

(11) 特許出願公開番号

特開2012-193402

(P2012-193402A)

(43) 公開日 平成24年10月11日(2012.10.11)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

C21D 9/40 (2006.01)

C 2 1 D 9/40

B

4 K 0 3 4

C21D 1/00 (2006.01)

C 2 1 D 9/40

A

4 K O 4 2

C21D 1/10 (2006.01)

C 2 1 D 1/00

F

C 2 1 D 1/10

Y

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2011-57310 (P2011-57310)

(22) 出願日 平成23年3月15日 (2011. 3. 15)

(71) 出願人 390029089

高周波熱錬株式会社

東京都品川区東五反田二丁目17番1号

(71) 出願人 508056109

株式会社ネツレンタクト

静岡県浜松市東区小池町2548-4

(74) 代理人 100082876

弁理士 平山 一幸

(74) 代理人 100109807

弁理士 篠田 哲也

(72) 発明者 中津 仁

東京都品川区東五反田二丁目17番1号

高周波熱鍊株式会社内

[最終頁に続く](#)

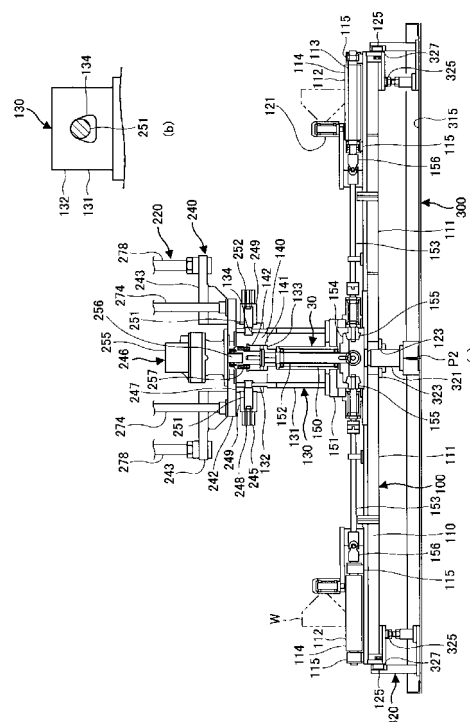
(54) 【発明の名称】加熱装置用治具、加熱装置、熱処理装置及び加熱方法

(57) 【要約】

【課題】汎用性が高く、搬送時及び加熱時に載せ替えることなくワークを支持できる簡素な構成の熱処理装置用治具と、その治具を用いた加熱装置、熱処理装置及び加熱方法を提供する。

【解決手段】環形状のワークWを搬送時及び加熱時に支持するための加熱装置用治具１００が、中央構造部１３０と、中央構造部１３０と連結して配置し、ワークWが中央構造部１３０を囲んで端面を下向きの状態でワークWを載置するワーク支持部１１０とを備え、ワーク支持部１１０は中央構造部１３０の周囲に周方向に配列した複数の回転ローラ１１２を有し、中央構造部１３０は、ワーク支持部１１０にワークWを載置した状態で吊り下げる搬送用接続手段１３２と、回転ローラ１１２を回転駆動する回転駆動機構１５０と、回転駆動機構１５０に駆動力を入力するための駆動用接続手段１３３と、を備え、回転駆動機構１５０に入力し駆動力により回転ローラ１１２を回転駆動することでワークWが環形状に沿って回転する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

環形状のワークを搬送時及び加熱時に支持するための加熱装置用治具であって、
中央構造部と、該中央構造部と連結して配置され、上記ワークが該中央構造部を囲んで
載置されるワーク支持部とを備え、

上記ワーク支持部は上記中央構造部周囲に周方向に配列した複数の回転ローラを有し、
上記中央構造部は、上記ワーク支持部に上記ワークを載置した状態で吊り下げるための
搬送用接続手段と、上記回転ローラを回転駆動する回転駆動機構と、該回転駆動機構に駆
動力を入力するための駆動用接続手段と、を備え、

上記回転駆動機構に入力された駆動力により上記回転ローラが回転駆動することで上記
ワークを上記環形状に沿って回転させる、加熱装置用治具。

10

【請求項 2】

前記駆動用接続手段は、前記ワーク支持部に支持される上記ワークより上方に配置され
ている、請求項 1 に記載の加熱装置用治具。

【請求項 3】

前記回転駆動機構は、前記回転中心に沿って配置されて前記駆動用接続手段に連結され
た駆動軸と、前記複数の回転ローラに連結された複数の従動軸と、を備え、上記駆動軸の
駆動ギヤと複数の上記従動軸の各従動ギヤとが噛合している、請求項 1 又は 2 に記載の加
熱装置用治具。

【請求項 4】

前記ワーク支持部は、前記ワークの内周又は外周を位置合わせするワーク位置合わせ手
段を備え、該ワーク位置合わせ手段は前記複数の回転ローラから上方に突設されている、
請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の加熱装置用治具。

20

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の加熱装置用治具と、

該治具に前記ワークを載置する搬入セクションと、

上記治具に載置された上記ワークを回転させつつ加熱部により加熱する加熱セクション
と、

前記搬送用接続手段に接続した状態で、上記治具を吊り下げて上記搬入セクションと上
記加熱セクションとの間を搬送する搬送機構と、を備えた加熱装置。

30

【請求項 6】

前記搬送機構は前記搬入セクションと前記加熱セクションとの間を移動可能なベース部
を備え、該ベース部には前記搬送用接続手段に接続する吊り下げ手段と前記駆動用接続手
段に接続する駆動手段とが設けられ、上記吊り下げ手段と上記搬送用接続手段を接続する
ことで上記駆動手段と上記駆動用接続手段が接続される、請求項 5 に記載の加熱装置。

【請求項 7】

前記駆動手段と前記駆動用接続手段とは縦方向に係脱可能に構成され、前記吊り下げ手
段と前記搬送用接続手段とは横方向に係脱可能に構成されている、請求項 6 に記載の加熱
装置。

【請求項 8】

前記吊り下げ手段は横方向にスライドする係止ピンを周方向に複数本有し、前記搬送用
接続手段は前記中央構造部の上記係止ピンに対応する位置に該係止ピンより大きい係止孔
を有し、該係止孔が上側で上記係止ピンに対応する幅で、下側で上記係止ピンより広い略
三角形状を呈する、請求項 7 に記載の加熱装置。

40

【請求項 9】

前記搬送機構は、前記搬入セクションと前記加熱セクションとの間に設けられた搬送レ
ールを備え、前記ベース部は上記搬送レールに沿って移動する横行ベース部と、前記吊り
下げ手段を有して上記横行ベース部に対して昇降可能に連結された昇降ベース部とを備え
、上記横行ベース部には上記昇降ベース部を昇降させるリフトと、上記昇降ベース部の上
昇時に上方へ付勢する付勢手段を備える、請求項 5 に記載の加熱装置。

50

【請求項 10】

前記加熱セクションは、前記治具を周方向に対して位置決めする周方向位置決め手段を備えている、請求項 5 乃至 9 の何れかに記載の加熱装置。

【請求項 11】

前記吊り下げ手段に吊り下げ可能な段取り用治具と、該段取り用治具を配置可能な段取りセクションとを備え、前記搬送レールが該段取りセクションまで延設され、上記段取り用治具が前記加熱セクションにおける前記加熱部の配置に対応した位置に上記加熱部の構成部品を保持可能に構成されている、請求項 5 乃至 10 の何れかに記載の加熱装置。

【請求項 12】

請求項 5 乃至 11 の何れかに記載の加熱装置からなり、前記加熱セクションの下に冷却セクションを備え、前記治具を下降することで該治具に載置された前記ワークを上記冷却セクションに配置して冷却する、熱処理装置。

10

【請求項 13】

前記加熱セクションは、前記治具を下方から支持し下向きに解放するストッパを備える、請求項 12 に記載の熱処理装置。

【請求項 14】

前記駆動手段は、前記治具を前記冷却セクションに配置した状態で、前記冷却セクションより上方に配置されるように前記昇降ベース部に設けられている、請求項 12 又は 13 に記載の熱処理装置。

【請求項 15】

環形状のワークを搬送して加熱するワークの加熱方法であって、
中央構造部と、該中央構造部と連結して該中央構造部の周囲に周方向に配列して設けられた複数の回転ローラと、を備えた治具を搬入セクションに配置し、
上記中央構造部を囲むように上記ワークを上記複数の回転ローラ上に載置し、
上記治具を上記中央構造部で吊り下げて上記搬入セクションから加熱セクションへ搬送し、

20

該加熱セクションで上記中央構造部へ入力される駆動力を上記回転ローラに伝達して回転駆動することで、上記ワークを上記環形状に沿って回転させつつ加熱コイルにより該ワークを誘導加熱する、ワークの加熱方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、環形状のワークを誘導加熱する加熱装置用の治具並びにその治具を用いた加熱装置、熱処理装置及び加熱方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、環形状のワークを加熱するには、例えばチャック機構等の支持部でワークを支持し、ワークを回転させつつ加熱コイルで加熱していた。環形状を有する大きなワークを加熱するために、チャック機構等でワークを挟持せずに加熱する熱処理装置が提案されている。

40

【0003】

特許文献 1 では、大きな軸受軌道輪等を加熱可能な高周波熱処理装置が開示されている。この技術では、大きなリング状品を搬送し、位置合わせしてリング状品を回転台に支持させ、馬蹄形の加熱コイルをリング状品の円周方向の複数箇所に配置し、回転台と共にリング状品を回転させながら複数の加熱コイルにより加熱している。

【0004】

特許文献 2 では、環状部品全体に高周波熱処理を行う装置が開示されている。この技術では、大きな環状部品を搬送し、環状部品を複数の支持ローラ上に載置して支持させ、環状部品の外径面又は内径面を三つ以上の位置決めローラで押圧して位置決めし、環状部品を回転させつつ加熱コイルで誘導加熱している。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2005-325409号公報

【特許文献2】特開2009-287074号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来の熱処理装置のような加熱装置では、ワークを適宜な搬入用支持具を用いて搬入し、回転台や支持ローラ等の加熱用の治具に位置合わせして支持させ、この状態で加熱し、加熱後には適宜な搬出用支持具を用いて搬出していた。搬入時、加熱時、搬出時にそれぞれワークを治具や支持具に載せ替える必要があった。ワークが大きい場合、搬入時や搬出時には重心を調整して安定して搬送できるようにしなければならず、加熱時には所望の加熱が実現できるようにワークを精度よく位置合わせしなければならなかった。また、搬送時と加熱時とにそれぞれワークを支持するための構造を設けるため構成が複雑であった。特許文献1のような熱処理装置の場合には、回転台がワークを固定して回転可能なものでなければならず、ワークに応じた回転台が必要で汎用性が十分ではなかった。

10

【0007】

そこで、本発明では、汎用性が高く、搬送時及び加熱時に載せ替えることなくワークを支持できる簡素な構成の加熱装置用治具を提供することを第1の目的とする。また汎用性が高く、ワークの搬送及び加熱を容易に行える簡素な構成の加熱装置、熱処理装置及び加熱方法を提供することを第2の目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

第1の目的を達成する加熱装置用治具は、環形状のワークを搬送時及び加熱時に支持するための加熱装置用治具であって、中央構造部と、中央構造部と連結して配置され、ワークが中央構造部を囲んで載置されるワーク支持部と、を備え、ワーク支持部は中央構造部周囲に周方向に配列した複数の回転ローラを有し、中央構造部は、ワーク支持部にワークを載置した状態で吊り下げのための搬送用接続手段と、回転ローラを回転駆動する回転駆動機構と、回転駆動機構に駆動力を入力するための駆動用接続手段と、を備え、回転駆動機構に入力された駆動力により回転ローラが回転駆動することでワークを環形状に沿って回転させる。

30

【0009】

駆動用接続手段は支持部に支持されるワークより上方に配置されているのがよい。

好ましくは、伝達部は、回転中心に沿って配置されて駆動用接続手段に連結された駆動軸と、複数の回転ローラに連結された複数の従動軸と、を備え、駆動軸の駆動ギヤと複数の従動軸の各従動ギヤとが噛合している。

支持部は、ワークの内周又は外周を位置合わせするワーク位置合わせ手段を備え、ワーク位置合わせ手段は複数の回転ローラから上方に突設されていると好ましい。

40

【0010】

上記目的を達成する加熱装置は、上記のような加熱装置用治具と、治具にワークを載置する搬入セクションと、治具に載置されたワークを回転させつつ加熱部により加熱する加熱セクションと、搬送用接続手段を接続した状態で、治具を吊り下げて搬入セクションと加熱セクションとの間を搬送する搬送機構と、を備えている。

