

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4783000号
(P4783000)

(45) 発行日 平成23年9月28日 (2011.9.28)

(24) 登録日 平成23年7月15日 (2011.7.15)

(51) Int.Cl.		F I	
B 2 3 Q 11/10	(2006.01)	B 2 3 Q 11/10	F
B 2 3 Q 11/00	(2006.01)	B 2 3 Q 11/00	Z
H O 1 L 35/30	(2006.01)	H O 1 L 35/30	

請求項の数 3 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2004-282409 (P2004-282409)	(73) 特許権者	000003458
(22) 出願日	平成16年9月28日 (2004.9.28)		東芝機械株式会社
(65) 公開番号	特開2006-95618 (P2006-95618A)		東京都千代田区内幸町2丁目2番2号
(43) 公開日	平成18年4月13日 (2006.4.13)	(74) 代理人	110000637
審査請求日	平成19年6月4日 (2007.6.4)		特許業務法人樹之下知的財産事務所
		(74) 代理人	100079083
			弁理士 木下 實三
		(74) 代理人	100094075
			弁理士 中山 寛二
		(74) 代理人	100106390
			弁理士 石崎 剛
		(72) 発明者	塩崎 正人
			静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加工機械

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

上面にワークを載置するテーブルを有するワーク保持手段と、ワークを加工する工具を保持する工具保持手段と、前記ワーク保持手段および前記工具保持手段を相対移動させる相対移動手段とを有する加工機械において、

前記テーブルに内蔵され前記テーブルの上面を加熱する加熱手段を備え、

前記加熱手段は、電気エネルギーを熱エネルギーに変換する電気熱変換手段によって構成されていることを特徴とする加工機械。

【請求項2】

上面にワークを載置するテーブルを有するワーク保持手段と、ワークを加工する工具を保持する工具保持手段と、前記ワーク保持手段および前記工具保持手段を相対移動させる相対移動手段とを有する加工機械において、

前記テーブルに内蔵され前記テーブルの上面を冷却する冷却手段を備え、

前記冷却手段は、ペルチェ素子を含む回路によって構成されていることを特徴とする加工機械。

【請求項3】

上面にワークを載置するテーブルを有するワーク保持手段と、ワークを加工する工具を保持する工具保持手段と、前記ワーク保持手段および前記工具保持手段を相対移動させる相対移動手段とを有する加工機械において、

前記テーブルに内蔵され前記テーブルの上面を加熱する加熱手段と前記テーブルに内蔵

10

20

され前記テーブルの上面を冷却する冷却手段とを備え、

前記加熱手段および前記冷却手段は、ペルチェ素子を含む発熱・吸熱回路によって構成されていることを特徴とする加工機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、加工機械に関する。例えば、ワークに対して、切削、研削、穴あけ等の加工を行う加工機械に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、工具を用いてワークの加工を行う加工機械としては、ワークを保持するワーク保持手段と、工具を保持する工具保持手段と、ワーク保持手段および工具保持手段を相対移動させる相対移動手段とを備えた加工機械が知られている。

このような加工機械を用いてワークを加工するには、まず、ワークをワーク保持手段に固定し、その加工に適した工具を工具保持手段に取付ける。次に、工具を高速回転させながら、相対移動手段によってワーク保持手段と工具保持手段とを相対移動させる。このようにして、ワークを加工機械で加工することができる。

【0003】

しかし、ワークの硬度や常温での状態など、ワークの材質によって加工しにくい場合がある。例えば、鋼のように硬度が高い場合では、加工時の発熱によって、工具の切削性能が低下するなどの問題がある。また、冷凍食品のように常温で融解する場合は、融解するとワークが弾性を持ち正確な加工ができないことや、ワークの質の低下などが考えられ、また、迅速な加工が要求されるため丁寧な加工ができないという課題がある。

このため、従来の加工機械では、ワークが高硬度である場合に、工具に冷却剤を噴射させながら加工を行い工具の硬度低下を防止する方法や、加工時に発生した熱を熱電気変換素子によって吸収する方法（特許文献1参照）、また、ワークが常温で状態変化を伴う材質である場合に、作業室の室温を下げることによってワークの状態を維持する方法などの工夫が採られている。

【0004】

【特許文献1】特開2000-288868号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、工具に冷却剤を噴射しながら加工を行う方法や、特許文献1に記載の方法は、工具の切削性能を保つために工具またはワークを局部的に冷却させるものであるため、ワークの材質による加工困難性は依然として解決されていない。

特に、工具に冷却剤を噴射しながら加工を行う方法では、冷却剤が作業者の身体に噴射される危険性や、冷却剤によって作業部分の視界が悪くなるなどの加工作業の支障、さらに冷却剤を循環使用するための設備費等がかかるなどの問題がある。また、作業室の室温を下げる方法では、冷房装置など設備が大型化し、かつ、低温の中での作業となるので、加工作業以外のエネルギーや手間が必要となる。

【0006】

本発明の目的は、ワークの材質に合わせて、最も効率的な加工を実現することのできる加工機械を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の加工機械は、上面にワークを載置するテーブルを有するワーク保持手段と、ワークを加工する工具を保持する工具保持手段と、ワーク保持手段および工具保持手段を相対移動させる相対移動手段とを有し、前記テーブルに内蔵され前記テーブルの上面を加熱する加熱手段を備え、前記加熱手段は、電気エネルギーを熱エネルギーに変換する電気熱

10

20

30

40

50

変換手段によって構成されていることを特徴とする。

【0008】

このような構成によれば、加熱手段によって、ワークの材質に合わせてワークを加熱し、ワークの硬度を工具によって加工しやすい程度まで変化させることができる。よってワークの加工がしやすくなる。また、加熱手段によってワークの温度を維持し、ワークの状態変化を抑えることができるので、ワークの品質を低下させることなく加工でき、かつ、加工作業が受ける時間の制約を軽減することができる。これらにより、加工機械は、ワークの材質に合わせて最も効率的な加工を実現することができる。

さらに、加熱手段がテーブルに内蔵され、加熱されたテーブルの上面とワークとの接触面における熱伝達によってワークを加熱するので、ワーク保持手段の外部からの加熱に比べ、作業を円滑、安全に行うことができる。また、加熱手段がテーブルに内蔵され、加熱されたテーブルの上面とワークとの接触面における熱伝達によってワークを加熱するので、工具は加熱されにくく、加熱による工具の切削性能の低下を少なくできる。

10

【0010】

さらに、テーブルに内蔵された加熱手段としての電気熱変換手段が、電気エネルギーを熱エネルギーに変換し、この熱エネルギーによってワーク保持手段を加熱する。さらに、加熱されたテーブルの上面とワークとの接触面における熱伝達によってワークが加熱される。この熱伝達による加熱方法は、ワーク保持手段の外部からワークを加熱するのに比べ、作業を円滑、安全に行うことができる。さらに、これより工具は加熱されにくいので、熱による工具の切削性能の低下を少なくできる。

20

【0014】

本発明の加工機械は、上面にワークを載置するテーブルを有するワーク保持手段と、ワークを加工する工具を保持する工具保持手段と、ワーク保持手段および工具保持手段を相対移動させる相対移動手段とを有し、前記テーブルに内蔵され前記テーブルの上面を冷却する冷却手段を備え、前記冷却手段は、ペルチェ素子を含む回路によって構成されていることを特徴とする。

