

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7680925号
(P7680925)

(45)発行日 令和7年5月21日(2025.5.21)

(24)登録日 令和7年5月13日(2025.5.13)

(51)国際特許分類	F I			
F 2 7 B	9/30	(2006.01)	F 2 7 B	9/30
F 2 7 B	5/10	(2006.01)	F 2 7 B	5/10
F 2 7 B	9/04	(2006.01)	F 2 7 B	9/04
F 2 7 D	7/06	(2006.01)	F 2 7 D	7/06
				B
請求項の数 3 (全13頁)				

(21)出願番号	特願2021-159355(P2021-159355)	(73)特許権者	000167200
(22)出願日	令和3年9月29日(2021.9.29)		株式会社ジェイテクトサーモシステム
(65)公開番号	特開2023-49556(P2023-49556A)		奈良県天理市嘉幡町2 2 9 番地
(43)公開日	令和5年4月10日(2023.4.10)	(74)代理人	110000280
審査請求日	令和6年7月11日(2024.7.11)		弁理士法人サンクレスト国際特許事務所
		(72)発明者	武田 洋幸
			奈良県天理市嘉幡町2 2 9 番地 光洋サーモシステム株式会社内
		(72)発明者	川合 貴之
			奈良県天理市嘉幡町2 2 9 番地 光洋サーモシステム株式会社内
		審査官	山内 隆平
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 熱処理装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワークを熱処理するための熱処理空間が内部に形成されたセラミック製のマッフルと、前記マッフルを覆う金属製のカバーと、を備え、前記マッフルが、複数の分割されており、複数の分割されたマッフルが熱処理空間を繋ぐように並べられて配置されている、熱処理装置において、

前記カバーは、前記複数の分割されたマッフルにおける、隣り合うマッフルの境界を覆う主カバーと、

複数の前記主カバーを架橋する副カバーと、を含むことを特徴とする熱処理装置。

【請求項2】

少なくとも1つの前記主カバーが複数の前記境界を覆っている、請求項1に記載の熱処理装置。

【請求項3】

前記主カバーと、前記副カバーとの、相対移動を制限する保持機構を備えている、請求項1又は2に記載の熱処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、セラミック製チューブの外側を金属製シェルで覆ったレトルトを備え、セラミック製チューブ内でワークを軸方向に搬送しつつ熱処理するように構成された熱処理炉が開示されている。この熱処理炉では、セラミック製チューブが軸方向において複数の分割体に分割され、複数の分割体が1つの金属製シェル内に挿入されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2015-83919号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に記載された熱処理炉では、セラミック製チューブの隣り合う分割体の境界に隙間を完全になくすことは容易でなく、この隙間から雰囲気ガスが漏れたり外部のガスが浸入したりする可能性がある。一方、複数の分割体は、金属製シェルによって覆われているので、隙間からの雰囲気ガスの漏洩等はある程度抑制される。しかしながら、金属製シェルはセラミック製チューブに比べ熱変形しやすい。さらに、金属製シェルは1つの長い筒体により構成されている。そして、その筒体は、複数の分割体の全てを覆っているので体積が大きい。筒体の体積が大きくなると、その分、熱によって筒体が大きく反りやすくなる。よって、金属製シェルの熱による変形量は大きくなる。そのため、セラミック製チューブから金属製シェルが部分的に浮き上がり、隙間を十分に塞ぐことができなくなる恐れがある。

【0005】

本発明は、複数の分割されたマッフルにおける、隣り合うマッフルの境界からの雰囲気ガスの漏洩等を抑制することができる熱処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

(1) 本発明は、ワークを熱処理するための熱処理空間が内部に形成されたセラミック製のマッフルと、前記マッフルを覆う金属製のカバーと、を備え、前記マッフルが、複数の分割されており、複数の分割されたマッフルが熱処理空間を繋ぐように並べられて配置されている、熱処理装置において、

前記カバーは、前記複数の分割されたマッフルにおける、隣り合うマッフルの境界を覆う主カバーと、

複数の前記主カバーを架橋する副カバーと、を含むことを特徴とする。

【0007】

上記構成によれば、複数の分割されたマッフルが主カバー及び副カバーによって覆われる。すなわち、カバーは、主カバーと副カバーとに分割されており、単一カバーあたりの面積が小さくなる。そのため、カバーが分割されていない場合と比較して、主カバー及び副カバーの熱による変形を抑制することができる。そのため、主カバーのマッフルからの浮き上がりを抑え、境界からマッフル外への雰囲気ガスの漏洩やマッフル内への外部ガスの浸入を抑制することができる。また、カバーは、複数の主カバーを架橋する副カバーを有している。そのため、主カバーは副カバーによって外側から押さえられる。これによって、主カバーのマッフルからの浮き上がりがより抑えられる。

