

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6271095号
(P6271095)

(45) 発行日 平成30年1月31日 (2018. 1. 31)

(24) 登録日 平成30年1月12日 (2018. 1. 12)

(51) Int. Cl.	F 1	
F 2 7 B 9/02 (2006. 01)	F 2 7 B 9/02	
F 2 7 B 9/12 (2006. 01)	F 2 7 B 9/12	
F 2 7 B 9/26 (2006. 01)	F 2 7 B 9/26	
C 2 1 D 1/00 (2006. 01)	C 2 1 D 1/00	1 1 2 B
F 2 7 D 3/12 (2006. 01)	C 2 1 D 1/00	1 2 O
請求項の数 8 (全 26 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2017-535729 (P2017-535729)
 (86) (22) 出願日 平成28年6月13日 (2016. 6. 13)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2016/067557
 (87) 国際公開番号 W02017/043137
 (87) 国際公開日 平成29年3月16日 (2017. 3. 16)
 審査請求日 平成29年6月30日 (2017. 6. 30)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-179604 (P2015-179604)
 (32) 優先日 平成27年9月11日 (2015. 9. 11)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000167200
 光洋サーモシステム株式会社
 奈良県天理市嘉幡町 2 2 9 番地
 (74) 代理人 110000682
 特許業務法人ワンディー I P パートナース
 (72) 発明者 山本 亮介
 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 佐藤 学
 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 田口 裕健

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】

被処理物に熱エネルギーを与えるための加熱室と、
 前記熱エネルギーを与えられた前記被処理物を冷却するために前記加熱室に隣接して配置された冷却室と、
 前記被処理物を支持するための搬送トレイと、
 前記加熱室の外部から前記加熱室および前記冷却室を経由して前記冷却室の外部へ向かう所定の搬送経路に沿って前記搬送トレイを搬送するための第 1 搬送機構と、
 前記加熱室において前記搬送経路の上方に配置された、前記被処理物を加熱するための加熱用部材と、

前記加熱室において前記被処理物を前記搬送トレイと前記加熱用部材との間に移動させるための第 2 搬送機構と、
 を備え、

前記第 2 搬送機構は、前記被処理物を前記搬送トレイから加熱のための加熱位置まで持ち上げる支持部と、この支持部および前記搬送経路の下方に配置され前記支持部を上下に変位させるための支持部駆動機構と、を含み、

前記冷却室は、前記搬送経路を上下方向に貫通するように延び前記被処理物に所定の冷媒を供給する冷媒通路を形成するように構成されていることを特徴とする、熱処理装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の熱処理装置であって、

10

20

前記冷却室内に前記冷媒通路を形成するための、冷媒通路形成体をさらに備え、
前記冷媒通路形成体は、筒状の上側部材と、この上側部材の下方に配置された筒状の下側部材と、を含み、
前記上側部材および前記下側部材は、前記上下方向に互いに近接することで、前記被処理物の周囲を全周に亘って取り囲むように配置され、且つ、前記上下方向に沿って互いに離隔するように変位することで、前記冷媒通路に対する前記搬送方向に沿った前記被処理物の出し入れを許容するように構成されていることを特徴とする、熱処理装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の熱処理装置であって、
前記搬送経路は水平方向に沿って延びていることを特徴とする、熱処理装置。

10

【請求項 4】

請求項 3 に記載の熱処理装置であって、
前記支持部は、前記加熱室において、前記搬送トレイに形成された孔部を通して前記被処理物を持ち上げるように構成されていることを特徴とする、熱処理装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 請求項 4 の何れか 1 項に記載の熱処理装置であって、
前記冷媒通路は、鉛直方向に沿って延びていることを特徴とする、熱処理装置。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 請求項 5 の何れか 1 項に記載の熱処理装置であって、
前記加熱室と前記冷却室との間を閉じた状態と開いた状態とに切替可能に前記搬送経路に設けられる中間扉をさらに備え、

20

前記第 1 搬送機構は、前記加熱室に配置され前記搬送トレイを前記搬送経路に沿って搬送するための加熱室側搬送部と、この加熱室側搬送部とは離隔して前記冷却室に配置され前記搬送トレイを前記搬送経路に沿って搬送するための冷却室側搬送部と、を有していることを特徴とする、熱処理装置。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 請求項 6 の何れか 1 項に記載の熱処理装置であって、
前記第 1 搬送機構は、前記搬送トレイを、前記加熱室の外部、前記加熱室、前記冷却室、および、前記冷却室の外部に循環させるように構成されていることを特徴とする、熱処理装置。

30

【請求項 8】

請求項 1 ～ 請求項 7 の何れか 1 項に記載の熱処理装置であって、
前記第 1 搬送機構は、前記加熱室の外部に配置された駆動源と、この駆動源の出力を所定の一定位置において前記加熱室の外部から前記加熱室の内部へ伝達する出力伝達部材と、前記加熱室の内部に配置された駆動部材であって前記出力伝達部材からの動力を受けて前記搬送トレイを所定の搬送方向に変位させるための駆動部材と、を有していることを特徴とする、熱処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被処理物に加熱処理および冷却処理を施すための、熱処理装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

たとえば、歯車を一例とする金属部品など（被処理物）に熱処理を施すための熱処理装置が知られている（たとえば、特許文献 1，2 参照）。特許文献 1 に記載の熱処理装置としての連続真空浸炭炉は、複数の処理室を有している。金属部品は、複数の処理室の間を、搬送部によって搬送される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

50

【特許文献１】特開２０１４－２３１６３７号公報

【特許文献２】特開２０１４－７０２５１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

搬送部は、複数の水平搬送部を有しており、隣接する水平搬送部が金属部品を直接受け渡しすることで、金属部品を水平方向に搬送する。しかしながら、このような構成では、隣接する水平搬送部が金属部品を受け渡す際、金属部品を変位させる精度を高くしておかなければ、金属部品を受け取る側の水平搬送部において、金属部品を所望の位置に配置できない。その結果、金属部品がバランスを崩して落下してしまうおそれがある。特に、金属部品が小さい部品である場合にこのような不具合が生じやすい。

10

【０００５】

本発明は、上記事情に鑑みることにより、簡易な構成で、被処理品をより確実に所望の搬送経路に沿って搬送することの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) 上記課題を解決するために、この発明のある局面に係わる熱処理装置は、被処理物に熱エネルギーを与えるための加熱室と、前記熱エネルギーを与えられた前記被処理物を冷却するために前記加熱室に隣接して配置された冷却室と、前記被処理物を支持するための搬送トレイと、前記加熱室の外部から前記加熱室および前記冷却室を経由して前記冷却室の外部へ向かう所定の搬送経路に沿って前記搬送トレイを搬送するための第１搬送機構と、前記加熱室において前記搬送経路の上方に配置された、前記被処理物を加熱するための加熱用部材と、前記加熱室において前記被処理物を前記搬送トレイと前記加熱用部材との間に移動させるための第２搬送機構と、を備え、前記第２搬送機構は、前記被処理物を前記搬送トレイから加熱のための加熱位置まで持ち上げる支持部と、この支持部および前記搬送経路の下方に配置され前記支持部を上下に変位させるための支持部駆動機構と、を含み、前記冷却室は、前記搬送経路を上下方向に貫通するように延び前記被処理物に所定の冷媒を供給する冷媒通路を形成するように構成されている。

20

【０００７】

この構成によると、被処理物は搬送トレイによって支持され、この搬送トレイが第１搬送機構によって搬送経路を搬送される。これにより、第１搬送機構は、被処理物を直接搬送するのではなく、搬送トレイを介して被処理物を搬送することとなる。このため、第１搬送機構は、被処理物の形状の影響を受けずに、搬送トレイを安定した姿勢で搬送することができる。その結果、被処理物は、より安定した姿勢で搬送される。しかも、被処理物の搬送に搬送トレイを用いるという簡易な構成で、被処理物が安定した姿勢で搬送される。以上の次第で、簡易な構成で、被処理品をより確実に所望の搬送経路に沿って搬送することのできる熱処理装置を実現できる。

30

【０００９】

また、被処理物を加熱用部材によって加熱することができる。この加熱の際、被処理物は、搬送トレイから離隔した状態にある。このため、搬送トレイは、加熱用部材および被処理物によって加熱されることを抑制される。このため、熱歪みなどに起因する搬送トレイの不具合の発生をより確実に抑制できる。よって、搬送トレイの寿命(再利用可能な回数)をより長くできる。さらに、加熱が不要な搬送トレイの加熱を抑制できるので、エネルギー効率の向上を通じて熱処理装置の更なる省エネルギー化を達成できる。

40

(２) 好ましくは、前記熱処理装置は、前記冷却室内に前記冷媒通路を形成するための、冷媒通路形成体をさらに備え、前記冷媒通路形成体は、筒状の上側部材と、この上側部材の下方に配置された筒状の下側部材と、を含み、前記上側部材および前記下側部材は、前記上下方向に互いに近接することで、前記被処理物の周囲を全周に亘って取り囲むように配置され、且つ、前記上下方向に沿って互いに離隔するように変位することで、前記冷媒通路に対する前記搬送方向に沿った前記被処理物の出し入れを許容するように構成され

50

ている。

【 0 0 1 0 】

(3) より好ましくは、前記搬送経路は水平方向に沿って延びている。

【 0 0 1 1 】

この構成によると、加熱用部材を搬送方向から離隔した箇所に配置することで、熱処理装置が搬送方向に長い形状になることを抑制できる。また、加熱用部材が搬送経路の上方に配置されることで、加熱用部材からの熱は、加熱用部材の上方に伝わり、搬送経路側に伝わることを抑制される。これにより、搬送トレイが加熱されてしまうことを、より確実に抑制できる。

【 0 0 1 2 】

(4) より好ましくは、前記支持部は、前記加熱室において、前記搬送トレイに形成された孔部を通して前記被処理物を持ち上げるように構成されている。

【 0 0 1 3 】

この構成によると、支持部は、搬送トレイに対して上方に変位する簡易な動作で、被処理物を持ち上げることができる。よって、第 2 搬送機構の構成をより簡素にできる。

【 0 0 1 4 】

(5) より好ましくは、前記冷媒通路は、鉛直方向に沿って延びている。

【 0 0 1 5 】

この構成によると、冷却室を、縦長の形状に形成できるので、水平方向における熱処理装置のサイズをより小さくできる。また、冷媒通路が延びる方向と搬送方向とが直交しているため、熱処理装置は、水平方向および垂直方向の何れにも過度に大きくなる形状とならずに済む。よって、熱処理装置をよりコンパクトにすることができる。

【 0 0 1 6 】

(6) より好ましくは、前記熱処理装置は、前記加熱室と前記冷却室との間を閉じた状態と開いた状態とに切替可能に前記搬送経路に設けられる中間扉をさらに備え、前記第 1 搬送機構は、前記加熱室に配置され前記搬送トレイを前記搬送経路に沿って搬送するための加熱室側搬送部と、この加熱室側搬送部とは離隔して前記冷却室に配置され前記搬送トレイを前記搬送経路に沿って搬送するための冷却室側搬送部と、を有している。

【 0 0 1 7 】

この構成によると、中間扉によって、加熱室と冷却室との間の空間を塞ぐことができる。これにより、加熱室における雰囲気をもっと安定させることができる。また、冷却室内の冷媒が加熱室に飛散することを、より確実に抑制できる。

【 0 0 1 8 】

(7) より好ましくは、前記第 1 搬送機構は、前記搬送トレイを、前記加熱室の外部、前記加熱室、前記冷却室、および、前記冷却室の外部に循環させるように構成されている。

【 0 0 1 9 】

この構成によると、搬送トレイを、熱処理装置における被処理物の搬送に繰り返し使用することができる。よって、熱処理装置において多数の被処理物を熱処理するために必要な搬送トレイの数を、より少なくできる。搬送トレイを繰り返し使用可能な回数は、搬送トレイが加熱することを抑制されることで、格段に多くなる。

【 0 0 2 0 】

(8) より好ましくは、前記第 1 搬送機構は、前記加熱室の外部に配置された駆動源と、この駆動源の出力を所定の一定位置において前記加熱室の外部から前記加熱室の内部へ伝達する出力伝達部材と、前記加熱室の内部に配置された駆動部材であって前記出力伝達部材からの動力を受けて前記搬送トレイを所定の搬送方向に変位させるための駆動部材と、を有している。

【 0 0 2 1 】

この構成によると、駆動源が加熱室の外部に配置されるので、加熱室をよりコンパクトにできる。しかも、出力伝達部材は、一定の位置から移動しないよう構成されている。このため、加熱室の内側と外側との間をシールする必要のある部分、すなわち、出力伝達部

