

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-238639

(P2004-238639A)

(43) 公開日 平成16年8月26日(2004.8.26)

(51) Int.Cl.⁷

C 2 1 D 1/00

F 2 7 D 3/12

F I

C 2 1 D 1/00

F 2 7 D 3/12

F

Z

テーマコード (参考)

4 K O 3 4

4 K O 5 5

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-25723 (P2003-25723)

(22) 出願日 平成15年2月3日(2003.2.3)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(74) 代理人 110000110

特許業務法人快友国際特許事務所

(72) 発明者 江里口 正

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 倉内 浩一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 4K034 GA07

4K055 HA17

(54) 【発明の名称】 熱処理治具

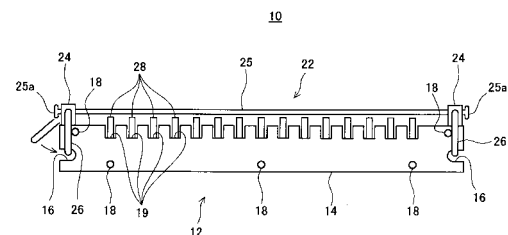
(57) 【要約】

【課題】ワークが傷つくのを防止可能な熱処理治具を提供する。

【解決手段】熱処理治具10は、ワーク28を受入れてワーク28姿勢を維持する凹部19の複数個が列に沿って形成されているホルダー12と、その列の両端においてホルダー12に固定される一組の支持部材24と、その一組の支持部材24間に架け渡されてワーク28が反ホルダー12側に所定距離以上移動するのを規制する棒状部材25を備えている。そして、棒状部材25が支持部材24に対してスライド可能である。

上記の熱処理治具10は、棒状部材25によってワーク28が反ホルダー12側に所定距離以上移動するのを規制している。このため、ワーク28がホルダー12の凹部19から拔出して互いにぶつかり合い、傷ついてしまうのを防止することができる。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワークを受入れてワーク姿勢を維持する凹部の複数個が列に沿って形成されているホルダーと、その列の両端においてホルダーに固定される一組の支持部材と、その一組の支持部材間に架け渡されてワークが反ホルダー側に所定距離以上移動するのを規制する棒状部材を備え、その棒状部材が支持部材に対してスライド可能であることを特徴とする熱処理治具。

【請求項 2】

ホルダーと支持部材の間に、離脱禁止用ロック部材を付加したことを特徴とする請求項 1 に記載の熱処理治具。

10

【請求項 3】

ホルダーと支持部材の間、支持部材とロック部材の間、並びにホルダーとロック部材の間のそれぞれに、熱処理時の熱膨張の差を吸収するクリアランスが確保されていることを特徴とする請求項 2 に記載の熱処理治具。

【請求項 4】

ホルダーと棒状部材の熱膨張率が同じであることを特徴とする請求項 1 または 2 または 3 に記載の熱処理治具。

【請求項 5】

ワークを受入れてワーク姿勢を維持する凹部が形成されているホルダーを備え、ワークよりもホルダーの熱膨張率が小さく、常温の状態では凹部とワークとの間に隙間があり、熱処理のためにワークとホルダーが昇温されて熱膨張すると凹部側壁がワークに密着することを特徴とする熱処理治具。

20

【請求項 6】

ホルダーは、モリブデンまたはタングステンを主体とする材料から形成されていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の熱処理治具。

【請求項 7】

脱着可能な複数の部材で構成されたホルダーを備え、一方の部材よりも他方の部材の熱膨張率が小さく、常温の状態では一方の部材と他方の部材との間に隙間があり、熱処理のためにホルダーが昇温されて熱膨張すると一方の部材と他方の部材が密着することを特徴とする熱処理治具。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱処理治具に関するものである。詳しくは、ワークが熱処理治具から拔出してしまうのを防止する技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ワークを受入れてワーク姿勢を維持する凹部が形成された熱処理治具が知られている。例えば、特許文献 1 に記載の熱処理治具は、平行に伸びる複数本の連結棒を備え、各連結棒に複数の保持部材が取り付けられている。この熱処理治具は、円板状のワークを受入れてワーク姿勢を維持するためのものであり、複数本の連結棒は、ワーク下半分の外周に当接する位置に配置されており、各保持部材には略 V 字状の溝が形成されている。この熱処理治具によると、複数枚の円板状ワークを連結棒の方向に沿って順序良く受入れて各ワークを立った姿勢に維持することができる。