【0008】

(2) 好ましくは、少なくとも1つの前記主カバーが複数の前記境界を覆っている。

このような構成によって、1つの境界に対して1つの主カバーが配置される場合と比較して、カバー全体の数を少なくできる。

【0009】

(3) 好ましくは、熱処理装置が、前記主カバーと、前記副カバーとの相対移動を制限する保持機構を備えている。

このような構成によって、主カバーと副カバーとの重合が外れるのを抑制することができる。

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、複数の分割されたマッフルにおける、隣り合うマッフルの境界からの雰囲気ガスの漏洩等を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】本発明の第１実施形態に係る熱処理装置の概略図である。

【図２】図１のＡ－Ａ線における断面図である。

10

【図３】図２のＢ－Ｂ線におけるマッフル及びカバーの断面図である。

【図４】マッフル及びカバーを示す概略的な斜視図である。

【図５】（ａ）は、図３のＣ部におけるカバーの断面図、（ｂ）は、（ａ）のＤ矢視図である。

【図６】図３のＥ部におけるカバーの断面図である。

【図７】図２のＦ部におけるマッフル及びカバーの断面図である。

【図８】本発明の第２実施形態におけるカバーを示す断面図である。

【図９】本発明の第３実施形態における保持機構を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

20

以下、添付図面を参照しつつ、本発明の実施形態を詳細に説明する。

図１は、本発明の一実施形態に係る熱処理装置の概略図である。図２は、図１のＡ－Ａ線における断面図である。図３は、図２のＢ－Ｂ線におけるマッフルの断面図である。

本実施形態の熱処理装置は、連続熱処理炉１０である。連続熱処理炉１０は、複数のワークＷを順次搬送しつつ、熱処理するものである。なお、以下の説明において、ワークＷの搬送方向を符号Ｘで示し、ワークＷの搬送方向Ｘに直交するマッフル１１の幅方向を符号Ｙで示し、方向Ｘ、Ｙに直交する上下方向を符号Ｚで示す。

【００１３】

連続熱処理炉１０は、マッフル１１、搬送装置１２、断熱壁１３、加熱装置１４、ガス供給管１５、及びカバー３０等を有している。

30

マッフル１１は、筒形状に形成され、内部に熱処理空間Ｓを有している。マッフル１１は、ワークＷの搬送方向Ｘに長く形成され、熱処理空間Ｓも同方向Ｘに延びている。したがって、ワークＷは、マッフル１１の長手方向に搬送される。以下の説明では、マッフル１１の長手方向にも符号Ｘを付すことがある。

【００１４】

マッフル１１は、底部２１と、一对の側壁部２２と、天井部２３とを有する。底部２１、側壁部２２、及び天井部２３で囲まれた空間が熱処理空間Ｓとされている。

【００１５】

マッフル１１の底部２１は、平坦な上面２１ａを有している。一对の側壁部２２は、マッフル１１の幅方向Ｙにおける底部２１の両端部から上方へ直線状に延びている。天井部２３は、一对の側壁部２２の上端部同士に跨るように設けられている。

40

【００１６】

本実施形態のマッフル１１は、側壁部２２及び天井部２３が一体となり、これらと底部２１とが別体で構成されている。一对の側壁部２２の下端は、底部２１の上面２１ａに接している。また、本実施形態のマッフル１１は、非金属製の耐熱材料であるセラミックにより形成されている。セラミックとは、非金属・無機物の固体材料であり、鉄、アルミ、銅などの金属材料、プラスチックや木材などの有機材料以外が該当する。より具体的には、セラミックとして代表的な、陶磁器・耐火物（耐火煉瓦）・ガラス・セメントなどオールセラミックや、ニューセラミック（ファインセラミック）が該当する。

【００１７】

50

マッフル 1 1 は、複数に分割されている。具体的に、マッフル 1 1 は、複数の分割体 4 0 からなり、複数の分割体 4 0 をワーク W の搬送方向 X に並べることによって構成されている。この分割体 4 0 は、底部 2 1 を構成する下側分割体 1 1 A と、側壁部 2 2 及び天井部 2 3 を構成する上側分割体 1 1 B とからなる。

【0018】

図 1 に示すように、ワーク W の搬送方向 X におけるマッフル 1 1 の両端部、言い換えると、マッフル 1 1 におけるワーク W の入口部と出口部との比較的温度の低い領域には、筒型又は門型の金属チャンバ 1 8 が接続されている。

【0019】

搬送装置 1 2 は、マッフル 1 1 内の熱処理空間 S においてワーク W をマッフル 1 1 の長手方向 X に搬送する。本実施形態では、複数（例えば、3 個）の搬送装置 1 2 が、マッフル 1 1 の幅方向 Y に間隔をあけて並べて配置されている。本実施形態の搬送装置 1 2 は、搬送チェーン 1 2 a と、スプロケット 1 2 b、1 2 c とを有するチェーンコンベアである。チェーン 1 2 a は、マッフル 1 1 の底部 2 1 の上面 2 1 a に設けられたレール 2 1 b 上を移動する。チェーン 1 2 a は、駆動スプロケット 1 2 b 及び従動スプロケット 1 2 c に巻き掛けられ、マッフル 1 1 内を長手方向 X に移動する。チェーン 1 2 a 上には、ワーク W を載せるためのトレイ T が設けられている。本実施形態では、複数枚のトレイ T が上下方向 Z に間隔をあけて積層され、各トレイ T にワーク W が載置される。搬送装置 1 2 は、ベルトコンベアやローラコンベア等の他形式のものであってもよい。