【0011】

加熱装置は、搬送機構は搬入セクションと加熱セクションとの間を移動可能なベース部を備え、ベース部には搬送用接続手段に接続する吊り下げ手段と駆動用接続手段に接続する駆動手段とが設けられ、吊り下げ手段と搬送用接続手段とを接続することで駆動手段と駆動用接続手段が接続されるのがよい。

50

【0012】

好ましくは、駆動手段と駆動用接続手段とは縦方向に係脱可能に構成され、吊り下げ手段と搬送用接続手段とは横方向に係脱可能に構成されている。

吊り下げ手段は横方向にスライドする係止ピンを周方向に複数本有し、搬送用接続手段は中央構造部の係止ピンに対応する位置に係止ピンより大きい係止孔を有し、係止孔が上側で係止ピンに対応する幅で、下側で係止ピンより広い略三角形形状を呈すると好ましい。

【0013】

搬送機構は、搬入セクションと加熱セクションとの間に設けられた搬送レールを備え、ベース部は搬送レールに沿って移動する横行ベース部と、吊り下げ手段を有して横行ベース部に対して昇降可能に連結された昇降ベース部とを備え、横行ベース部には昇降ベース部を昇降させるリフトと、昇降ベース部の上昇時に上方へ付勢する付勢手段を備えるのがよい。

好ましくは、加熱セクションには、治具を周方向に対して位置決めする周方向位置決め手段を備えている。

【0014】

吊り下げ手段に吊り下げ可能な段取り用治具と、段取り用治具を配置可能な段取りセクションとを備え、搬送レールが段取りセクションまで延設され、段取り用治具が加熱セクションにおける加熱部の配置に対応した位置に加熱部の構成部品を保持可能に構成されていると好ましい。

【0015】

上記目的を達成する熱処理装置は、上記のような加熱装置からなり、加熱セクションの下に冷却セクションを備え、治具を下降することで治具に載置されたワークを冷却セクションに配置して冷却可能となっている。

加熱セクションには、治具を下方から支持し下向きに解放するストッパを備えるのがよい。

好ましくは、駆動手段は、治具を冷却セクションに配置した状態で、冷却セクションより上方に配置されるように昇降ベース部に設けられている。

【0016】

上記第2の目的を達成するため、環形状のワークを搬送して加熱するワークの加熱方法は、中央構造部と、この中央構造部に連結して該中央構造部の周囲に周方向に配列して設けられた複数の回転ローラと、を備えた治具を搬入セクションに配置し、中央構造部を囲むようにワークを複数の回転ローラ上に載置し、治具を中央構造部で吊り下げて搬入セクションから加熱セクションへ搬送し、加熱セクションで中央構造部へ入力される駆動力を回転ローラに伝達して回転駆動することで、ワークを環形状に沿って回転させつつ加熱コイルによりワークを誘導加熱する。

【発明の効果】

【0017】

本発明の加熱装置用治具によれば、搬送時から加熱時まで同じ治具を用いてワークを支持することができるため、搬送時にワークを支持するための構造と加熱時にワークを支持するための構造とを別々に設ける必要がない。しかもワーク支持部に載置できるワークの大きさや形状などの制限が少ない。そのため、汎用性が高く、搬送時及び加熱時に載せ替えることなくワークを支持できる簡素な構成の加熱装置用治具を提供することができる。

【0018】

本発明の加熱装置、熱処理装置及び加熱方法によれば、治具に載置して回転させることができるワークであれば、同じ治具に載置した状態のまま、搬入セクションと加熱セクションとの間を搬送でき、加熱セクションで加熱できる。そのため、汎用性が高く、ワークの搬送及び加熱を容易に行える簡素な構成の加熱装置、熱処理装置及び加熱方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図 1】本発明の実施形態に係る熱処理装置の平面図である。

【図 2】本発明の実施形態に係る熱処理装置の側面図であり、手前側に設けられた加熱部を省略して示している。

【図 3】本発明の実施形態に係る熱処理装置用治具の平面図である。

【図 4】(a)は本発明の実施形態に係る熱処理装置用治具及び昇降ベース部の縦断面図、(b)は加熱用治具における中央構造部の部分側面図である。

【図 5】実施形態の搬送機構における搬送ローダ部の平面図である。

【図 6】実施形態の搬送機構に係る図 5 の A-A 概略断面図である。

【図 7】実施形態の搬送機構に係る図 6 の B-B 概略断面図である。

【図 8】実施形態の搬送機構に係る図 5 の C-C 概略断面図である。

10

【図 9】実施形態の熱処理装置における昇降ベース部を下降した状態を示す部分側面図である。

【図 10】(a)～(c)は実施形態の搬送機構に係る昇降ベース部と治具の接続動作を説明する図である。

【図 11】実施形態の加熱セクションを示す概略平面図である。

【図 12】実施形態の加熱セクションにおける治具ストッパ及びワーク押さえ部の側面図である。

【図 13】(a)は実施形態の加熱セクションにおける加熱部及び変位手段の側面図、(b)は部分平面図、(c)は背面図である。

【図 14】実施形態の加熱セクションにおける位置検出部の部分側面図である。

20

【図 15】(a)～(c)は実施形態の熱処理装置における加熱セクション及び冷却セクションの動作を説明する図である。

【図 16】(a)～(c)は実施形態の熱処理装置における焼入方法を説明する図である。

【図 17】(a)は実施形態の熱処理装置における加熱コイルを示す正面図、(b)は変形例の加熱コイルにおけるワークとの対向部分の形状を示す部分正面図である。

【図 18】変形例の加熱コイルにおけるワークとの対向部分の形状を示す部分正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

30

以下、本発明の実施の形態について図を用いて詳細に説明する。

本実施形態では、大型の加熱対象物を焼入れするための旋回型焼入装置の例を用いて説明する。加熱対象物は、直径が 1 m 以上、ここでは 3 m 以上の円環形状を有し、大型の旋回輪や大型の軸受などを構成する内輪及び外輪等である。この加熱対象物の加熱部位は全周で略一定の形状を有する。

【0021】

[全体構成]

熱処理装置 10 は、図 1 及び図 2 に示すように、ワーク W を支持する治具 100 と、ワーク W を搬入及び搬出する搬入搬出セクション 300 と、治具 100 を吊り下げて搬送する搬送機構 200 と、治具 100 に載置されたワーク W を回転させつつ加熱する加熱セクション 400 と、加熱セクション 400 の下方に設けられた冷却セクション 500 と、搬入搬出セクション 300 とは反対側に設けられた段取りセクションとしての部品交換セクション 600 と、を備える。

40

【0022】

[治具]

治具 100 は、図 3 及び図 4 に示すように、ワーク W を載置するワーク支持部 110 と、ワーク支持部 110 の中央に設けられた中央構造部 130 と、中央構造部 130 へ入力される駆動力をワーク支持部 110 へ伝達して、ワーク支持部 110 に載置されたワーク W を環形状に沿って回転させる伝達部としての回転駆動機構 150 とを備える。

【0023】

50

ワーク支持部 110 は、中央構造部 130 の下部に接合されて放射方向に延びる複数の放射架台 111 と、各放射架台 111 の先端側に放射方向に沿って配置された回転ローラ 112 とを備える。放射架台 111 及び回転ローラ 112 は周方向に少なくとも 3 個以上、ここでは 8 個設けられ、円周方向に均等な間隔で配列されている。互いに隣接する放射架台 111 間は空間となっている。

【0024】

図 4 (a) に示すように、各回転ローラ 112 は芯材 113 の周囲にセラミックス製の円筒材 114 固定された構造を有し、芯材 113 の両端が放射架台 111 の耐熱性軸受 115 に回転可能に支持されている。この実施形態では、各円筒材 114 の側周面が全長に渡り一定直径に形成され、側周面のワーク W との接触部位が略水平となっている。各円筒材 114 はワーク W に応じて材質、形状等を適宜変更可能である。例えば円筒材 114 の側周面に凹凸が設けられていない形状であっても、多数の溝等の凹凸が設けられた形状であってもよい。

【0025】

各放射架台 111 には、図 4 (a) に示すように、ワーク W の内周又は外周を位置合わせするワーク位置合わせローラ 121 が備えられている。このワーク位置合わせローラ 121 は各回転ローラ 112 から上方に突設されて略鉛直方向の軸周りに回転自在となっている。

【0026】

中央構造部 130 は、図 4 (a) に示すように、ワーク支持部 110 の中央から上方に突出する円筒状の接続突部 131 を備える。接続突部 131 の内部には、回転駆動機構 150 のギヤボックス 151 及び駆動軸 152 が配置され、接続突部 131 と駆動軸 152 とが同軸となっている。

【0027】

接続突部 131 には、搬送ローダ部 220 により治具 100 全体を吊り下げるための搬送用接続手段 132 が設けられ、接続突部 131 の内側には、駆動軸 152 の端部に固定された駆動用接続手段 133 が配置されている。搬送用接続手段 132 は、接続突部 131 の周囲に周方向に均等位置となるように開設された複数の係止孔 134 からなる。各係止孔 134 は図 4 (b) に示すように、それぞれ略三角形形状に形成されている。駆動用接続手段 133 は噛み合いクラッチ機構 140 を構成するための第 1 噛み合い部材 141 からなる。

【0028】

搬送用接続手段 132 及び駆動用接続手段 133 の各接続位置となる係止孔 134 及び第 1 噛み合い部材 141 は、複数の回転ローラ 112 上に支持されるワーク W の上端縁より上方となるように配置されている。

【0029】

回転駆動機構 150 は、中央構造部 130 及びワーク支持部 110 に設けられ、中央構造部 130 の上端側に入力される駆動力を回転ローラ 112 まで伝達するように構成されている。回転駆動機構 150 は、中央構造部 130 の中心に鉛直方向に配設された駆動軸 152 と、ワーク支持部 110 の各放射架台 111 上に配設されて回転ローラ 112 と中央構造部 130 との間を連結する従動軸 153 とを備える。駆動軸 152 と従動軸 153 とはギヤボックス 151 内で連結されている。

【0030】

駆動軸 152 の上端側には搬送機構 200 から駆動力が入力される駆動用接続手段 133 が設けられ、下端側には駆動ギヤ 154 が固定されている。各従動軸 153 の一端側にはそれぞれ従動ギヤ 155 が設けられ、他端側にはユニバーサルジョイント 156 を介してそれぞれ回転ローラ 112 の芯材 113 が連結されている。

ギヤボックス 151 内では、駆動軸 152 の同一の駆動ギヤ 154 に対して各従動軸 153 の従動ギヤ 155 が噛合している。駆動ギヤ 154 に対する各従動ギヤ 155 のギヤ比は全て同一となっている。

10

20

30

40

50

【0031】

図4(a)に示すように、中央構造部130の底部には、中央構造部130を位置決めするための底部位置決め孔123が設けられ、複数の放射架台111の先端には、放射架台111を周方向に位置決めするためのカムフォロア125が設けられている。

【0032】

このような治具100では、図3及び図4(a)に示すように、ワーク支持部110の複数の回転ローラ112上にワークWが載置される。ワーク位置合わせローラ121にワークWの内周面又は外周面が当接することでワークWの大きな位置ずれが防止される。

この状態で、ワークWを載置した治具100全体を中央構造部130において吊り下げ可能となる。また中央構造部130の駆動用接続手段133から駆動力が入力されると、各回転ローラ112が回転し、ワークWが環形状に沿って回転する。

10

【0033】

〔搬入搬出セクション〕

図1及び図2に示すように、搬入搬出セクション300には、前工程からのワークWを搬入及び搬出するための搬入搬出位置P1と、治具100を搬送機構200と接続及び解除するための吊り下げ位置P2と、が設けられている。搬入搬出セクション300は、搬入架台311と、搬入架台311上に搬入搬出位置P1から吊り下げ位置P2まで略平行に設けられた搬入搬出レール313と、搬入搬出レール313に沿って移動する搬入搬出台車315と、搬入搬出台車315を移動させる搬送駆動部317と、を備える。

【0034】

20

搬入搬出台車315には、図4(a)に示すように、治具100を支持するための治具支持構造320が備えられている。治具支持構造320は、治具100の底部位置決め孔123に嵌合して中央構造部130を所定位置に配置するための嵌合突起321と、嵌合突起321の周囲に設けられて中央構造部130の底部を当接して支持する中央支持台323と、各放射架台111の先端底部を当接して支持する先端支持台325と、各放射架台111先端のカムフォロア125を収容して周方向に位置決めする位置決め凹部327とを備える。

【0035】

この搬入搬出セクション300では、搬入搬出位置P1に搬入搬出台車315を配置してワークWを治具100のワーク支持部110に載置する。搬送駆動部317により搬入搬出台車315を搬入搬出位置P1から吊り下げ位置P2へ移動させて停止させる。これにより治具100の中央構造部130が吊り下げ位置P2に所定の向きで精度よく配置される。