【0015】

このような構成によれば、冷却手段によって、ワークの材質に合わせてワークを冷却し、ワークの硬度を工具によって加工しやすい程度まで変化させることができる。よってワークの加工がしやすくなる。また、冷却手段によってワークの温度を維持し、ワークの状態変化を抑えることができるので、ワークの品質を低下させることなく加工でき、かつ、加工作業が受ける時間の制約を軽減することができる。これらにより、加工機械は、ワークの材質に合わせて最も効率的な加工を実現することができる。

30

さらに、冷却手段がテーブルに内蔵され、冷却されたテーブルの上面とワークとの接触面における熱伝達によってワークを冷却するので、ワーク保持手段の外部からの冷却に比べ、作業を円滑、安全に行うことができる。また、冷却手段がテーブルに内蔵され、冷却されたテーブルの上面とワークとの接触面における熱伝達によってワークを冷却するので、工具は冷却されにくく、冷却による工具表面における結露の発生を少なくできる。

本発明で冷却手段として用いるペルチェ素子は、種類の異なるペルチェ素子を接続し直流電流を流すと、接続部分の一端側で発熱作用が生じ他端側で吸熱作用が生じる。

40

よって、このような構成によれば、異なるペルチェ素子を接続したものを有する回路に直流電流を流すことによって、ペルチェ素子の接続部の一端側、他端側にそれぞれ発熱作用と吸熱作用を生じさせ、このペルチェ素子の吸熱作用によってテーブルの上面を冷却することができる。そして、冷却されたテーブルの上面とワークの接触面における熱伝達によって、ワークを冷却することができる。

熱伝達によってワークを冷却することから、ワーク保持手段の外部からワークを冷却するのに比べ作業を円滑、安全に行うことができる。さらに、これにより工具は冷却されにくいので、冷却による工具表面における結露の発生などを少なくできる。

【0019】

本発明の加工機械は、上面にワークを載置するテーブルを有するワーク保持手段と、ワ

50

ークを加工する工具を保持する工具保持手段と、ワーク保持手段および工具保持手段を相対移動させる相対移動手段とを有し、前記テーブルに内蔵され前記テーブルの上面を加熱する加熱手段と、前記テーブルに内蔵され前記テーブルの上面を冷却する冷却手段とを備え、前記加熱手段および冷却手段は、ペルチェ素子を含む発熱・吸熱回路によって構成されていることを特徴とする。

【0020】

このような構成によれば、加熱手段および冷却手段によって、ワークの材質に合わせてワークを加熱あるいは冷却し、ワークの硬度を工具によって加工しやすい程度まで変化させることができる。よってワークの加工がしやすくなる。また、加熱手段および冷却手段によってワークの温度を維持し、ワークの状態変化を抑えることができるので、ワークの品質を低下させることなく加工でき、かつ、加工作業が受ける時間の制約を軽減することができる。これらにより、加工機械は、ワークの材質に合わせて最も効率的な加工を実現することができる。

さらに、加熱手段および冷却手段がテーブルに内蔵され、加熱または冷却されたテーブルの上面とワークとの接触面における熱伝達によってワークを冷却するので、ワーク保持手段の外部からの加熱または冷却に比べ、作業を円滑、安全に行うことができる。また、加熱および冷却手段がテーブルに内蔵され、加熱または冷却されたテーブルの上面とワークとの接触面における熱伝達によってワークを冷却するので、工具は加熱または冷却されにくく、加熱による工具の切削性能の低下を少なくでき、あるいは、冷却による工具表面における結露の発生を少なくできる。

本発明で加熱手段および冷却手段として用いるペルチェ素子は、種類の異なるペルチェ素子を接続し直流電流を流すと、接続部分の一端側で発熱作用が生じ他端側で吸熱作用が生じる。つまり、異なるペルチェ素子を接続したものを有する発熱・吸熱回路に直流電流を流すことによって、ペルチェ素子の接続部の一端側、他端側にそれぞれ発熱現象と吸熱現象を生じさせる。

よって、このような構成によれば、ワークを加熱する場合は、このペルチェ素子の発熱現象によってテーブルの上面を加熱することができ、ワークを冷却する場合は、このペルチェ素子の吸熱現象によってテーブルの上面を冷却することができる。加熱および冷却されたテーブルの上面とワークの接触面における熱伝達によって、ワークを温度調整することができる。

【0021】

これにより、加熱手段および冷却手段の役割をペルチェ素子の加熱および吸熱現象によって果たすことができ、ワークの加熱および冷却の両方を行うことができる。熱伝達によってワークを温度調整することから、ワーク保持手段の外部からワークを加熱および冷却するのに比べ作業を円滑、安全に行うことができ、さらに、工具は加熱および冷却されにくいので、熱による工具の切削性能の低下や、冷却による工具表面における結露の発生などを少なくできる。また、ペルチェ素子を流れる直流電流の向きを変えることによって、ペルチェ素子の発熱作用および吸熱作用が生じる位置が切り替わるので、ワークの加熱および冷却を瞬時に切り替えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。各実施形態の説明にあたって、同一構成については、同一符号を配し、その説明を省略する。

<第1実施形態>

図1に、第1実施形態の加工機械の斜視図、図2に、第1実施形態のワーク保持手段の模式断面図を示す。

第1実施形態の加工機械は、工具とワークを相対移動させながら、ワークを工具によって加工する機械であって、図1のように、工具とワークの相対移動を行う相対移動手段1と、工具を保持する工具保持手段2と、上面にワークを保持するワーク保持手段3と、ワーク保持手段3に内蔵されワークを加熱する加熱手段4と、相対移動手段1および工具保

10

20

30

40

50

持手段 2 の駆動を制御する制御手段 (図示省略) とを備える。

【 0 0 2 3 】

相対移動手段 1 は、ワーク保持手段 3 に対して、可動部材である Z 軸スライダ 1 3 2 を互いに直交する三軸方向 (X 軸方向、 Y 軸方向および Z 軸方向) へ移動させる 3 つの軸駆動機構を備えて構成されている。つまり、相対移動手段 1 は、 Y 軸駆動機構 1 2、 X 軸駆動機構 1 1、および、 Z 軸駆動機構 1 3 を備えて構成されている。

【 0 0 2 4 】

Y 軸駆動機構 1 2 は、前後方向に沿って配置された左右一対のガイドレール 1 2 1 と、このガイドレール 1 2 1 間に掛け渡された Y 軸ビーム 1 2 2 と、この Y 軸ビーム 1 2 2 をガイドレール 1 2 1 に沿って前後方向 (Y 軸方向) へ移動させるリニアモータ 1 2 3 とから構成されている。一方のガイドレール 1 2 1 と Y 軸ビーム 1 2 2 の一端側との間には、 Y 軸ビーム 1 2 2 の Y 軸方向の位置 (移動変位量) を検出する変位検出器 1 2 4 が設けられている。変位検出器 1 2 4 は、一方のガイドレール 1 2 1 に沿って配設されたスケール 1 2 5 と、 Y 軸ビーム 1 2 2 の一端側にスケール 1 2 5 に対して僅かなギャップを介して対向配置された検出ヘッド 1 2 6 とから構成されている。

