

(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2006-192570

(P2006-192570A)

(43) 公開日 平成18年7月27日(2006.7.27)

(51) Int. Cl.

B23Q 11/00 (2006.01)

F I

B23Q 11/00

A

テーマコード (参考)

3C011

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2006-112508 (P2006-112508)	(71) 出願人	399059809
(22) 出願日	平成18年4月14日 (2006.4.14)		株式会社オーケーエス
(62) 分割の表示	特願2002-225959 (P2002-225959)		東京都足立区足立2丁目21番2号
	の分割	(74) 代理人	100098729
原出願日	平成14年8月2日 (2002.8.2)		弁理士 重信 和男
		(74) 代理人	100116757
			弁理士 清水 英雄
		(74) 代理人	100123216
			弁理士 高木 祐一
		(74) 代理人	100089336
			弁理士 中野 佳直
		(72) 発明者	大神田 佐敏
			東京都足立区足立2丁目21番2号 株式
			会社オーケーエス内
		Fターム(参考)	3C011 AA04

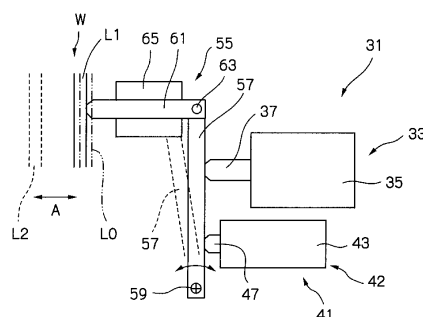
(54) 【発明の名称】 ワークのビビリ振動抑制方法及びワークのサポート装置

(57) 【要約】

【課題】加工時においてワークに生じるビビリ振動を抑制し、加工精度を高められるワークサポート方法及び装置を提供する。

【解決手段】ワークサポート装置31を、固定サポートユニット33と、追従サポートユニット41と、当接ユニット55とで構成する。追従サポートユニットを構成する油圧シリンダ装置42のロッド47を所定長さ突出させ、揺動レバー57を回動させてサポートピン61をワークWの被加工部分近傍に当接させ、所定の予圧を加える。その状態を維持したまま、固定サポートユニットのシャフト37を伸ばし、揺動レバーに当接させ、その位置で固定する。加工中は、ワークの被加工部分の変位に追従して、サポートピンが接触圧力を有しながら、常にワークの被加工部分近傍に接触しているように、油圧シリンダを制御装置で制御する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワークを加工する際に使用するワークサポート装置において、前記サポート装置は、固定サポートユニットと追従サポートユニットとを備え、前記固定サポートユニットは、前記ワークの被加工部分近傍に対して、所定の方向から当接可能な、所定の位置において固定される固定当接部材を備え、前記追従サポートユニットは、前記固定当接部材と同じ方向から前記ワークの被加工部分近傍に対して当接し、前記ワークの被加工部分の変移に追従して変移可能に構成されている追従当接部材を備えていることを特徴とする、ワークサポート装置。

【請求項 2】

10

請求項 1 記載のワークサポート装置において、該サポート装置は前記ワークの被加工部分近傍に当接するサポートピンを備えた当接ユニットをさらに備え、前記固定当接部材と前記追従当接部材とは、前記当接ユニットを介して前記ワークの被加工部分近傍に当接することを特徴とする、ワークサポートユニット。

【請求項 3】

請求項 2 記載のワークサポート装置において、前記当接ユニットは、一端において揺動可能に支承された揺動レバーを備え、前記サポートピンは前記揺動レバーの他端側に設けられ、前記固定当接部材と前記追従当接部材とは、前記揺動レバーに当接することを特徴とする、ワークサポート装置。

【請求項 4】

20

請求項 1乃至 3 のいずれか 1 に記載のワークサポート装置において、前記追従サポートユニットは、シリンダと、該シリンダから伸縮自在に設けられたロッドとを備えたシリンダ装置であり、前記追従当接部材は前記ロッドを含んで構成され、該シリンダ装置は制御装置により前記シリンダ内の作動流体の圧力が制御されることを特徴とする、ワークサポート装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載のワークサポート装置において、前記制御装置は、前記シリンダ内の作動流体の圧力を、前記ロッドを前記シリンダから伸長する方向へ常時一定圧力で付勢するように制御することを特徴とする、ワークサポート装置。