30

【0036】

〔搬送機構〕

搬送機構200は、図1及び図2に示すように、各セクションの上方に配設された搬送レール210と、搬送レール210に沿って移動する搬送ローダ部220とを有する。

フレーム20には、搬入搬出セクション300、加熱及び冷却セクション400、500、部品交換セクション600の上方に略水平に連続して一对の横枠材21が配設されており、一对の横枠材21のそれぞれに搬送レール210が互いに平行となるように設けられている。

40

【0037】

図5及び図6に示すように、一方の搬送レール210の側面側には、搬送ローダ部220のピニオン237が噛合する直線状のラック212が略全長に連続して設けられている。図8に仮想線で示すように、搬送レール210の端部には搬送ローダ部220を所定位置に停止させるためのレール用ストッパ213が設けられている。図8には搬入搬出セクション300側の端部におけるレール用ストッパ213が示されているが、部品交換セクション600側の端部でも同様のレール用ストッパ213が設けられている。

【0038】

搬送ローダ部220は、図5及び図6に示すように、搬送レール210上に配置されて

50

搬送レール 2 1 0 に沿って移動する横行ベース部 2 3 0 と、横行ベース部 2 3 0 を移動させるための横行機構 2 3 1 と、横行ベース部 2 3 0 の下方に連結されて横行ベース部 2 3 0 と共に移動する昇降ベース部 2 4 0 と、横行ベース部 2 3 0 に対して昇降ベース部 2 4 0 を昇降させるための昇降機構 2 6 0 と、を備える。

【0039】

横行ベース部 2 3 0 は、図 5 及び図 8 に示すように、一对の搬送レール 2 1 0 の間隔以上の幅を有する横行架台 2 3 2 と、横行架台 2 3 2 の幅方向中間部に立設された横行支柱 2 3 3 とを備える。

横行機構 2 3 1 は、図 5 及び図 6 に示すように、横行架台 2 3 2 を一对の搬送レール 2 1 0 上で移動可能に支持する転動輪やスライダー等の横行支持体 2 3 4 と、横行架台 2 3 2 に固設されて回転速度を調整可能なギヤドモータ等からなる横行駆動モータ 2 3 5 と、横行駆動モータ 2 3 5 の出力軸 2 3 6 に接続されて搬送レール 2 1 0 のラック 2 1 2 と噛合するピニオン 2 3 7 とを備える。

【0040】

昇降ベース部 2 4 0 は、図 6 及び図 7 に示すように、昇降支持台 2 4 2 と、昇降支持台 2 4 2 の両端側の上方に一体に設けられた昇降補助台 2 4 3 とを備え、昇降機構 2 6 0 を介して横行ベース部 2 3 0 に装着されている。昇降支持台 2 4 2 は、治具 1 0 0 の搬送用接続手段 1 3 2 に接続するための吊り下げ手段 2 4 5 と、治具 1 0 0 の駆動用接続手段 1 3 3 に接続して駆動軸 1 5 2 を駆動するための回転駆動手段 2 4 6 と、を備える。

【0041】

吊り下げ手段 2 4 5 は、図 4 (a)、図 6 及び図 7 に示すように、昇降支持台 2 4 2 から下方へ突設されて治具 1 0 0 の接続突部 1 3 1 の上端側を収容する筒状の吊り下げ突部 2 4 7 と、吊り下げ突部 2 4 7 における治具 1 0 0 の係止孔 1 3 4 に対応する位置に設けられた複数の係止具 2 4 8 とを備える。

【0042】

各係止具 2 4 8 は、吊り下げ突部 2 4 7 に固定された保持体 2 4 9 と、保持体 2 4 9 に保持されて横方向にスライドする係止ピン 2 5 1 と、係止ピン 2 5 1 を駆動するエアシリンダ等の係止駆動部 2 5 2 とをそれぞれ備える。図 4 (b) に示すように、治具 1 0 0 の係止孔 1 3 4 は係止ピン 2 5 1 より大きい略三角形に形成されており、下側では係止ピン 2 5 1 より広く上側で係止ピン 2 5 1 に対応する幅となっている。

【0043】

回転駆動手段 2 4 6 は、図 4 (a) 及び図 6 に示すように、昇降支持台 2 4 2 に固定されたサーボモータ等からなる回転駆動モータ 2 5 5 と、回転駆動モータ 2 5 5 の出力軸 2 5 6 に取り付けられた第 2 噛み合い部材 1 4 2 と、第 2 噛み合い部材 1 4 2 を出力軸 2 5 6 に沿って下方へ付勢するスプリング等の噛み合い付勢手段 2 5 7 とを備える。

【0044】

回転駆動手段 2 4 6 は治具 1 0 0 の駆動用接続手段 1 3 3 と上下方向に係脱される。治具 1 0 0 の駆動軸 1 5 2 の第 1 噛み合い部材 1 4 1 に回転駆動モータ 2 5 5 の出力軸 2 5 6 の第 2 噛み合い部材 1 4 2 が噛み合うことで、噛み合いクラッチ機構 1 4 0 が構成される。そして噛み合いクラッチ機構 1 4 0 により回転駆動手段 2 4 6 と治具 1 0 0 の駆動用接続手段 1 3 3 が接続された状態で、ワーク W を回転させるための回転駆動部 3 0 が構成される。

【0045】

昇降機構 2 6 0 は、図 6 乃至図 8 に示すように、昇降ベース部 2 4 0 を昇降させる昇降リフト 2 6 1 と、昇降ベース部 2 4 0 の上昇時に上方へ付勢する昇降付勢手段 2 6 2 と、昇降時に昇降ベース部 2 4 0 を案内する昇降ガイド部 2 6 3 とを備える。

昇降リフト 2 6 1 は、横行ベース部 2 3 0 の横行支柱 2 3 3 上部に固定されたサーボモータ等からなる昇降駆動モータ 2 6 5 と、昇降駆動モータ 2 6 5 の出力軸 2 6 6 に固定されて回転可能に略鉛直方向に配置されたネジ軸 2 6 7 と、ネジ軸 2 6 7 に螺合してネジ軸 2 6 7 の回動により昇降する昇降プレート 2 6 8 と、この昇降プレート 2 6 8 と昇降ベー

10

20

30

40

50

ス部 2 4 0 の昇降支持台 2 4 2 との間を連結して縦方向に配置された 4 本の昇降連結ロッド 2 7 1 と、を備える。

【0046】

昇降ガイド部 2 6 3 は、下端側で昇降支持台 2 4 2 に固定されて上端側で互いに連結プレート 2 7 3 により連結された 4 本の昇降ガイドロッド 2 7 4 と、横行ベース部 2 3 0 の横行架台 2 3 2 に固定されて各昇降ガイドロッド 2 7 4 を昇降自在に支持する 4 個の昇降軸受 2 7 5 とを備える。4 本の昇降ガイドロッド 2 7 4 は略鉛直方向に配置されており、上下に昇降自在となっている。

昇降付勢手段 2 6 2 は、横行架台 2 3 2 に固定された 2 本のエア等の流体圧シリンダ 2 7 7 を備え、各流体圧シリンダ 2 7 7 の進退ロッド 2 7 8 が略鉛直方向に配置されて昇降補助台 2 4 3 に固定されている。

【0047】

このような搬送機構 2 0 0 において、搬送ローダ部 2 2 0 を搬送レール 2 1 0 上で走行させるには、図 5 及び図 6 に示すように、横行駆動モータ 2 3 5 を駆動してラック 2 1 2 に噛合したピニオン 2 3 7 を正転又は逆転する。レール用ストッパ 2 1 3 や図 6 に示す位置検出センサ 2 7 9 等により、搬送ローダ部 2 2 0 は搬入搬出セクション 3 0 0、加熱及び冷却セクション 4 0 0、5 0 0、部品交換セクション 6 0 0 の上方で所定位置に精度よく停止できる。

【0048】

搬送機構 2 0 0 において、治具 1 0 0 を搬送ローダ部 2 2 0 に接続して吊り下げるには、搬送ローダ部 2 2 0 の横行ベース部 2 3 0 を所定位置に停止させる。その状態で、昇降ベース部 2 4 0 を下降させ、吊り下げ手段 2 4 5 を治具 1 0 0 の搬送用接続手段 1 3 2 に接続し、回転駆動手段 2 4 6 を治具 1 0 0 の回転駆動機構 1 5 0 に接続し、昇降ベース部 2 4 0 を上昇させる。

【0049】

昇降機構 2 6 0 により昇降ベース部 2 4 0 を下降するには、図 6 及び図 8 に示すように、昇降リフタの昇降駆動モータ 2 6 5 でネジ軸 2 6 7 を回転させることで、昇降プレート 2 6 8 を下降させて昇降ベース部 2 4 0 を下降させる。流体圧シリンダ 2 7 7 の進退ロッド 2 7 8 は昇降ベース部 2 4 0 に従動して下方へ引き出される。昇降ベース部 2 4 0 を下降させた状態を図 9 に示す。

昇降ベース部 2 4 0 を上昇するには、ネジ軸 2 6 7 を逆回転させる。このとき流体圧シリンダ 2 7 7 に流体圧を供給することで進退ロッド 2 7 8 により昇降ベース部 2 4 0 を上方へ付勢する。これにより昇降付勢手段 2 6 2 により付勢しつつ昇降リフタ 2 6 1 で昇降ベース部 2 4 0 を上方へ移動させる。

【0050】

吊り下げ手段 2 4 5 を治具 1 0 0 の搬送用接続手段 1 3 2 に接続するには、搬送ローダ部 2 2 0 を治具 1 0 0 に対して精度よく停止させる。これにより昇降ベース部 2 4 0 と治具 1 0 0 の中央構造部 1 3 0 とが所定の相対位置及び相対向きとなる。

図 10 (a) に示すように、昇降ベース部 2 4 0 を下降させ、吊り下げ突部 2 4 7 の内側に治具 1 0 0 の接続突部 1 3 1 を挿入する。図 10 (b) に示すように、昇降ベース部 2 4 0 を所定高さまで下降させ、係止具 2 4 8 と搬送用接続手段 1 3 2 との高さを合わせる。その際、接続突部 1 3 1 の上端を吊り下げ突部 2 4 7 の内側における頂部に当接させることで高さを合せてもよい。

【0051】

図 10 (c) に示すように、吊り下げ手段 2 4 5 と治具 1 0 0 の搬送用接続手段 1 3 2 とが所定の相対位置に配置された状態で、各係止ピン 2 5 1 を横方向に前進させる。すると、各係止ピン 2 5 1 は、搬送用接続手段 1 3 2 の係止孔 1 3 4 に挿入され、接続突部 1 3 1 の係止孔 1 3 4 に係止する。これにより吊り下げ手段 2 4 5 と接続突部 1 3 1 とが連結される。係止ピン 2 5 1 を横方向に後退させると、係止孔 1 3 4 から離脱して係止状態が解除される。

10

20

30

40

50

【0052】

図4(b)に示すように、係止孔134が係止ピン251上側で狭く下側で広い略三角形に形成されている。そのため、係止ピン251を係止孔134の下側に挿入及び離脱することで容易に係脱できる。係止孔134に係止ピン251を挿入した状態で、昇降ベース部240を上昇させて治具100を吊り上げると、係止ピン251が係止孔134の上側に係止されるため、治具100を搬送ローダ部220に対して精度よく位置合わせできる。

【0053】

回転駆動手段246と治具100の駆動用接続手段133との接続は、吊り下げ手段245と搬送用接続手段132との接続と合わせて行なわれる。

10

図10(a)に示すように、昇降ベース部240を治具100上方の所定位置から下降させると、図10(b)に示すように、回転駆動モータ255の第2噛み合い部材142が治具100の接続突部131内に挿入され、治具100に設けられた駆動用接続手段133の第1噛み合い部材141と縦方向に噛合する。この状態で、図10(c)に示すように、係止具248と搬送用接続手段132とを横方向に係止すると、昇降ベース部240と治具100の接続突部131とが接続状態となり、第1噛み合い部材141と第2噛み合い部材142との噛合状態が維持される。

【0054】

第2噛み合い部材142が噛み合い付勢手段257により下方へ付勢されているため、第1噛み合い部材141と第2噛み合い部材142との縦方向の相対位置に自由度があり、接続時には円滑に接続できる。接続状態では適度な圧力で噛合した状態を維持できる。

20

図10(c)のように回転駆動手段246と治具100の駆動用接続手段133が接続されることで、図4(a)に示すように、回転駆動手段246の駆動力が回転駆動機構150を介して回転ローラ112に伝達され、回転駆動部30により回転ローラ112が回転駆動可能となる。