【0020】

断熱壁 1 3 は、図 2 に示すように、マッフル 1 1 の下方に配置された下部断熱壁 1 3 a、マッフル 1 1 の幅方向 Y における両側に配置された側部断熱壁 1 3 b、マッフル 1 1 の上方に上部断熱壁 1 3 c を有している。マッフル 1 1 は、下部断熱壁 1 3 a、側部断熱壁 1 3 b 及び上部断熱壁 1 3 c で囲まれた空間に配置されている。断熱壁 1 3 は、例えばセラミックファイバーを用いて厚肉板状に成形された断熱材により構成することができる。

【0021】

加熱装置 1 4 は、マッフル 1 1 の下方に配置されたヒーターを有している。加熱装置 1 4 は、マッフル 1 1 を外側から加熱し、マッフル 1 1 内の熱処理空間 S を所定の温度に昇温する。加熱装置 1 4 としては、電気抵抗加熱式のものやガス燃焼加熱式のものをを用いることができる。加熱装置 1 4 の配置や形式は特に限定されるものではなく、例えば、マッフル 1 1 の幅方向 Y における側方や、マッフル 1 1 の上方等に配置されていてもよい。加熱装置 1 4 は、断熱壁 1 3 に埋設されていてもよい。

【0022】

ガス供給管 1 5 は、マッフル 1 1 内にガスを供給することによって所定の雰囲気を生成する。本実施形態では、例えば窒素ガスが用いられる。ガス供給管 1 5 は、マッフル 1 1 の底部 2 1 の上面 2 1 a を這うように配置されている。具体的に、ガス供給管 1 5 は、底部 2 1 の上面 2 1 a に載置され、当該上面 2 1 a によって下方から支持されている。

【0023】

ガス供給管 1 5 は、ワーク W の搬送方向 X に延びている。ガス供給管 1 5 は、マッフル 1 1 の幅方向 Y における搬送装置 1 2 の両外側と、隣り合う搬送装置 1 2 の間とに、それぞれ設けられている。したがって、本実施形態では、合計 4 本のガス供給管 1 5 がマッフル 1 1 内に設けられている。ガス供給管 1 5 の外周面には、ガスを吐出するための吐出口が形成されている。吐出口は、ワーク W の搬送方向 X に間隔をあけて複数形成されている。マッフル 1 1 の幅方向 Y における搬送装置 1 2 の両外側に配置されたガス供給管 1 5 には、同方向 Y の内側に位置するワーク W に向けて斜め上方へガスを吐出するように吐出口が形成されている。隣り合う搬送装置 1 2 の間に配置された各ガス供給管 1 5 には、それぞれマッフル 1 1 の幅方向 Y の両側に配置されたワーク W に向けて斜め上方へガスを吐出するように吐出口が形成されている。

【0024】

隣り合う搬送装置 1 2 の間に配置された 2 本のガス供給管 1 5 のうち、一方のガス供給

10

20

30

40

50

管 1 5 には、ガス導入管 1 6 が隣接して配置されている。本実施形態では、マッフル 1 1 の幅方向 Y におけるガス供給管 1 5 の両側に、2 本のガス導入管 1 6 が隣接して配置されている。このガス導入管 1 6 は、マッフル 1 1 内における所定のガスの濃度等を検出するために、マッフル 1 1 内のガスを導入し、マッフル 1 1 外へ送るために用いられる。

【0025】

図 4 は、マッフル及びカバーを示す概略的な斜視図である。

図 2 ～図 4 に示すように、カバー 3 0 は、マッフル 1 1 を外側から覆っている。具体的に、カバー 3 0 は、マッフル 1 1 の側壁部 2 2 と天井部 2 3 とを外側から覆っている。したがって、カバー 3 0 は、側壁部 2 2 を覆う部分 3 0 a と天井部 2 3 を覆う部分 3 0 b とによって、下方が開放したコの字状に形成されている。カバー 3 0 は、耐熱性を有する金属、例えば、インコネル 6 0 1 (「インコネル」は登録商標) 等のニッケル合金や、S U S 3 1 0 , S U S 3 0 4 等のステンレス鋼によって形成されている。

【0026】

カバー 3 0 は、主カバー 3 1 と、副カバー 3 2 とを含む。主カバー 3 1 と副カバー 3 2 とは、それぞれ複数設けられている。主カバー 3 1 と副カバー 3 2 とは、ワーク W の搬送方向 X に交互に配置されている。したがって、複数の主カバー 3 1 は、ワーク W の搬送方向 X に間隔をあけて配置され、複数の副カバー 3 2 は、ワーク W の搬送方向 X に間隔をあけて配置されている。ワーク W の搬送方向 X に並べて配置された主カバー 3 1 の間隔は、熱によって主カバー 3 1 が伸びたときに互いに干渉しない間隔とされる。ワーク W の搬送方向 X に並べて配置された副カバー 3 2 の間隔は、熱によって副カバー 3 2 が伸びたときに互いに干渉しない間隔とされる。