40

【0003】

【特許文献 1】

特開平 10 - 251741

【0004】

【発明が解決しようとする課題】熱処理の一種であるガス焼入れでは、熱処理炉中で加熱して高温になったワークに低温のガスを勢いよく吹き付けてワークを冷却する。上述した特許文献 1 の熱処理治具では、ワークに冷却用のガスが吹き付けられると、熱処理治具からワークが拔出することがある。熱処理治具から拔出したワークは、互いにぶつかり合い傷

50

ついでしまう。

【0005】

本発明は、かかる問題を解決するためになされたものであり、ワークが傷つくのを防止可能な熱処理治具を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段および作用と効果】請求項1に記載の熱処理治具は、ワークを受入れてワーク姿勢を維持する凹部の複数個が列に沿って形成されているホルダーと、その列の両端においてホルダーに固定される一組の支持部材と、その一組の支持部材間に架け渡されてワークが反ホルダー側に所定距離以上移動するのを規制する棒状部材を備えている。そして、棒状部材が支持部材に対してスライド可能である。

10

上記の熱処理治具は、棒状部材によってワークが反ホルダー側に所定距離以上移動するのを規制している。このため、ワークがホルダーの凹部から拔出して互いにぶつかり合い、傷ついてしまうのを防止することができる。また、支持部材に対して棒状部材がスライド可能とされている。このため、熱処理治具が加熱されて高温となり、ホルダーと支持部材と棒状部材との間に熱膨張量の差が生じて、その差は支持部材に対して棒状部材がスライドすることによって吸収される。従って、ホルダーや支持部材や棒状部材の熱膨張量の差による熱処理治具の変形や破壊を防止することができる。

【0007】

請求項1に記載の熱処理治具において、ホルダーと支持部材の間に、離脱禁止用ロック部材を付加することが好ましい（請求項2）。

20

上記の熱処理治具は、ホルダーと支持部材の間に、離脱禁止用ロック部材が付加されている。よって、ホルダーから支持部材が離脱してしまうことが確実に防止される。

【0008】

請求項2に記載の熱処理治具において、ホルダーと支持部材の間、支持部材とロック部材の間、並びにホルダーとロック部材の間のそれぞれに、熱処理時の熱膨張の差を吸収するクリアランスが確保されていることが好ましい（請求項3）。

上記の熱処理治具は、ホルダーと支持部材の間、支持部材とロック部材の間、並びにホルダーとロック部材の間のそれぞれに、熱処理時の熱膨張の差を吸収するクリアランスが確保されている。よって、熱処理時の熱膨張の差による熱処理治具の変形や破壊を防止することができる。

30

【0009】

請求項1または2または3に記載の熱処理治具において、ホルダーと棒状部材の熱膨張率が同じであることが好ましい（請求項4）。

ホルダーと棒状部材の熱膨張率が同じであると、ホルダーと棒状部材の温度変化による熱処理治具の変形や破壊をより防止することができる。

【0010】

請求項5に記載の熱処理治具は、ワークを受入れてワーク姿勢を維持する凹部が形成されているホルダーを備えている。本発明の熱処理治具は、ワークよりもホルダーの熱膨張率が小さく、常温の状態では凹部とワークとの間に隙間があり、熱処理のためにワークとホルダーが昇温されて熱膨張すると凹部側壁がワークに密着する。

40

上記の熱処理治具は、熱処理のためにワークとホルダーが昇温されて熱膨張すると凹部側壁がワークに密着する。凹部側壁がワークに密着すると、ワークがホルダーの凹部から拔出して互いにぶつかり合い、傷ついてしまうのを防止することができる。

【0011】

請求項1から5のいずれかに記載の熱処理治具において、ホルダーは、モリブデンまたはタングステンを主体とする材料から形成されていることが好ましい（請求項6）。

モリブデンやタングステンは熱膨張率が小さい。このため、ホルダーをモリブデンまたはタングステンを主体とする材料から形成すると、ホルダーの熱膨張量を抑制することができる。

【0012】

50

請求項 7 に記載の熱処理治具は、脱着可能な複数の部材で構成されたホルダーを備えている。そして、一方の部材よりも他方の部材の熱膨張率が小さく、常温の状態では一方の部材と他方の部材との間に隙間があり、熱処理のためにホルダーが昇温されて熱膨張すると一方の部材と他方の部材が密着する。