10

20

30

40

50

材と加熱室との間の部分を、より小さくできる。これにより、簡易な構成で第１搬送機構を実現できる。

【発明の効果】

【００２２】

本発明によると、簡易な構成で、被処理品をより確実に所望の搬送経路に沿って搬送することのできる熱処理装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【００２３】

【図１】熱処理装置の模式的且つ概念的な斜視図であり、一部を切断して示している。

【図２】熱処理装置の加熱装置の正面図である。

10

【図３】加熱装置の入口側側面図である。

【図４】加熱装置の出口側側面図である。

【図５】加熱装置の背面図である。

【図６】加熱装置の主要部を正面側から見た一部断面図である。

【図７】加熱装置の主要部を平面視した状態の断面図である。

【図８】熱処理装置の中間扉ユニットの出口側の側面図である。

【図９】熱処理装置の冷却装置の正面図である。

【図１０】冷却装置の出口側の側面図である。

【図１１】冷却装置の背面図である。

【図１２】図１１のＸＩＩ－ＸＩＩ線に沿う断面図であり、被処理物の搬送方向と直交する断面を示している。

20

【図１３】図１２の主要部の拡大図である。

【図１４】図１０のＸＩＶ－ＸＩＶ線に沿う、冷却装置を正面側から見た断面図である。

【図１５】冷却装置における冷却処理動作を説明するための図である。

【図１６】冷却装置における冷却処理動作を説明するための図である。

【図１７】熱処理装置の効果を説明するための熱処理装置の模式的な構成図である。

【発明を実施するための形態】

【００２４】

以下、本発明を実施するための形態について図面を参照しつつ説明する。なお、本発明は、被処理物を熱処理するための熱処理装置として広く適用することができる。

30

【００２５】

図１は、熱処理装置１の模式的且つ概念的な斜視図であり、一部を切断して示している。図２は、熱処理装置１の加熱装置４の正面図である。図３は、加熱装置４の入口側側面図である。図４は、加熱装置４の出口側側面図である。図５は、加熱装置４の背面図である。図６は、加熱装置４の主要部を正面側から見た一部断面図である。図７は、加熱装置４の主要部を平面視した状態の断面図である。図８は、熱処理装置１の中間扉ユニット５の出口側の側面図である。

【００２６】

図９は、熱処理装置１の冷却装置６の正面図である。図１０は、冷却装置６の出口側の側面図である。図１１は、冷却装置６の背面図である。図１２は、図１１のＸＩＩ－ＸＩＩ線に沿う断面図であり、被処理物１００の搬送方向Ａ１と直交する断面を示している。図１３は、図１２の主要部の拡大図である。図１４は、図１０のＸＩＶ－ＸＩＶ線に沿う、冷却装置６を正面側から見た断面図である。図１５および図１６は、冷却装置６における冷却処理動作を説明するための図である。

40

【００２７】

なお、以下では、熱処理装置１を正面から見た状態を基準として、左右方向Ｘ１（搬送方向Ａ１）、前後方向Ｙ１、および、上下方向Ｚ１を規定する。

【００２８】

図１および図２を参照して、熱処理装置１は、被処理物１００に熱処理を施すために設けられている。この熱処理は、加熱処理および冷却処理である。加熱処理の一例として、

50

浸炭加熱処理、均熱処理などを例示することができる。また、冷却処理として、焼入処理などを例示することができる。なお、熱処理装置 1 で行われる加熱処理および冷却処理の具体例は、特に限定されない。また、本実施形態では、被処理物 100 は、金属部品であり、たとえば、歯車である。

【0029】

熱処理装置 1 は、搬送トレイ 2 と、第 1 搬送機構 3 と、加熱装置 4 と、中間扉ユニット 5 と、冷却装置 6 と、を有している。

【0030】

搬送トレイ 2 は、被処理物 100 を支持するための搬送支持部材である。搬送トレイ 2 は、本実施形態では、金属製またはカーボン製の部材であり、熱処理装置 1 における被処理物 100 の熱処理において繰り返し用いられる。搬送トレイ 2 は、被処理物 100 を水平方向に沿って延びる所定の搬送方向 A1 に沿って搬送する。本実施形態では、搬送トレイ 2 は、加熱装置 4 における被処理物 100 の加熱処理の際、被処理物 100 から離隔しており、加熱装置 4 から高熱を受けることを抑制されている。

【0031】

搬送トレイ 2 は、枠部 2a と、支持部 2b と、を有している。

【0032】

枠部 2a は、第 1 搬送機構 3 によって支持される部分として設けられている。枠部 2a は、たとえば、矩形状の外形を有し、且つ、所定の厚みを有する板状に形成されている。枠部 2a は、加熱装置 4 内に収容可能で、且つ、冷却装置 6 内に収容可能な大きさに形成されている。枠部 2a の中央部には、孔部 2c（開口部）が形成されている。この孔部 2c は、たとえば、円形に形成されており、枠部 2a を当該枠部 2a の厚み方向に貫通している。この孔部 2c は、加熱装置 4 において被処理物 100 を昇降させるために設けられており、且つ、冷却装置 6 において、冷媒を通過させるために設けられている。

【0033】

孔部 2c のたとえば、内周部から孔部 2c の中央に向けて、複数の支持部 2b が延びている。支持部 2b は、被処理物 100 を支持する部分として設けられている。この支持部 2b は、たとえば、孔部 2c の周方向に等間隔に複数（本実施形態では、3つ）設けられている。各支持部 2b は、孔部 2c の縁部から孔部 2c の中心部に向けて延びている。これらの支持部 2b の先端は、互いに離隔しており、後述する第 2 搬送機構 18 による被処理物 100 の持ち上げ動作を阻害しないように構成されている。

【0034】

また、各支持部 2b には、被処理物 100 を位置決め（センタリング）するための位置決め凸部 2d が設けられている。凸部 2d は、被処理物 100 の外周面を受けるように配置されており、上方に延びている。この支持部 2b に、被処理物 100 が、点接触または線接触となるように載せられることが好ましい。この支持部 2b は、後述するように、冷媒通路 48 において、冷媒を整流するための整流部材として機能する。なお、搬送トレイ 2 に複数の被処理物 100 が積層されることで、バッチ処理が行われてもよい。

【0035】

上記の構成を有する搬送トレイ 2 は、第 1 搬送機構 3 によって、搬送方向 A1 に沿って加熱装置 4 および冷却装置 6 に搬送される。第 1 搬送機構 3 は、搬送トレイ 2 を、加熱装置 4 の外部から加熱装置 4 の加熱室 7 および冷却装置 6 の冷却室 8 を経由して冷却室 8 の外部へ向かう所定の搬送経路 B1 に沿って搬送トレイ 2 を搬送するために設けられている。この第 1 搬送機構 3 は、搬送トレイ 2 を、搬送経路 B1 に沿って加熱装置 4 の外部、加熱装置 4 の加熱室 7 の内部、冷却装置 6 の冷却室 8 の内部、および、この冷却室 8 の外部に循環させるように構成されている。

【0036】

図 1 ~ 図 7 を参照して、第 1 搬送機構 3 は、加熱室 7 に配置され搬送トレイ 2 を搬送経路 B1 に沿って搬送するための加熱室側搬送部 11 と、この加熱室側搬送部 11 とは離隔して冷却室 8 に配置され搬送トレイ 2 を搬送経路 B1 に沿って搬送するための冷却室側搬送

10

20

30

40

50

部 1 2 と、加熱室側搬送部 1 1 および冷却室側搬送部 1 2 の間に配置された中間搬送部 1 3 と、を有している。

【 0 0 3 7 】

加熱室側搬送部 1 1 は、搬送トレイ 2 を加熱室 7 内で搬送するために設けられている。また、冷却室側搬送部 1 2 は、加熱室 7 を通過した搬送トレイ 2 を冷却室 8 内で搬送するために設けられている。中間搬送部 1 3 は、中間扉ユニット 5 において、搬送トレイ 2 を搬送方向 A 1 に沿って配置するために設けられている。第 1 搬送機構 3 の詳細は、後述する。

【 0 0 3 8 】

加熱装置 4 は、加熱室 7 と、底部 1 4 と、支柱 1 5 と、入口扉ユニット 1 6 と、加熱用部材 1 7 と、第 2 搬送機構 1 8 と、を有している。

10

【 0 0 3 9 】

底部 1 4 は、加熱装置 4 のベース部材として設けられている。底部 1 4 は、平面視において矩形状に形成されており、底部 1 4 から、複数の支柱 1 5 が上方に延びている。支柱 1 5 は、加熱室 7 を支持している。

【 0 0 4 0 】

加熱室 7 は、被処理物 1 0 0 に熱エネルギーを与えるために設けられている。加熱室 7 は、略直方体状の箱状に形成されている。たとえば、加熱室 7 は、図示しない真空ポンプによって真空にされた状態で、被処理物 1 0 0 に加熱処理を施すように構成されている。加熱室 7 は、入口壁 7 a と、出口壁 7 b と、前壁 7 c と、後壁 7 d と、天壁 7 e と、底壁 7 f と、を有している。

20

【 0 0 4 1 】

入口壁 7 a には、被処理物 1 0 0 を加熱室 7 に導入するための入口 7 g (開口部) が形成されている。入口 7 g は、入口壁 7 a の下部寄りに配置されており、前壁 7 c 側から後壁 7 d 側にかけて細長く延びており、被処理物 1 0 0 を通過させることが可能である。この入口 7 g は、入口扉ユニット 1 6 によって開閉される。

【 0 0 4 2 】

入口扉ユニット 1 6 は、入口扉 1 9 と、入口扉開閉機構 2 0 と、を有している。

【 0 0 4 3 】

入口扉 1 9 は、入口壁 7 a の外側面に沿うように配置された、板状部材である。入口扉 1 9 は、閉位置に配置されることで、入口 7 g を塞ぐ。また、入口扉 1 9 は、開位置に配置されることで、入口 7 g を開く。入口扉 1 9 には、NBR (天然ゴム)、フッ素ゴムなどのシール構造が設けられており、熱処理装置 1 における雰囲気ガスおよび冷媒をシールするように構成されている。入口扉 1 9 は、入口扉開閉機構 2 0 によって開閉動作される。

30

【 0 0 4 4 】

入口扉開閉機構 2 0 は、本実施形態では、流体圧シリンダを用いて形成されており、底部 1 4 に支持されたシリンダと、このシリンダから突出し入口扉 1 9 に連結されたロッドと、を有している。このシリンダからのロッドの突出量が変わることによって、入口扉 1 9 が開閉する。入口扉 1 9 は、入口壁 7 a の外側面に設けられ上下に延びる前後一対のガイド 2 1 によって挟まれており、当該入口扉 1 9 の上下方向 Z 1 への変位が案内される。入口扉 1 9 が開かれている状態で、加熱室 7 の入口 7 g を通過した被処理物 1 0 0 は、加熱室側搬送部 1 1 によって、加熱室 7 内に配置される。

40

【 0 0 4 5 】

加熱室側搬送部 1 1 は、加熱室 7 内に配置されている。この加熱室側搬送部 1 1 は、ベルトコンベア式の搬送部である。

【 0 0 4 6 】

加熱室側搬送部 1 1 は、加熱室 7 の外部に配置された駆動源としての加熱室側モータ 2 2 と、加熱室側モータ 2 2 の出力を所定の一定位置において加熱室 7 の外部から加熱室 7 の内部へ伝達する出力伝達部材 2 3 と、出力伝達部材 2 3 によって回転される駆動軸 2 5

50

および従動軸 2 6 と、加熱室 7 の内部に配置され、出力伝達部材 2 3 からの動力を受けて搬送トレイ 2 を搬送方向 A 1 に変位させる一対のチェーン 2 7 (駆動部材)と、を有している。

【0047】

加熱室側モータ 2 2 は、たとえば、電動モータである。加熱室側モータ 2 2 は、加熱室 7 の後壁 7 d の後方 (外側面側) において、加熱室 7 における搬送方向 A 1 の下流側に配置されている。加熱室側モータ 2 2 のハウジング 2 2 a は、後壁 7 d にボルトなどの固定部材を用いて固定されている。このハウジング 2 2 a と後壁 7 d との間には、シール部材 (図示せず) が配置されており、ハウジング 2 2 a と後壁 7 d との間が気密的にシールされている。

10

【0048】

加熱室側モータ 2 2 の出力軸 (図示せず) には、出力伝達部材 2 3 の一端部が連動回転可能に連結されている。具体的には、加熱室側モータ 2 2 の出力軸は、上下方向 Z 1 のうちの上方を向いており、出力伝達部材 2 3 は、前後方向 Y 1 (水平方向) を向いている。そして、これら出力軸と出力伝達部材 2 3 は、かさ歯車などの交差軸歯車機構を介して連動回転可能に連結されている。