【請求項 6】

30

請求項 5 記載のワークサポート装置において、前記シリンダ装置は、油圧シリンダ装置であることを特徴とする、ワークサポート装置。

【請求項 7】

ワーク加工時にワークのビビリ振動を抑制する方法において、ワークの被加工部分近傍に、ワークに生じるビビリ振動の振幅方向において所定の方向から追従当接部材を所定の予圧をもって当接させ、次いで固定当接部材を前記追従当接部材と同じ方向から前記ワークの被加工部分近傍に当接させ、該固定当接部材を該固定位置に固定し、ワークの加工中に、ワークの被加工部分の変移に前記追従当接部材を追従させて変移させ、ワークの加工中は常時前記追従当接部材を前記ワークの被加工部分近傍に接触させておくことを特徴とする、ワークのビビリ振動抑制方法。

40

【請求項 8】

請求項 7 記載のワークのビビリ振動抑制方法において、前記固定当接部材と前記追従当接部材とは、一端側において揺動可能に支承され、他端側に前記ワークの前記被加工部分近傍に当接するサポートピンを備えた揺動レバーに当接し、ワークの加工中に該揺動レバーが揺動して前記サポートピンと前記ワークの被加工部近傍との接触が維持されることを特徴とする、ワークのビビリ振動抑制方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願発明は、加工時におけるワークの所謂ビビリ振動を抑制することに関連し、さらに

50

詳細に言えば、加工時におけるワークのビビリを抑制する方法及びビビリを抑制できるワークサポート装置に関する。

【背景技術】

【0002】

各種ワークに切削、研削などに代表される機械加工を加えようとする場合、工具からワークに作用する力により、ワークに所謂ビビリが生じることが有る。ビビリが生じると、ワークの加工寸法精度、加工面の面粗さなどが悪化し、さらには加工が困難な場合も生じる。

【0003】

ワークの形状が単純なものであれば、工作機械のベース上へのワークの固定或はクランプは容易であり、必要有ればワークの被加工部分の近傍においてワークを固定し、ビビリが生じにくくなるように強固に固定することもできる。

【0004】

しかし、複雑な形状をしたワークの場合、被加工部分近傍を固定することは必ずしも可能ではない。この場合、加工速度を遅くすればある程度ビビリの発生を抑えられるが、加工能率が低下する。従って、高い加工能率を維持するためには、何らかのビビリの発生を抑制する対応が必要となる。

【0005】

図1にビビリを抑制するために従来行なわれていた方法の一例を示す。この例では、上側が開口した、薄肉の箱型をしたワークの一辺の上面を研削している場合を示している。

【0006】

図1においてワークWは金属製で、上側が開いた箱型をしており、その垂直壁の一つLの上面Sを図示しない工作機械に取付けた工具Tで、例えば研削する場合を示している。ワークWはその底壁Bの部分において、簡略化して示してあるメインクランプ2を用いて工作機械のテーブル1に固定されている。符号3はワークサポートであり、テーブル1上に固定されている。そしてそのシャフト4がケーシング5から突出して、その先端がワークWの垂直壁Lの所定の位置に当接した状態で固定されている。以下サポート3について図2を参照して簡単に説明する。

【0007】

サポート3のケーシング5は、一端側が開口したケーシング本体6とその開口を閉じる蓋7とで構成され、内部に空所8を形成している。ケーシング本体6の後壁6aと蓋7には同軸状に孔が開いており、これらの孔を通してシャフト4が軸方向移動可能に設けられている。そして空所8内でシャフト4を囲んでコレット9が配置されている。コレット9は、その両端がケーシング本体6の後壁6aと蓋7に当接して、軸方向移動はできない。その外径は図中右に向かって漸次大きくなっている。

【0008】

コレット9の外側にはこれを取り囲むようにして円筒状のピストン10が配置されており、その内径はコレット9の外周と平行となるように、図中右に向かって大きくなっている。そしてピストン10は鍔部14を備え、その外周がハウジング本体6の内周に接している。符号12はピストン10を図中左向きに付勢するバネである。ハウジング本体6には油圧ポート13が設けられており、このポート13を介して図示しない供給源から圧力流体が供給されて、空所8内でピストン10の鍔部14の左側面に作用し、ピストン10を図中右側へ移動させる。ピストン10が右側へ移動すると、ピストン10がコレット9を縮径させ、シャフト4を締め付けることとなる。

【0009】

油圧が作用していない場合は、バネ12の作用によりピストン10は逆方向即ち左側へ移動し、コレット9を緩め、シャフト4を解放する。コレット9がシャフト4を締めつけていないので、シャフトは自由に軸方向移動ができる。図1においてワークWがメインクランプ2により固定され、サポート3も図示しない適宜なクランプによりクランプされ固定される。そして図示しないバネによりシャフト4は図2において左方向へ押され、その