上記の熱処理治具は、熱処理のためにホルダーが昇温されて熱膨張すると一方の部材と他方の部材が密着する。このため、部材どうしが分離してしまい、ホルダーから外れたワークが互いにぶつかり合い、傷ついてしまうのが防止される。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】後述する実施例の主要な特徴を記載する。

(第 1 実施形態)

熱処理治具は、ホルダーと抜止め具とを備えている。ホルダーは 2 枚のプレートがピンによって所定間隔離れ、かつ並行な状態で結合されている。プレートの上部には、長手方向に連なる 15 個の凹部が形成されている。板状のワークは、プレートの凹部にセットされ、立った姿勢に維持される。

抜止め具は、2つの係止ブロックと、係止ブロックに回動可能に取り付けられたフックと、係止ブロックにスライド可能に挿通された 2 本のバーから構成されている。係止ブロックは、フックによってホルダーの両端部に係止される。係止ブロックがホルダーに係止されると、ホルダーの凹部にセットされたワークの上にワークが架け渡される。

(第 2 実施形態)

熱処理治具は、2枚のプレートがピンによって所定距離はなれ、かつ並行な状態で結合されている。プレートの上部には、長手方向に連なる 15 個の凹部が形成されている。板状のワークは、プレートの凹部にセットされ、立った姿勢に維持される。プレートは、モリブデンを主体とする材料から形成されている。

(第 3 実施形態)

熱処理治具は、基台とバーを備えている。基台の断面は略 U 字状であり、側壁の上部にそれぞれ対向した位置関係で凹部が形成されている。凹部は、当接面を有している。バーは丸棒状であり、その両端部が基台の凹部に差込まれることにより、水平に支持される。常温では、バーの端面と凹部の当接面との間には隙間があいている。ワークは円筒状である。ワークは、バーに吊り下げられて熱処理治具にセットされる。基台はモリブデンを主体とする材料から形成されている。バーは鉄製である。

【 0 0 1 4 】

【実施例】

(第 1 実施例)

本発明の第 1 実施例に係る熱処理治具 10 について、図面を参照しながら説明する。

熱処理治具 10 は、ホルダー 12 と、抜止め具 22 とを備えている。まず、図 1、図 2 を参照しながら、ホルダー 12 の構成を説明する。ホルダー 12 は、同形状の 2 枚のプレート 14、5 本のピン 18 とから構成されている。図 1 に示されているように、プレート 14 の上部には、長手方向に連なる 15 個の凹部 19 が形成されている。また、プレート 14 の両側端部には、長手方向に切れ込んだスリット 16 が形成されている。図 2 に示されているように、プレート 14 どうしは、ピン 18 によって結合されている。

【 0 0 1 5 】

図 3、図 4 に示されているように、抜止め具 22 は、同形状の 2 つの係止ブロック 24、2 つのフック 26、2 本のバー 25 から構成されている。図 5、図 6 に良く示されているように、係止ブロック 24 には、2 つの貫通穴 24 b が形成されている（図 6 においては、バー 25 とフック 26 の図示を省略している）。そして、丸棒状のバー 25 の両端部が、係止ブロック 24 の貫通穴 24 b に挿通されている。バー 25 の両端には、膨出したストッパ 25 a が形成されている。ストッパ 25 a が形成されているので、係止ブロック 24 からバー 25 が外れてしまうのが防止されている。

フック 26 は、丸棒を曲げ成形して製作されている。フック 26 の両方の端部 26 a は、係止ブロック 24 に形成された受入穴 24 a に差込まれている。従ってフック 26 は、端

10

20

30

40

50

部 2 6 a を中心として係止ブロック 2 4 に対して回動することができる。

図 5 に良く示されているように、係止ブロック 2 4 には、上部よりも幅が狭い差込み部 2 4 c と、載置面 2 4 e が形成されている。図 6 に良く示されているように、係止ブロック 2 4 には、当接面 2 4 d が形成されている。