【0027】

各主カバー 3 1 は、マッフル 1 1 の隣り合う分割体 4 0 の境界 K 1 を覆っている。具体的に、主カバー 3 1 は、ワーク W の搬送方向 X における分割体 4 0 の長さよりも、やや長い同方向 X の長さを有し、各分割体 4 0 の両側に位置する 2 つ境界 K 1 を跨ぎ、この 2 つの境界 K 1 を外側から覆っている。そのため、主カバー 3 1 は、分割体 4 0 の境界 K 1 からマッフル 1 1 内の雰囲気ガスが漏洩したり、外部のガスがマッフル 1 1 内に浸入したりするのを抑制している。

【0028】

各副カバー 3 2 は、ワーク W の搬送方向 X に隣り合う主カバー 3 1 に渡って配置されている。言い換えると、副カバー 3 2 は、隣り合う主カバー 3 1 に跨って配置され、両主カバー 3 1 を架橋している。各副カバー 3 2 は、隣接する主カバー 3 1 の端部を外側から覆っている。したがって、主カバー 3 1 と副カバー 3 2 とは、ワーク W の搬送方向 X における端部において互いに重なり合っている。副カバー 3 2 は、主カバー 3 1 よりも一回り大きく形成され、マッフル 1 1 の外面に対して主カバー 3 1 の厚さ分の隙間をあけて配置されている。

【0029】

副カバー 3 2 は、主カバー 3 1 の端部を外側から覆うことによって主カバー 3 1 を押さえている。特に、主カバー 3 1 のうちマッフル 1 1 の天井部 2 3 を覆う部分は、副カバー 3 2 の自重により上方から押さえられている。これにより、副カバー 3 2 が主カバー 3 1 にとっての「重し」となり、主カバー 3 1 のマッフル 1 1 からの浮き上がりを抑制することができる。また、主カバー 3 1 のうちマッフル 1 1 の側壁部 2 2 を覆う部分は、副カバー 3 2 によってマッフル 1 1 の幅方向 Y の外側から押さえられている。これにより、マッフル 1 1 の幅方向 Y において、主カバー 3 1 が外側へ広がったりマッフル 1 1 から浮き上がったりするのを抑制することができる。そのため、副カバー 3 2 は、主カバー 3 1 が分割体 4 0 の境界 K 1 を塞ぐ効果を高め、境界 K 1 からの雰囲気ガスの漏洩及び外部ガスの浸入を効果的に抑制することができる。また、副カバー 3 2 は、隣り合う主カバー 3 1 の間を塞ぐことによってマッフル 1 1 内への外気の浸入をより抑制する。

【0030】

主カバー 3 1 及び副カバー 3 2 は、マッフル 1 1 全体を外側から覆うことによって、マ

マッフル 11 の熱が外部に逃げるのを抑制する。また、主カバー 31 及び副カバー 32 は、マッフル 11 全体の熱のムラを抑制する。主カバー 31 及び副カバー 32 は、金属製であり、酸素を吸着する性質を有する。そのため、例えば、マッフル 11 の内外を窒素ガス等の所定のガスで充填させ、マッフル 11 内の雰囲気気を低酸素状態に維持したい場合、主カバー 31 及び副カバー 32 で酸素を吸着することができるので、マッフル 11 内の雰囲気気を低酸素状態に維持しやすくなる。

【0031】

カバー 30 は、主カバー 31 と副カバー 32 とに分割して構成されており、単一カバー当たりの体積が小さくなっているため、全体を 1 つのカバーで構成する場合に比べて各カバー 31, 32 の熱による変形を小さくすることができる。そのため、分割体 40 の境界 K1 から主カバー 31 が浮き上がるのを抑制することができる。同様に、副カバー 32 の熱による変形を小さくすることができるため、副カバー 32 が主カバー 31 から浮き上がるのを抑え、副カバー 32 が主カバー 31 を押さえる効果を確保することができる。

【0032】

主カバー 31 と副カバー 32 とは、ワーク W の搬送方向 X における長さが略同一とされている。そのため、両者は熱による変形量が略同じとなっている。すなわち、主カバー 31 と、副カバー 32 とは、熱によって反り浮き上がる虞がある範囲も略同じと想定できるため、副カバー 32 が主カバー 31 を押さえるのに必要となる各カバー 31, 32 の重なり代を管理しやすくなる。ひいては、各カバー 31, 32 同士の隙間も抑制され、マッフル 11 とカバー 30 との隙間が生じることを抑制することができる。