【0049】

出力伝達部材 2 3 は、加熱室 7 の下部寄りの一定位置において、後壁 7 d に形成された孔部 7 i を通して加熱室 7 内に延びている。出力伝達部材 2 3 の他端部には、スプロケットが一体回転可能に連結されている。また、出力伝達部材 2 3 に隣接して、駆動軸 2 5 が配置されている。駆動軸 2 5 は、搬送方向 A 1 における加熱室 7 の下流側に配置されている。駆動軸 2 5 は、搬送方向 A 1 と直交する前後方向に沿って延びている。駆動軸 2 5 の一端部には、スプロケットが一体回転可能に連結されている。そして、出力伝達部材 2 3 のスプロケットと駆動軸 2 5 のスプロケットには、チェーン 2 9 が巻き掛けられている。これにより、加熱室側モータ 2 2 の出力を駆動軸 2 5 に伝達可能である。

20

【0050】

駆動軸 2 5 と平行に、従動軸 2 6 が配置されている。従動軸 2 6 は、加熱室 7 の入口 7 g の近傍に配置されている。駆動軸 2 5 および従動軸 2 6 は、それぞれ、軸受などを有する支持部材 2 8 , 2 8 を介して、底壁 7 f に回転自在に支持されている。前後方向 Y 1 における駆動軸 2 5 の一対の端部、および、前後方向 Y 1 における従動軸 2 6 の一対の端部には、それぞれ、スプロケットが一体回転可能に連結されている。そして、搬送方向 A 1 に並ぶこれら一対のスプロケットに、チェーン 2 7 , 2 7 が巻き掛けられている。一対のチェーン 2 7 , 2 7 は、前後方向 Y 1 に離隔して配置されており、搬送トレイ 2 の枠部 2 a を載せることが可能に構成されている。

30

【0051】

本実施形態では、前後方向 Y 1 において、チェーン 2 7 , 2 7 の間隔は、被処理物 1 0 0 の全長以上に設定されている。上記の構成により、加熱室側モータ 2 2 の駆動に伴い、出力伝達部材 2 3 が回転し、この回転が一方の駆動軸 2 5 に伝わる。そして、この駆動軸 2 5 は、チェーン 2 7 , 2 7 を駆動するとともに従動軸 2 6 を回転させる。すなわち、加熱室側モータ 2 2 の駆動によって、一対のチェーン 2 7 , 2 7 が回転する。これにより、一対のチェーン 2 7 , 2 7 上の搬送トレイ 2 は、搬送方向 A 1 に変位する。

40

【0052】

搬送方向 A 1 における加熱室 7 の中間部に加熱用部材 1 7 が配置され、さらに、加熱室 7 の下端部および加熱室 7 の下方に、第 2 搬送機構 1 8 が配置されている。すなわち、第 1 搬送機構 3 (水平搬送機構) の下方に第 2 搬送機構 1 8 が配置されている。また、後述するように、冷却装置 6 の冷媒通路 4 8 の一部が、加熱室 7 の高さ位置よりも低い高さ位置に配置されている。これにより、熱処理装置 1 をよりコンパクトにすることができる。

【0053】

加熱用部材 1 7 は、加熱室 7 における搬送方向 A 1 とは交差する方向 (上下方向 Z 1) に沿って搬送経路 B 1 と離隔して配置された、被処理物 1 0 0 を加熱するための部材であ

50

る。加熱用部材 17 は、本実施形態では、搬送経路 B 1 の上方に配置されている。加熱用部材 17 は、本実施形態では、誘導加熱コイルであり、被処理物 100 に誘導加熱による加熱を行うように構成されている。

【0054】

加熱用部材 17 は、銅などの導電部材を螺旋状に形成することで構成されている。加熱用部材 17 のうち螺旋状の部分は、被処理物 100 を取り囲むことが可能な大きさに形成されている。加熱用部材 17 の一端部および他端部は、後方に向けて直線状に延びており、後壁 7d に支持されている。加熱用部材 17 の一端部および他端部は、図示しない電源に電氣的に接続されており、この電源から電力を供給される。加熱用部材 17 の下方に、第 2 搬送機構 18 が配置されている。

10

【0055】

第 2 搬送機構 18 は、加熱室 7 において被処理物 100 を、搬送トレイ 2 と加熱用部材 17 との間に上下移動させるために設けられている。

【0056】

第 2 搬送機構 18 は、被処理物 100 を支持するための支持部 18a と、この支持部 18a を搬送トレイ 2 と加熱用部材 17 との間に変位させるための支持部駆動機構 30 と、を有している。

【0057】

第 2 搬送機構 18 の支持部 18a は、加熱室 7 において、搬送トレイ 2 に形成された孔部 2c を通して被処理物 100 を持ち上げるために設けられている。支持部 18a は、所定の待機位置 P1 と、加熱位置 P2 との間を上下に移動可能に構成されている。支持部 18a は、たとえば、カーボン、金属またはセラミックなど、耐熱性に優れた材料を用いて形成されている。支持部 18a は、待機位置 P1 において、加熱室側搬送部 11 の一対のチェーン 27, 27 の間に配置されている。本実施形態では、支持部 18a は、搬送方向 A1 における加熱室 7 の略中央に配置されている。

20

【0058】

支持部 18a は、搬送トレイ 2 に支持された被処理物 100 を、搬送トレイ 2 と接触すること無く持ち上げることが可能な形状に形成されている。具体的には、支持部 18a は、軸状の支持部本体 18b と、この支持部本体 18b から放射状に延びる支持部アーム 18c と、を有している。支持部本体 18b は、待機位置 P1 において、加熱室 7 の底壁 7f 近傍に配置されている。

30

【0059】

支持部アーム 18c は、たとえば、支持部本体 18b の周方向に等間隔に配置されており、待機位置 P1 の上方に到達した搬送トレイ 2 の支持部 2b とは支持部本体 18b の周方向に交互に並ぶように配置される。また、搬送トレイ 2 の孔部 2c の中央には、搬送トレイ 2 の部品は配置されておらず、支持部本体 18b が搬送トレイ 2 に接触しないように構成されている。支持部本体 18b は、支持部駆動機構 30 に連結されている。

【0060】

支持部駆動機構 30 は、支持部 18a を待機位置 P1 と加熱位置 P2 との間に変位させるために設けられている。本実施形態では、支持部駆動機構 30 は、ねじ機構を用いて形成されている。このねじ機構として、雄ねじ軸の外周にベアリングをナットとして用いることで構成された、いわゆるベアリングナット機構、および、ボールねじ機構などを例示することができる。

40

【0061】

さらに、支持部駆動機構 30 は、支持部 18a を当該支持部 18a の中心軸線回りに回転させるための回転機構を含んでいる。なお、支持部駆動機構 30 は、支持部 18a を上下方向 Z1 に変位させることが可能で、且つ、支持部 18a を待機位置 P1 および加熱位置 P2 に保持させることが可能で、且つ、加熱位置 P2 において支持部 18a (被処理物 100) を回転可能な構成であれば、具体的な構成は限定されない。

【0062】

50

支持部駆動機構 30 は、本体部 30 a と、可動部 30 b と、駆動源 30 c と、を有している。

【0063】

本体部 30 a は、加熱室 7 の下方の空間に配置されており、底部 14 に支持されている。本体部 30 a は、電動モータなどの駆動源 30 c に隣接して配置されている。駆動源 30 c は、底部 14 に支持されている。本体部 30 a は、駆動源 30 c から出力を受けることで、可動部 30 b を上下方向 Z1 に変位させる。可動部 30 b は、本体部 30 a に支持されており、本体部 30 a から上方に延びている。可動部 30 b は、加熱室 7 の底壁 7 f に固定された円筒部 31 を貫通し、且つ、底壁 7 f を貫通するように配置されている。なお、円筒部 31 の底部は、可動部 30 b を取り囲むように配置されている。

10

【0064】

上記の構成により、第 1 搬送機構 3 の加熱室側搬送部 11 によって待機位置 P1 の上方（加熱用部材 17 の下方）に搬送トレイ 2 および被処理物 100 が搬送された後、支持部駆動機構 30 の可動部 30 b は、上方に移動する。これに伴い、支持部 18 a は、待機位置 P1 から上方に移動し、被処理物 100 を持ち上げ、さらに、加熱位置 P2 に移動する。そして、加熱用部材 17 による誘導加熱によって、被処理物 100 は、所定の浸炭温度まで加熱される。

【0065】

この際、可動部 30 b は、支持部 18 a および被処理物 100 を、支持部 18 a の中心軸線回りに回転させることで、被処理物 100 をより均等に誘導加熱させることができる。被処理物 100 の加熱動作が完了すると、可動部 30 b は、支持部 18 a および被処理物 100 を、所定の回転位置（支持部 18 a の中心軸線回りの位置）に静止させる。この際の位置制御は、図示しないセンサ、および、制御装置によって行われる。

20

【0066】

その後、支持部駆動機構 30 の可動部 30 b が下方に移動されることにより、支持部 18 a、および、被処理物 100 は、加熱位置 P2 から下方へ移動する。そして、被処理物 100 は、搬送トレイ 2 の支持部 2 b に載せられる。その後、支持部 18 a は、待機位置 P1 までさらに下方に変位する。たとえば、搬送トレイ 2 に設置された検知部と、この検知部の状態を検出するセンサとによって、上下方向 Z1 における支持部 18 a の位置制御が行われる。これにより、搬送トレイ 2 を加熱用部材 17 によって加熱させることなく、被処理物 100 の加熱処理を行うことができる。

30

【0067】

搬送トレイ 2、および、加熱処理がされた後の被処理物 100 は、加熱室側搬送部 11 によって、中間扉ユニット 5 側に搬送される。

【0068】

中間扉ユニット 5 は、加熱室 7 の出口壁 7 b に形成された出口 7 h と、冷却室 8 の入口壁 8 a に形成された入口 8 g との間を気密的且つ液密的に封止した状態で閉じることが可能に構成され、且つ、これらの出口 7 h および入口 8 g を開いた状態にすることが可能に構成されている。

【0069】

40

図 6 ~ 図 8 を参照して、中間扉ユニット 5 は、枠部 5 a と、中間扉 33 と、中間扉開閉機構 34 と、を有している。

【0070】

枠部 5 a は、加熱装置 4 と冷却装置 6 との間に配置される、全体として略矩形の枠部分であり、搬送方向 A1 に沿って延びている。枠部 5 a は、加熱室 7 の出口壁 7 b に固定されているとともに、冷却室 8 の入口壁 8 a に固定されている。

【0071】

加熱室 7 の出口壁 7 b は、加熱室 7 と冷却室 8 とを区切る壁部分として設けられている。加熱室 7 の出口壁 7 b は、たとえば、矩形の板状に形成されている。加熱室 7 の出口壁 7 b の下部寄り部分に、出口 7 h が形成されている。この出口 7 h は、矩形の開口部とし

50

て設けられており、加熱室 7 内の空間および冷却室 8 内の空間の双方に連続している。この出口 7 h は、中間扉 3 3 によって開閉される。

【 0 0 7 2 】

中間扉 3 3 は、出口壁 7 b のうち冷却室 8 側の側面に沿うように配置された、板状部材である。中間扉 3 3 は、閉位置に配置されることで、出口壁 7 b の出口 7 h を塞ぐ。また、中間扉 3 3 は、開位置に配置されることで、出口壁 7 b の出口 7 h を開く。これにより、中間扉 3 3 は、加熱室 7 と冷却室 8 との間を、閉じた状態と開いた状態とに切替可能に搬送経路に設けられている。中間扉 3 3 には、NBR（ニトリルゴム）、フッ素ゴムなどを含むシール構造が設けられており、加熱室 7 と冷却室 8 との間において、雰囲気ガスおよび冷媒をシールするように構成されている。中間扉 3 3 は、中間扉開閉機構 3 4 によ

10

【 0 0 7 3 】

中間扉開閉機構 3 4 は、本実施形態では、流体圧シリンダを用いて形成されており、枠部 5 a の上部に支持されたシリンダ 3 4 a と、シリンダ 3 4 a から突出し中間扉 3 3 に連結されたロッド 3 4 b と、を有している。シリンダ 3 4 a からのロッド 3 4 b の突出量が変わることで、中間扉 3 3 が開閉する。中間扉 3 3 は、出口壁 7 b のうち冷却室 8 側の一側面に設けられ上下に延びる前後一对のガイド 3 5 によって挟まれており、当該中間扉 3 3 の上下方向 Z 1 への変位が案内される。中間扉 3 3 が開かれている状態で、加熱室 7 を通過した被処理物 1 0 0 は、中間搬送部 1 3 によって、冷却室 8 内に搬送される。