先端がワークWの垂直壁Lの側面に当接する。この状態でサポート3に油圧を供給すると、ピストン10が図2において右へ移動し、これにより鋼球11を介してコレット9は縮径され、シャフト4を締付け、シャフト4は軸方向移動が不能となり、その位置で固定される。

【0010】

このようにしてサポート3のシャフト4の先端をワークWの、その上面Sを加工する垂直壁L、即ち被加工部分の近傍へ当接させた状態で、工具Tを回転させて加工する。このとき、ワークWの被加工部分は図2において両端矢印Aで示される方向に振動しようとする。この振動を、シャフト4を当接させておくことにより抑制しようとするものである。

【0011】

ところで従来の上記抑制方法では、シャフト4は固定されている。従って、ワークWが工具Tの作用下で、図2において図示の中立位置から両端矢印Aの右向き方向へ振れようとする場合には、その移動はシャフト4により阻止され、シャフト4の先端はワークの被加工部分近傍に接触したままである。従ってこの範囲においてはワークの振動を抑制する効果がある。しかし、ワークWが両端矢印Aの左方向へ振れた場合には、シャフト4は図示の位置に固定されているので、ワークWはシャフト4の先端から離れてしまい、振動を抑制することはできない。従って、上記従来の方法では所謂ビビリ振動を十分に抑制することができず、ワークの加工精度上、問題がある。

【0012】

ところで、工具で加工中にワークに発生する振動は複雑で、例えば振幅が5ミクロンから10ミクロンと比較的に大きい一次振動から、振幅のきわめて小さい高次振動までが重なり合っている。本願発明の発明者は、これらの振動のうち、振幅の小さい高次の振動が、ワークを加工した際の仕上がり精度に大きな影響を有し、しかも、この高次の振動が、何らかのサポートを接触圧力を有する状態でワークに接触させておくことにより大きく抑制されることを見出した。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

本願発明は上記知見に基づきなされたものであり、ワークにビビリ振動が生じても、そのサポート部材がビビリ振動するワークの被加工部分の動きに追従して移動し、常にワークの被加工部分近傍へ接触圧力を有する状態での接触を維持し、これにより高次の振動を抑制し、良好な加工精度を得ることのできる、ワークのビビリ振動を抑制する方法及びワークのサポート装置を提供することをその課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記課題を解決するために、本発明に係るワークのサポート装置は、固定サポートユニットと追従サポートユニットとで構成し、固定サポートユニットには、ワークの被加工部分近傍に対して、所定方向から当接可能であり、且つ所定の位置において固定される固定当接部材を設け、一方追従サポートユニットには、固定当接部材と同じ方向からワークの被加工部分近傍に対して当接し、ワークの被加工部分の変移に追従して変移可能に構成されている追従当接部材を設けた。

【0015】

ある実施の形態では、サポート装置はさらに当接ユニットを備え、固定当接部材と追従当接部材とは、直接ワークに当接するのではなく、この当接ユニットを介してワークの被加工部分近傍に当接する。当接ユニットは、一端において揺動可能に支承された揺動レバーと、この揺動レバーの他端側に設けられたサポートピンで構成され、固定当接部材と追従当接部材とは揺動レバーに当接し、サポートピンがワークの被加工部分近傍に当接するようになっている。

【0016】

また、上記課題を解決するために本願発明の、ワーク加工時にワークのビビリ振動を抑

10

20

30

40

50

制する方法は、ワークの被加工部分近傍に、ワークに生じるビビリ振動の振幅方向において所定の方向から追従当接部材を所定の予圧をもって当接させ、次いで、この予圧を維持したまま、固定当接部材を追従当接部材と同じ方向からワークの被加工部分近傍に当接させ、該固定当接部材は該固定位置に固定する。そして、ワークの加工中には、ワークの被加工部分の変移に追従当接部材を追従させて変移させ、ワークの加工中は常時追従当接部材がワークの被加工部分近傍に接触圧を有する状態で接触させておくようにする。

【0017】

ある実施の形態では、固定当接部材と追従当接部材とは、一端側において揺動可能に支承され、他端側にワークの前記被加工部分近傍に当接するサポートピンを備えた揺動レバーに当接し、ワークの加工中に該揺動レバーが揺動してサポートピンとワークの被加工部分近傍との接触が維持される。

