモリ装置 1 2 を取出し、記憶された撮像結果を分析する。
(7) 使用済みの炉内観察装置 1 0 0 について所定のメンテナンスを行う。

これらの手順はあくまでも一例であり、他の工程を追加したり、一部の工程を変更または削除したり、工程の順序を入れ替えて使用してもよい。

【 0 0 3 8 】

次に、このように構成された本実施形態の作用・効果を説明する。

【 0 0 3 9 】

炉内観察装置 1 0 0 は、内部を観察するためにコークス炉に出し入れ可能な炉内観測装置であって、撮像装置 1 0 と、撮像装置 1 0 を覆う相変化材層 2 0 と、相変化材層 2 0 を覆う耐火材層 3 0 と、を備え、耐火材層 3 0 は石膏を含む。

【 0 0 4 0 】

この構成によれば、相変化材層 2 0 と石膏を含む耐火材層 3 0 とを有するから、外部から冷却空気などの冷媒を導入する配管や電子冷却用のケーブル配線を使用しなくても、撮像装置 1 0 の温度上昇を抑制できる。配管や配線がないので、これらの付帯設備も省略でき、構成を簡素化できる。

10

【 0 0 4 1 】

相変化材層 2 0 と、耐火材層 3 0 との間に断熱材層 2 4 が設けられてもよい。この場合、耐火材層 3 0 から収容空間への水蒸気の侵入を低減できる。また、耐火材層 3 0 と相変化材層 2 0 との間の断熱性能を向上できる。この結果、炉内観察装置 1 0 0 の使用可能時間を長くできる。

【 0 0 4 2 】

炉内観察装置 1 0 0 は、耐火材層 3 0 を着脱可能に支持するフレーム 3 2 を有してもよい。この場合、耐火材層 3 0 を容易に交換できる。また、炉内観察装置 1 0 0 の再使用が容易になる。

20

【 0 0 4 3 】

炉内観察装置 1 0 0 を、押出ラム 5 0 に着脱自在に装着する装着部 3 4 を有してもよい。この場合、押出ラム 5 0 によって炉内観察装置 1 0 0 を炉内に出し入れできる。また、炉内観察装置 1 0 0 の取り付け取り外しを短時間で行うことができる。また、炉内観察装置 1 0 0 の着脱に必要な押出ラム 5 0 の停止時間を短くできる。

【 0 0 4 4 】

炉内観察装置 1 0 0 は、工具を用いることなく押出ラム 5 0 に固定可能に構成されてもよい。この場合、炉内観察装置 1 0 0 の着脱を一層短時間で行うことができる。

30

【 0 0 4 5 】

相変化材層 2 0 で覆われた空間には、撮像装置 1 0 の撮像結果を記憶するためのメモリ装置 1 2 が着脱自在に設けられてもよい。この場合、ケーブル配線を介して撮像結果を出力する場合と比べて、配線がない分構成を簡素化できる。また、配線がないので、それだけ炉内観察装置 1 0 0 の着脱作業を軽減できる。また、相変化材層 2 0 で覆われた空間でメモリ装置 1 2 を用いるので、耐熱温度が高くない汎用の記憶素子を使用できる。

【 0 0 4 6 】

[第 2 実施形態]

本発明の第 2 実施形態を説明する。第 2 実施形態の説明では、第 1 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。第 1 実施形態と重複する説明を適宜省略し、第 1 実施形態と相違する構成について重点的に説明する。

40

【 0 0 4 7 】

本発明の第 2 実施形態は、炉内観察装置 1 0 0 のメンテナンス方法である。この方法は、炉内観察装置 1 0 0 から使用済みの耐火材層 3 0 を外す工程と、使用済みの耐火材層 3 0 を外した炉内観察装置 1 0 0 に別の耐火材層 3 0 を装着する工程と、を含む。

【 0 0 4 8 】

第 2 実施形態によれば、炉内観察装置 1 0 0 を容易にメンテナンスし再使用できる。本実施形態は、相変化材層 2 0 を冷ます工程を含んでもよい。この場合、耐火材層 3 0 を脱着する作業が容易になり、短時間でメンテナンスできる。