【0033】

図 5 (a) は、図 3 の C 部におけるカバーの断面図、図 5 (b) は、図 5 (a) の D 矢視図である。

主カバー 31 と副カバー 32 とは、ワーク W の搬送方向 X における相対移動が制限されている。具体的に、主カバー 31 の端部の外面には、棒状の突起 51 が上方に突出して設けられている。副カバー 32 の端部には、突起 51 が挿入される孔 52 が形成されている。孔 52 は、ワーク W の搬送方向 X に長い長孔とされている。本実施形態では、主カバー 31 及び副カバー 32 のうち、マッフル 11 の天井部 23 を覆う部分 30b に突起 51 及び孔 52 が設けられている。ただし、主カバー 31 及び副カバー 32 のうち、マッフル 11 の側壁部 22 を覆う部分 30a に突起 51 及び孔 52 が設けられていてもよい。

【0034】

主カバー 31 と副カバー 32 とは、熱によってワーク W の搬送方向 X に伸長した場合に、孔 52 の長さの範囲内で相対移動が許容されるとともに、孔 52 の長さを超える範囲では、ワーク W の搬送方向 X の相対移動が制限される。そして、この相対移動の制限によって、主カバー 31 と副カバー 32 とが重なり合った状態が保持されるとともに、主カバー 31 が隣り合う分割体 40 の境界 K1 を覆った状態が保持される。そのため、境界 K1 からの雰囲気ガス等の漏洩等が抑制される。ここにおいて、突起 51 及び孔 52 は、主カバー 31 が隣り合う分割体 40 の境界 K1 を覆った状態が保持する保持機構 50 を構成している。また、保持機構 50 によって、主カバー 31 及び副カバー 32 がマッフル 11 を外側から覆った状態も保持されるため、マッフル 11 の熱が外部に逃げることを抑制することができる。

【0035】

保持機構 50 の孔 52 の長さ（主カバー 31 及び副カバー 32 の相対移動量）は、主カバー 31 と副カバー 32 との重なり代の大きさや、主カバー 31 及び副カバー 32 の熱による伸び量等に応じて、主カバー 31 及び副カバー 32 が重なった状態、及び、主カバー 31 が境界 K1 を覆った状態が保持されるように設定される。

【0036】

図 6 は、図 3 の E 部におけるカバーの断面図である。

ワーク W の搬送方向 X の端部に配置される主カバー 31 は、一端が副カバー 32 に保持機構 50 を介して連結されるが、他端はマッフル 11 の入口部と出口部とに接続された金

10

20

30

40

50

属チャンバ１８に固定される。具体的に、金属チャンバ１８の外面には棒状の突起５３が上方に突出して設けられ、主カバー３１の端部には、突起５３が挿入される孔５４が形成されている。孔５４は、突起５３の径よりも僅かに大きい内径を有する丸孔とされている。したがって、孔５４が形成された主カバー３１は、実質的に金属チャンバ１８に固定される。このように、ワークＷの搬送方向Ｘの両端に配置される主カバー３１を同方向Ｘに固定することによって、その間に配置される他の主カバー３１及び副カバー３２の移動量を制限することができ、主カバー３１と、副カバー３２との重合が外れることを抑制することができる。さらに、これらのカバー３１，３２の移動の累積によって各主カバー３１が分割体４０の境界Ｋ１からずれてしまうのを抑制することができる。

【００３７】

図７は、図２のＦ部におけるマッフル及びカバーの断面図である。

図７に示すように、主カバー３１において、マッフル１１の側壁部２２を覆う部分３０ａは、側壁部２２と底部２１との境界Ｋ２を外側から覆っている。そのため、当該境界Ｋ２からの雰囲気ガスの漏洩や境界Ｋ２からの外部ガスの浸入を抑制することができる。

【００３８】

図８は、本発明の第２実施形態におけるカバーを示す断面図である。

本実施形態では、複数の主カバー３１が、それぞれ隣り合う分割体４０の一つの境界Ｋ１を覆っている。したがって、各主カバー３１は、上記第１実施形態の主カバー３１に比べて、ワークＷの搬送方向Ｘにおける長さが短くなっている。また、主カバー３１に重なり合う副カバー３２は、ワークＷの搬送方向Ｘに隣り合うもの同士の間隔が狭くなっている。

【００３９】

本実施形態においても、上記実施形態と同様の作用効果を奏する。また、本実施形態では、複数の主カバー３１が、それぞれ隣り合う分割体４０の一つの境界Ｋ１を覆うようになっている。そのため、主カバー３１は、最低限一つの境界Ｋ１の周辺のみを覆えばよいので、第１実施形態よりワークＷの搬送方向Ｘにおける長さを短く形成できる。よって、主カバー３１は、第１実施形態の主カバー３１よりも面積を小さくすることができ、第１実施形態の主カバー３１と比較して熱による変形量を小さくすることができる。そのため、主カバー３１の分割体４０からの浮き上がりをより抑え、境界Ｋ１からマッフル１１外への雰囲気ガスの漏洩やマッフル１１内への外部ガスの浸入を抑制することができる。

【００４０】

図９は、本発明の第３実施形態における保持機構を示す断面図である。

本実施形態では、保持機構５０の形態が上記実施形態とは異なっている。

本実施形態では、副カバー３２の端部の内面に、棒状の突起５５が下方に突出して設けられている。突起５５の突出量は、主カバー３１の厚さよりも小さい。主カバー３１の端部の外面には、突起５５が挿入される溝５６が形成されている。溝５６は、ワークＷの搬送方向Ｘに長い長溝とされている。