【 0 0 1 6 】

板状のワーク 2 8 を熱処理治具 1 0 にセットするときには、図 7 に示されているように、プレート 1 4 の凹部 1 9 にワーク 2 8 を 1 枚ずつ立てた状態で差し込む。次に、図 8 に示されているように、係止ブロック 2 4 の載置面 2 4 e をプレート 1 4 に載せることにより、係止ブロック 2 4 をホルダー 1 2 の両端部に載置する。このときには、図 9 に示されているように、係止ブロック 2 4 の差込み部 2 4 c をホルダー 1 2 の側端に配置されたピン 1 8 の外側でプレート 1 4 とプレート 1 4 の間に差込む。そして、図 8 に示されているように、フック 2 6 を回動してプレート 1 4 のスリット 1 6 に係止させる。

【 0 0 1 7 】

上述したように、係止ブロック 2 4 は、ホルダー 1 2 の側端に配置されたピン 1 8 の外側に載置される。このため、係止ブロック 2 4 のホルダー 1 2 の内側方向への移動は、ピン 1 8 に当接面 2 4 d が当接することによって禁止される。また、係止ブロック 2 4 をホルダー 1 2 の外側方向に移動させようとする、バー 2 5 のストッパ 2 5 a が係止ブロック 2 4 に当接し、反対側の係止ブロック 2 4 をホルダー 1 2 内側方向に引く。すると、反対側の係止ブロック 2 4 の当接面 2 4 d がピン 1 8 に当接する。すなわち、係止ブロック 2 4 のホルダー 1 2 外側方向への移動は、反対側の係止ブロック 2 4 によって禁止される。また、係止ブロック 2 4 の上方への移動は、フック 2 6 がプレート 1 4 のスリット 1 6 に係止することによって禁止される。

係止ブロック 2 4 がホルダー 1 2 の両端部に係止されると、図 8 に示されているように、バー 2 5 はワーク 2 8 の上に架け渡される。

なお、係止ブロック 2 4 の当接面 2 4 d とピン 1 8 との間に隙間を設けることもできる。このように構成すると、係止ブロックは、ホルダー 1 2 に対して隙間分だけ長手方向にスライドすることができる。

【 0 0 1 8 】

ワーク 2 8 を熱処理する際には、ワーク 2 8 に外力が作用する。例えば、熱処理の一種であるガス焼入れでは、熱処理炉中でワーク 2 8 を加熱して高温にしてから、低温のガスを勢いよくワーク 2 8 に吹き付けて冷却する。本実施例の熱処理治具 1 0 は、ホルダー 1 2 の凹部 1 9 に差し込まれたワーク 2 8 の上に、抜止め具 2 2 のバー 2 5 が架け渡されている。このため、ワーク 2 8 に冷却用のガスが吹き付けられても、ホルダー 1 2 の凹部 1 9 からワーク 2 8 が拔出し、飛散してしまうことが防止されている。ワーク 2 8 の飛散が防止されていると、ワーク 2 8 どうしがぶつかり合って傷つくことがない。

【 0 0 1 9 】

また、抜止め具 2 2 のバー 2 5 は、係止ブロック 2 4 の貫通穴 2 4 b に挿通されているので、係止ブロック 2 4 に対してスライドすることができる。このため、熱処理治具 1 0 が熱処理炉中で加熱されて高温になり、ホルダー 1 2 とバー 2 5 の熱膨張量に差が生じて、その差は係止ブロック 2 4 に対してバー 2 5 がスライドすることにより吸収される。なお、ホルダー 1 2 は、熱膨張率が小さい（例えば、モリブデンやタングステン）を主体とする材料から形成されていることが好ましい。ホルダー 1 2 の材質を熱膨張率が小さいものにする、ホルダー 1 2 の熱膨張量を少なくすることができる。ホルダー 1 2 の熱膨張量を少なくできると、クリアランス設計を最小にすることができ、セット時のガタを少なくすることができる。なお、バー 2 5 も、熱膨張率が小さい（例えば、モリブデンやタングステン）を主体とする材料から形成してもよい。

【 0 0 2 0 】

（第 2 実施例）

本発明の第 2 実施例に係る熱処理治具 5 0 について、図面を参照しながら説明する。

熱処理治具 5 0 は、同形状の 2 枚のプレート 5 2、5 本のピン 1 8 とから構成されている

。プレート 52 としては、第 1 実施例と同様にピン 18 によって結合されている。プレート 52 の上部には、長手方向に連なる 15 個の凹部 54 が形成されている。プレート 52 は、モリブデン製である。