10

【 0 0 2 5 】

X 軸駆動機構 1 1 は、 Y 軸ビーム 1 2 2 上に移動可能に設けられた X 軸スライダ 1 1 1 と、この X 軸スライダ 1 1 1 を Y 軸ビーム 1 2 2 に沿って左右方向 (X 軸方向) へ移動させるリニアモータ 1 1 2 とから構成されている。 X 軸スライダ 1 1 1 と Y 軸ビーム 1 2 2 との間には、 X 軸スライダ 1 1 1 の X 軸方向の位置 (移動変位量) を検出する変位検出器 (図示省略) が設けられている。この変位検出器は、変位検出器 1 2 4 と同じ構成であるため、説明を省略する。

20

【 0 0 2 6 】

Z 軸駆動機構 1 3 は、 X 軸スライダ 1 1 1 に取付けられ上下方向に沿って伸びる Z 軸ガイドプレート 1 3 1 と、この Z 軸ガイドプレート 1 3 1 に沿って移動可能に設けられた Z 軸スライダ (可動部材) 1 3 2 と、この Z 軸スライダ 1 3 2 を Z 軸ガイドプレート 1 3 1 に沿って上下方向へ移動させるリニアモータ 1 3 3 とから構成されている。 Z 軸ガイドプレート 1 3 1 と Z 軸スライダ 1 3 2 との間には、 Z 軸スライダ 1 3 2 の Z 軸方向の位置 (移動変位量) を検出する変位検出器 (図示省略) が設けられている。この変位検出器も、変位検出器 1 2 4 と同じ構成であるため、説明を省略する。

30

【 0 0 2 7 】

工具保持手段 2 は、 Z 軸スライダ 1 3 2 に設置されたホルダ本体 2 1 と、ホルダ本体 2 1 の下端から下方に向かって伸び、軸中心に回転駆動を行う主軸 2 2 と、主軸 2 2 の下端に形成され工具を挟持するチャック機構 2 3 とから形成されている。チャック機構 2 3 に挟持された工具は、主軸 2 2 と一体的に回転駆動を行う。またホルダ本体 2 1 は、主軸 2 2 に回転駆動を与える動力源、例えば、モータ (図示省略) に接続されている。

【 0 0 2 8 】

ワーク保持手段 3 は、熱伝達性および強度を十分に有する金属製部材であり、平面板のベース 3 1 と、ベース 3 1 の上面に固定され、上面にワークを載置するテーブル 3 2 とを備えている。テーブル 3 2 は、上面の温度を計測・表示するテーブル温度計測器 3 3 と、上面に 1 2 0 度間隔で配置され中心へ向かって同時に進退可能に構成された 3 つのチャック片 3 4 と、これら 3 つのチャック片 3 4 を同時に進退させる開閉用駆動源 (図示省略) とを備えている。チャック片 3 4 は、熱伝導性を持ち、開閉用駆動源によって移動されテーブル 3 2 の上面に載置したワークを挟持して固定する。

40

【 0 0 2 9 】

加熱手段 4 は、図 2 のように、テーブル 3 2 に内蔵され電気エネルギーを熱エネルギーに変換する電気熱変換手段 4 1 と、テーブル 3 2 に内蔵され、電気熱変換手段 4 1 の一部を被覆する断熱部材 4 2 とから構成される。

電気熱変換手段 4 1 は、発熱作用を行うヒータ 4 1 1 と、電源 4 1 2 と、ヒータの温度調整、つまり、電源 4 1 2 の電圧調整を行う制御装置 4 1 3 と、これら 3 つの部材を直列

50

に連結する環状の導線 4 1 4 とから構成される回路である。

ヒータ 4 1 1 は、テーブル 3 2 の上縁部に、テーブル 3 2 のほぼ全面に広がって配置されている。

制御装置 4 1 3 は、外面に設置されたコントロールパネルがテーブル 3 2 から露出しており、テーブル 3 2 の上面の温度に対応した電圧値をコントロールパネルによって入力することで、電源 4 1 2 の電圧を調節することができる。

断熱部材 4 2 は、ヒータ 4 1 1 の上面を除く全ての面を被覆している。

【 0 0 3 0 】

制御手段は、相対移動手段 1 およびワーク保持手段 3 とは別体であって、相対移動手段 1 の駆動、および、工具の回転速度を調節する。制御手段は、相対移動手段 1 および工具保持手段 2 に接続され、各軸駆動機構 1 1 , 1 2 , 1 3 およびモータの駆動量を信号で送信することで、これらの駆動を制御する。

【 0 0 3 1 】

第 1 実施形態の加工機械を用いたワークの加工方法を説明する。

工具保持手段 2 の主軸 2 2 に形成されたチャック機構 2 3 に加工に適した工具を挟持させ、ワーク保持手段 3 のテーブル 3 2 の上面にワークを載置し、チャック片 3 4 によって固定する。

次に、加熱手段 4 の電気熱変換手段 4 1 の制御装置 4 1 3 に備えられたコントロールパネルを操作して回路に電圧を与える。すると、ヒータ 4 1 1 によって電気エネルギーが熱エネルギーに変換され、ヒータ 4 1 1 は、この熱エネルギーによってテーブル 3 2 の上縁部を加熱する。さらに、テーブル 3 2 の上縁部の熱伝達によってテーブル 3 2 の上面およびチャック片 3 4 の温度が上昇し、テーブル 3 2 の上面に固定されたワークが加熱される。このとき、ヒータ 4 1 1 の上面を除く全ての面を断熱部材 4 2 で被覆していることから、ヒータ 4 1 1 から発生される熱によって、テーブル側縁部および下縁部が加熱されることはない。テーブル 3 2 の上面の温度は、制御装置 4 1 3 によって電源 4 1 2 の電圧を制御することで調節し、また、図 1 のテーブル温度計測器 3 3 が表示する計測値によって確認することができる。

【 0 0 3 2 】

このようにして、ワークを加工に適した温度まで加熱し、ワークの温度が安定した後、相対移動手段 1 の各軸駆動機構 1 1 , 1 2 , 1 3、および、工具保持手段 2 のモータの適切な駆動量を、制御手段に入力する。この入力信号に従って各軸駆動機構 1 1 , 1 2 , 1 3、および、モータが駆動し、ワークに対し工具が高速回転しながら相対移動を行ってワークが加工される。

【 0 0 3 3 】

第 1 実施形態によれば、次のような効果が期待できる。

(1) ワークの材質に合わせてワークを加熱し、ワークの硬度を加工しやすい程度にまで軟化させることができる。これにより、ワークの加工がしやすくなり、ワークの材質に合わせて最も効率的な加工を実現することができる。

(2) ワークを加熱してその温度を維持し、ワークの状態変化を抑えることができるので、ワークの品質を低下させることなく加工でき、かつ、加工作業が受ける時間の制約を軽減することができる。これにより、ワークの材質に合わせて最も効率的な加工を実現することができる。

【 0 0 3 4 】

(3) ヒータ 4 1 1 がワーク保持手段 3 に内蔵され、加熱されたテーブル 3 2 の上縁部とワークとの接触面における熱伝達によってワークを加熱するので、ワーク保持手段 3 の外部からの加熱に比べ、作業を円滑、安全に行うことができる。

(4) ヒータ 4 1 1 がワーク保持手段 3 に内蔵され、加熱されたテーブル 3 2 の上縁部とワークとの接触面における熱伝達によってワークを加熱するので、工具は加熱されにくく、熱による工具の切削性能の低下を少なくできる。