【 0 0 7 4 】

20

中間搬送部 1 3 は、中間扉ユニット 5 の枠部 5 a の下部に支持されており、冷却室 8 内に配置されている。この中間搬送部 1 3 は、たとえば、ベルトコンベア式の搬送部である。

【 0 0 7 5 】

中間搬送部 1 3 は、駆動軸 3 6 と、駆動軸 3 6 に対して搬送方向 A 1 の上流側に配置された従動軸 3 7 と、駆動軸 3 6 からの動力を受けて搬送トレイ 2 を搬送方向 A 1 に変位させる一对のチェーン 3 8 , 3 8（駆動部材）と、を有している。

【 0 0 7 6 】

従動軸 3 7 および駆動軸 3 6 は、搬送方向 A 1 と直交する前後方向に沿って延びている。駆動軸 3 6 および従動軸 3 7 は、それぞれ、軸受などを有する支持部材を介して、枠部 5 a の底部に回転自在に支持されている。前後方向 Y 1 における駆動軸 3 6 の一对の端部、および、前後方向における従動軸 3 7 の一对の端部には、それぞれ、スプロケットが一体回転可能に連結されている。そして、搬送方向 A 1 に並ぶこれら一对のスプロケットに、チェーン 3 8 , 3 8 が巻き掛けられている。チェーン 3 8 , 3 8 は、前後方向 Y 1 に離隔して配置されており、搬送トレイ 2 の枠部 2 a を載せることが可能に構成されている。なお、駆動軸 3 6 は、後述する駆動軸 6 3（図 1 2 参照）とチェーン 4 4 を介して連結されており、駆動時期右 6 3 の回転に伴い回転駆動する。

30

【 0 0 7 7 】

上記の構成を有する中間搬送部 1 3 によって冷却室 8 内に搬送された被処理物 1 0 0 は、冷却装置 6 によって冷却処理を施される。

40

【 0 0 7 8 】

図 1 および図 9 ~ 図 1 4 を参照して、冷却装置 6 は、冷却室 8 と、出口扉ユニット 4 1 と、冷媒通路形成体 4 2 と、上下変位機構 4 3 と、を有している。

【 0 0 7 9 】

冷却室 8 は、加熱室 7 において熱エネルギーを与えられた被処理物 1 0 0 を冷却するために、加熱室 7 に隣接して配置されている。冷却室 8 は、縦長の略直方体状の箱状に形成されている。冷却室 8 は、入口壁 8 a と、出口壁 8 b と、前壁 8 c と、後壁 8 d と、天壁 8 e と、底壁 8 f と、を有している。

【 0 0 8 0 】

入口壁 8 a は、中間扉 3 3 と向かい合うように配置された、上下に延びる壁部である。

50

この入口壁 8 a の上部には、入口 8 g が形成されており、この入口 8 g に中間扉ユニット 5 の枠部 5 a が固定されている。これにより、中間扉ユニット 5 の枠部 5 a を通過した被処理物 1 0 0 は、搬送方向 A 1 における冷却室 8 の下流側へ向けて進む。

【 0 0 8 1 】

出口壁 8 b には、被処理物 1 0 0 を冷却室 8 から搬出するための出口 8 h が形成されている。出口 8 h は、上下方向 Z 1 における出口壁 8 b の中間部寄りに配置されており、前壁 8 c 側から後壁 8 d 側にかけて細長く延びており、被処理物 1 0 0 を通過させることが可能である。この出口 8 h は、出口扉ユニット 4 1 によって開閉される。

【 0 0 8 2 】

出口扉ユニット 4 1 は、出口扉 4 5 と、出口扉開閉機構 4 6 と、を有している。

10

【 0 0 8 3 】

出口扉 4 5 は、出口壁 8 b の外側面に沿うように配置された、板状部材である。出口扉 4 5 は、閉位置に配置されることで、出口 8 h を塞ぐ。また、出口扉 4 5 は、開位置に配置されることで、出口 8 h を開く。出口扉 4 5 には、NBR、フッ素ゴムなどのシール構造が設けられており、冷却室 8 内における雰囲気ガスおよび冷媒をシールするように構成されている。出口扉 4 5 は、出口扉開閉機構 4 6 によって開閉動作される。

【 0 0 8 4 】

出口扉開閉機構 4 6 は、本実施形態では、流体圧シリンダを用いて形成されており、出口壁 8 b の外側面において冷却室 8 に支持されたシリンダ 4 6 a と、シリンダ 4 6 a から突出し出口扉 4 5 に連結されたロッド 4 6 b と、を有している。シリンダ 4 6 a からのロッド 4 6 b の突出量が変化することで、出口扉 4 5 が開閉する。出口扉 4 5 は、出口壁 8 b の外側面に設けられ上下に延びる前後一对のガイド 4 7 によって挟まれており、当該出口扉 4 5 の上下方向への変位が案内される。出口扉 4 5 が開かれている状態で、冷却室 8 の出口 8 h を通過した被処理物 1 0 0 は、冷却室 8 の外部へ搬送される。

20

【 0 0 8 5 】

なお、出口 8 h を通過した後の搬送トレイ 2 からは、被処理物 1 0 0 が取り出される。被処理物 1 0 0 が取り出された後の搬送トレイ 2 は、第 1 搬送機構 3 に備えられる図示しないベルトコンベアなどの戻し機構によって、加熱装置 4 の加熱室 7 の入口 7 g 側に搬送される。これにより、搬送トレイ 2 は、加熱装置 4 と冷却装置 6 とを循環するように搬送される。

30

【 0 0 8 6 】

冷却室 8 内に、冷媒通路形成体 4 2 が設けられている。冷媒通路形成体 4 2 は、搬送方向 A 1 に沿う搬送経路 B 1 を通る被処理物 1 0 0 に所定の冷媒を供給する冷媒通路 4 8 を形成するためのユニットである。本実施形態では、冷媒として冷却水が用いられるけれども、油などが用いられてもよい。

【 0 0 8 7 】

冷媒通路形成体 4 2 は、複数の冷媒通路形成部材としての下側部材 4 9 および上側部材 5 0 と、導入管 5 1 と、搬送トレイ 2 と、を含んでいる。搬送トレイ 2 は、複数の冷媒通路形成部材としての下側部材 4 9 および上側部材 5 0 の間に配置されている。すなわち、本実施形態では、搬送トレイ 2 は、被処理物 1 0 0 を搬送する機能と、冷媒通路 4 8 の一部を形成する機能の双方を有しており、下側部材 4 9 および上側部材 5 0 と協働して冷媒通路 4 8 を形成するように構成されている。

40

【 0 0 8 8 】

本実施形態では、下側部材 4 9、搬送トレイ 2、および、上側部材 5 0 は、搬送方向 A 1 と交差する上下方向 Z 1 (交差方向) に沿って互いに接近するように変位することで、被処理物 1 0 0 を収容した状態で冷媒通路 4 8 を形成するように構成され、且つ、上下方向 Z 1 に沿って互いに離隔するように変位することで、冷媒通路 4 8 に対する搬送方向 A 1 に沿った被処理物 1 0 0 の出し入れを許容するように構成されている。冷媒通路 4 8 は、冷却室 8 内において被処理物 1 0 0 に冷媒を供給するために設けられ、上下方向 Z 1 (鉛直方向) に沿って延びている。

50

【 0 0 8 9 】

下側部材 4 9 は、冷却室 8 の底壁 8 f から上方に延びる円筒状の管として設けられている。下側部材 4 9 は、平面視における冷却室 8 の略中央に配置されている。下側部材 4 9 の上端部は、冷却室側搬送部 1 2 の近傍に配置されており、搬送トレイ 2 の下方に位置するように構成されている。下側部材 4 9 には、導入管 5 1 が接続されている。

【 0 0 9 0 】

導入管 5 1 は、冷媒を冷却室 8 の外部から下側部材 4 9 に導入するために設けられている。導入管 5 1 は、前後方向 Y 1 に延びている。下側部材 4 9 の一端は、後壁 8 d の下端部に接続されている。また、下側部材 4 9 は、冷却室 8 の後壁 8 d を貫通しており、下側部材 4 9 の他端は、図示しない冷媒タンクに接続されている。これにより、冷媒タンクからポンプ（図示せず）によって導入管 5 1 に圧送された冷媒は、下側部材 4 9 内に導入され、上方に向けて噴射される。導入管 5 1 に隣接して、排出管 5 2 が設けられている。

10

【 0 0 9 1 】

排出管 5 2 は、冷却室 8 内において、冷媒通路 4 8 の内側から外側へ排出された冷媒を、冷却室 8 の外部へ排出するために設けられている。排出管 5 2 は、導入管 5 1 に隣接した位置において、冷却室 8 の後壁 8 d の下端部に形成されており、冷却室 8 の内部と外部とに連続している。排出管 5 2 は、図示しない冷媒タンクに接続されており、この冷媒タンクに貯蔵される。排出管 5 2 に隣接する下側部材 4 9 の上方に、上側部材 5 0 が配置されている。

【 0 0 9 2 】

20

上側部材 5 0 は、冷却室 8 内において浮動支持された部材として設けられている。上側部材 5 0 は、上下方向 Z 1 に延びる円筒状の管として設けられている。上側部材 5 0 の下端部には、フランジ部 5 0 a が設けられている。この上側部材 5 0 は、上下変位機構 4 3 によって、上下方向 Z 1 に変位可能に支持されている。

【 0 0 9 3 】

上下変位機構 4 3 は、上側部材 5 0 と、冷却室側搬送部 1 2 の一部（後述するチェーンユニット 6 6）と、を下側部材 4 9 に対して上下方向 Z 1 に変位可能に支持するために設けられている。上下変位機構 4 3 は、上側部材 5 0 とチェーンユニット 6 6 とを上下方向 Z 1 に相対移動可能に構成されている。また、上下変位機構 4 3 は、搬送トレイ 2 が冷却位置 P 4 に配置されているときにおいて、上側部材 5 0 を搬送トレイ 2 に接触させるために上側部材 5 0 を下方に変位させるように構成されている。上下変位機構 4 3 は、冷却室 8 の天壁 8 e に支持されており、この天壁 8 e から下方に延びるように配置されている。

30

【 0 0 9 4 】

上下変位機構 4 3 は、ベース板 5 5 と、吊下げステー 5 6 , 5 6 と、昇降機構 5 7 と、ガイド軸 5 8 , 5 8 と、を有している。

【 0 0 9 5 】

ベース板 5 5 は、本実施形態では、金属板を用いて形成されている。このベース板 5 5 は、上側部材 5 0 の上端の開口部とは上下方向 Z 1 に所定距離だけ離隔して配置されている。これにより、上側部材 5 0 の内部を上方へ向けて噴射された冷媒がベース板 5 5 によって跳ね返されて冷媒通路 4 8 内に戻されることを、抑制できる。ベース板 5 5 の上端の外周縁部には、吊下げステー 5 6 , 5 6 が固定されている。

40

【 0 0 9 6 】

吊下げステー 5 6 , 5 6 は、本実施形態では、金属板を用いて形成されている。吊下げステー 5 6 , 5 6 は、たとえば、前後方向 Y 1 に離隔して配置されている。各吊下げステー 5 6 , 5 6 の上端部は、ベース板 5 5 に固定されている。各吊下げステー 5 6 , 5 6 の下端部は、上側部材 5 0 の上端部に固定されている。これにより、上側部材 5 0 、吊下げステー 5 6 , 5 6 およびベース板 5 5 は、ユニットとして一体的に移動するように構成されている。これらのユニットは、昇降機構 5 7 によって上下方向 Z 1 に変位される。

【 0 0 9 7 】

昇降機構 5 7 は、本実施形態では、流体圧シリンダを用いて形成されており、冷却室 8

50

の天壁 8 e に支持されたシリンダ 5 7 a と、シリンダ 5 7 a から下方に突出しベース板 5 5 の中央に連結されたロッド 5 7 b と、を有している。シリンダ 5 7 a は、冷却室 8 の外部に配置されており、天壁 8 e に形成された孔部からロッド 5 7 b が冷却室 8 内に延びている。

【 0 0 9 8 】

シリンダ 5 7 a からのロッド 5 7 b の突出量が増加することで、上側部材 5 0 などが上下方向 Z 1 に変位する。ガイド軸 5 8 は、たとえば、2 つ設けられており、ベース板 5 5 に固定されるとともに、天壁 8 e に形成されたガイド軸案内 5 9 によって上下方向 Z 1 にスライド可能に支持されている。これにより、ロッド 5 7 b のよりスムーズな変位が実現されている。