【 0 0 4 9 】

50

以上、本発明の実施形態の例について詳細に説明した。上述した実施形態は、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。上述の実施形態では、このような設計変更が可能なる内容に関して、「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設計変更が許容されないわけではない。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。

【 0 0 5 0 】

以下、変形例を説明する。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。

10

【 0 0 5 1 】

実施形態の説明では、ハウジング 1 8 が、3 層の昇温抑制部材を備える例を示したが、本発明はこれに限定されない。例えば、ハウジングの昇温抑制部材は 2 層であってもよいし、4 層以上であってもよい。ハウジングの構成は、所望の昇温抑制性能に応じて変更されてもよい。

【 0 0 5 2 】

実施形態の説明では、断熱材層 2 4 にシリカ質の多孔質複合材を用いる例を示したが、本発明はこれに限定されない。例えば、断熱材層は、真空断熱構造などの種々の原理に基づく断熱手段を含んでもよい。

20

【 0 0 5 3 】

実施形態の説明では、炉内観察装置 1 0 0 が押出ラム 5 0 によって炉内に出し入れされる例を示したが、本発明はこれに限定されない。例えば、炉内観察装置 1 0 0 は、押出ラム 5 0 とは別の機構により炉内に出し入れされてもよい。

【 0 0 5 4 】

上述の各変形例は上述の実施形態と同様の作用・効果を奏する。

【 0 0 5 5 】

上述した実施形態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、組み合わせられる各実施形態および変形例それぞれの効果をあわせもつ。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 5 6 】

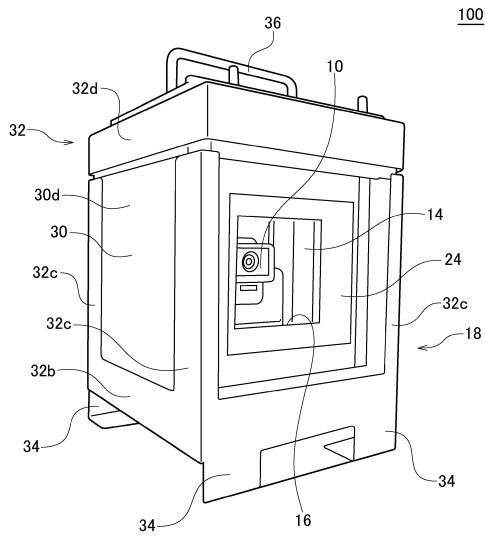
1 0 ・ ・ 撮像装置、 1 2 ・ ・ メモリ装置、 1 4 ・ ・ ガラスフィルタ、 1 6 ・ ・ 透光窓、 1 8 ・ ・ ハウジング、 2 0 ・ ・ 相変化材層、 2 4 ・ ・ 断熱材層、 3 0 ・ ・ 耐火材層、 3 2 ・ ・ フレーム、 3 4 ・ ・ 装着部、 3 6 ・ ・ ハンドル部、 5 0 ・ ・ 押出ラム、 6 0 ・ ・ コークス炉、 1 0 0 ・ ・ 炉内観察装置。