(5) 加熱手段 4 に頻繁に交換しなければならない部材がないので、交換作業の手

10

20

30

40

50

間を省くことができる。

【0035】

(6) 制御装置413を用いて電源412の電圧、つまり、ヒータ411の発熱量を調節できるから、ワークを適切な温度で維持することができる。

(7) ヒータ411の上面を除く全ての面を断熱部材42で被覆していることから、ヒータ411から発生される熱によって、テーブル32の側縁部および下縁部が加熱されすぎることなく、熱によるワーク保持手段の変形、損傷を比較的少なくできる。

【0036】

第1実施形態では、加熱手段4はテーブル32に内蔵されているとしたが、少なくともヒータ411のみがテーブル32の上縁部に内蔵されていればよく、ヒータ411を除く加熱手段4の各部材はテーブル32の外部に設置されていてもよい。

【0037】

<第2実施形態>

図3に、第2実施形態のワーク保持手段の模式断面図を示す。なお、この第2実施形態は、テーブルの上面を加熱するものではなく、本発明には含まれない。

第2実施形態は、第1実施形態に対して、ワーク保持手段3および加熱手段5が異なる

。第2実施形態のワーク保持手段3は、非磁性体で構成されている点が第1実施形態のワーク保持手段3と異なる。

【0038】

第2実施形態の加熱手段5は、図3のように、テーブル32に内蔵された磁場発生手段51から構成される。

磁場発生手段51は、電流を通すことで磁場を発生する複数個のコイル511と、電源512と、磁場の大きさを調節、つまり、電源512の電圧の調節を行う制御装置513と、コイル511、電源512、および、制御装置513を直列に連結する環状の導線514とから構成された回路である。

複数個のコイル511は、テーブル32の上縁部に並んで配置されている。

制御装置513は、外面に設置されたコントロールパネルがテーブル32から露出しており、テーブル32の上面の温度に対応した電圧値をコントロールパネルによって入力することで、電源512の電圧を調節することができる。

【0039】

第2実施形態の加工機械を用いたワークの加工方法は、第1実施形態で前述した加工方法に対して、加熱手段4による加熱作用が加熱手段5による加熱作用になる点を除いて同様である。よって、ここでは加熱手段5による加熱作用のみを説明する。

加熱手段5の磁場発生装置51を用いて、IH加熱(電磁誘導加熱)によりワークを加熱する。まず、磁場発生手段51の制御装置513に設置されたコントロールパネルを操作して、回路に電圧を与える。すると、コイル511に直流電流が流れ電磁誘導によりコイル周辺に磁場が発生する。テーブル32の上面に固定されたワークが磁性体である場合、磁力線がワーク内部を通過することにより、ワーク内部に渦電流が発生し、この渦電流のジュール熱によってワークが加熱される。このとき、テーブル32は非磁性体であるので、テーブル32の内部に渦電流は発生せず、テーブル32は加熱されない。ワークの温度は、磁場の大きさを調節、つまり、制御装置413によって電源412の電圧を制御することで調節可能である。

【0040】

第2実施形態によって、第1実施形態で得られる作用効果(1)および(2)に加え、次のような作用効果を期待できる。

(8) ワーク保持手段3が非磁性体であることから、磁場発生手段51から発生する磁場はワーク保持手段3を加熱しないので、作業を円滑、安全に行うことができる。

(9) 磁場発生手段51から発生する磁場によってワークが加熱されるので、磁場の大きさを調節することで、工具が加熱されにくく、熱による工具の性能低下を少なくで

10

20

30

40

50

きる。

【0041】

(10) ワーク保持手段3の内部に熱が発生することはないので、磁場発生手段51の周囲に断熱部材を設置する必要はない。

(11) 加熱手段5に頻繁に交換しなければならない部材がないので、交換作業の手間を省くことができる。

(12) 制御装置513を用いて電源512の電圧、つまり、コイル511から発生される磁場の大きさを調節できるから、ワークを適切な温度に維持できる。

【0042】

第2実施形態では、加熱手段5は、テーブル32に内蔵されているとしたが、少なくともコイル511のみがテーブル32の上縁部に内蔵されていればよく、コイル511を除く加熱手段5の各部材はテーブル32の外部に設置されていてもよい。

10

【0043】

<第3実施形態>

図4に、第3実施形態のワーク保持手段の模式断面図を示す。

第3実施形態は、第1実施形態に対して、加熱手段4が省略され、それに代わってワークを冷却する冷却手段6が付加されている点が異なる。

なお、この第3実施形態は、冷却手段が異なる(後述する第5実施形態のようなペルチエ素子ではない)ため、本発明には含まれない。

【0044】

第3実施形態の冷却手段6は、テーブル32に形成された冷媒収納空間61と、冷媒収納空間61に収納された冷却用媒体としてのドライアイス62と、冷媒収納空間61の一部を被覆した断熱材63とから構成される。

20

冷媒収納空間61は、テーブル32の上縁部に形成されており、側面にドライアイス62を投入するための冷媒投入口611を設けている。冷媒投入口611には、冷媒収納空間61を密閉できる冷媒投入扉612が備えられている。

断熱部材63は、冷媒収納空間61の上面を除く全ての面および冷媒投入扉612を被覆している。

【0045】

第3実施形態の加工機械を用いたワークの加工方法は、第1実施形態で前述した加工方法に対して、加熱手段4による加熱作用が冷却手段6による冷却作用になる点を除いて同様である。よって、ここでは冷却手段6による冷却作用のみを説明する。

30

冷却手段6の冷却収納空間61に備えられた冷却投入扉612を開き、冷却投入口611から冷媒収納空間61へドライアイス62を投入する。ドライアイス62は、なるべく冷媒収納空間61の床全体に配置されるようにし、冷却投入扉612を閉める。すると、ドライアイス62によって、冷媒収納空間61の内壁が冷却される。さらに、テーブル32の上縁部の熱伝導によってテーブル32の上縁部およびチャック片34の温度が低下し、テーブル32の上面に固定されたワークが冷却される。

【0046】

このとき、上面を除く冷媒収納空間61の全ての面および冷媒投入扉612を断熱部材63で被覆していることから、冷媒収納空間61の内部の冷気がテーブル32の側縁部および下縁部に逃げるのが少なく、また、テーブル32の熱が冷媒収納空間61に伝わりにくくなる。テーブル32の上面の温度は、冷媒収納空間61に収納するドライアイス62の量によって調節し、また、図1のテーブル温度計測器33が表示する計測値によって確認することができる。

40

【0047】

第3実施形態によれば、次のような効果が期待できる。

(13) ワークの材質に合わせてワークを冷却し、ワークの硬度を加工しやすい程度まで硬化させることができる。これにより、ワークの加工がしやすくなり、ワークの材質に合わせて最も効率的な加工を実現することができる。

50

(14) ワークを冷却することで、ワークの温度を維持しその状態変化を抑えることができるので、ワークの品質を低下させることなく加工でき、かつ、加工作業が受ける時間の制約を軽減することができる。これにより、ワークの材質に合わせて最も効率的な加工を実現することができる。例えば、冷凍食品などを加工する場合でも、冷却によって冷凍状態のまま加工することができるため、加工がしやすくなり、かつ、溶解によって品質を悪化させることはない。