10

【 0 0 9 9 】

また、搬送トレイ 2 は、冷却室側搬送部 1 2 によって、中間搬送部 1 3 から所定の搬送位置 P 3 に搬送されるように構成されている。

【 0 1 0 0 】

図 1 2 ~ 図 1 4 を参照して、冷却室側搬送部 1 2 は、冷却室 8 内に配置されている。この冷却室側搬送部 1 2 は、ベルトコンベア式の搬送部である。

【 0 1 0 1 】

冷却室側搬送部 1 2 は、冷却室 8 の外部に配置された駆動源としての冷却室側モータ 6 1 と、冷却室側モータ 6 1 の出力を所定の一定位置において冷却室 8 の外部から冷却室 8 の内部へ伝達する出力伝達部材 6 2 と、出力伝達部材 6 2 によって回転される駆動軸 6 3 および従動軸 6 4 と、冷却室 8 の内部に配置され、出力伝達部材 6 2 からの動力を受けて搬送トレイ 2 を搬送方向 A 1 に変位させる一対のチェーン 6 5 , 6 5 と、駆動軸 6 3 、従動軸 6 4 およびチェーン 6 5 , 6 5 を含むチェーンユニット 6 6 を上側部材 5 0 に対して上下方向 Z 1 に相対変位可能に連結するための可動連結部 6 7 と、を有している。

20

【 0 1 0 2 】

冷却室側モータ 6 1 は、たとえば、電動モータである。冷却室側モータ 6 1 は、冷却室 8 の後壁 8 d の後方（外側面側）において、冷却室 8 における搬送方向 A 1 の下流側に配置されている。冷却室側モータ 6 1 のハウジング 6 1 a は、円筒状のモータブラケット 6 8 にボルトなどの固定部材を用いて固定されている。このモータブラケット 6 8 は、後壁 8 d にボルトなどの固定部材を用いて固定されている。

30

【 0 1 0 3 】

このモータブラケット 6 8 のうち後壁 8 d と対向する部分と、後壁 8 d との間には、シール部材（図示せず）が配置されており、その結果、ハウジング 6 1 a と後壁 8 d との間が気密的にシールされている。冷却室側モータ 6 1 の出力軸（図示せず）には、出力伝達部材 6 2 の一端部が連動回転可能に連結されている。

【 0 1 0 4 】

具体的には、冷却室側モータ 6 1 の出力軸は、上下方向 Z 1 を向いており、出力伝達部材 6 2 は、前後方向 Y 1（水平方向）を向いている。そして、これら出力軸と出力伝達部材 6 2 は、かさ歯車などの交差軸歯車機構を介して連動回転可能に連結されている。

【 0 1 0 5 】

40

出力伝達部材 6 2 は、冷却室 8 のうち搬送方向 A 1 の下流側の位置において、後壁 8 d に形成された孔部 8 i を通して冷却室 8 内に延びている。出力伝達部材 6 2 は、一端部 6 2 a と、自在継手 6 2 b と、中間軸 6 2 c と、自在継手 6 2 d と、他端部 6 2 e と、を有しており、一端部 6 2 a 、自在継手 6 2 b 、中間軸 6 2 c 、自在継手 6 2 d 、他端部 6 2 e がこの順に並んでいる。このように、出力伝達部材 6 2 は、自在継手 6 2 b , 6 2 d を有していることにより、一端部 6 2 a と他端部 6 2 e の相対位置を変更可能である。特に、本実施形態では、他端部 6 2 e は、一端部 6 2 a に対して上下方向 Z 1 に変位可能である。

【 0 1 0 6 】

出力伝達部材 6 2 の他端部 6 2 e には、駆動軸 6 3 が一体回転可能に連結されている。

50

駆動軸 6 3 は、搬送方向 A 1 における冷却室 8 の下流側に配置されている。駆動軸 6 3 は、搬送方向 A 1 と直交する前後方向 Y 1 に沿って延びている。これにより、冷却室側モータ 6 1 の出力を駆動軸 6 3 に伝達可能である。

【 0 1 0 7 】

駆動軸 6 3 と平行に、従動軸 6 4 が配置されている。従動軸 6 4 は、冷却室 8 の入口 8 g の近傍に配置されている。駆動軸 6 3 と従動軸 6 4 の間に、下側部材 4 9 が配置されている。前後方向 Y 1 における駆動軸 6 3 の一对の端部、および、前後方向 Y 1 における従動軸 6 4 の一对の端部には、それぞれ、スプロケットが一体回転可能に連結されている。そして、搬送方向 A 1 に並ぶ一对のスプロケットに、チェーン 6 5 , 6 5 が巻き掛けられている。チェーン 6 5 , 6 5 は、前後方向 Y 1 に離隔して配置されており、搬送トレイ 2 の枠部 2 a を載せることが可能に構成されている。また、チェーン 6 5 , 6 5 の間に、下側部材 4 9 の上端部が配置されている。このように、下側部材 4 9 の上端部は、駆動軸 6 3、従動軸 6 4 および一对のチェーン 6 5 , 6 5 に取り囲まれている。

10

【 0 1 0 8 】

本実施形態では、前後方向 Y 1 において、チェーン 6 5 , 6 5 の間隔は、被処理物 1 0 0 の全長以上に設定されている。上記の構成により、冷却室側モータ 6 1 の駆動に伴い、出力伝達部材 6 2 が回転し、この回転が駆動軸 6 3 に伝わる。そして、この駆動軸 6 3 は、チェーン 6 5 , 6 5 を駆動し、従動軸 6 4 を回転させる。すなわち、冷却室側モータ 6 1 の駆動によって、一对のチェーン 6 5 , 6 5 が回転する。これにより、一对のチェーン 6 5 , 6 5 上の搬送トレイ 2 は、搬送方向 A 1 に移動する。

20

【 0 1 0 9 】

前述したように、上記の駆動軸 6 3、従動軸 6 4、および一对のチェーン 6 5 , 6 5 は、チェーンユニット 6 6 を構成している。このチェーンユニット 6 6 は、可動連結部 6 7 によって上下方向 Z 1 に変位可能に支持されている。チェーンユニット 6 6 は、可動連結部 6 7 および上側部材 5 0 を介して上下変位機構 4 3 に連結可能に構成されており、搬送位置 P 3 および冷却位置 P 4 に変位可能である。

【 0 1 1 0 】

また、チェーンユニット 6 6 は、搬送位置 P 3 において、搬送トレイ 2 が上側部材 5 0 および下側部材 4 9 から離隔するように搬送トレイ 2 を支持し、且つ、冷却位置 P 4 において、搬送トレイ 2 が下側部材 4 9 と接触するように搬送トレイ 2 を配意させる。

30

【 0 1 1 1 】

可動連結部 6 7 は、一对の梁部 6 9 , 7 0 と、複数のブラケット 7 1 と、複数のガイド受け部 7 2 と、を有している。

【 0 1 1 2 】

一对の梁部 6 9 , 7 0 は、搬送方向 A 1 に沿って延びる梁状の部分として設けられている。一方の梁部 6 9 は、チェーン 6 5 の後方（後壁 8 d 側）においてチェーン 6 5 と平行に配置されており、駆動軸 6 3 の一端部および従動軸 6 4 の一端部を回転可能に支持している。他方の梁部 7 0 は、チェーン 6 5 の前方（前壁 8 c 側）においてチェーン 6 5 と平行に配置されており、駆動軸 6 3 の他端部および従動軸 6 4 の他端部を回転可能に支持している。

40

【 0 1 1 3 】

一对の梁部 6 9 , 7 0 は、複数のブラケット 7 1 に固定されている。複数のブラケット 7 1 は、一对の梁部 6 9 , 7 0 を上側部材 5 0 に連結するために設けられている。各ブラケット 7 1 は、たとえば L 字状に形成されている。一方の梁部 6 9 のうち搬送方向 A 1 の両端部にブラケット 7 1 , 7 1 が固定されており、一方の梁部 6 9 が両端支持されている。また、他方の梁部 7 0 のうち搬送方向 A 1 の両端部にブラケット 7 1 , 7 1 が固定されており、他方の梁部 7 0 が両端支持されている。

【 0 1 1 4 】

ブラケット 7 1 の下端部が、対応する梁部 6 9 , 7 0 に固定されている。そして、各ブラケット 7 1 のうち、水平に延びる部分の下面 7 1 a が、上側部材 5 0 のフランジ部 5 0

50

aの上面に受けられている。これらのブラケット71は、フランジ部50aに対して上方に変位することが可能である。

【0115】

また、各梁部69, 70の下端部には、ガイド受け部72が固定されている。このガイド受け部72は、たとえば、搬送方向A1において各梁部69, 70の複数箇所（本実施形態では、2箇所）に配置されている。各ガイド受け部72には、上下に延びるガイド孔部72aが形成されている。また、このガイド孔部72aに嵌合可能なガイド軸73が設けられている。

【0116】

ガイド軸73は、ガイド孔部72a毎に設けられており、対応する下側部ステー74, 74に固定されている。下側部ステー74, 74は、前壁8cまたは後壁8dに固定されている。各ガイド軸73が対応するガイド孔部72aに、上下にスライド可能に嵌合している。これにより、上下方向Z1における一对の梁部69, 70の移動が案内される。

【0117】

また、各下側部ステー74, 74には、ストッパ75が固定されている。ストッパ75は、たとえば、ボルトを用いて形成されており、対応する下側部ステー74, 74にねじ結合している。これにより、上下方向Z1におけるストッパ75の位置を調整することができる。

【0118】

図13および図15を参照して、後壁8d側のストッパ75は、後壁8d側の梁部69の下端部と上下方向Z1に向かい合っている。一方、前壁8c側のストッパ75は、前壁8c側の梁部70の下端部と上下方向Z1に向かい合っている。そして、一对の梁部69, 70が所定の冷却位置P4に到達したときに、各梁部69, 70は、対応するストッパ75に受けられ、それ以上下方に移動することが規制される。

【0119】

また、前壁8cおよび後壁8dには、それぞれ、上側部ステー76, 76が設けられている。各上側部ステー76, 76には、ストッパ77が固定されている。ストッパ77は、たとえば、ボルトを用いて形成されており、対応する上側部ステー76, 76にねじ結合している。これにより、上下方向Z1におけるストッパ77の位置を調整することができる。

【0120】

後壁8d側のストッパ77は、後壁8d側の梁部69のブラケット71と上下方向Z1に向かい合っている。一方、前壁8c側のストッパ77は、前壁8c側の梁部70のブラケット71と上下方向Z1に向かい合っている。そして、一对の梁部69, 70が所定の搬送位置P3に到達したときに、各ブラケット71は、対応するストッパ77に受けられ、一对の梁部69, 70がそれ以上上方に移動することが規制される。

【0121】

上記の構成により、上側部材50が各ブラケット71を持ち上げているとき、上側部材50とチェーンユニット66は、一体的に上下方向Z1に変位可能である。搬送位置P3に上側部材50が位置しているとき、上側部材50は、一对の梁部69, 70を持ち上げている。この状態において、冷却室側搬送部12は、中間搬送部13から搬送トレイ2を受け取り、チェーン65, 65の動作により、搬送トレイ2を搬送する。このとき、冷却室側モータ61の駆動により、動力伝達部材62が回転することで、駆動軸63が回転し、その結果、チェーン65, 65が回転する。

【0122】

搬送トレイ2が所定の搬送位置P3に到達すると、チェーン65が停止し、搬送トレイ2が搬送位置P3で停止する。このとき、上下変位機構43の昇降機構57が動作することで、シリンダ57bが下方に変位する。これにより、上側部材50、一对の梁部69, 70、および、チェーンユニット66が下方に変位する。そして、図15および図16に示すように、一对の梁部69, 70が下側のストッパ75に受けられることで、チェーン

10

20

30

40

50

ユニット 6 6 は、冷却位置 P 4 に保持される。このとき、搬送トレイ 2 の孔部 2 c の縁部は、下側部材 4 9 の上端部 4 9 a に受けられている。

【 0 1 2 3 】

そして、昇降機構 5 7 のロッド 5 7 b がさらに下方に変位することで、上側部材 5 0 は、ブラケット 7 1 との接触を解除され、上側部材 5 0 の下端部が搬送トレイ 2 を下側へ加圧する。ここで、下側部材 4 9 のフランジ部 4 9 a の下面に形成された溝に、Ｏリングなどのシール部材が配置されており、また、上側部材 5 0 のフランジ部 5 0 a の上面に形成された溝に、Ｏリングなどのシール部材が配置されている。

【 0 1 2 4 】

そして、下側部材 4 9、および、上側部材 5 0 によって搬送トレイ 2 が挟まれた状態となり、上記のシール部材によって、搬送トレイ 2 と上側部材 5 0 との間、および、搬送トレイ 2 と下側部材 4 9 との間が液密的に封止される。そして、下側部材 4 9、搬送トレイ 2、および、上側部材 5 0 によって、冷媒通路 4 8 が形成される。このように、搬送トレイ 2 の上下から上側部材 5 0 と下側部材 4 9 を接触させる構成により、上側部材 5 0 のストローク（上下移動量）を小さくできるので、熱処理装置 1 をよりコンパクトにすることができる。