40

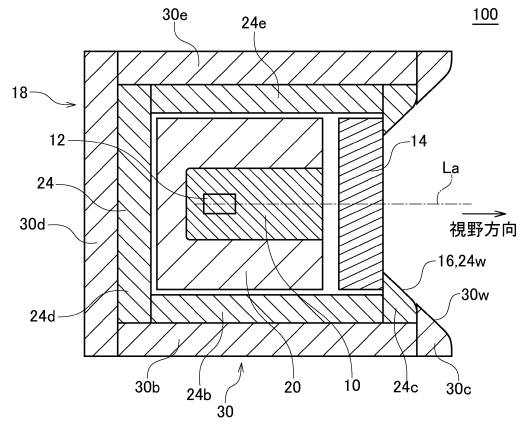
50

【図面】

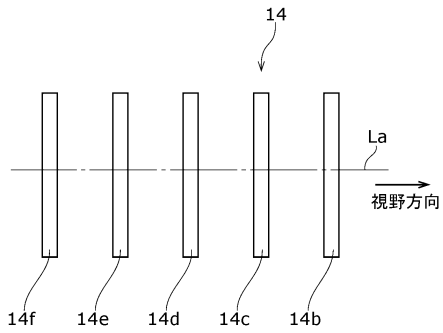
【図 1】



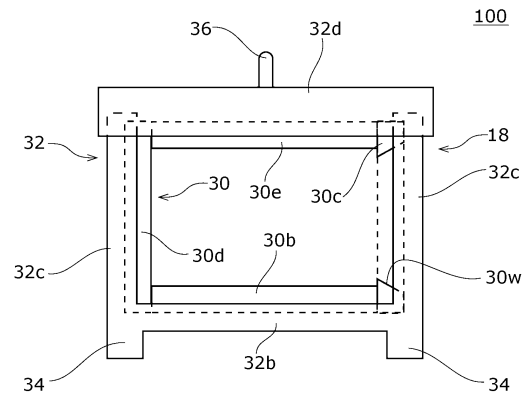
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

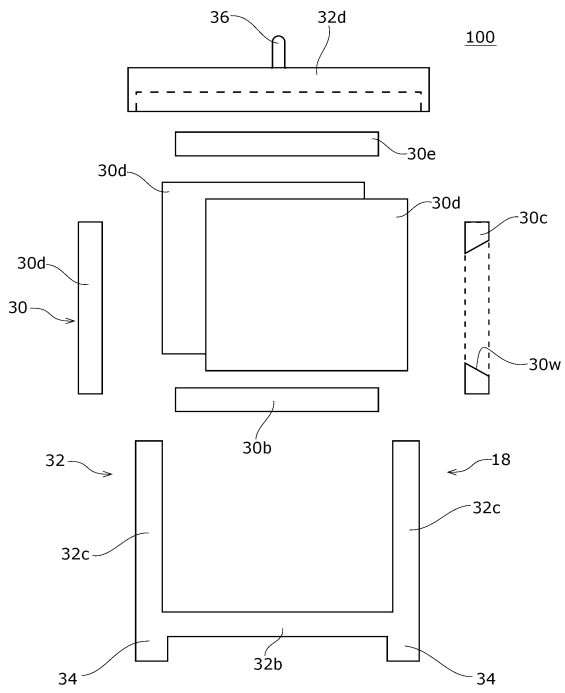
20

30

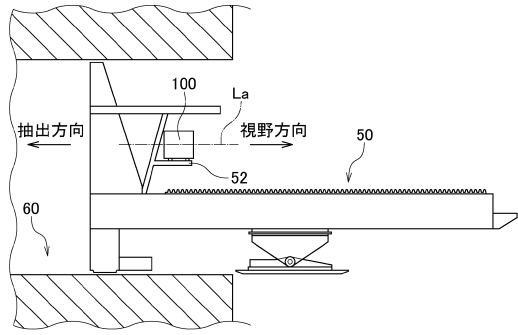
40

50

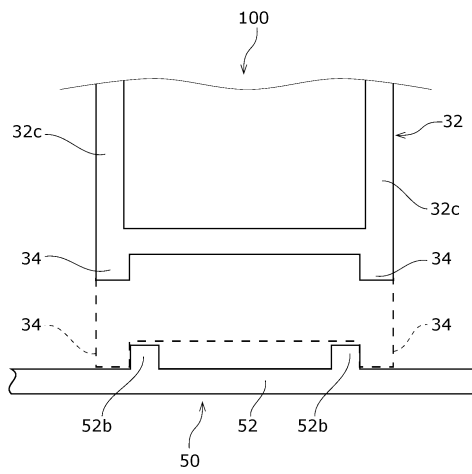
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



10

20

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

(72)発明者 若松 幸輝

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 浅野 紘大

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

審査官 上坊寺 宏枝

(56)参考文献 特開2003-268377(JP,A)

特開2001-3058(JP,A)

米国特許出願公開第2015/0116590(US,A1)

特開2008-278330(JP,A)

特開平6-268377(JP,A)

特開2004-245688(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

C10B 29/06、41/00、45/00

H04N 5/225