【0048】

(15) 冷媒収納空間61をワーク保持手段3に内蔵することで、冷却されたテーブル32の上縁部とワークとの接触面における熱伝達によってワークを冷却することができるので、ワーク保持手段3の外部からワークを冷却するのに比べ、作業を円滑、安全に行うことができる。

10

(16) 冷媒収納空間61をワーク保持手段3に内蔵し、テーブル32の上縁部とワークとの接触面における熱伝達によってワークを冷却するので、工具は冷却されにくく、冷却による工具表面における結露の発生を少なくできる。

(17) 冷却手段6が比較的単純な構造であるため、構造の簡素化を図ることができ、また、故障発生率を抑えることができる。

【0049】

(18) ドライアイス62が冷却源であるから、電力などのエネルギー源を必要としない。

(19) 冷媒収納空間61の上面を除く全ての面、および、冷媒投入扉612を断熱部材63で被覆していることから、冷媒収納空間61の内部の冷気がテーブル32の側縁部および下縁部に逃げることを少なくできる。また、テーブル32の側縁部および下縁部から冷媒収納空間61へ熱が侵入しにくくなるので、冷媒収納空間61の内部に収納されたドライアイス62の溶解を遅らせることができる。

20

【0050】

第3実施形態では、冷却用媒体にドライアイス62を用いたが、例えば、液体窒素、氷などを用いてもよい。

【0051】

<第4実施形態>

図5に、第4実施形態のワーク保持手段の断面模式図を示す。

30

第4実施形態は、第1実施形態に対して、加熱手段4が省略され、それに代わってワークを加熱および冷却する加熱・冷却手段7が付加されている点異なる。

なお、この第4実施形態は、加熱・冷却手段が異なる(後述する第5実施形態のようなペルチェ素子ではない)ため、本発明には含まれない。

【0052】

第4実施形態の加熱・冷却手段7は、ワーク保持手段3に形成された流体収納空間71と、流体収納空間71に収納される温調流体72と、温調流体72を流体収納空間71に通して循環させる流体移動手段73と、流体移動手段73の途中に設けられ、温調流体72を加熱および冷却する熱変換手段74と、流体収納空間71の一部の面を被覆する断熱材75とから構成される。

40

流体収納空間71は、テーブル32の上縁部に内蔵され、一方側壁に、流体移動手段73に接続され温調流体72が流入する流入口711と、他方側壁に、流体移動手段73に接続され温調流体72が流出する流出口712とを備えている。

【0053】

流体移動手段73は、流体収納空間71および熱変換手段74を連結し、内部に温調流体72を通す環状のパイプ731と、パイプ731の途中に設けられ温調流体72に動力を与えるポンプ732とを備えている。

熱変換手段74は、内部に流入した温調流体72を加熱および冷却して、流体移動手段73のパイプ731に流出する。

温調流体72は、例えば水や油などが状態変化を生じにくい温度範囲で使用され、上記

50

の構成により加熱・冷却手段 7 を循環する。

断熱部材 7 5 は、流体収納空間 7 1 の上面を除く全ての面を被覆しており、流体収納空間 7 1 に接続されている流体移動手段 7 3 のパイプ 7 3 1 を通す 2 つのパイプ孔（図示省略）を備えている。

【 0 0 5 4 】

第 4 実施形態の加工機械を用いたワークの加工方法は、第 1 実施形態で前述した加工方法に対して、加熱手段 4 による加熱作用が加熱・冷却手段 7 による加熱・冷却作用になる点を除いて同様である。よって、ここでは加熱・冷却手段 7 による加熱・冷却作用のみを説明する。

まず、ワークを加熱させたい場合について説明する。加熱・冷却手段 7 のポンプ 7 3 2 を稼働させて温調流体 7 2 を循環させる。同時に、熱変換手段 7 4 も稼働させて熱変換手段の内部を通過する温調流体 7 2 を加熱する。すると、熱変換手段 7 4 を通過した温調流体 7 2 は高温となる。高温となった温調流体 7 2 は、パイプ 7 3 1 を通って流入口 7 1 1 から流体収納空間 7 1 へ流入する。

【 0 0 5 5 】

流体収納空間 7 1 へ流入した温調流体 7 2 が持つ熱によって、流体収納空間 7 1 の内壁が加熱される。さらに、流体収納空間 7 1 の内壁からテーブル 3 2 の上縁部への熱伝達によってテーブル 3 2 の上縁部が加熱され、テーブル 3 2 の上面に固定されたワークが加熱される。

流体収納空間 7 1 の内壁に熱を与えたことにより、温度が低下した温調流体 7 2 は、流体収納空間 7 1 の流出口 7 1 2 からパイプ 7 3 1 へ流出する。よって、流体収納空間 7 1 を通過した温調流体 7 2 は低温となる。低温の温調流体 7 2 は、パイプ 7 3 1 を通って再び熱変換手段 7 4 に流入し加熱される。このような作用を伴いながら温調流体 7 2 が加熱・冷却手段 7 の内部を循環することで、ワークが加熱される。また、上面を除く流体収納空間 7 1 の全ての面を断熱部材 7 5 で被覆していることから、流体収納空間 7 1 の内壁に与えられた熱量によって、テーブル側縁部および下縁部が加熱されることはない。

【 0 0 5 6 】

次に、ワークを冷却させたい場合の加熱・冷却手段 7 による冷却作用は、ワークを加熱させたい場合の加熱・冷却手段 7 の加熱作用に対して、加熱ではなく冷却になる点が異なる。つまり、熱変換手段 7 4 によって温調流体 7 2 を冷却し、この低温の温調流体が流体収納空間 7 1 に流入することで、流体収納空間 7 1 の内壁が冷却され、熱伝達によってテーブル 3 2 の上縁部さらにワークが冷却される。

テーブル 3 2 の上面の温度は、熱変換手段 7 4 によって温調流体 7 2 を温度調整することで調節し、また、図 1 のテーブル温度計測器 3 3 が表示する計測値によって確認することができる。

【 0 0 5 7 】

第 4 実施形態によれば、第 1 実施形態から得られる作用効果（ 1 ）,（ 2 ）, および、第 3 実施形態から得られる作用効果（ 1 3 ）,（ 1 4 ）に加え、次のような作用効果を期待できる。

（ 2 0 ）温調流体 7 2 の温度調整によって、ワークの加熱および冷却の両方を行うことができる。

（ 2 1 ）流体収納空間 7 1 がワーク保持手段 3 に内蔵され、加熱および冷却されたテーブル 3 2 の上縁部とワークとの接触面における熱伝達によってワークを温度調整するので、ワーク保持手段 3 の外部からワークを温度調整するのに比べ、作業を円滑、安全に行うことができる。

【 0 0 5 8 】

（ 2 2 ）流体収納空間 7 1 がワーク保持手段 3 に内蔵され、加熱および冷却されたテーブル 3 2 の上縁部とワークとの接触面における熱伝達によってワークを加熱および冷却するので、工具は加熱および冷却されにくく、熱による工具の切削性能の低下や、冷却による工具表面における結露の発生などを少なくできる。