【 0 1 2 5 】

図 1 4 ~ 図 1 6 を参照して、冷媒通路 4 8 は、上下方向 Z 1 に沿って延びる通路である。この冷媒通路 4 8 は、導入管 5 1 の内周面、下側部材 4 9 の内周面、搬送トレイ 2 の孔部 2 c の内周面、および、上側部材 5 0 の内周面によって形成されており、冷却室 8 内において、上方に開放されている。冷媒通路 4 8 内において、被処理物 1 0 0 は、上側部材 5 0 に取り囲まれている。この冷媒通路 4 8 内において、搬送トレイ 2 の支持部 2 b に支持された被処理物 1 0 0 へ向けて、冷媒が下方から上方へ向けて流れる。

【 0 1 2 6 】

この際、冷媒は、搬送トレイ 2 に支持されている被処理物 1 0 0 を浸し、被処理物 1 0 0 を冷却する。このとき、搬送トレイ 2 の支持部 2 b は、冷媒通路 4 8 において、冷媒を整流するための整流部材として機能する。この冷媒は、冷媒通路 4 8 の上端（上側部材 5 0 の上端）まで到達した後、冷媒通路 4 8 の外方に到達し、冷却室 8 の底壁 8 f に向けて落下する。底壁 8 f に落下した冷媒は、後壁 8 d に取り付けられた排出管 5 2 を通って、冷却室 8 の外部の冷媒タンク（図示せず）に戻される。

【 0 1 2 7 】

冷媒通路 4 8 への冷媒の流量、流速、および、供給タイミングは、冷媒貯蔵タンク（図示せず）に設けられたポンプの動作によって制御される。これにより、たとえば、被処理物 1 0 0 における蒸気膜の均一消滅と、パーライトおよびベイナイトノーズに接しない冷却と、を行うことも可能である。そして、流速を抑え均一な冷却を行うことで、マルテンサイト変態タイミングを制御することも可能である。その結果、低歪処理が可能となるとともに、被処理物 1 0 0 の熱変形量のばらつきを小さくできる。

【 0 1 2 8 】

冷却処理が完了した後、上下変位機構 4 3 の昇降機構 5 7 のロッド 5 7 b は、図 1 2 ~ 図 1 5 に示すように、上方に変位する。これにより、上側部材 5 0 は、上方に変位し、上側部材 5 0 のフランジ部 5 0 a にブラケット 7 1 が接触すると、ブラケット 7 1 およびチェーンユニット 6 6 が、上方へ変位する。そして、ストッパ 7 7 にブラケット 7 1 が接触すると、昇降機構 5 7 の動作が停止する。

【 0 1 2 9 】

これにより、搬送トレイ 2 は、チェーンユニット 6 6 とともに上方に変位され、搬送位置 P 3 に戻される。この際、上側部材 5 0 が搬送トレイ 2 に対して上方に変位することで、上側部材 5 0 内の冷媒は、即座に上側部材 5 0 の外側に落下する。これにより、上側部材 5 0 に取り囲まれている被処理物 1 0 0 を、冷媒から即座に取り出すことができる。これにより、たとえば、低歪処理に有効なマルクエンチを容易に行うことも可能である。

【 0 1 3 0 】

次いで、冷却室側モータ 6 1 が駆動することで、チェーンユニット 6 6 のチェーン 6 5 , 6 5 が回転し、搬送トレイ 2 が出口扉 4 5 側へ移動する。そして、出口扉 4 5 が開かれることで、搬送トレイ 2 および被処理物 1 0 0 は、冷却室 8 から搬出される。

【 0 1 3 1 】

以上説明したように、熱処理装置 1 によると、被処理物 1 0 0 は、搬送トレイ 2 によって支持され、この搬送トレイ 2 が第 1 搬送機構 3 によって搬送経路 B 1 を搬送される。これにより、第 1 搬送機構 3 は、被処理物 1 0 0 を直接搬送するのではなく、搬送トレイ 2 を介して被処理物 1 0 0 を搬送することとなる。このため、第 1 搬送機構 3 は、被処理物 1 0 0 の形状の影響を受けずに、搬送トレイ 2 を安定した姿勢で搬送することができる。その結果、被処理物 1 0 0 は、より安定した姿勢で搬送される。しかも、被処理物 1 0 0 の搬送に搬送トレイ 2 を用いるという簡易な構成で、被処理物 1 0 0 が安定した姿勢で搬送される。以上の次第で、簡易な構成で、被処理物 1 0 0 をより確実に所望の搬送経路 B 1 沿って搬送することのできる熱処理装置 1 を実現できる。

10

【 0 1 3 2 】

また、熱処理装置 1 によると、加熱室 7 において被処理物 1 0 0 を搬送トレイ 2 と加熱用部材 1 7 との間に移動させるための第 2 搬送機構 1 8 が設けられている。この構成によると、被処理物 1 0 0 を加熱用部材 1 7 によって加熱することができる。この加熱の際、被処理物 1 0 0 は、搬送トレイ 2 から離隔した状態にある。このため、搬送トレイ 2 は、加熱用部材 1 7 および被処理物 1 0 0 によって加熱されることを抑制される。このため、熱歪みなどに起因する搬送トレイ 2 の不具合の発生をより確実に抑制できる。よって、搬送トレイ 2 の寿命（再利用可能な回数）をより長くできる。さらに、加熱が不要な搬送トレイ 2 の加熱を抑制できるので、エネルギー効率の向上を通じて熱処理装置 1 の更なる省エネルギー化を達成できる。

20

【 0 1 3 3 】

また、熱処理装置 1 によると、加熱用部材 1 7 は、搬送経路 B 1 の上方に配置されている。この構成によると、加熱用部材 1 7 を搬送経路 B 1 から離隔した箇所に配置することで、熱処理装置 1 が搬送方向 A 1 に長い形状になることを抑制できる。また、加熱用部材 1 7 が搬送経路 B 1 の上方に配置されることで、加熱用部材 1 7 からの熱は、加熱用部材 1 7 の上方に伝わり、搬送経路 B 1 側に伝わるのが抑制される。これにより、搬送トレイ 2 が加熱されてしまうことを、より確実に抑制できる。

30

【 0 1 3 4 】

また、熱処理装置 1 によると、第 2 搬送機構 1 8 は、加熱室 7 において、搬送トレイ 2 に形成された孔部 2 c を通して被処理物 1 0 0 を持ち上げるための支持部 1 8 a を有している。この構成によると、第 2 搬送機構 1 8 の支持部 1 8 a は、搬送トレイ 2 に対して上方に変位する簡易な動作で、被処理物 1 0 0 を持ち上げることができる。よって、第 2 搬送機構 1 8 の構成をより簡素にできる。

【 0 1 3 5 】

また、熱処理装置 1 によると、冷媒通路 4 8 は、上下方向 Z 1（鉛直方向）に沿って延びている。この構成によると、冷却室 8 を、縦長の形状に形成できるので、水平方向における熱処理装置 1 のサイズをより小さくできる。また、冷媒通路 4 8 が延びる方向と搬送方向 A 1 とが直交しているので、熱処理装置 1 は、水平方向および垂直方向の何れにも過度に大きくなる形状とならずに済む。よって、熱処理装置 1 をよりコンパクトにすることができる。

40

【 0 1 3 6 】

また、熱処理装置 1 によると、中間扉 3 3 によって、加熱室 7 と冷却室 8 との間の空間を塞ぐことができる。これにより、加熱室 7 における雰囲気をより安定させることができる。また、冷却室 8 内の冷媒が加熱室 7 に飛散することを、より確実に抑制できる。

【 0 1 3 7 】

また、熱処理装置 1 によると、第 1 搬送機構 3 は、搬送トレイ 2 を、加熱室 7 の外部、加熱室 7、冷却室 8、および、冷却室 8 の外部に循環させるように構成されている。この

50

構成によると、搬送トレイ 2 を、熱処理装置 1 における被処理物 100 の搬送に繰り返し使用することができる。よって、熱処理装置 1 において多数の被処理物 100 を熱処理するために必要な搬送トレイ 2 の数を、より少なくできる。搬送トレイ 2 を繰り返し使用可能な回数は、搬送トレイ 2 が加熱することを抑制されることで、格段に多くなる。

【0138】

また、熱処理装置 1 によると、第 1 搬送機構 3 の加熱室側モータ 22 が加熱室 7 の外部に配置されるので、加熱室 7 をよりコンパクトにできる。しかも、出力伝達部材 23 は、一定の位置から移動しないよう構成されている。このため、加熱室 7 の内側と外側との間をシールする必要のある部分、すなわち、出力伝達部材 23 と加熱室 7 との間の部分を、より小さくできる。これにより、簡易な構成で第 1 搬送機構 3 を実現できる。

10

【0139】

また、熱処理装置 1 によると、冷媒通路 48 が延びる方向（上下方向 Z1）と、被処理物 100 の搬送方向 A1 とが、異なっている。これにより、熱処理装置 1 の形状は、冷媒通路 48 が延びる方向および搬送方向 A1 の何れかに過度に長くならず済む。このため、熱処理装置 1 をよりコンパクトにできる。また、複数の冷媒通路形成部材としての上側部材 50 および下側部材 49 が上下方向 Z1 に互いに離隔するように相対変位することで、被処理物 100 を冷媒通路 48 に対して出し入れすることが可能となる。このため、被処理物 100 を冷媒通路 48 に出し入れするためのロボットアームなどを設ける必要がない。これにより、熱処理装置 1 をよりコンパクトにできる。

【0140】

20

また、熱処理装置 1 によると、冷媒通路 48 において冷媒としての冷却液が下方から上方へ向けて流れるように構成されている。この構成によると、冷媒通路形成体 42 を、縦長の形状に形成できるので、水平方向における熱処理装置 1 のサイズをより小さくできる。また、冷媒通路 48 が延びる方向と搬送方向 A1 とが直交しているので、熱処理装置 1 は、水平方向および垂直方向の何れにも過度に大きくなる形状とならず済む。よって、熱処理装置 1 をよりコンパクトにすることができる。さらに、冷媒通路 48 において、冷媒が下方から上方へ向けて流れるので、冷媒をより均等に上昇させることができる。これにより、被処理物 100 をより均等に冷却することができる。

【0141】

また、熱処理装置 1 によると、搬送トレイ 2 は、冷媒通路 48 の一部を形成することとなる。これにより、搬送トレイ 2 を冷媒通路 48 内で支持するための専用部材が不要となり、熱処理装置 1 をよりコンパクトに且つ簡易な構成にすることができる。

30

【0142】

また、熱処理装置 1 によると、冷媒通路 48 の中間部に被処理物 100 が配置されることとなる。そして、この被処理物 100 に、搬送トレイ 2 の孔部 2c を通して冷媒が供給される。これにより、冷媒通路 48 内において被処理物 100 を確実に支持しつつ、冷媒によって被処理物 100 をより確実に冷却することができる。

【0143】

また、熱処理装置 1 によると、上下変位機構 43 によって上側部材 50 が下側部材 49 側に変位することで、冷媒通路 48 が形成されることとなる。また、上下変位機構 43 によって上側部材 50 が下側部材 49 から離隔するように上昇することで、冷媒通路形成体 42 から被処理物 100 を露呈させることができる。これにより、搬送方向 A1 に沿った被処理物 100 の出し入れが可能となる。

40

【0144】

また、熱処理装置 1 によると、第 1 搬送機構 3 のチェーンユニット 66 は、搬送位置 P3 において、搬送トレイ 2 が上側部材 50 および下側部材 49 から離隔するように搬送トレイ 2 を支持し、且つ、冷却位置 P4 において、搬送トレイ 2 が下側部材 49 と接触するように搬送トレイ 2 を配置させる。この構成によると、チェーンユニット 66 が搬送位置 P3 に配置されているとき、チェーンユニット 66 は、搬送トレイ 2 が他の部材と衝突しない状態で当該搬送トレイ 2 を支持できる。これにより、搬送トレイ 2 をスムーズに搬送

50

することができる。一方、チェーンユニット 6 6 が冷却位置 P 4 に配置されているとき、搬送トレイ 2 が下側部材 4 9 と協働して冷媒通路 4 8 を形成するように当該搬送トレイ 2 を配置できる。このように、上下変位機構 4 3 は、単に上側部材 5 0 を下側部材 4 9 に対して上下に変位させるだけではなく、チェーンユニット 6 6 および搬送トレイ 2 を上下に変位させることができる。