図 11 に良く示されているように、凹部 54 の下部には、上部よりも幅が狭い摺持部 54a が形成されている。

【0021】

ワーク 28 を熱処理治具 50 にセットするときには、図 12 に示されているように、プレート 52 の凹部 54 にワーク 28 の下端部 28a を差し込み、立った姿勢にする。プレート 52 の材質であるモリブデンは、熱膨張率が非常に小さい。このため、モリブデンよりも熱膨張率の大きいワークを熱処理治具 50 にセットし、熱処理炉中で加熱して昇温させると、熱膨張差によって凹部 54 の摺持部 54a の側壁がワーク 28 の下端部 28a を摺持する。

例えば、ワーク 28 の材質が鉄であるとする、その熱膨張率は「 $14.6 \times 10^{-6} /$ 」である。また、プレート 52 の材質であるモリブデンの熱膨張率は「 $5.7 \times 10^{-6} /$ 」である。

従って、図 12 に示されているように、ワーク 28 の幅を W_1 、摺持部 54a の幅を W_2 とすると、次式が成立する場合にワーク 28 の熱膨張量がプレート 52 のそれを上回る。

$$14.6 \times 10^{-6} W_1 T = 5.7 \times 10^{-6} W_2 T$$

ここで、 T は昇温した温度である。

よって、 $W_1 = 0.9999911 W_2$

すなわち、上式が成立するように W_1 、 W_2 を設定することにより、ワーク 28 はプレート 52 の摺持部 54a によって確実に摺持される。

【0022】

上述したようにワーク 28 をセットした熱処理治具 50 を熱処理炉中で加熱して昇温させると、プレート 52 の熱膨張量は小さく、ワーク 28 の熱膨張量は大きいので、図 13 に示されているように、ワーク 28 の下端部 28a は摺持部 54a によって摺持される。ワーク 28 の下端部 28a が摺持部 54a によって摺持されていると、冷却用ガスの吹き付け等の外力がワーク 28 に作用しても、熱処理治具 50 からワーク 28 が抜出すことはない。従って、ワーク 28 が熱処理治具 50 から抜出して飛散し、ワーク 28 どうしでぶつかり合って傷ついてしまうのが防止される。

プレート 52 の材質は、モリブデン以外の熱膨張率が小さいもの（例えば、タングステン）とすることもできる。

【0023】

（第 3 実施例）

本発明の第 3 実施例に係る熱処理治具 70 について、図面を参照しながら説明する。熱処理治具 70 は、中空状のワーク 77 を熱処理するのに用いられる。

図 14 に示されているように、熱処理治具 70 は、基台 72 と、バー 74 を備えている。基台 72 の材質はモリブデン、バー 74 の材質は鉄である。なお、基台 72 の材質は、モリブデン以外の熱膨張率が小さいもの（例えば、タングステン）であってもよい。基台 72 の断面は略 U 字状であり、並行に立設された側壁 72a、72b を備えている。側壁 72a、72b の上部には、凹部 72c が形成されている。丸棒状のバー 74 は、両方の端部 74a がそれぞれ基台 72 の凹部 72c に差込まれ、基台 72 によって水平に支持される。図 15 に示されているように、凹部 72c には、当接面 72d が形成されている。熱処理治具 70 の温度が常温の場合には、当接面 72d とバー 74 の端面 74b との間には、隙間 L があいている。

【0024】

ワーク 77 を熱処理する際には、ワーク 77 を吊り下げた状態のバー 74 を基台 72 にセットする。上述したように、基台 72 の材質はモリブデンであり、バー 74 の材質は鉄である。鉄の熱膨張率は、モリブデンのそれよりも大きい。このため、熱処理炉中でワーク 77 と熱処理治具 70 を加熱して昇温すると、図 16 に示されているように、バー 74 の

10

20

30

40

50

端面 7 4 b が基台 7 2 の当接面 7 2 d に当接する。端面 7 4 b が当接面 7 2 d に当接すると、バー 7 4 は基台 7 2 に対して固定される。このため、冷却用ガスの吹き付け等の外力がワーク 7 7 とバー 7 4 に作用しても、基台 7 2 からバー 7 4 が外れることはない。基台 7 2 からバー 7 4 が外れないと、バー 7 4 からワーク 7 7 が抜き出し、ワーク 7 7 どうしがぶつかり合って外周を傷つけてしまうことが防止される。