【0055】

〔加熱セクション〕

加熱セクション400は、図2、図11及び図12に示すように、フレーム20の加熱冷却架台40上に配設されて治具100を所定位置に保持する治具保持機構410と、治具100に載置されたワークWを押さえるワーク押さえ部420と、治具100に載置されたワークWを加熱する加熱部450と、を備える。

30

【0056】

治具保持機構410及び加熱部450は、治具100の中心、即ちワークWの回転中心Cに対して周囲に複数設けられている。治具保持機構410は治具100の放射架台111及び回転ローラ112に対応する位置に設けられている。治具保持機構410は全ての放射架台111及び回転ローラ112に対応する位置に設けられていてもよいが、ここでは一部となる複数の放射架台111及び回転ローラ112に対応する位置、具体的には4カ所に略等間隔に設けられている。

治具100の互いに隣接する放射架台111の間にワークWの加熱位置P3が設定され、各加熱部450は加熱位置P3に対応するように設けられている。各加熱部450はワークWの回転中心Cに対して周方向に略均等に配設されるのが好適である。

40

【0057】

治具保持機構410は、図12に示すように、治具100を周方向に位置決めするための周方向位置決め手段411と、治具100を高さ方向に位置決めするための高さ方向位置決め手段412とを備える。

【0058】

高さ方向位置決め手段412は、図12に示すように、冷却セクション500における水槽510内に揺動自在に設けられて治具100を下方から支持する治具ストッパ413と、加熱冷却架台40のストッパ支柱41に設けられて治具ストッパ413を揺動させるストッパ駆動シリンダ414と、治具ストッパ413とストッパ駆動シリンダ414の口

50

ッド４１５とを連結するリンク４１６とを備える。ロッド４１５が横方向に進退すると治具ストッパ４１３がストッパ支点４１７を中心に揺動し、支持端４１８が治具１００の支持位置と下方の解放位置の間で変位する。

【００５９】

周方向位置決め手段４１１は、図１２に示すように、後述する冷却セクション５００の水槽５１０内に立設された複数本の案内レール４１９を備える。案内レール４１９は上端側が解放された案内溝４１９ａを有し、略鉛直方向に配設されている。治具１００の放射架台１１１における先端のカムフォロア１２５が案内溝４１９ａに収容されることで、治具１００が昇降する際に各放射架台１１１が案内され、各位置において治具１００が周方向及び径方向に位置決めされる。

10

【００６０】

ワーク押さえ部４２０は、一部又は全ての高さ方向位置決め手段４１２上に設けられている。図１２に示すように、ワーク押さえ部４２０は、加熱冷却架台４０のストッパ支柱４１上に設けられた揺動台４２１と、揺動台４２１を揺動させるエアシリンダ等の押圧駆動部４２２とを備える。揺動台４２１にはエアシリンダ等からなる進退駆動部４２４が取り付けられ、進退駆動部４２４の進退ロッド４２８の先端に押さえブラケット４２９が固定されている。押さえブラケット４２９に設けられた回動軸４３１によりローラブラケット４３２が回動可能に支持され、ローラブラケット４３２に押さえローラ４２５が回動自在に支持されている。回動軸４３１は進退ロッド４２８と略直交して略水平に配置され、押さえローラ４２５は回動軸４３１と略直交して略水平に配置されている。

20

【００６１】

揺動台４２１は揺動支点４２６を中心に揺動する。進退駆動部４２４は、揺動台４２１と共に揺動し且つワークＷの回転中心Ｃから放射方向に沿って進退する。押さえローラ４２５は進退駆動部４２４により揺動及び進退し、さらに回動軸４３１により揺動する。そのため押さえローラ４２５は治具１００上のワークＷに当接して略水平方向の軸周りに回転する。

【００６２】

各加熱部４５０は、図１３（ａ）～（ｃ）に示すように、加熱位置Ｐ３で治具１００上のワークＷを誘導加熱する加熱コイル４５１と、内部に変成器等を収容して加熱コイル４５１を支持する支持ボックス４５２と、支持ボックス４５２を変位させて加熱コイル４５１を変位させる変位手段４６０と、を備える。加熱部４５０にはさらにワークＷの表面位置を検出するための位置検出部４８０が設けられている。本実施形態では、加熱コイル４５１の上下方向、左右方向、ワークＷの回転中心Ｃからの距離等を予め調整するための位置調整ハンドル４６１などが設けられているが、詳細な図示は省略している。

30

【００６３】

加熱コイル４５１は、図１３（ａ）（ｃ）に示すように、ワークＷの全周のうちの加熱位置Ｐ３に配置される部位の表面に所定の隙間で対向配置可能な形状を有する。本実施形態では、平面視においてワークＷの加熱部位の弧形状に対応した形状であって、ワークＷの縦断面形状に対応した縦断面形状となっている。

40

例えば、加熱コイル４５１はワークＷの周方向の所定領域において、略一定断面のパイプ状、棒状或いは板状のコイル材料を上下に繰り返し蛇行させた形状としてもよい。具体的には、図１７（ａ）に示すように、全長で中空部が連続するように角パイプを接合し、両端に冷却液の入口４５１ｂ及び出口４５１ｃを設け、ワークＷと対向する部位が複数の屈曲部４５１ｄで屈曲したジグザク形状であってもよい。図１７（ｂ）に示すように、ワークＷと対向する部位が、断面丸形のパイプを複数の湾曲部４５１ｅで湾曲したジグザク形状であってもよい。

支持ボックス４５２は、加熱時に加熱コイル４５１に通電可能であって、加熱コイル４５１を安定して支持するものであってもよい。

【００６４】

変位手段４６０は、図１３（ａ）（ｂ）に示すように、支持ボックス４５２を上下に変

50

位させる上下変位部 462 と、支持ボックス 452 をワーク W の回転中心 C からの放射方向に沿って水平方向に変位させる水平変位部 463 と、を備える。

【0065】

上下変位部 462 は、加熱冷却架台 40 上に固定された変位架台 42 と、変位架台 42 上に配置された下架台 464 と、変位架台 42 に対して下架台 464 を上下動させる上下駆動機構 465 とを備える。

上下駆動機構 465 は、下架台 464 に固定されて上下方向に配置された変位ガイドロッド 466 及び縦変位ネジ軸 467 と、変位架台 42 に固定されて変位ガイドロッド 466 を上下動可能に支持する変位軸受 468 と、変位架台 42 に固定されたサーボモータ等からなる上下駆動モータ 469 と、変位架台 42 に設けられて上下駆動モータ 469 の回転により縦変位ネジ軸 467 を上下動させる連結体 471 とを備える。

10

【0066】

水平変位部 463 は、下架台 464 上にワーク W の放射方向に対して略直交方向に配設された第 1 変位レール 472 と、第 1 変位レール 472 上を移動可能な上架台 473 と、上架台 473 を第 1 変位レール 472 に沿って移動させる第 1 変位駆動機構 474 と、上架台 473 上にワーク W の放射方向に沿って配設された第 2 変位レール 475 とを備え、第 2 変位レール 475 上に移動可能に支持された支持ボックス 452 を第 2 変位レール 475 に沿って移動させる第 2 変位駆動機構 476 とを備える。

【0067】

第 1 及び第 2 変位駆動機構 474、476 は、それぞれサーボモータ等からなる変位駆動モータ 477 と、変位駆動モータ 477 と連結されて第 1 又は第 2 変位レール 472、475 に沿って配設された回転駆動される横変位ネジ軸 478 と、上架台 473 又は支持ボックス 452 に設けられて横変位ネジ軸 478 と螺合した変位突部 479 とを備える。ワーク W の放射方向に対して略直交方向に加熱コイル 451 を予め位置合わせ可能であれば、第 1 変位駆動機構 474 を設けなくてもよい。

20

【0068】

位置検出部 480 は、図 11 に示すように、各加熱位置 P3 の上流側に配置されている。本実施形態では 2 つの加熱位置 P3 毎に、その上流側に配置される治具 100 の放射台 111 と対応する位置に配置されている。

各位置検出部 480 は、図 14 に示すように、加熱冷却架台 40 の位置検出支柱 43 上に設けられた位置検出台 44 に装着されている。各位置検出部 480 は、位置検出支柱 43 に第 1 進退機構 481 を介して装着された径方向位置検出 483 と、第 2 進退機構 482 を介して装着された軸方向位置検出 484 とを備える。径方向位置検出 483 と軸方向位置検出 484 とは互いに直交方向に配設されている。

30

【0069】

第 1 及び第 2 進退機構 481、482 は、エアーシリンダ等からなる進退用駆動手段 485 と、進退用駆動手段 485 のロッド 486 と平行な複数のガイドロッド 487 と、を備える。各進退機構 481、482 は、ロッド 486 及びガイドロッド 487 により、各位置検出 483、484 の検出方向に沿う倒れが防止されている。

【0070】

径方向位置検出 483 及び軸方向位置検出 484 は、それぞれワーク W の表面に当接して転動可能な耐熱性の接触子 488 と、接触子 488 をワーク W 側に付勢しつつ接触子 488 の進退量を検出する変化量検出部 489 とを備える。各変化量検出部 489 としては、例えばリニアセンサ付エアーシリンダを使用できる。

40

径方向位置検出 483 はワーク W の回転中心 C から放射方向に沿うワーク W の表面位置の変化を検出し、軸方向位置検出 484 はワーク W の回転中心 C の軸線に沿うワーク W の表面位置の変化を検出する。

【0071】

このような加熱セクション 400 において、ワーク W を加熱位置 P3 に配置するには図 2 に示す搬送ローダ部 220 により治具 100 を所定位置に配置する。

50

図15(a)に示すように、水平変位部463により全ての加熱コイル451をワークWの回転中心Cから離間させ、ワークWが昇降可能な空間を形成する。その際、図12に示す押さえローラ425や図14に示す各位置検出部483、484もワークWの回転中心Cからできるだけ離間させておく。この状態で、図9に示すように、昇降ベース部240を下降させることで、治具100を下降させる。

【0072】

治具100が下降すると、図12に示すように、治具保持機構410の周方向位置決め手段411において、放射架台111の先端に設けられているカムフォロア125が案内レール419の案内溝419aに挿入され、治具100が周方向に位置合わせされる。高さ方向位置決め手段412の治具ストッパ413が突出状態で、治具100の放射架台111における先端側の底部が治具ストッパ413の支持端418に当接し、治具100上のワークWが所定位置に配置される。

10

【0073】

治具保持機構410では、周方向位置決め手段411及び高さ方向位置決め手段412により、治具100の複数の放射架台111の先端の位置が周方向及び高さ方向に規制される。これにより、加熱時に安定して治具100を配置でき、ワークWを治具上で安定して回転させることができる。治具100の周方向、ワークWを誘導加熱する際に磁力が作用したり、ワークの回転時や停止時に慣性力が作用したりする場合であっても、治具100の位置ずれを防止できる。

20

【0074】

この加熱セクション400において、治具100上のワークWを加熱するには次のようにする。

図15(b)に示すように、治具100上のワークWを加熱セクション400の所定位置に配置した状態で、上下変位部462及び水平変位部463により、各加熱部450の加熱コイル451を移動させて、各加熱位置P3で加熱コイル451をワークWの表面に対向配置する。

【0075】

この状態で治具100の回転ローラ112によりワークWを環形状に沿って回転させる。ワーク押さえ部420では、図12に示すように、押さえローラ425が進退駆動部424により前進し、押圧駆動部422により下降する。押さえローラ425がワークWの最上部となる面や縁を押さえ、ワークWの表面に従動して回転する。ワークWは上方から押さえローラ425で押さえられることで安定して回転する。

30

【0076】

各位置検出部480では、図14に示すように、径方向位置検出部483及び軸方向位置検出部484の接触子488をワークWに当接させる。ワークWが回転すると、表面に接した接触子488が転動しつつワークW表面の変位に応じて進退する。接触子488の変位量を変化量検出部489において検出することで、ワークW表面の上下方向の変位及び水平方向の変位が検出される。

例えばワークWの周方向における任意の位置を基準位置とし、接触子488の進退量を測定することでワークWの周方向の各位置における基準位置からの変位量が検出される。ワークWが環状体であるためワークWが1回転することで元の位置にもどる。

40

【0077】

各位置検出部480の各位置検出部483、484により測定されるワークW表面の変位量が図示しない制御部に伝達される。制御部では、ワークWの変位量と回転駆動モータ255の回転速度に基づいて、各検出位置を通過したワークW表面の各部位が、直後の下流で各加熱部450を通過するタイミングとその位置とが精度よく得られる。そのため、各部位が加熱位置P3を通過する際、変位手段460によりその位置に対応するように加熱コイル451を変位させることで、常時、加熱コイル451とワークW表面との間隙を安定させることができる。