【 0 1 4 5 】

また、熱処理装置 1 によると、上下変位機構 4 3 は、搬送トレイ 2 が冷却位置 P 4 に位置しているときにおいて、上側部材 5 0 を搬送トレイ 2 に接触させるために上側部材 5 0 を変位するように構成されている。この構成によると、上下変位機構 4 3 が、上側部材 5 0 を下方に変位させることで、上側部材 5 0 と下側部材 4 9 が搬送トレイ 2 を挟むように

10

【 0 1 4 6 】

また、熱処理装置 1 によると、搬送トレイ 2 の支持部 2 b は、冷媒通路 4 8 内において冷媒を整流するための整流部材として機能する。この構成によると、単位時間当たりには被処理物 1 0 0 に接触する冷媒の量を、より多く、且つ、均等にできるので、被処理物 1 0 0 の歪みを抑制できる。

【 0 1 4 7 】

また、熱処理装置 1 の効果を説明するための熱処理装置 1 の模式的な構成図である図 1 7 を参照して、冷媒通路 4 8 は、第 1 搬送機構 3 を上下に跨ぐように配置されている。そして、冷媒通路 4 8 が上下に延びた配置が採用され、且つ、加熱用部材 1 7 と第 2 搬送機構 1 8 とが上下に並ぶ配置が採用されている。このような構成により、熱処理装置 1 において、上下方向 Z 1 についても、コンパクトなレイアウトを実現することができる。

20

【 0 1 4 8 】

以上、本発明の実施形態について説明したけれども、本発明は上述の実施の形態に限られない。本発明は、請求の範囲に記載した限りにおいて様々な変更が可能である。

【 0 1 4 9 】

たとえば、冷媒通路 4 8 内に、冷媒を整流するためのフィンまたは整流ダクトなどの整流部材が固定されていてもよい。これにより、被処理物 1 0 0 の周囲における冷媒の流れ方向の更なる均一化を実現できる。

30

【産業上の利用可能性】

【 0 1 5 0 】

本発明は、熱処理装置として、広く適用することができる。

【符号の説明】

【 0 1 5 1 】

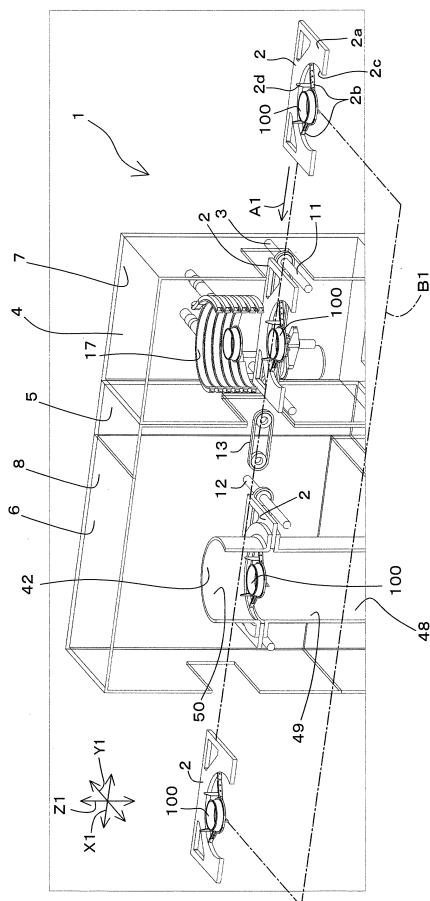
- 1 熱処理装置
- 2 搬送トレイ
- 2 c 搬送トレイに形成された孔部
- 3 第 1 搬送機構
- 7 加熱室
- 8 冷却室
- 1 1 加熱室側搬送部
- 1 2 冷却室側搬送部
- 1 7 加熱用部材
- 1 8 第 2 搬送機構
- 1 8 a 被処理物を持ち上げるための支持部
- 2 2 加熱室側モータ（加熱室の外部に配置された駆動源）
- 2 3 出力伝達部材
- 2 7 チェーン（駆動部材）
- 3 3 中間扉

40

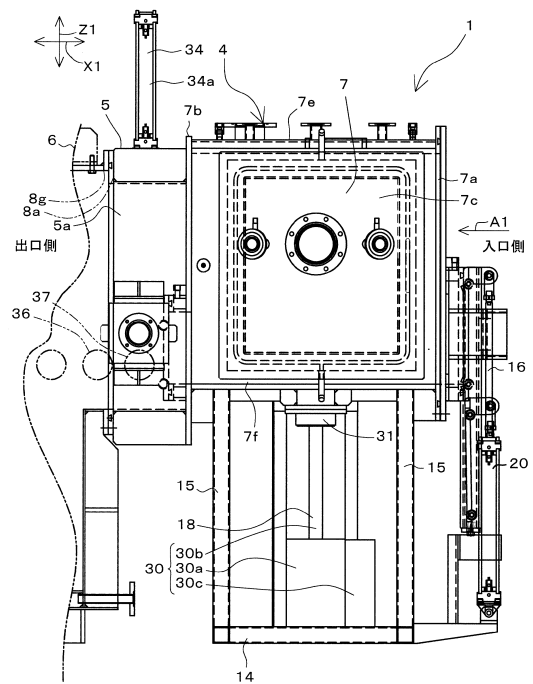
50

4 8 冷媒通路
 1 0 0 被処理物
 B 1 搬送経路
 Z 1 上下方向 (交差方向)