【００４１】

したがって、本実施形態においても、主カバー３１と副カバー３２とのワークＷの搬送方向Ｘにおける相対移動が溝５６の長さの範囲で制限され、主カバー３１と副カバー３２とが重なり合う状態が保持されるとともに、主カバー３１が境界Ｋ１を覆った状態が保持される。

【００４２】

本実施形態において、溝５６は、主カバー３１を貫通する孔に変更することができる。また、図５に示す第１実施形態において、突起５１の突出量を副カバー３２の厚さよりも小さくし、孔５２を副カバー３２の下面に形成された溝（長溝）に変更することができる。

【００４３】

以上、説明した実施形態に係る連続熱処理炉１０は、搬送されているワークＷを熱処理するための熱処理空間Ｓが内部に形成された非金属製のマッフル１１と、マッフル１１の外側を覆う金属製のカバー３０とを備える。マッフル１１は、少なくとも３つの分割体４

10

20

30

40

50

0（例えば、図3及び図8において並べて配置された3つの分割体；以下、これらを「第1分割体」、「第2分割体」、「第3分割体」ともいう）を有する。これらの第1～第3分割体40は、ワークWの搬送方向Xに並べられている。カバー30は、第1分割体40と第2分割体40との境界K1を覆う主カバー（以下、「第1主カバー」ともいう）31と、第2分割体40と第3分割体40との境界K1を覆う主カバー（以下、「第2主カバー」ともいう）31とを有している。このような構成によって、分割体40の複数の境界K1が、複数の主カバー31によって覆われることになる。そのため、カバー30は、複数の主カバー31に分割され、単一カバーあたりの面積が小さくなる。そのため、カバー30が分割されていない場合と比較して、各主カバー31の熱による変形を抑制することができる。これにより、各主カバー31のマッフル11からの浮き上がりを抑え、境界K1からマッフル11外への雰囲気ガスの漏洩やマッフル11内への外部ガスの浸入を抑制することができる。

10

【0044】

上記実施形態では、カバー30が、第1主カバー31と第2主カバー31とに跨って配置され、第1主カバー31及び第2主カバー31に外側から重なり合う副カバー32を有している。そのため、第1、第2主カバー31が副カバー32によって外側から押さえられ、隣り合う分割体40の境界K1を第1、第2主カバー31によって覆うことができる。特に、第1、第2主カバー31は、副カバー32の自重によって上から押さえられる。そのため、副カバー32が第1、第2主カバー31の重しとなり、第1、第2主カバー31のマッフル11からの浮き上がりが抑制される。

20

【0045】

上記第1実施形態では、マッフル11が、第3分割体40とワークWの搬送方向Xに並べて配置される分割体40（以下、「第4分割体」ともいう）をさらに有し、第2主カバー31が、第3分割体40と第4分割体40との境界K1をも覆っている。言い換えると、カバー30は、複数の境界K1を覆う第2主カバー31を有している。そのため、第2主カバー31が1つの境界K1だけを覆う場合に比べて、カバー30全体の数を少なくすることができる。

【0046】

上記実施形態では、連続熱処理炉10が、第1主カバー31及び第2主カバー31と、これらに跨る副カバー32との相対移動を制限する保持機構50を備えている。これにより、第1、第2主カバー31と副カバー32との重合が外れるのを抑制することができる。さらに、保持機構50を備えることによって、第1、第2主カバー31が境界K1からずれてしまうのを抑制することができる。そのため、マッフル11から雰囲気ガスが漏洩したり外部ガスがマッフル11内に浸入したりするのを抑制することができる。

30

【0047】

本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内において適宜変更できるものである。

【0048】

例えば、主カバー31は、3つ以上の境界K1を覆うワークWの搬送方向Xにおける長さを有していてもよい。また、カバー30は、覆うことができる境界K1の数が異なる複数種類の主カバー31を備えていてもよい。例えば、マッフル11の作製のし易さといった製造上などの事由から、個々の分割体40を小さく形成し、それら分割体40が多数並べられるような形態であれば、前記したように、複数種類の主カバー31を組み合わせ配置させることがより有効である。

40

【0049】

例えば、マッフル11は、側壁部22及び天井部23と、底部21とが別体で構成されていたが、これに限定されない。例えば、マッフル11は、全体が一体であってもよい。また、マッフル11は、側壁部22と底部21とが一体で、これらの天井部23とが別体であってもよい。また、マッフル11は、側壁部22の上下方向Zの中間部を境として、上下が別体で構成されていてもよい。

50

【 0 0 5 0 】

カバー 3 0 は、マッフル 1 1 の側壁部 2 2 及び天井部 2 3 を覆っていたが、いずれか一方を覆うものであってもよい。また、カバー 3 0 は、底部 2 1 を覆うものであってもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 1 】