【0078】

50

この状態で、各支持ボックス４５２から各加熱コイル４５１へ誘導加熱を行うように通電することで、ワークＷを加熱する。これによりワークＷの全周を均一に精度よく加熱する。

【００７９】

[冷却セクション]

冷却セクション５００は、図２、図１２及び図１３に示すように、加熱セクション４００の下方に設けられた水槽５１０と、水槽５１０内に配置された冷却部としての複数の冷却ジャケット５２０と、加熱セクション４００と共通の複数の案内レール４１９と、治具１００の放射架台１１１の底部を支持する複数の当接突部５２５とを備える。

水槽５１０は冷却液の飛散を防止するように治具１００及びワークＷを囲んで設けられている。複数の冷却ジャケット５２０はワークＷに対して冷却液を吹き付けるようにワークＷの内周側及び外周側に対向して配置され、ワークＷの周方向の複数位置に略均等に配設されている。

【００８０】

このような冷却セクション５００において、ワークＷを冷却するには、図１２に示すように、加熱セクション４００における高さ方向位置決め手段４１２の治具ストッパ４１３を下方へ揺動して解放する。図９に示すように、搬送ローダ部２２０によりワークＷを支持する治具１００を下降させる。治具１００を一端上昇させることなくそのまま下降させてもよい。治具１００上のワークＷを回転させたまま下降させてもよい。

【００８１】

搬送ローダ部２２０の昇降ベース部２４０を下降させると、図１２に示すように、治具１００のカムフォロア１２５が案内レール４１９に案内されて下降し、当接突部５２５に当接して治具１００が停止する。回転駆動手段２４６及び各接続手段１３２、１３３は冷却セクション５００より上方に配置される。

図１５（ｃ）のように、ワークＷが冷却セクション５００の所定位置に配置された状態で、ワークＷを回転させつつ冷却ジャケット５２０から冷却液を噴射する。これによりワークＷ全体を均一に冷却することができる。

【００８２】

[部品交換セクション]

図１及び図２に示す段取りセクションとしての部品交換セクション６００は、加熱セクション４００や冷却セクション５００の部品を交換する際に使用される。この実施形態では、加熱セクション４００の加熱コイル４５１をワークに依じて交換する例について説明する。

部品交換セクション６００は、図１及び図２に示すように、部品交換架台５０と、部品交換架台５０上に設けられた部品交換レール６１０と、部品交換レール６１０上を移動可能な部品交換台車６１５と、部品交換台車６１５に載置された部品交換治具６２０とを備える。

【００８３】

部品交換治具６２０は、加熱セクション４００の加熱コイル４５１を搬送するもので、治具１００と同様の接続突部１３１と、接続突部１３１から放射方向に設けられた複数の支持アーム６２１と、を備える。接続突部１３１は、複数の支持アーム６２１の中心から上方に突出して設けられ、治具１００と同様に係止孔１３４を有する。そのため搬送機構２００の吊り下げ手段２４５に吊り下げ可能である。

複数の支持アーム６２１は、加熱セクション４００における複数の加熱部４５０の各支持ボックス４５２に対応する向きとなるように、接続突部１３１から放射状に設けられている。各支持アーム６２１の先端には詳細な図示は省略しているが、加熱コイル４５１を保持する保持部を備える。

【００８４】

部品交換台車６１５は、部品交換治具６２０の支持アーム６２１を各支持ボックス４５２の向きに一致させた状態で、部品交換治具６２０を載置し、段取り位置Ｐ４と吊り下げ

10

20

30

40

50

位置 P 5 との間を移動可能に構成されている。

部品交換台車 6 1 5 が吊り下げ位置 P 5 に停止した状態では、部品交換治具 6 2 0 の接続突部 1 3 1 が搬送ローダ部 2 2 0 の昇降ベース部 2 4 0 により接続できる位置に配置される。

【0085】

このような部品交換セクション 6 0 0 において、加熱コイル 4 5 1 の交換を行うには、段取り位置 P 4 において部品交換治具 6 2 0 に複数の加熱コイル 4 5 1 を各支持アーム 6 2 1 に所定向きで保持させる。部品交換台車 6 1 5 を吊り下げ位置 P 5 に移動する。搬送機構 2 0 0 の搬送ローダ部 2 2 0 を部品交換セクション 6 0 0 上部に移動させ、昇降ベース部 2 4 0 を下降させる。治具 1 0 0 と同様にして、昇降ベース部 2 4 0 の吊り下げ突部 2 4 7 に接続突部 1 3 1 を接続する。

10

その状態で昇降ベース部 2 4 0 を上昇させた後、搬送ローダ部 2 2 0 を加熱セクション 4 0 0 の上部まで移動させる。昇降ベース部 2 4 0 を下降させることで、部品交換治具 6 2 0 に保持された各加熱コイル 4 5 1 を各支持ボックス 4 5 2 に対応する近接位置に配置する。そして各加熱コイル 4 5 1 を各支持ボックス 4 5 2 に装着する。

【0086】

〔焼入方法〕

次に、熱処理装置 1 0 を用いてワーク W を焼入処理する方法について説明する。

本実施形態の焼入方法では、ワーク W に応じて各部を設定する準備工程と、ワーク W を搬入して治具 1 0 0 に載置する搬入工程と、ワーク W を載置した治具 1 0 0 を搬送する搬送工程と、治具 1 0 0 上のワーク W を誘導加熱する加熱工程と、治具 1 0 0 上のワーク W を冷却する冷却工程と、焼入後のワーク W を搬出する搬出工程とを備える。

20

【0087】

準備工程では、加熱処理対象のワーク W の大きさや形状に応じて各部の設定を行う。加熱コイル 4 5 1 のような加熱部 4 5 0 の構成部品を加熱部 4 5 0 に装着するには、図 1 及び図 2 に示す部品交換セクション 6 0 0 及び部品交換治具 6 2 0 を利用して行うことができる。

部品交換セクション 6 0 0 において、部品交換台車 6 1 5 上で部品交換治具 6 2 0 の各支持アーム 6 2 1 にそれぞれ加熱コイル 4 5 1 を保持させる。図 1 6 (c) に示すように、搬送機構 2 0 0 の搬送ローダ部 2 2 0 により部品交換治具 6 2 0 を搬送し、部品交換治具 6 2 0 に保持された各加熱コイル 4 5 1 を各加熱部 4 5 0 の支持ボックス 4 5 2 に対応する位置に配置する。その状態で各加熱コイル 4 5 1 を支持ボックス 4 5 2 に装着する。装着後、部品交換治具 6 2 0 は搬送機構 2 0 0 を逆に動作させることで部品交換セクション 6 0 0 に返送する。

30

【0088】

搬入工程では、図 1 及び図 2 に示す搬入搬出セクション 3 0 0 で加熱処理対象のワーク W を搬入し、治具 1 0 0 に載置して搬送可能な状態にする。

搬入搬出セクション 3 0 0 の搬入搬出位置 P 1 において、搬入搬出台車 3 1 5 上に治具 1 0 0 を配置した状態で、治具 1 0 0 にワーク W を載置する。図 3 に示すように、ワーク W は治具 1 0 0 の複数の回転ローラ 1 1 2 上に、中央構造部 1 3 0 を囲むと共に、一方の端面を下向きにして載置される。

40

搬入搬出台車 3 1 5 を吊り下げ位置 P 2 に移動して停止させることで、ワーク W が載置された治具 1 0 0 を所定の位置に配置する。

【0089】

搬送工程では、図 1 及び図 2 に示す搬入搬出セクション 3 0 0 からワーク W が載置された治具 1 0 0 を搬送機構 2 0 0 の搬送ローダ部 2 2 0 により吊り下げて加熱セクション 4 0 0 に搬送する。

図 1 6 (a) に示すように、搬送機構 2 0 0 における搬送ローダ部 2 2 0 の昇降ベース部 2 4 0 を下降させ、図 1 0 (a) ~ (c) に示すように、搬入搬出セクション 3 0 0 の吊り下げ位置 P 2 に配置された治具 1 0 0 の中央構造部 1 3 0 に、昇降ベース部 2 4 0 の

50

吊り下げ手段 2 4 5 を接続する。

搬送ローダ部 2 2 0 の昇降ベース部 2 4 0 を上昇させた後、図 1 6 (b) に示すように、搬送ローダ部 2 2 0 を加熱セクション 4 0 0 上に移動させる。図 1 5 (a) に示すように、治具 1 0 0 を下降させて治具 1 0 0 に載置されたワーク W を加熱セクション 4 0 0 に配置する。

【0090】

加熱工程では、図 1 及び図 2 に示す加熱セクション 4 0 0 で治具 1 0 0 上に載置されたワーク W を誘導加熱する。

図 1 5 (b) に示すように、変位手段 4 6 0 により各加熱コイル 4 5 1 をワーク W 表面の各加熱位置 P 3 に所定の間隙で対向配置する。治具 1 0 0 が治具保持機構 4 1 0 により保持された状態で、回転駆動部 3 0 により回転ローラ 1 1 2 を回転させ、ワーク W を環形状に沿って回転させる。回転駆動部 3 0 によりワーク W の周速を一定に保ち、位置検出 10
具 4 8 3, 4 8 4 及び変位手段 4 6 0 によりワーク W と各加熱コイル 4 5 1 との間の間隔を一定に保つ。この状態で、全ての加熱コイル 4 5 1 に各支持ボックス 4 5 2 から所定時間給電し、ワーク W 全周を均一に加熱する。

【0091】

冷却工程では、図 1 5 (c) に示すように、加熱終了後に搬送ローダ部 2 2 0 の昇降ベース部 2 4 0 を下降させ、冷却セクション 5 0 0 に治具 1 0 0 上に載置されたワーク W を配置する。ワーク W を回転させながら、複数位置に設けられた冷却ジャケット 5 2 0 からワーク W に冷却液を噴射し、ワーク W 全体を冷却する。 20

【0092】

冷却工程後には、再び図 1 6 (b) に示すように、昇降ベース部 2 4 0 を上昇させ、図 1 6 (a) のように搬入搬出セクション 3 0 0 の吊り下げ位置 P 2 まで移動させ、仮想線で示すように搬入搬出セクション 3 0 0 で治具 1 0 0 を搬入搬出台車 3 1 5 に載置して、搬入搬出位置 P 1 まで移動させ、後工程へ搬出する。

これによりワーク W の焼入処理を終了する。

【0093】

〔熱処理装置用治具の効果〕

以上のような熱処理装置 1 0 の熱処理装置用治具 1 0 0 によれば、ワーク W をワーク支持部 1 1 0 に支持した状態で搬送用接続手段 1 3 2 により吊り下げることができ、ワーク支持部 1 1 0 に載置されたワーク W を環形状に沿って回転させる駆動力を駆動用接続手段 1 3 3 により伝達部としての回転駆動機構 1 5 0 に入力できる。そのため搬送時から加熱時まで同じ治具 1 0 0 を用いてワーク W を支持することができ、ワーク W を搬送して加熱する際にワーク W を載せかえたり位置決めする手間を無くすることができる。 30

【0094】

これらの搬送用接続手段 1 3 2 と駆動用接続手段 1 3 3 とが中央構造部 1 3 0 に備えられている。そのため中央構造部 1 3 0 を吊り下げ手段 2 4 5 と回転駆動手段 2 4 6 とに接続しておくことで、ワーク W を吊り下げて搬送することができると共にワーク W を回転させて加熱することができる。従って、搬送時にワーク W を支持するための構造と加熱時にワーク W を支持するための構造とを別々に設ける必要がなく、中央構造部 1 3 0 を接続することで両方の接続を実現できる。そのため構成を簡素化できる。 40

【0095】

しかも回転ローラ 1 1 2 上にワーク W を載置することができ、ワーク支持部 1 1 0 の回転ローラ 1 1 2 によりワーク W を固定せずに支持して回転させることができる。そのためワーク W の大きさや形状などの制限が少なく自由度が大きく、異なる形状のワーク W であっても共通に使用することができ、汎用性が高い。従って、汎用性が高く、搬送時及び加熱時に載せ替えることなくワーク W を支持できる簡素な構成の熱処理装置用治具 1 0 0 が得られる。

【0096】

この熱処理装置用治具 1 0 0 では、駆動用接続手段 1 3 3 の接続位置がワーク支持部 1 50

10に支持されるワークWより上方に配置されている。そのためワークWを冷却する際に冷却液が回転駆動手段246に接触することを防止できる。

【0097】

この熱処理装置用治具100では、回転駆動機構150が駆動軸152と複数の回転ローラ112に連結された複数の従動軸153とを備え、駆動軸152の駆動ギヤ154と複数の従動軸153の各従動ギヤ155とが噛合している。そのため駆動用接続手段133から入力される駆動力により駆動軸152を回転することで、複数の従動軸153をそれぞれ回転駆動できる。よって駆動力を調整することで複数の回転ローラ112の回転速度を調整でき、ワークWの回転速度を容易に安定して調整できる。