10

20

30

40

50

(23) 加熱・冷却手段7に、頻繁に交換しなければならない部材がないので、交換作業の手間を省くことができる。

(24) 熱変換手段74を用いて温調流体72の温度、つまり、流体収納空間71からの発熱量を調節できるから、ワークを適切な温度に維持することができる。

【0059】

(25) 流体収納空間71の上面を除く全ての面を断熱部材75で被覆していることから、流体収納空間71から発生される熱量によって、テーブル32の側縁部および下縁部が加熱されすぎることなく、熱によるワーク保持手段3の変形、損傷を比較的少なくできる。

(26) 流体収納空間71の上面を除く全ての面を断熱部材75で被覆していることから、テーブル32の側縁部および下縁部と流体収納空間71との不必要な熱の交換を少なくできるので、流体収納空間71の内部の温度を維持することができる。

10

【0060】

第4実施形態で用いた温調流体72としては、水、油、空気、および、その他のガスなどが考えられる。また、加熱・冷却手段7は、ワーク保持手段3に内蔵されているとしたが、少なくとも流体収納空間71のみがテーブル32の上縁部に内蔵されていればよく、流体収納空間71を除く加熱・冷却手段7の各構成要素はテーブル32の外部に設置されていてもよい。

【0061】

<第5実施形態>

図6は、第5実施形態のワーク保持手段の断面模式図である。

第5実施形態は、第1実施形態に対して、加熱手段4が省略され、それに代わってワークを加熱および冷却する加熱・冷却手段8が付加されている点異なる。

20

【0062】

加熱・冷却手段8は、ワーク保持手段3に内蔵された発熱・吸熱回路81と、発熱・吸熱回路81からの熱を受ける受熱板82とから構成される。

発熱・吸熱回路81は、テーブル32の上縁部に内蔵され、発熱および吸熱を行うペルチェ素子部811と、ペルチェ素子部811に直流電流を流す直流電源812と、直流電源812の電圧を調節する制御装置813と、ペルチェ素子部811、直流電源812および制御装置813を直列に連結した環状の導線814とによって構成された直流回路である。

30

ペルチェ素子部811は、テーブル32の上縁部に配置されており、並列した複数のペルチェ素子815と、隣り合うペルチェ素子を接合する電極816とから構成される。

【0063】

ペルチェ素子815は、直形状であり、p型とn型の2種類の半導体である。これらp型半導体とn型半導体は、それぞれの長手方向を垂直方向に向け、かつ、水平方向に沿ってp型、n型が交互に並列している。

電極816は、電導性を持つ金属板であり、全てのペルチェ素子815が直列に接続されるように、隣り合うp型半導体およびn型半導体の上端面に架設された上方電極816Aと、隣り合うp型半導体およびn型半導体の下端面に架設された下方電極816Bとがある。これにより、p型半導体とn型半導体は、交互に直列接続される。

40

【0064】

ペルチェ素子815のp型半導体とn型半導体を電極816で直列接続し直流電流を流すと、ペルチェ素子815は、それぞれ一端で発熱現象を、他端で吸熱現象を同時に起こすという材質を持つ。よって、ここでは、各ペルチェ素子815と電極816の接合部分で発熱現象または吸熱現象が生じる。また、吸熱現象によって表面に結露が発生する場合があるので、ペルチェ素子815の表面には防水加工が施されている。

制御装置813は、外面に設置されたコントロールパネルがテーブル32から露出しており、テーブル32の上面の温度に対応した電圧値をコントロールパネルから入力することで、直流電源812の電圧を調節することができる。

50

【 0 0 6 5 】

受熱板 8 2 は、セラミック製の長方平板であり、ペルチェ素子部 8 1 1 の上下端面に接触して、つまり、ペルチェ素子 8 1 5 に架設された上下の電極 8 1 6 に接触して設けられている。これにより、ペルチェ素子部 8 1 1 の一端の発熱現象によって、ペルチェ素子部 8 1 1 の一端に設けられた一方の受熱板 8 2 は加熱され、同時に、ペルチェ素子部 8 1 1 の他端の吸熱現象によって、ペルチェ素子部 8 1 1 の他端に設けられた他方の受熱板 8 2 は冷却される。

【 0 0 6 6 】

放熱手段 9 は、ワーク保持手段 3 に形成され、テーブル 3 2 の下縁部に内蔵される貯水空間 9 1 と、貯水空間 9 1 に収納される温調流体 9 2 と、温調流体 9 2 を貯水空間 9 1 に通して循環させる流体移動手段 9 3 と、流体移動手段 9 3 の途中に設けられ、温調流体 9 2 を加熱および冷却する熱変換手段 9 4 とから構成される。

10

【 0 0 6 7 】

貯水空間 9 1 は、テーブル 3 2 に内蔵され、ペルチェ素子部 8 1 1 の下縁部にわずかな間を挟んで形成されている。貯水空間 9 1 の一方側壁に、流体移動手段 9 3 に接続され温調流体 9 2 が流入する流入口 9 1 1 と、他方側壁に、流体移動手段 9 3 に接続され温調流体 9 2 が流出する流出口 9 1 2 とを備えている。

【 0 0 6 8 】

流体移動手段 9 3 は、貯水空間 9 1 および熱変換手段 9 4 を連結し、内部に温調流体 9 2 を通す環状のパイプ 9 3 1 と、パイプ 9 3 1 の途中に設けられ温調流体 9 2 に動力を与えるポンプ 9 3 2 とを備えている。

20

熱変換手段 9 4 は、内部に流入した温調流体 9 2 を加熱および冷却して、流体移動手段 9 3 へ流出する。ワークを加熱する場合、つまり、ペルチェ素子部 8 1 1 の下端側が吸熱現象を生じる場合には温調流体 9 2 を加熱し、ワークを冷却する場合、つまり、ペルチェ素子部 8 1 1 の下端側が発熱現象を生じる場合には温調流体 9 2 を冷却する。

温調流体 9 1 は、ある程度の高温または低温においても状態変化を生じない流体であり、上記の構成によって、放熱手段 9 の内部を循環する。

【 0 0 6 9 】

第 5 実施形態の加工機械を用いたワークの加工方法は、第 1 実施形態で前述した加工方法に対して、加熱手段 4 による加熱作用が加熱・冷却手段 8 による加熱・冷却作用になる点、および、放熱手段 9 による放熱作用が加わる点を除いて同様である。よって、ここでは、加熱・冷却手段 8 による加熱・冷却作用、および、放熱手段 9 による放熱作用を説明する。

30

まず、ワークを加熱したい場合について説明する。ここで、ペルチェ素子 8 1 5 の並びは図 6 に示す通りとする。はじめに、加熱・冷却手段 8 の、発熱・吸熱回路 8 1 の制御装置 8 1 3 に設けられたコントロールパネルを操作して電源を入れ、発熱・吸熱回路 8 1 に矢印 A の方向へ直流電流を流す。同時に、放熱手段 9 のポンプ 9 3 1 および熱変換手段 9 4 を稼働させる。

【 0 0 7 0 】

すると、ペルチェ素子 8 1 5 の内部に直流電流が流れる。このとき、ペルチェ素子 8 1 5 の p 型半導体および n 型半導体の内部では、ペルチェ効果により正孔および電子が移動するが、この正孔および電子が熱エネルギーを運び、矢印 A の方向に電流を流した図 6 の場合、各ペルチェ素子 8 1 5 の上端と上方電極 8 1 6 A との接合部分で発熱現象が、同時に、各ペルチェ素子 8 1 5 の下端と下方電極 8 1 6 B との接合部分で吸熱現象が生じる。