1 0 : 連続熱処理炉
1 1 : マッフル
3 0 : カバー
3 1 : 主カバー
3 2 : 副カバー
4 0 : 分割体
5 0 : 保持機構
K 1 : 境界
K 2 : 境界
S : 熱処理空間
W : ワーク
X : 搬送方向

10

20

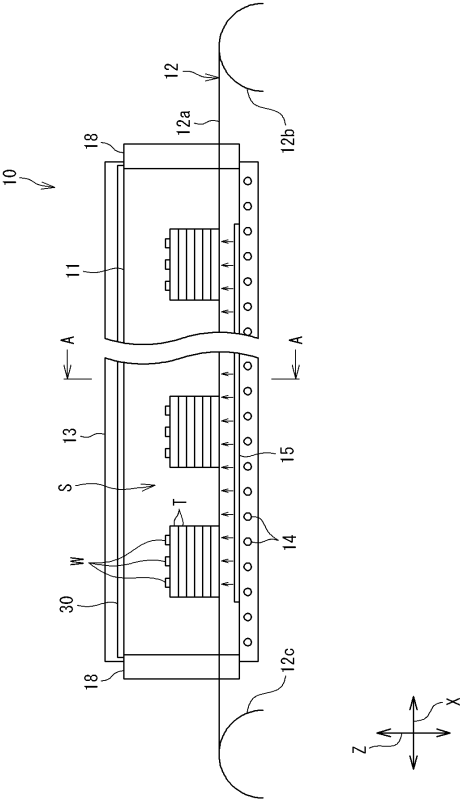
30

40

50

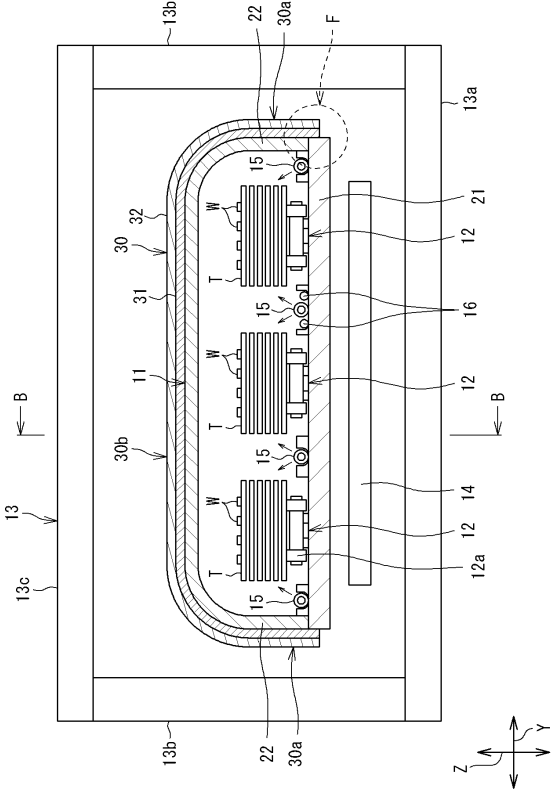
【図面】
【図 1】

図 1



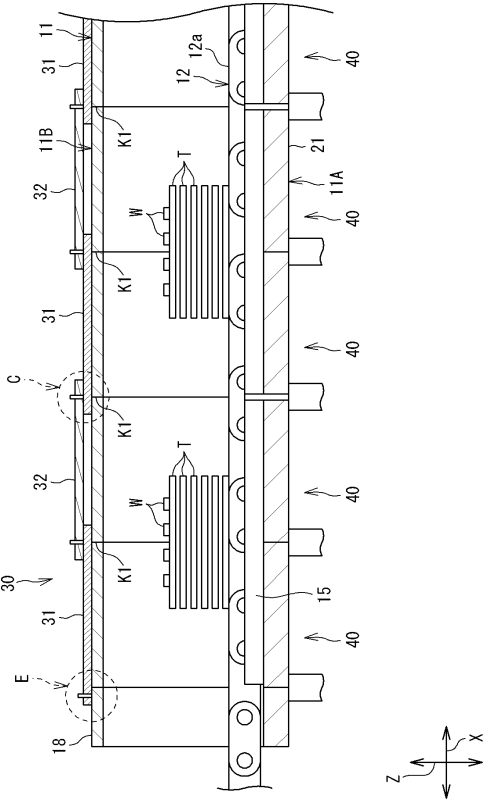
【図 2】

図 2



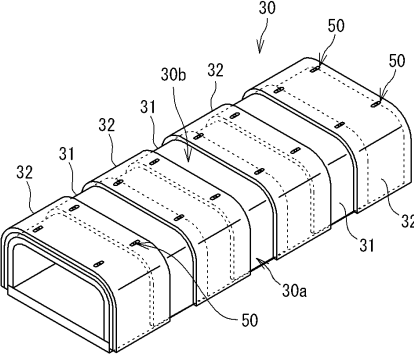
【図 3】

図 3



【図 4】

図 4



10

20

30

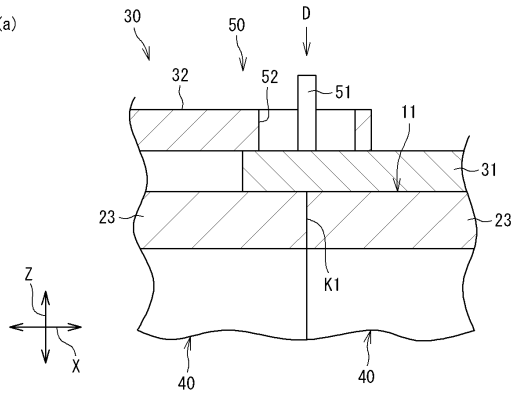
40

50

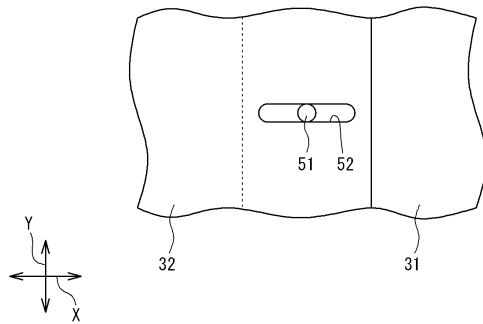
【図 5】

図 5

(a)

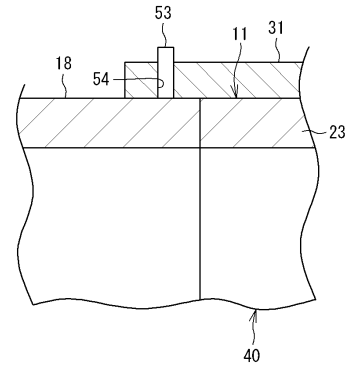