【0098】

この熱処理装置用治具100では、ワーク支持部110がワークWの内周又は外周を位置合わせするワーク位置合わせローラ121を備えている。そのためワーク位置合わせローラ121をワークWの位置ずれが許容される範囲に配置しておけば、熱処理装置用治具100に対してワークWの重心が極端に偏心した状態で載置されることを防止でき、搬送時にバランスを保つことができる。また複数の回転ローラ112により形成される軌道に対して極端に偏心した状態でワークWが載置されることを防止でき、加熱時に確実にワークWを環形状に沿って回転させることができる。

【0099】

[熱処理装置及び方法における効果]

この熱処理装置用治具100を用いた熱処理装置10によれば、ワークWを同じ治具100に載置した状態のまま、搬入搬出セクション300と加熱セクション400との間を搬送でき、加熱セクション400で加熱できる。そのため治具100に載置して回転させることができるワークWであれば、搬入搬出セクション300で治具100に位置合わせして載置した状態のままワークWを搬送及び加熱することができる。

これにより異なる形状のワークWであっても共通に使用できて汎用性が高く、搬入搬出セクション300と加熱セクション400とでワークWを載せ替える必要がなくワークWの搬送及び加熱を容易に行え、治具100や搬送機構200を共通に使用できて構成も簡素である。

従って、汎用性が高く、ワークWの搬送及び加熱を容易に行える簡素な構成の熱処理装置10が得られる。

【0100】

この熱処理装置10では、昇降ベース部240には搬送用接続手段132に接続する吊り下げ手段245と駆動用接続手段133に接続する回転駆動手段246とが設けられ、吊り下げ手段245と搬送用接続手段132とを接続することで回転駆動手段246と駆動用接続手段133を接続できる。そのため複数の接続手段を一体化でき、ワークWの搬送から加熱までの複数の接続動作を纏めて行える。よって構成及び動作をより簡素化できる。

【0101】

この熱処理装置10では、回転駆動手段246と駆動用接続手段133とは縦方向に係脱可能に構成され、吊り下げ手段245と搬送用接続手段132とが横方向に係脱できる。そのため治具100に対して昇降ベース部240を所定位置に配置して下降させれば回転駆動手段246と駆動用接続手段133とを接続できる。ワークWの荷重が作用する吊り下げ手段245と搬送用接続手段132との接続方向が横方向であるため、ワークWの荷重が大きくても十分な接続強度を確保できる。回転駆動手段246と駆動用接続手段133との接続方向と、吊り下げ手段245と搬送用接続手段132の接続方向とが異なるため、吊り下げ手段245と搬送用接続手段132とを接続状態で維持できれば、回転駆動手段246と駆動用接続手段133との接続状態を維持でき、回転駆動手段246の接続状態を維持するための機構が不要である。従って、各部の接続構造を簡素化できる。

【0102】

この熱処理装置10では、駆動軸152と同軸に接続突部131が設けられている。そ

10

20

30

40

50

のため駆動軸 1 5 2 を回転駆動手段 2 4 6 に接続した状態で接続突部 1 3 1 を吊り下げ手段 2 4 5 に接続すれば、回転駆動手段 2 4 6 により回転ローラ 1 1 2 を回転可能な状態で、ワーク支持部 1 1 0 に載置されたワーク W をバランスよく吊り下げ手段 2 4 5 により吊り下げることができる。

【0103】

この熱処理装置 1 0 では、回転駆動モータ 2 5 5 の出力軸 2 5 6 が下降することで駆動軸 1 5 2 に設けられて縦方向に係止可能な噛み合いクラッチ機構 1 4 0 が構成される。そのため、下降させるだけで係止でき、動作を簡素化できる。

【0104】

この熱処理装置 1 0 では、搬送用接続手段 1 3 2 が中央構造部 1 3 0 における係止ピン 2 5 1 に対応する位置に係止ピン 2 5 1 より大きい係止孔 1 3 4 を有し、係止孔 1 3 4 が係止ピン 2 5 1 より広い略三角形形状を有している。そのため、吊り下げ手段 2 4 5 で吊り下げること係止孔 1 3 4 に対して係止ピン 2 5 1 を上昇させれば、中央構造部 1 3 0 の係止孔 1 3 4 が係止ピン 2 5 1 に案内されて芯出しされ、治具 1 0 0 を容易に芯出しされた状態で吊り下げることができる。よってワーク W を支持した治具 1 0 0 を安定して搬送することができる。

【0105】

この熱処理装置 1 0 では、搬送機構 2 0 0 は、横行ベース部 2 3 0 に昇降ベース部 2 4 0 を昇降させる昇降リフタ 2 6 1 の他、昇降ベース部 2 4 0 を上方に付勢する昇降付勢手段 2 6 2 を備えるので、ワーク W を上昇させる際、昇降付勢手段 2 6 2 により昇降ベース部 2 4 0 を上方に付勢できる。そのためワーク W の重量が大きくても、昇降ベース部 2 4 0 を上昇させるために必要な昇降リフタ 2 6 1 の駆動力を小さくできる。一方、ワーク W 下降時にはワーク W の重量が負荷された昇降ベース部 2 4 0 を下降させるため、昇降ベース部 2 4 0 を下降させるために必要な昇降リフタ 2 6 1 の駆動力は小さくてよい。その結果、ワーク W の重量が大きくても昇降リフタ 2 6 1 に要求される駆動力を小さくでき、昇降リフタ 2 6 1 を小型化できる。

【0106】

この熱処理装置 1 0 では、加熱セクション 4 0 0 の下に冷却セクション 5 0 0 を備え、治具 1 0 0 を下降することで治具 1 0 0 に載置されたワーク W を冷却セクション 5 0 0 に配置して冷却可能となっている。そのため水平方向に移動することなく治具 1 0 0 を下降すればワーク W を容易に冷却セクション 5 0 0 に配置でき、加熱後に短時間で冷却を開始できる。しかも加熱セクション 4 0 0 の下に冷却セクション 5 0 0 があれば、加熱部 4 5 0 に冷却液が接触し難いため防水構造を簡素化又は省略できる。

【0107】

この熱処理装置 1 0 では、加熱セクション 4 0 0 の下に冷却セクション 5 0 0 を設けていても、治具 1 0 0 を下方から治具ストッパ 4 1 3 で支持すれば、加熱時に治具 1 0 0 を安定して所定位置に配置することができ、精度よく加熱を行える。しかも、加熱セクション 4 0 0 の治具ストッパ 4 1 3 が下向きに解放できるため、加熱後に治具 1 0 0 を冷却セクション 5 0 0 に移動させる際、容易且つ短時間で解放することができ、加熱されたワーク W の冷却をより短時間で開始できる。

【0108】

この熱処理装置 1 0 では、回転駆動手段 2 4 6 が昇降ベース部 2 4 0 に設けられている。そのため冷却セクション 5 0 0 で回転駆動手段 2 4 6 をワーク W より上方に配置でき、回転駆動手段 2 4 6 に冷却液が接触し難くて防水構造を簡素化又は省略できる。

【0109】

この熱処理装置 1 0 では、加熱セクション 4 0 0 には、治具 1 0 0 を周方向に対して位置決めする周方向位置決め手段 4 1 1 を備えている。そのため周方向位置決め手段 4 1 1 により、搬送機構 2 0 0 により加熱セクション 4 0 0 に搬送された治具 1 0 0 を水平方向に位置決めすることができることに加え、誘導加熱する際に磁力により治具 1 0 0 が移動したり、ワーク W の回転を変化させた際の反力により治具 1 0 0 が移動することを防止で

10

20

30

40

50

きる。よって精度よく加熱することが可能である。

【0110】

この熱処理装置10では、加熱セクション400には、複数の加熱部450が周方向に略等間隔で配設されている。そのためワーク支持部110によりワークWを回転させながら複数の加熱部450で加熱すれば、大きなワークWであっても全周を均等に加熱することができる。

【0111】

この熱処理装置10では、部品交換セクション600に配置された部品交換治具620に、加熱セクション400における加熱部450の配置に対応した位置に加熱部450の加熱コイル451や他の構成物品を保持でき、この部品交換治具620を搬送機構200の吊り下げ手段245に接続できる。そのため段取り変えの作業が容易にできる。

10

【0112】

上記実施形態は本発明の範囲内において適宜変更可能である。例えば上記では加熱対象物のワークWを加熱して冷却することで焼入処理する熱処理装置について説明したが、冷却を行わない他の加熱装置であっても本発明は適用可能である。

加熱対象のワークWは、円形断面の円環形状を有するものに限らず、楕円等の他の形状を有する環形状のワークであっても本発明を適用することが可能である。

ワークWの周方向における複数位置に加熱コイル451を配置して加熱する所謂一発焼入れを行う例について説明したが、加熱コイル451をワークWの周方向における一カ所に配置して加熱する所謂移動焼入れについても、同様に適用可能である。その場合、加熱セクション400では、一つの加熱位置に加熱コイル451及び変位手段460を配置して稼働させればよい。

20

上記はワークWの表面を焼入れした例であるが、例えばワークWの互いに対向位置の内表面と外表面とに、加熱コイルを配置して加熱するなどにより、ワークWの深部まで加熱してもよい。その場合、内表面に配置される加熱コイルと外表面に配置される加熱コイルとを同一又は別のコイルにより構成でき、両者を同一の変位手段460により位置を調整するように構成してもよい。

【0113】

図示例のように、ワーク支持部110が中央構造部130から放射状に延びる複数の放射架台111を有することなく、平面視で円形や多角形状の板状体や、複数の材料を平面的或いは立体的に組み合わせたフレームなどにより構成することも可能である。上記ワーク支持部110は、端面を下向きにした状態でワークWを載置するものであるが、ワークWを支持して環形状に沿って回転できればその構造は特に限定されない。例えばワークWを斜めに傾斜或いは立てた状態で載置して環形状に沿って回転するようにしてもよい。

30

上記回転駆動部30は、回転駆動機構150を介して治具100に設けられた複数の回転ローラ112の全てを回転駆動するように構成したが、ワークWを回転駆動できれば複数の回転ローラ112の一部を回転駆動するものであってもよい。

上記では、位置検出部480により検出されたワークWの表面の変位量に基づいてその後の2つの加熱コイル451の位置を調整したが、この数及び位置は適宜変更可能である。

40

【0114】

上記実施形態では、ワークWとして軸受の外輪を加熱する例について説明したが、内輪であっても加熱することができ、その場合加熱コイル451をワークWの外周表面の形状に形成して外側から対向させればよい。

さらにワークWは、軸受に限定されるものではなく、他の用途に使用される環形状のワークであっても本発明を同様に適用可能であり、加熱又は熱処理する部位もワークWの内周面や外周面に限られるものではない。例えばワークWの側面を加熱する場合には、加熱コイル451は、周方向に連続した側面形状に対応した形状のものを使用することができる。その場合、加熱コイル451としては、図18に示すように、ワークWに対向する部位が角パイプからなり、角パイプをワーク内側及び外側の複数の屈曲部451fと、屈曲

50

部 4 5 1 f 間に設けられた屈曲部 4 5 1 g とで屈曲させてジグザク形状に形成したものであってもよい。この加熱コイル 4 5 1 では、回転中心 C から遠い部位における周方向の長さが回転中心 W から近い部位における周方向の長さに比べて長く構成されていてもよい。

【0115】

上記実施形態では、加熱コイル 4 5 1 とワーク W との間隙を一定に保つために、回転駆動モータ 2 5 5 の回転速度と位置検出計 4 8 3, 4 8 4 の検出値を利用していた。しかし、図 1 2 に仮想線で示すように、一部のワーク押さえ部 4 2 0 に、押さえローラ 4 2 5 の回転を検出してワーク表面の周速を測定する速度検出部 4 2 7 を設け、回転駆動モータ 2 5 5 の回転速度の代わりに、速度検出部 4 2 7 の検出値を用いてもよい。

このようにすれば、回転ローラ 1 1 2 とワーク W との間で滑りが生じ、回転駆動部 3 0 の速度と実際のワーク W の回転速度とにズレが生じる場合でも、精度よく加熱コイル 4 5 1 とワーク W との間隙を一定に保つことができる。