40

【 0 0 7 1 】

このペルチェ素子部 8 1 1 の上端側で生じた発熱現象によって、上方電極 8 1 6 A に接触して設けられている受熱板 8 2 が加熱される。さらに、受熱板 8 2 からテーブル 3 2 の上縁部への熱伝達によってテーブル 3 2 上面およびチャック片 3 4 の温度が上昇し、テーブル 3 2 の上面に固定されたワークが加熱される。

テーブル 3 2 の上面の温度は、制御装置 8 1 3 によって直流電源 8 1 2 の電圧を制御す

50

ることで調節し、また、図 1 のテーブル温度計測器 3 3 が表示する計測値によって確認することができる。

【 0 0 7 2 】

このとき、このペルチェ素子部 8 1 1 の下端側では吸熱現象が生じており、この吸熱現象により受熱板 8 2 が冷却され、テーブル 3 2 の下縁部の温度が過度に低温となる危険性がある。このため、放熱手段 9 によって、ペルチェ素子部 8 1 1 の下端側による吸熱作用をある程度まで緩和する。

放熱手段 9 では、温調流体 9 2 が流体移動手段 9 3 によって循環している。発熱・吸熱回路 8 1 に直流電流を流すと同時に、熱変換手段 9 4 によって、熱変換手段 9 4 の内部を通過する温調流体 9 2 を加熱する。これにより、高温の温調流体 9 2 が貯水空間 9 1 に流入し、貯水空間 9 1 の内部の温度が上昇して内壁が加熱される。

10

【 0 0 7 3 】

すると、貯水空間 9 1 の内壁からテーブル 3 2 への熱伝達により、テーブル 3 2 が加熱され、その結果、テーブル 3 2 の下縁部の温度低下を抑制することができる。温調流体 9 2 は、ペルチェ素子部 8 1 1 の下端側の吸熱作用を、加工機械に悪影響を与えない程度、かつ、作業の安全性が保たれる程度にまで緩和できる温度であればよい。

このようにして、発熱・吸熱回路 8 1 によってワークを加熱することができ、放熱手段 9 によって、テーブル 3 2 の下縁部の温度変化をある程度まで抑止することができる。

ワークを冷却したい場合には、発熱・吸熱回路 8 1 に A とは反対方向に電流を流し、かつ、温調流体 9 2 を熱変換手段 9 4 によって冷却しながら放熱手段 9 の内部を循環させる。このときの発熱・吸熱回路 8 1 および放熱手段 9 の作用は、上記のワークを加熱したい場合のそれらと、加熱が冷却に変更される点が異なる。

20

【 0 0 7 4 】

第 5 実施形態によって、第 1 実施形態から得られる作用効果 (1) , (2) 、および、第 3 実施形態から得られる作用効果 (1 3) , (1 4) に加え、次のような効果を期待することができる。

(2 7) ペルチェ素子部 8 1 1 の発熱および吸熱現象によって、ワークの加熱および冷却の両方を行うことができる。

(2 8) ペルチェ素子部 8 1 1 がワーク保持手段 3 に内蔵され、加熱および冷却されたテーブル 3 2 の上縁部とワークとの接触面における熱伝達によってワークを温度調整するので、ワーク保持手段 3 の外部からワークを加熱および冷却するのに比べ、作業を円滑、安全に行うことができる。

30

(2 9) ペルチェ素子部 8 1 1 がワーク保持手段 3 に内蔵され、加熱・冷却されたテーブル 3 2 の上縁部とワークとの接触面における熱伝達によってワークを温度調整するので、工具は加熱および冷却されにくく、熱による工具の切削性能の低下や、冷却による工具表面における結露の発生などを少なくできる。

【 0 0 7 5 】

(3 0) 加熱・冷却手段 8 に、頻繁に交換しなければならない部材がないので、交換作業の手間を省くことができる。

(3 1) 制御装置 8 1 3 を用いて直流電源 8 1 2 の電圧、つまり、ペルチェ素子部 8 1 1 から発生される発熱量を調節できるから、ワークの温度を適切に維持することができる。

40

(3 2) 直流電源 8 1 2 の直流電流の向きを変えることによって、ペルチェ素子部 8 1 1 の発熱部と吸熱部の位置が切り替わるので、ワークの加熱および冷却を瞬時に切り替えることができる。

(3 3) 放熱手段 9 によって、ペルチェ素子部 8 1 1 の下端側における余分な発熱作用および吸熱作用を緩和することができるので、テーブル 3 2 の側縁部および下縁部が加熱および冷却されすぎることなく、ワーク保持手段 3 の変形、損傷を比較的少なくできる。

【 0 0 7 6 】

第 5 実施形態では、ワークを加熱させる場合、ペルチェ素子部 8 1 1 の下端側の吸熱作用を放熱手段 9 によって緩和させたが、この吸熱作用によるテーブル 3 2 の下縁部の冷却

50

が、テーブル 3 2 の損傷や作業の危険性を引き起こす程度ではない場合には、放熱手段 9 は、ペルチェ素子部 8 1 1 の下端の吸熱作用を緩和させる機能を備えてなくてもよい。また、第 5 実施形態では、温調流体 9 2 による放熱手段 9 を用いたが、放熱手段 9 は、例えば、テーブル 3 2 のペルチェ素子部 8 1 1 の下方に設置されたファンを備え、このファンを回転させて生じた風をテーブル 3 2 に当てることによって余分な熱を発散させる構造であってもよい。また、放熱手段 9 ではなく、ペルチェ素子部 8 1 1 の上面を除く全ての面を断熱材で被覆することで、ペルチェ素子部 8 1 1 の下端側とテーブル 3 2 との間の熱伝達しにくくさせてもよい。

第 5 実施形態の加工機械は、ワークの加熱および冷却を行えるものとしたが、ワークの冷却のみ行いたい場合は、ペルチェ素子部 8 1 1 を含む回路に適切な方向へ直流電流を流せばよい。

10

【 0 0 7 7 】

なお、本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

例えば、第 1 ~ 第 5 実施形態の加工機械は、相対移動手段 1 が駆動することにより、工具とワークの相対移動を行うとしたが、本発明は、ワーク保持手段 3 が駆動するタイプ、また、工具保持手段 2 およびワーク保持手段 3 のいずれも駆動するタイプの加工機械であっても適用することができる。

【 0 0 7 8 】

また、第 1 ~ 第 5 実施形態では、相対移動手段 1 の駆動は、制御手段に入力された信号によって制御されるとしたが、本発明では、三軸方向の駆動制御は、相対移動手段 1 にレバーやハンドルなどを備えて手動で行ってもよい。

20

また、第 1 および第 4 実施形態では、断熱材 4 2 , 7 5 によってテーブル 3 2 の側縁部および下縁部の温度変化が少なくなるようにしたが、例えば、テーブル 3 2 の下縁部に放熱手段を設け、加熱手段 4 または加熱・冷却手段 7 から発生される余分な発熱および吸熱を緩和させてもよい。放熱手段には、温調流体を用いる方法、ファンの風によって熱を発散させる方法などが考えられる。