【 0 0 2 5 】

なお、ホルダー、バー、基台等を、モリブデンを主体とする材料から形成する場合に、その好ましい含有率は 9 5 重量 % 以上であり、より好ましい含有率は 9 9 重量 % 以上である。また、ホルダー、バー、基台等を、タングステン主体とする材料から形成する場合に、その好ましい含有率は 9 5 重量 % 以上であり、より好ましい含有率は 9 9 重量 % 以上である。

【 0 0 2 6 】

以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示にすぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。

また、本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組み合わせによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時の請求項記載の組み合わせに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数目的を同時に達成するものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 実施例に係るホルダーの側面図。

【図 2】図 1 の I I - I I 線矢視図。

【図 3】第 1 実施例に係る抜止め具の側面図。

【図 4】図 3 の I V - I V 線矢視図。

【図 5】図 3 の V - V 線矢視図。

【図 6】図 5 の V I - V I 線矢視図。

【図 7】第 1 実施例のホルダーにワークがセットされた状態。

【図 8】第 1 実施例のホルダーに抜止め具が係止された状態。

【図 9】第 1 実施例のホルダーに係止ブロックが載置された状態の拡大図。

【図 1 0】第 2 実施例に係るホルダーの側面図。

【図 1 1】第 2 実施例のホルダーの凹部の拡大図。

【図 1 2】第 2 実施例のホルダーの凹部にワークがセットされた状態を示す（常温時）。

【図 1 3】第 2 実施例のホルダーの凹部にワークがセットされた状態を示す（高温時）。

【図 1 4】第 3 実施例の熱処理治具の斜視図。

【図 1 5】図 1 4 の X V - X V 線断面図（常温時）。

【図 1 6】図 1 4 の X V - X V 線断面図（高温時）

【符号の説明】

1 0 : 熱処理治具（第 1 実施例）

1 2 : ホルダー

1 4 : プレート

1 6 : スリット

1 8 : ピン

1 9 : 凹部

2 2 : 抜止め具

2 4 : 係止ブロック、2 4 a : 受入穴、2 4 b : 貫通穴、2 4 c : 差込み部、2 4 d : 当接面、2 4 e : 載置面

2 5 : バー、2 5 a : ストップバ

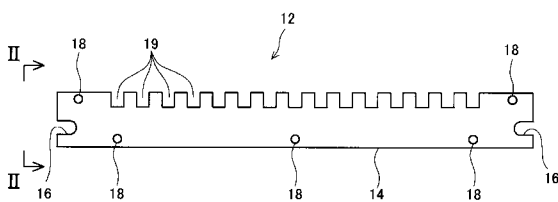
2 6 : フック、2 6 a : 端部

2 8 : ワーク、2 8 a : 下端部

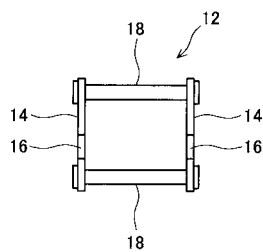
5 0 : 熱処理治具（第 2 実施例）

- 5 2 : プレート
 5 4 : 凹部、5 4 a : 摺持部
 7 0 : 熱処理治具 (第 3 実施形態)
 7 2 : 基台、7 2 a : 側壁、7 2 b : 側壁、7 2 c : 凹部、7 2 d : 当接面
 7 4 : バー、7 4 a : 端部、7 4 b : 端面
 7 7 : ワーク