【0116】

上記実施形態では、加熱セクション 4 0 0 において、各位置検出計 4 8 3, 4 8 4 で測定されたワーク W の変位量と回転速度とに基づき、各加熱位置 P 3 におけるワーク W の変位に加熱コイル 4 5 1 を追従させて各加熱コイル 4 5 1 とワーク W とを所定の相対位置に配置していた。しかし他の方法により加熱コイル 4 5 1 とワーク W とを所定の相対位置に配置することも可能である。例えば、加熱セクション 4 0 0 に配置されたワーク W を、加熱開始前に予めワーク W の変位量を測定してワーク W の中心の位置を求め、そのワーク W の中心の位置に対して予め各加熱コイル 4 5 1 を変位させて所定の相対位置に配置し、その状態で通電することで、加熱中に加熱コイル 4 5 1 を変位させることなくワーク W の加熱処理を行うことも可能である。

【符号の説明】

【0117】

W ワーク

C 回転中心

P 1 搬入搬出位置

P 2 吊り下げ位置

P 3 加熱位置

P 4 段取り位置

P 5 吊り下げ位置

1 0 熱処理装置（加熱装置）

2 0 フレーム

2 1 横枠材

3 0 回転駆動部

4 0 加熱冷却架台

4 1 ストップ支柱

4 2 変位架台

4 3 位置検出支柱

4 4 位置検出台

5 0 部品交換架台

1 0 0 治具

1 1 0 ワーク支持部

1 1 1 放射架台

1 1 2 回転ローラ

1 1 3 芯材

1 1 4 円筒材

1 1 5 耐熱性軸受

1 2 1 ワーク位置合わせローラ（ワーク位置合わせ手段）

1 2 3 底部位置決め孔

10

20

30

40

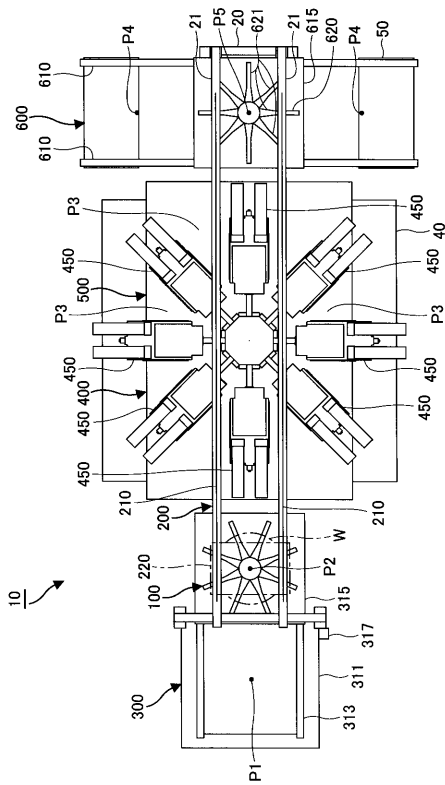
50

1 2 5	カムフォロア	
1 3 0	中央構造部	
1 3 1	接続突部	
1 3 2	搬送用接続手段	
1 3 3	駆動用接続手段	
1 3 4	係止孔	
1 4 0	噛み合いクラッチ機構	
1 4 1	第1噛み合い部材	
1 4 2	第2噛み合い部材	
1 5 0	回転駆動機構（伝達部）	10
1 5 1	ギヤボックス	
1 5 2	駆動軸	
1 5 3	従動軸	
1 5 4	駆動ギヤ	
1 5 5	従動ギヤ	
1 5 6	ユニバーサルジョイント	
2 0 0	搬送機構	
2 1 0	搬送レール	
2 1 2	ラック	
2 1 3	レール用ストッパ	20
2 2 0	搬送ローダ部	
2 3 0	横行ベース部	
2 3 1	横行機構	
2 3 2	横行架台	
2 3 3	横行支柱	
2 3 4	横行支持体	
2 3 5	横行駆動モータ	
2 3 6	出力軸	
2 3 7	ピニオン	
2 4 0	昇降ベース部	30
2 4 2	昇降支持台	
2 4 3	昇降補助台	
2 4 5	吊り下げ手段	
2 4 6	回転駆動手段	
2 4 7	吊り下げ突部	
2 4 8	係止具	
2 4 9	保持体	
2 5 1	係止ピン	
2 5 5	回転駆動モータ	
2 5 6	出力軸	40
2 5 7	噛み合い付勢手段	
2 6 0	昇降機構	
2 6 1	昇降リフタ	
2 6 2	昇降付勢手段	
2 6 3	昇降ガイド部	
2 6 5	昇降駆動モータ	
2 6 6	出力軸	
2 6 7	ネジ軸	
2 6 8	昇降プレート	
2 7 1	昇降連結ロッド	50

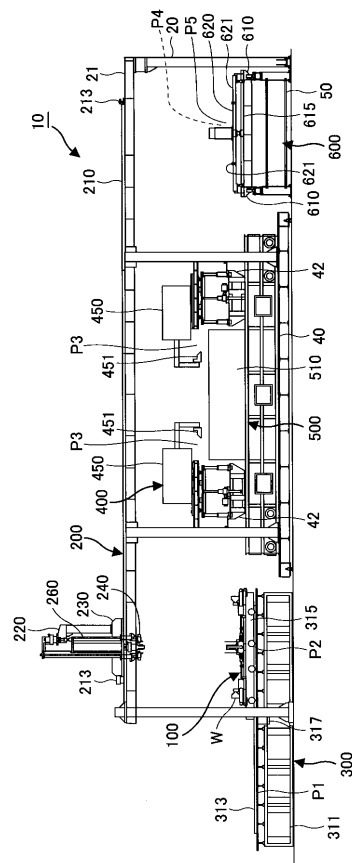
2 7 3	連結プレート	
2 7 4	昇降ガイドロッド	
2 7 5	昇降軸受	
2 7 7	流体圧シリンダ	
2 7 8	進退ロッド	
2 7 9	位置検出センサ	
3 0 0	搬入搬出セクション	
3 1 1	搬入架台	
3 1 3	搬入搬出レール	
3 1 5	搬入搬出台車	10
3 1 7	搬送駆動部	
3 2 0	治具支持構造	
3 2 1	嵌合突起	
3 2 3	中央支持台	
3 2 5	先端支持台	
3 2 7	位置決め凹部	
4 0 0	加熱セクション	
4 1 0	治具保持機構	
4 1 1	周方向位置決め手段	
4 1 2	高さ方向位置決め手段	20
4 1 3	治具ストッパ	
4 1 4	ストッパ駆動シリンダ	
4 1 5	ロッド	
4 1 6	リンク	
4 1 7	ストッパ支点	
4 1 8	支持端	
4 1 9	案内レール	
4 1 9 a	案内溝	
4 2 0	ワーク押さえ部	
4 2 1	揺動台	30
4 2 2	押圧駆動部	
4 2 4	進退駆動部	
4 2 5	押さえローラ	
4 2 6	揺動支点	
4 2 7	速度検出部	
4 2 8	進退ロッド	
4 2 9	押さえブラケット	
4 3 1	回動軸	
4 3 2	ローラブラケット	
4 5 0	加熱部	40
4 5 1	加熱コイル	
4 5 2	支持ボックス	
4 6 0	変位手段	
4 6 1	位置調整ハンドル	
4 6 2	上下変位部	
4 6 3	水平変位部	
4 6 4	下架台	
4 6 5	上下駆動機構	
4 6 6	変位ガイドロッド	
4 6 7	縦変位ネジ軸	50

4 6 8	変位軸受	
4 6 9	上下駆動モータ	
4 7 1	連結体	
4 7 2	第 1 変位レール	
4 7 3	上架台	
4 7 4	第 1 変位駆動機構	
4 7 5	第 2 変位レール	
4 7 6	第 2 変位駆動機構	
4 7 7	変位駆動モータ	
4 7 8	横変位ネジ軸	10
4 7 9	変位突部	
4 8 0	位置検出部	
4 8 1	第 1 進退機構	
4 8 2	第 2 進退機構	
4 8 3	径方向位置検出計	
4 8 4	軸方向位置検出計	
4 8 5	進退用駆動手段	
4 8 6	ロッド	
4 8 7	ガイドロッド	
4 8 8	接触子	20
4 8 9	変化量検出部	
5 0 0	冷却セクション	
5 1 0	水槽	
5 2 0	冷却ジャケット	
5 2 5	当接突部	
6 0 0	部品交換セクション（段取りセクション）	
6 1 0	部品交換レール	
6 1 5	部品交換台車	
6 2 0	部品交換治具（段取り用治具）	
6 2 1	支持アーム	30