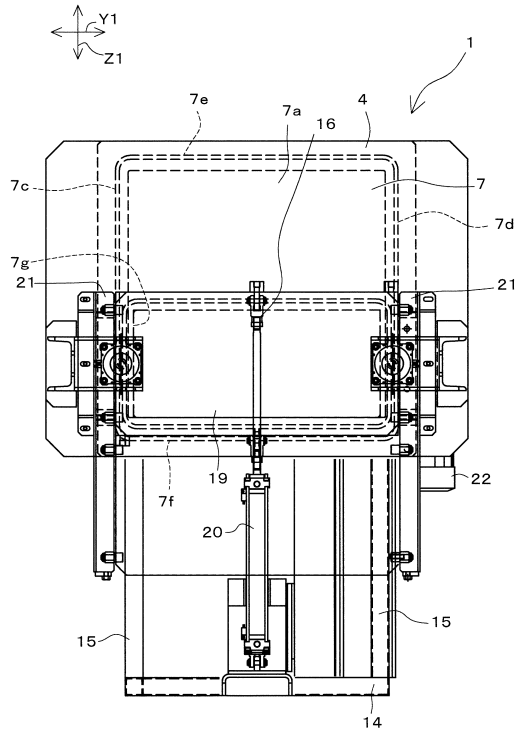
【図 1】



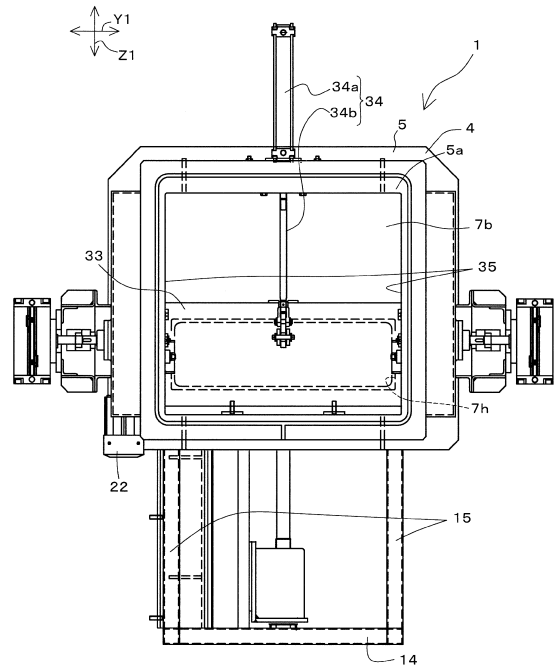
【図 2】



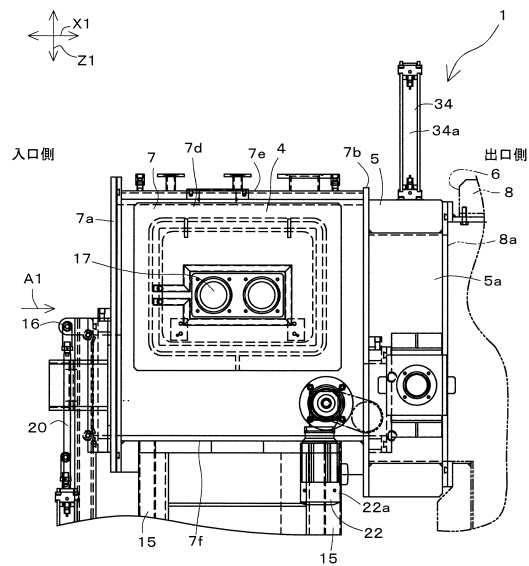
【図 3】



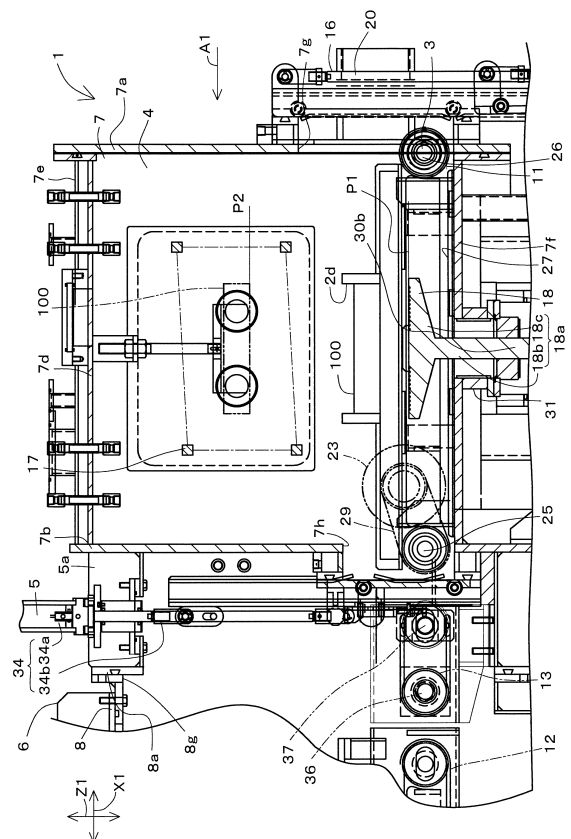
【図 4】



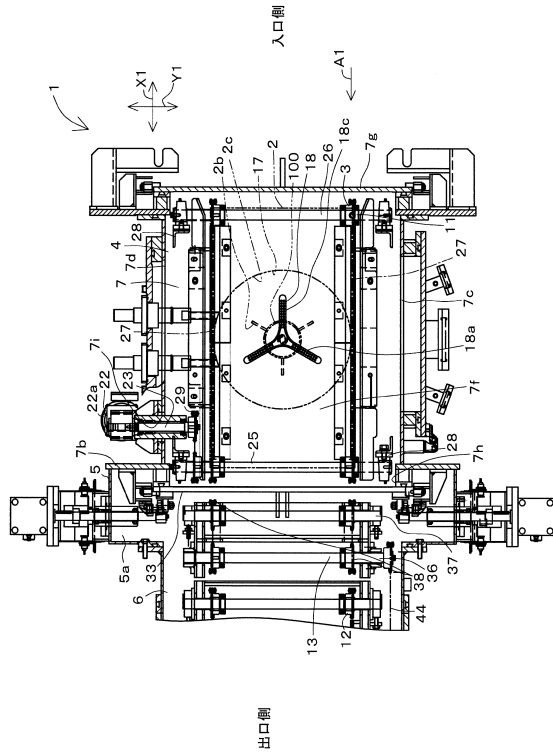
【図 5】



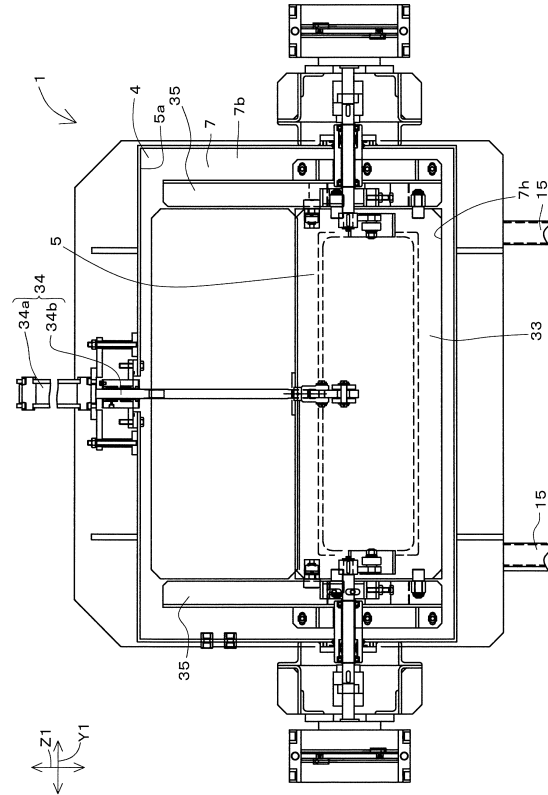
【図 6】



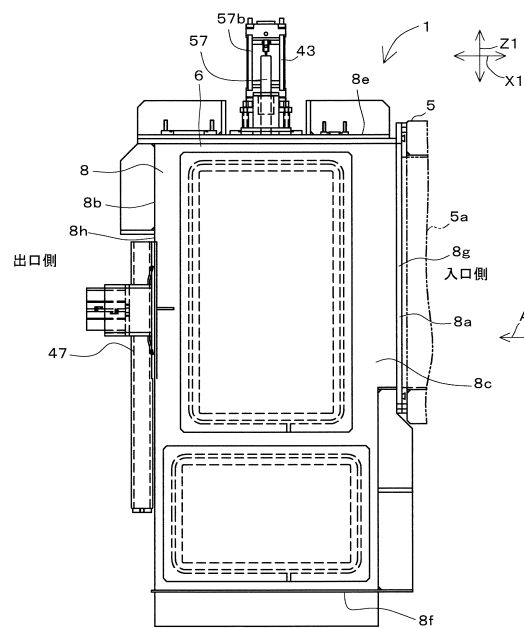
【図 7】



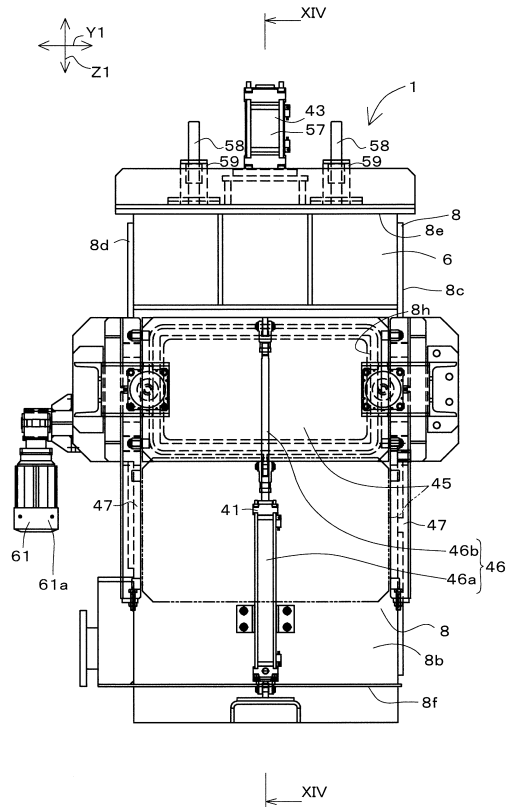
【図 8】



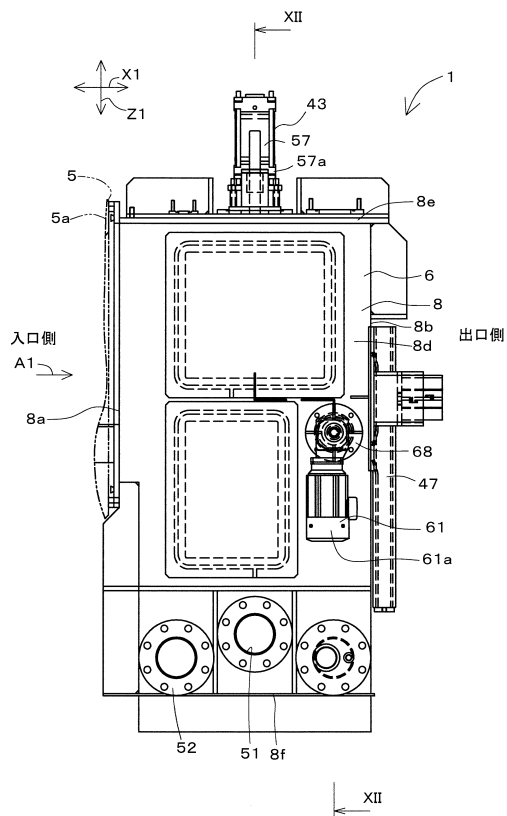
【図 9】



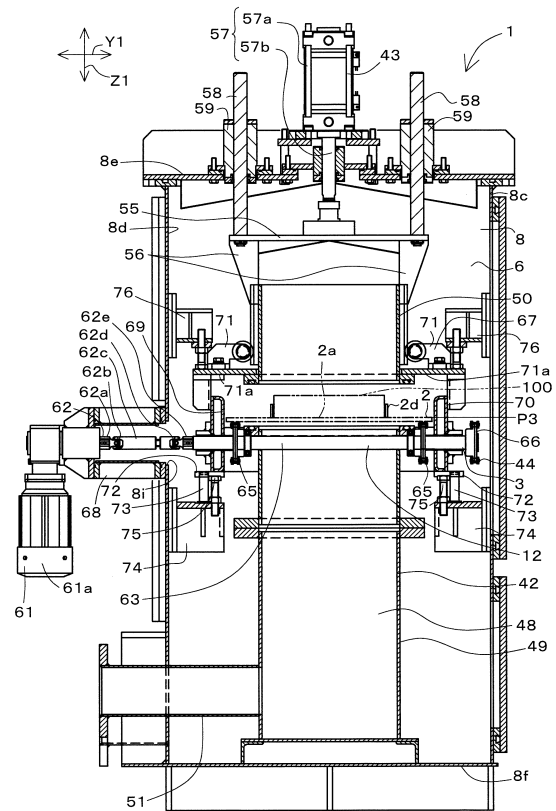
【図 10】



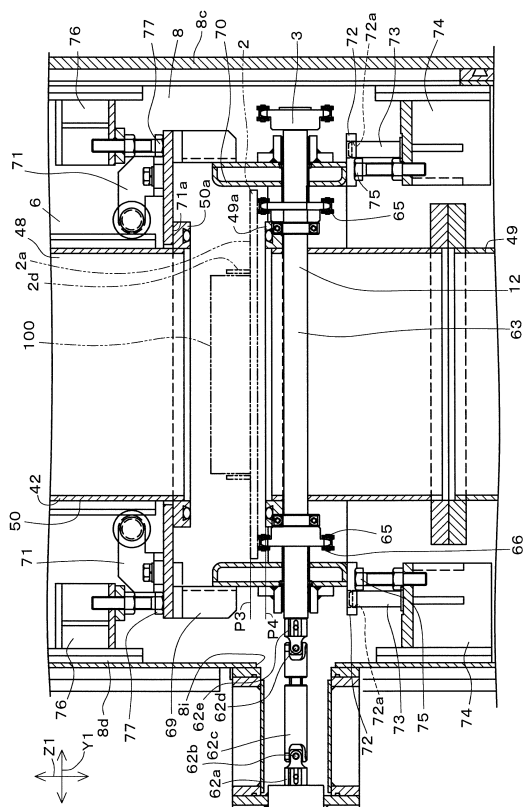
【 図 1 1 】



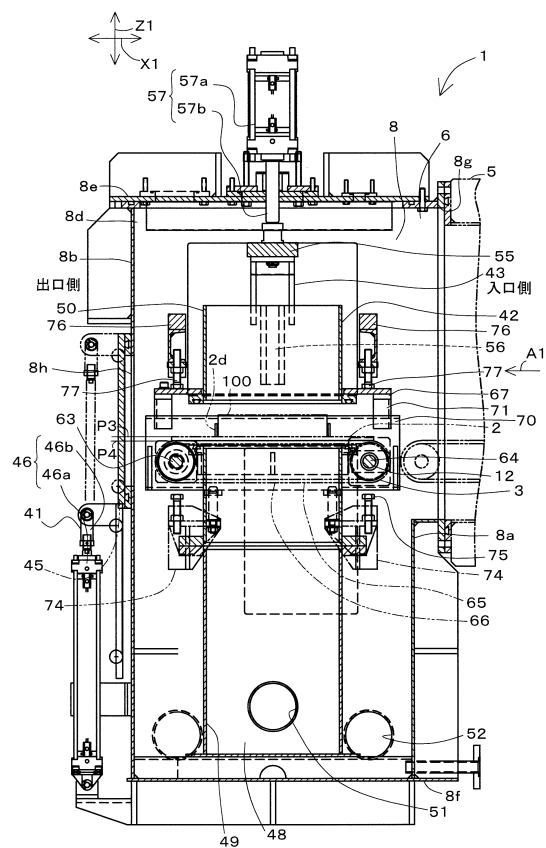
【 図 1 2 】



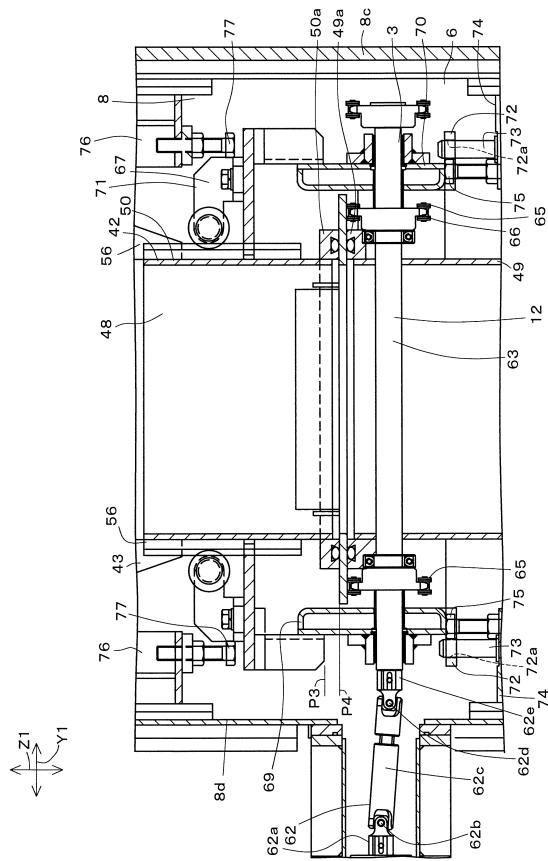
【 図 1 3 】



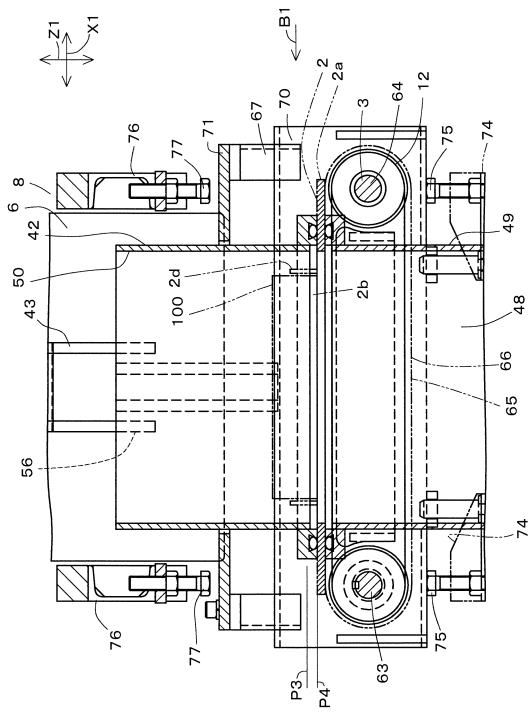
【 図 1 4 】



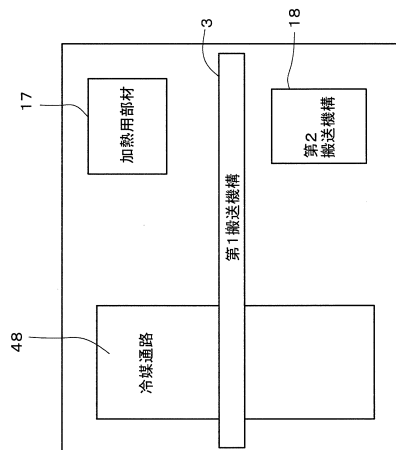
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		
	C 2 1 D	1/00	F
	F 2 7 D	3/12	Z

(56)参考文献 特開昭 6 2 - 1 2 9 6 8 1 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 4 0 4 4 0 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 2 1 7 3 2 (J P , A)
特開平 0 6 - 3 4 6 1 0 4 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 6 6 6 1 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 2 7 B 9 / 0 0 - 9 / 4 0
C 2 1 D 1 / 0 0
F 2 7 D 3 / 1 2