また、第 1、第 2、第 4、第 5 実施形態では、ワークの温度調整を行うには、各温度調節手段（加熱手段 4 , 5、加熱・冷却手段 7 , 8）を操作するとしたが、本発明では、テーブル 3 2 の上面の設定温度を入力すると、テーブル 3 2 の上面がその設定温度で一定に保たれるように、各温度調節手段の制御を自動的に行う温度制御手段（図示省略）を付加しても良い。このような構成によれば、温度調整のために各温度調節手段を細かく操作する手間を省くことができる。

30

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 9 】

本発明は、加工機械に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 0 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態にかかる加工機械を示す斜視図。

【図 2】本発明の第 1 実施形態におけるワーク保持手段を示す模式断面図。

40

【図 3】本発明には含まれない第 2 実施形態におけるワーク保持手段を示す模式断面図。

【図 4】本発明には含まれない第 3 実施形態におけるワーク保持手段を示す模式断面図。

【図 5】本発明には含まれない第 4 実施形態におけるワーク保持手段を示す模式断面図。

【図 6】本発明の第 5 実施形態におけるワーク保持手段を示す模式断面図。

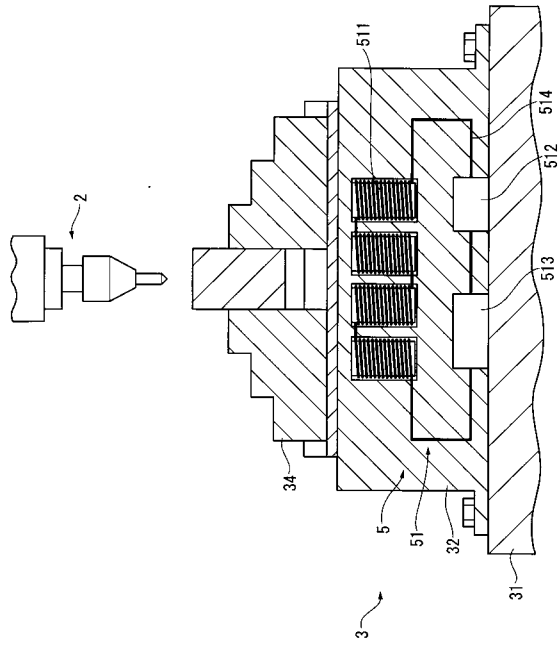
【符号の説明】

【 0 0 8 1 】

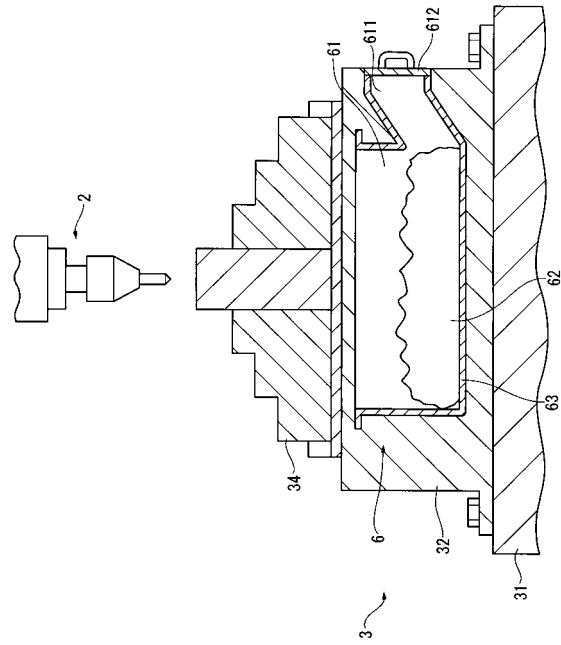
1 ... 相対移動手段, 2 ... 工具保持手段, 3 ... ワーク保持手段, 4 ... 加熱手段, 4 1 ... 電気熱変換手段, 5 ... 加熱手段, 5 1 ... 磁場発生手段, 6 ... 冷却手段, 6 1 ... 冷媒収納空間, 6 2 ... ドライアイス, 7 ... 加熱・冷却手段, 7 1 ... 流体収納空間, 7 2 ... 温調流体, 7 3 ... 流体移動手段, 7 4 ... 熱変換手段, 8 ... 加熱・冷却手段 8 1 ... 発熱・吸熱回路, 8 1 5

50

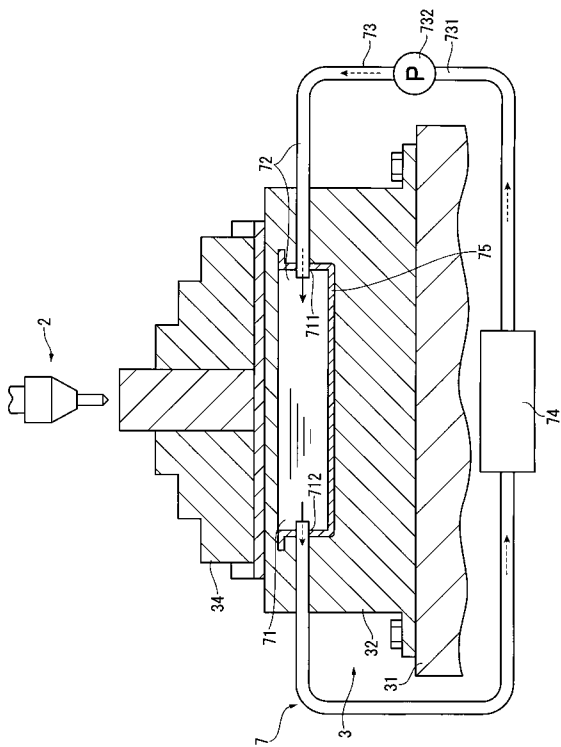
【図3】



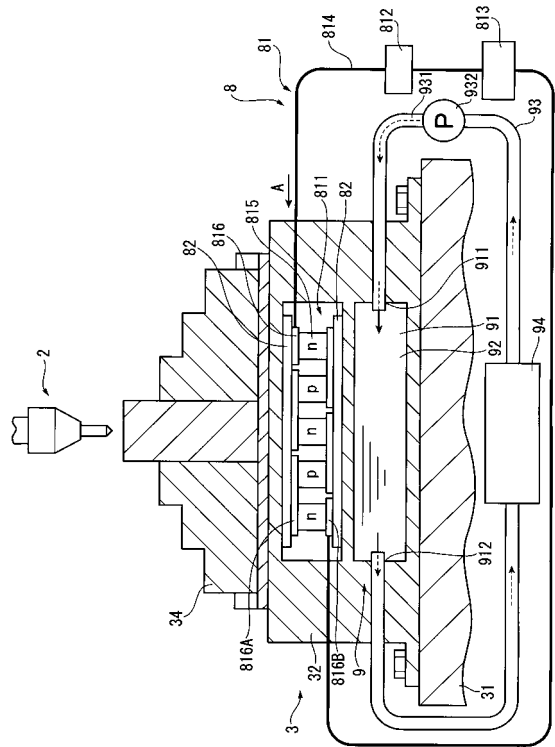
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (72)発明者 濱 村 実
静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式会社内
- (72)発明者 杉山 晴仁
静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式会社内

審査官 中野 裕之

- (56)参考文献 特開平07-017193(JP,A)
特開昭59-192401(JP,A)
特開昭63-288602(JP,A)
特開昭60-099502(JP,A)
特開2002-355727(JP,A)
特開2004-066437(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B23Q 11/00 - 13/00