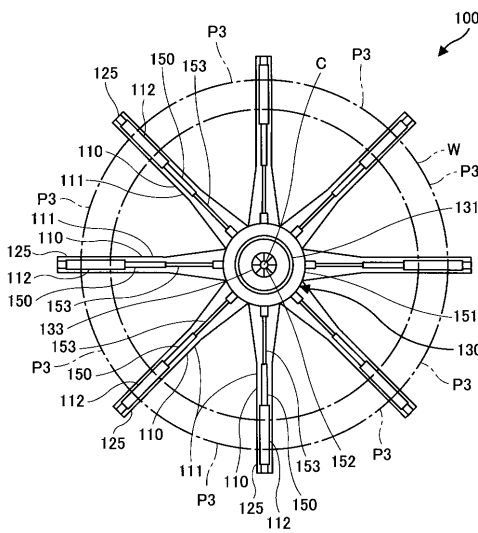
【 図 1 】



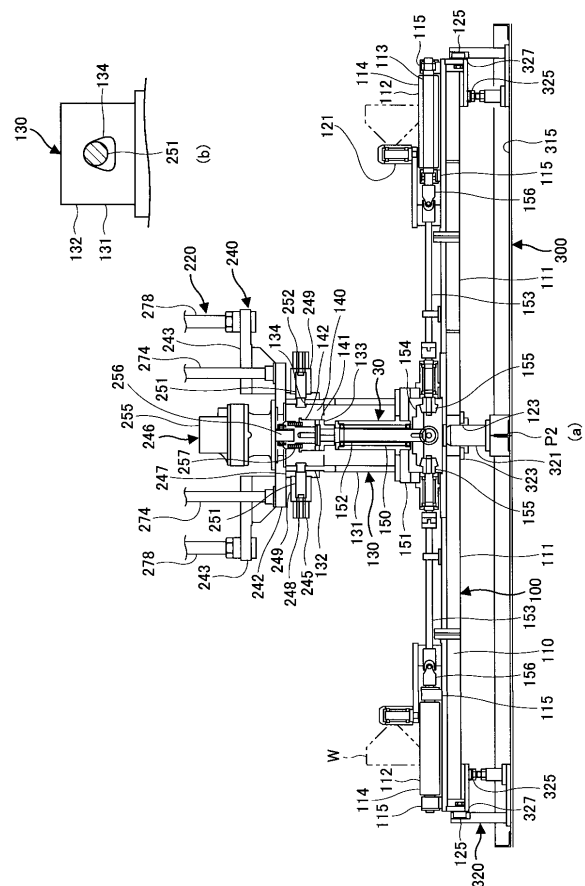
【图 2】



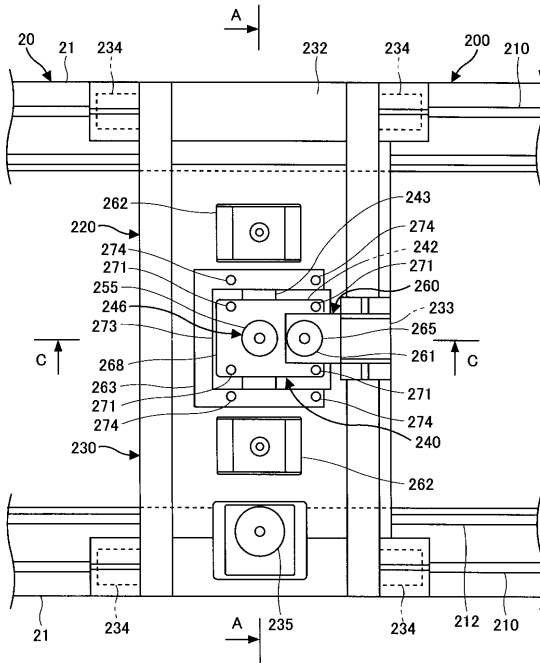
【 図 3 】



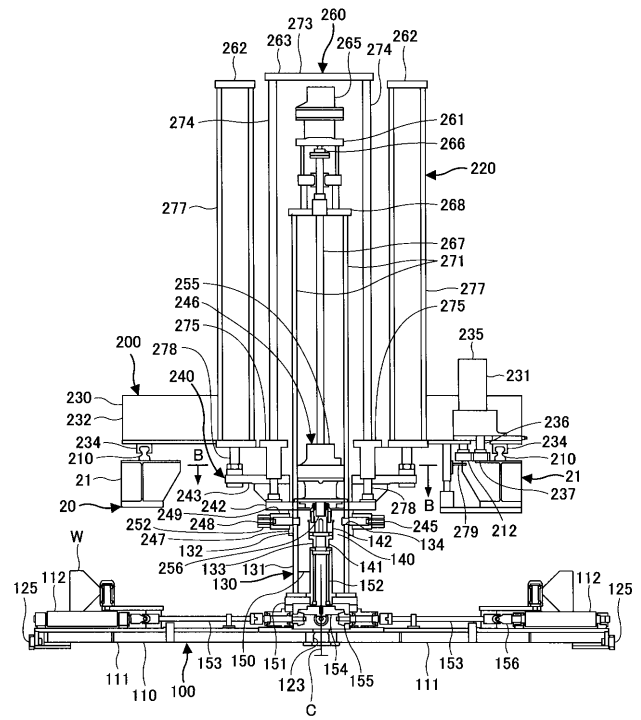
【図 4】



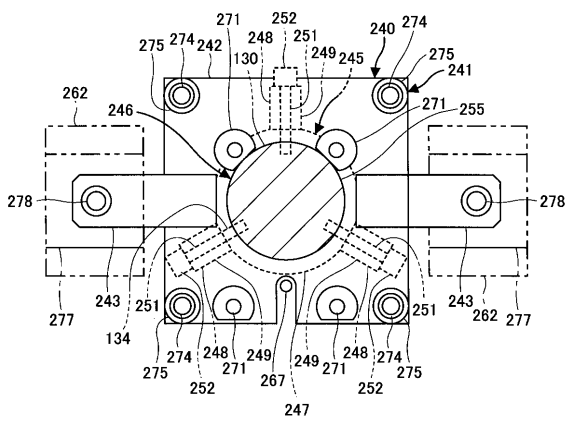
【図 5】



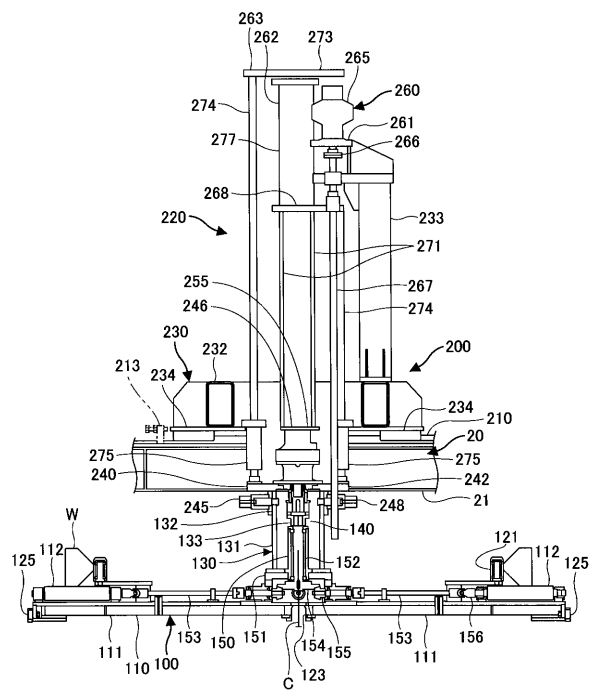
【図 6】



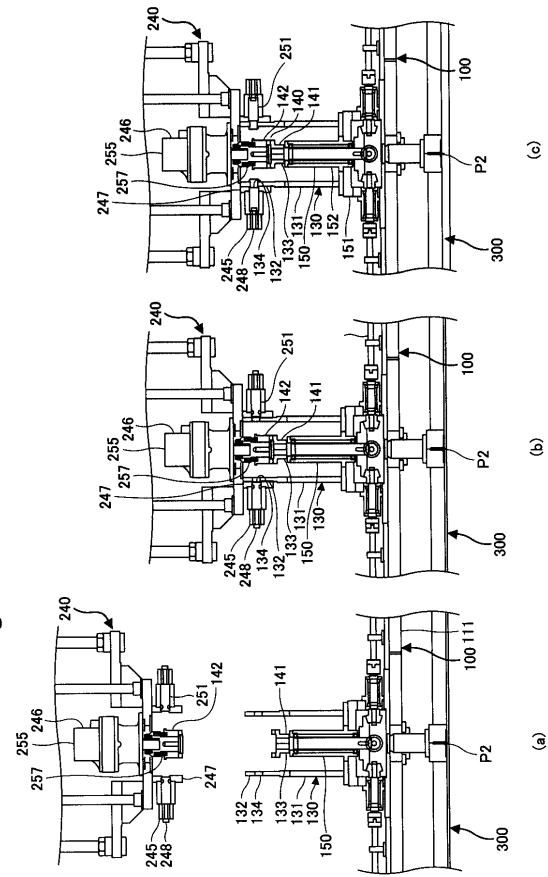
【図 7】



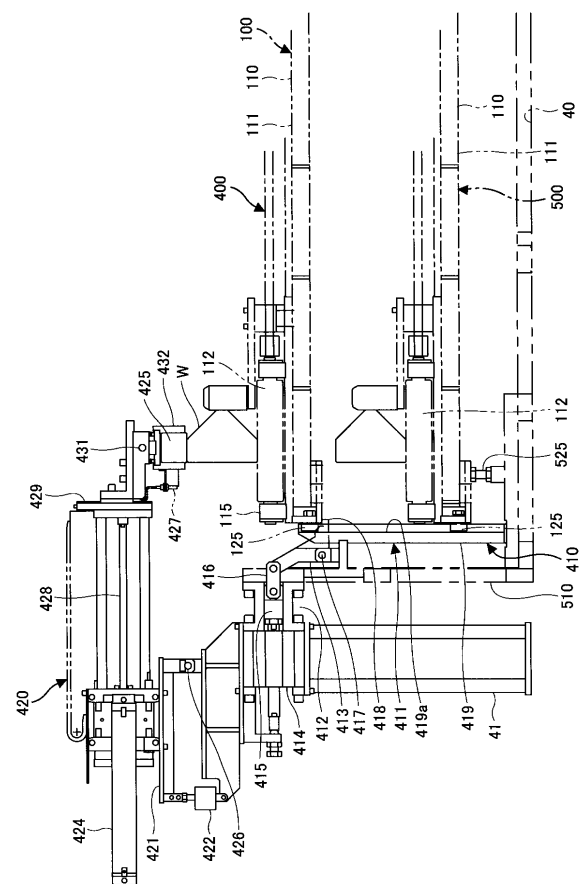
【図 8】



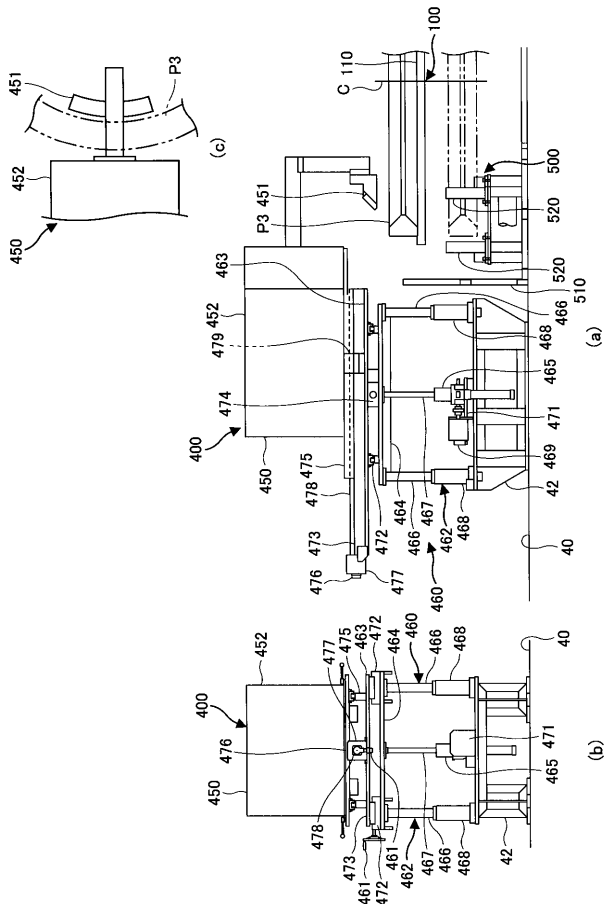
【 図 1 0 】



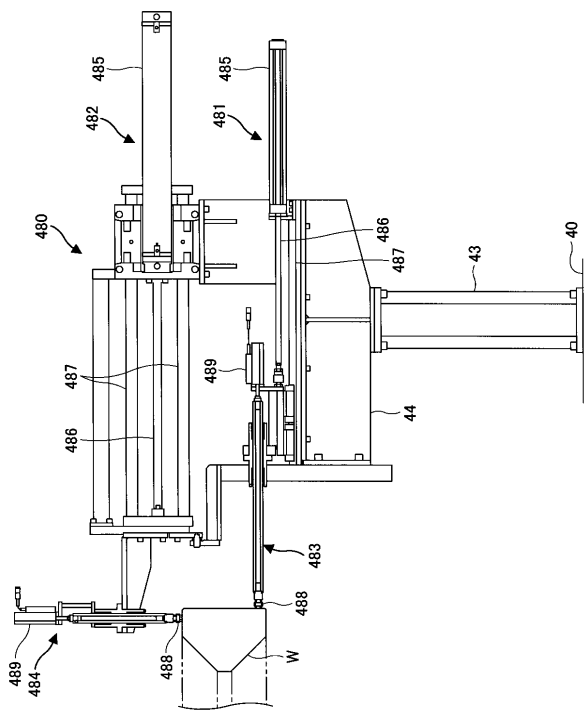
【图 1 2】



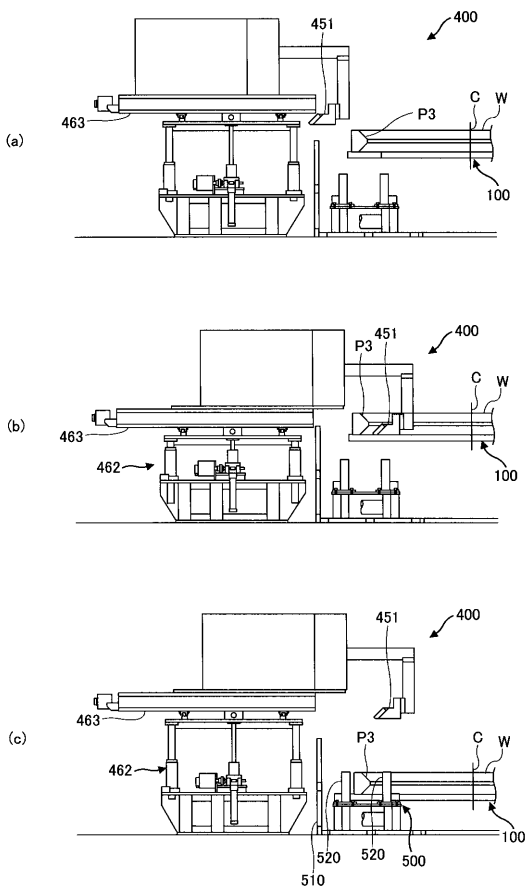
【図 13】



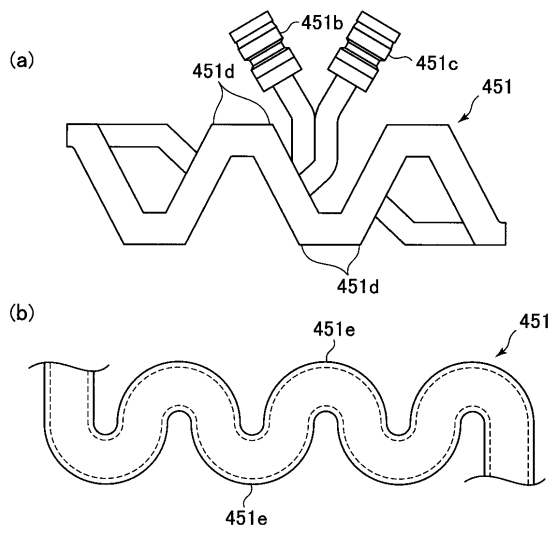
【図 14】



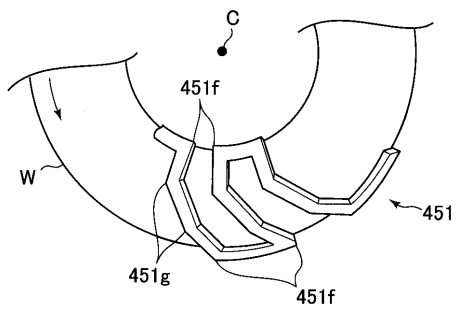
【図 15】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(72)発明者 渡部 久明

静岡県浜松市東区小池町 2 5 4 8 - 4 株式会社ネツレンタクト内

Fターム(参考) 4K034 AA17 DA02 DB02 EB41

4K042 AA23 DA01 DA03 DB01 DD03 DD04 DF01 DF02 EA01