10

【発明の効果】

【0018】

本願発明においては、固定サポートユニットに追従サポートユニットを設け、追従サポートユニットによりワークの被加工部分近傍に予圧を付与して微小な弾性変形を生じさせ、固定サポートユニットによりこの弾性変形が戻るのを阻止している。これにより、予め、加工時において誘引されるであろうビビリ振動発生への抵抗を高めることができる。さらに、ワークの被加工部分が固定サポートユニットから離れる方向へ変位している間、追従ユニットの当接部材が直接或は当接ユニットのサポートピンを介して間接的に、常にワークの被加工部分近傍に接触圧を有した状態で接触を維持するので、微小なビビリ振動が抑制される。その結果、加工速度を落とすことなく、高い作業効率で、加工精度の高い加工を行うことが可能となる。

20

【0019】

本願発明は、特に形状が複雑で、被加工部分近傍をクランプできないワークの加工に特に適している。この場合、ワークが薄肉になっている場合のみでなく、十分厚い肉厚の持つ場合にも十分効果を奏する。即ち、圧肉ワークの場合でも、加工速度を高めるに従いビビリ振動が生じやすくなるが、これを本願発明に係る方法、装置を採用することにより十部以上に抑制することができる。従って、従前よりも高い加工速度で加工することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0020】

以下、本願発明の実施の形態を説明するが、本願発明の範囲は、以下に説明される実施の形態に限定されるものではない。

【0021】

図3は、本願発明の1実施形態に係るワークサポート装置31を用いて、図1、2を参照して説明したのと同じく、薄肉、箱型ワークWの一つの垂直壁Lの上面を図示していない工具で研削する場合を示す、概略構成平面図である。

【0022】

このワークサポート装置31は、二つのサポートユニットを備えており、その一つは、固定サポートユニット33である。この固定サポートユニット31は、図1、2を参照して説明した従来方法で使用されているサポートと基本的に同じタイプのものである。即ち、ケーシング35からシャフト37を所望の長さだけ突出させ、その固定位置でシャフト37を固定することができるものである。その一例は図2を参照して説明したので、ここでの詳細な説明は省略する。

40

【0023】

符号41は、追従サポートユニットであり、本実施の形態では油圧シリンダ装置42を使用している。この油圧シリンダ装置42は公知のものが使用可能であり、本願発明のために特有の構成を備える必要はない。

【0024】

この油圧シリンダ装置42は、図4に示されるように、シリンダ43と、シリンダ43

50

内に収納され、シリンダ４３の内壁に液密状態で接触し、軸方向以上可能なピストン４５と、ピストン４５に一端が固定され、他端がシリンダ４３の外へ突出しているロッド４７とで概略構成されている。符号５１、５３はそれぞれシリンダ４３内にピストン４５の両側に画成される作動室４８、４９に通じるポートであり、図示しない作動液供給源に繋がれている。各作動室４８、４９への作動流体の供給は、これも図示しない制御装置により制御される。本実施の形態では、図示の通り、固定サポートユニット３３と追従サポートユニット４１とは、それらのシャフト３７とロッド４７とが同じ方向を向いて、平行に延びるように配置されている。

【００２５】

符号５５は当接ユニットであり、支点５９回りに揺動可能に取付けられた揺動レバー５７を備え、その自由端部には、レバー５７に略直交する方向に延びてサポートピン６１が、連結ピン６３を用いて取付けられている。この場合、連結ピン６３がサポートピン６１に固定されている場合には、レバー５７に形成される連結ピン６３の入る孔は、軸方向に縦長に形成され、レバー５７の揺動運動に対してサポートピン６１が支障無く直線運動できるようにになっている。符号６はそのサポートピン６１の直進運動を案内するガイドである。

【００２６】

次にこのワークサポート装置３１を用いて、ワークＷをサポートする方法について説明する。ワークＷは従来例と同様に図示しない適宜なクランプ装置により、工作機械のベースに固定される。サポート装置３１もワークＷと所定の位置関係で工作機械のベース上に配置され、固定される。この場合、固定サポートユニット３３と、追従サポートユニット４１と、当接ユニット５５とは、予め互いに所定の位置関係で配置してユニット化し、その状態で固定しても良いし、それぞれ個別に、所定の位置関係で配置固定されても良い。

【００２７】

ワークＷは、図３において二点鎖線で示されるＬ０の位置になるようにクランプで固定される。この位置に配置されたワークＷに対して、先ず対中サポートユニット４１の油圧シリンダ装置４２に油圧を供給し、ロッド４７を所定距離図中左へ移動させて、その先端を揺動レバー５７に当接させる。この時、予め設定された圧力で揺動レバ５７を押し、その結果ワークＷの垂直壁Ｌの被加工部分近傍を図中実線で示される位置Ｌ１まで変位させる。即ち、この部分に僅かな予圧を付与し、僅かな弾性変形を生じさせておく。そして油圧シリンダ４２はその予圧を付与した状態を維持するよう、制御装置により制御される。