(b)

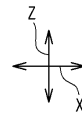


【図 6】

図 6



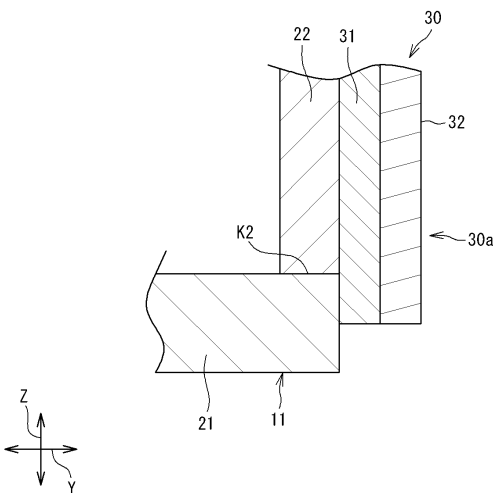
10



20

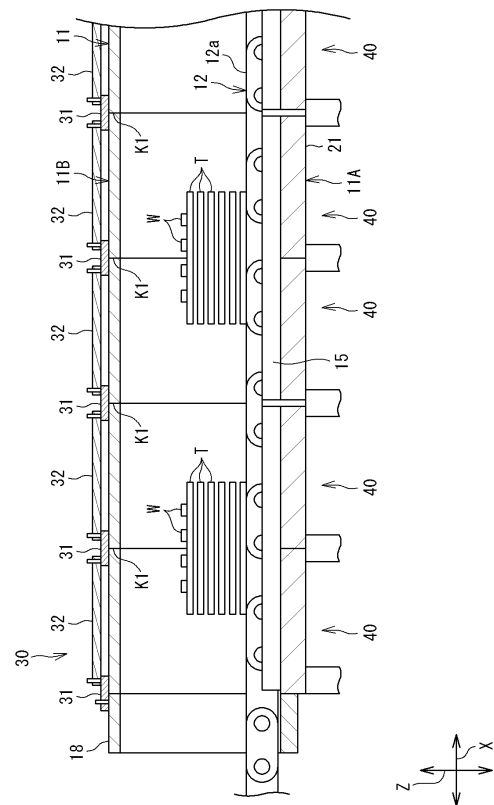
【圖 7】

图 7



【図 8】

图 8



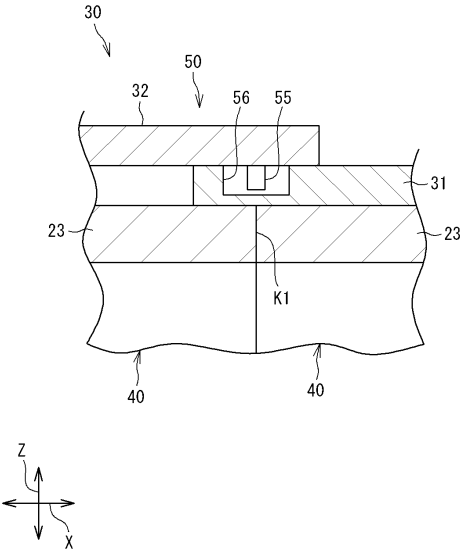
30

40

50

【図 9】

図 9



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2011-144939 (JP, A)
特開 2012-117722 (JP, A)
特開 2004-132557 (JP, A)
特開 2002-054879 (JP, A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F 27 B 9 / 3 0
F 27 B 5 / 1 0
F 27 B 9 / 0 4
F 27 D 7 / 0 6