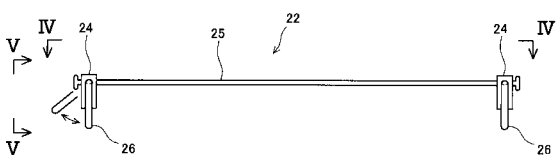
【 図 1 】



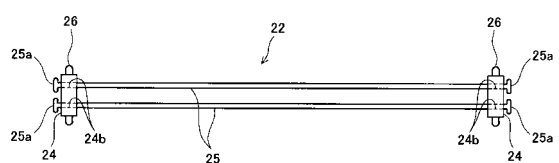
【 図 2 】



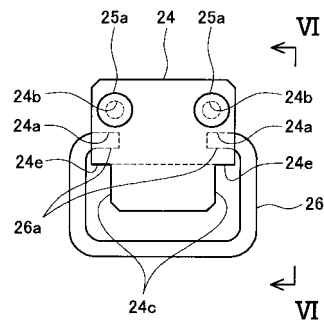
【 図 3 】



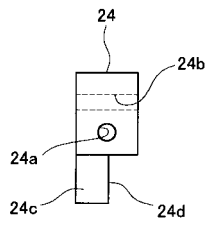
【 図 4 】



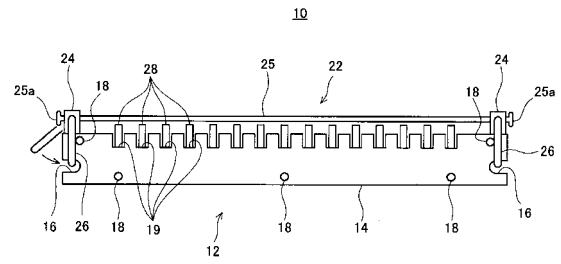
【 図 5 】



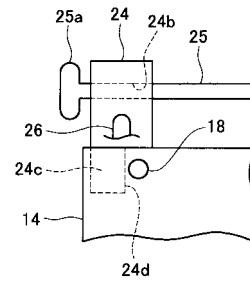
【 図 6 】



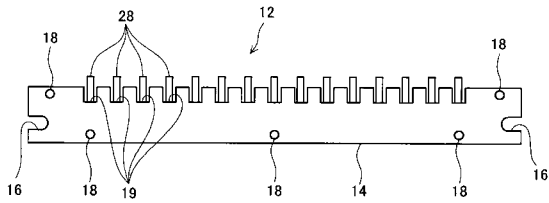
【 図 8 】



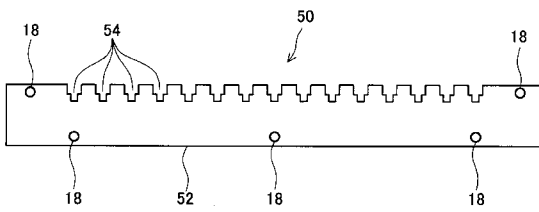
【 図 9 】



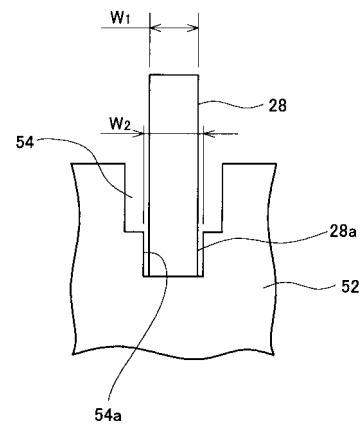
【 図 7 】



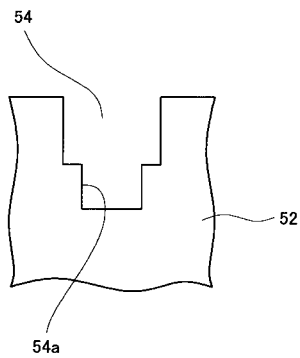
【 図 1 0 】



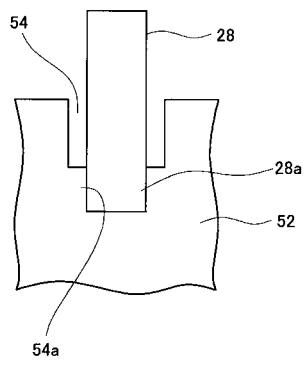
【 図 1 2 】



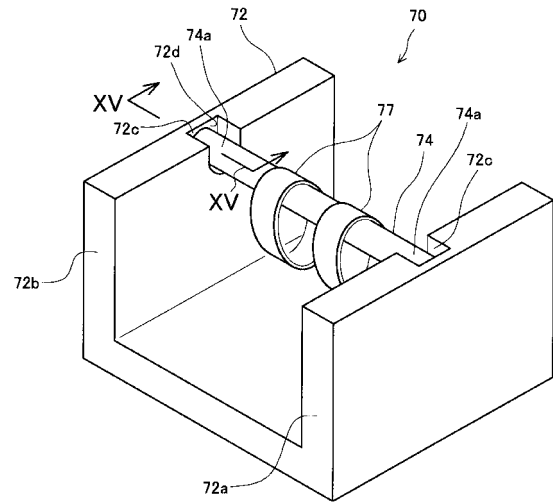
【 図 1 1 】



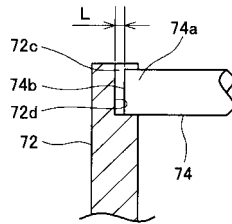
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【図 16】