【００２８】

次いで固定サポートユニット３３のシャフト３７を、従来例で説明したようにして移動させ、その先端が揺動レバー５７に当接した位置で固定する。このようにシャフト３７を固定することにより、揺動レバー５７、従ってワークＷの被加工部分は、図中実線で示された位置より右側へ移動することはできないこととなる。このように予め予圧を付与して微小な弾性変形をワークＷに生じさせておくと、加工時に加わる力に対する抵抗が増大するので、その分、加工時にビビリが発生し難くなる。

【００２９】

これで準備作業は完了し、この状態で加工作業を開始する。垂直壁Ｌの上面を加工すると、ワークＷの被加工部分近傍は図中実線で示された位置Ｌ１と破線で示された位置Ｌ２との間で往復変位する。この時、ワークの被加工部分Ｌが変位すると、それがサポートピン６１を介して検知され、制御装置により作動室４８、４９内の液圧が適宜制御され、これによりピストン４２が変位する。このようにしてピストン追従サポートユニット４１の作用によりサポートピン６１がこれに追従して変位し、且つ、サポートピン６１は、所定の接触圧力を維持したまま被加工部分Ｌとの接触を保っている。このようにサポートピン６１がワークＷの被加工部分Ｌと接触を保っていることにより、変位の小さい高次のビビリ振動は抑制されることとなる。また、被加工部分Ｌが位置Ｌ１より左側にあるときには、固定サポートユニット３３のシャフト３７は揺動レバー５７から離れるが、被加工部分Ｌ、揺動レバー５７が実線で示された位置より右側へ変位することは、この固定されたシ

ャフト 37 により阻止される。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】従来のワークのサポート方法を示す全体構成斜視図である。

【図2】サポートの断面図である。

【図3】本願発明の一実施の形態に係るワークサポート装置を使用した例を示す概略構成平面図である。

【図4】追従サポートユニットに使用する油圧シリンダ装置の概略構成断面図である。

【符号の説明】

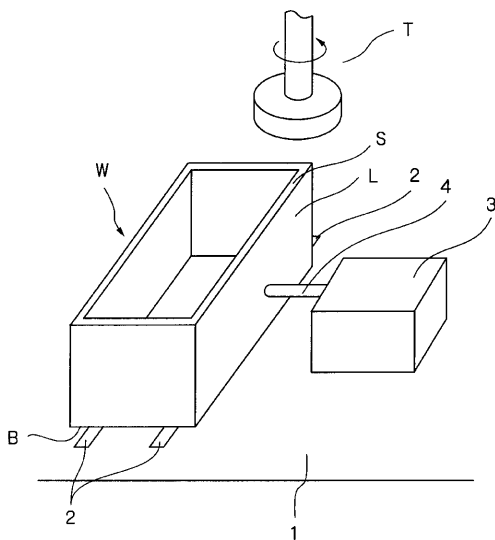
【0031】

- | | | |
|-------|-------------------|--|
| 31 | ワークサポート装置 | |
| 33 | 固定サポートユニット | |
| 35 | ケーシング | |
| 37 | シャフト | |
| 41 | 追従サポートユニット | |
| 42 | 油圧シリンダ装置 | |
| 43 | シリンダ | |
| 45 | ピストン | |
| 47 | ロッド | |
| 48、49 | 作動室 | |
| W | ワーク | |
| L | ワークの垂直壁の一つ（被加工部分） | |

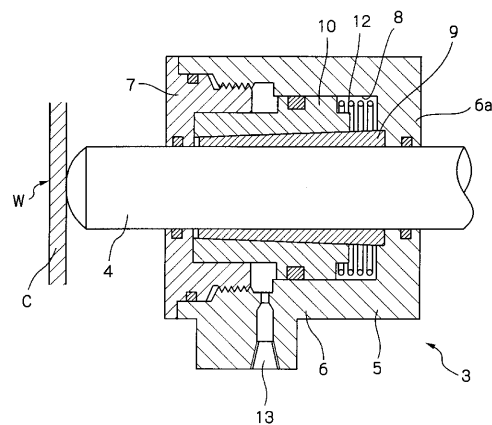
10

20

【図1】



【図2】



[illegible]