(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3797393号
(P3797393)
(45)発行日　平成18年7月19日(2006.7.19)　(24)登録日　平成18年4月28日(2006.4.28)

(51)Int.Cl.　　F I
B23Q 3/18 (2006.01)　　B23Q 3/18 C
B23Q 17/22 (2006.01)　　B23Q 17/22 A

請求項の数 1　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平8-101750
(22)出願日　平成8年4月23日(1996.4.23)
(65)公開番号　特開平9-285933
(43)公開日　平成9年11月4日(1997.11.4)
審査請求日　平成15年4月16日(2003.4.16)

前置審査

(73)特許権者　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
(74)代理人　100101650
弁理士　塚本　英雄
(72)発明者　宮沢　信
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内

審査官　松永　謙一

(56)参考文献　特開昭６２－００９８０７（ＪＰ，Ａ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】刃具とワークの芯高合わせを行う方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
水平方向に直線位置決めを行うＸ軸位置決め手段と、前記Ｘ軸位置決め手段と直交する水平方向に直線位置決めを行うＹ軸位置決め手段と、回転対称形状を有し、先端が円弧形状の刃具と、前記刃具を軸に取り付ける手段を有するスピンドル軸と、前記スピンドル軸を回転させる手段と、前記Ｘ軸位置決め手段もしくは前記Ｙ軸位置決め手段に接合され前記スピンドル軸部を鉛直方向に位置決めするＺ軸位置決め手段と、前記Ｘ軸位置決め手段もしくは前記Ｙ軸位置決め手段に接合され前記スピンドル軸と直交する方向に回転軸を有しワークを保持回転させる角度割り出し機能を有するワーク回転手段と、前記ワーク回転手段基準で作られたチャック部とを有する多軸制御機械を用いて刃具とワークの芯高合わせを行う方法において、前記ワーク回転手段のチャック部に把持され、任意の基準点から前記刃具までの距離を非接触で測長する計測手段を備えた刃具とワークの芯高を合わせる装置を用い、該装置を前記ワーク回転手段で任意の回転位置から１８０度正逆転させ、正転時および逆転時の前記任意の基準点と刃具との距離を測長し、それぞれに測長された距離の差を求めることで刃具とワークの芯高合わせを行う方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は研削盤や旋盤など多軸制御機械の刃具とワークのセンター合わせ、いわゆる芯高合わせを高精度かつ簡便に行う方法に関する。

【０００２】
【従来の技術】
従来、研削盤や旋盤など多軸制御機械の芯高合わせは図５、図６および図７に示すように、ダミーワーク１７をワークチャック２に保持し、刃具１５を使ってまず刃具１５の先端形状をダミーワーク１７に転写させ転写跡１８を形成する。次にθ回転軸４すなわちワークチャック２を１８０度回転させ、前記と同様に刃具１５の先端形状をダミーワーク１７に転写させ転写跡１９を形成する。そして、転写跡１８と転写跡１９との中心線間の距離Ｌ３を測長し、この距離Ｌ３が０になるように前記の転写作業を繰り返す方法が一般的に行われている。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
芯高合わせの精度が低いとワークの加工精度の中でも特に形状精度に影響を及ぼすばかりでなく、機械本体および刃具の寿命にも悪影響を及ぼすことが一般的に知られている。
【０００４】
しかしながら、前記の従来技術に示した芯高合わせ方法では、距離Ｌ３の測長に誤差がともなうこと、距離Ｌ３の測長の際ダミーワーク１７をワークチャック２からはずし、測長後再びダミーワーク１７をワークチャック２に把持させた時の取り付け誤差など、高精度な芯高合わせを行うことは熟練が必要で簡便かつ高精度に芯高合わせが行える方法が望まれていた。
【０００５】
そこで本発明は、このような問題点を解決し、芯高合わせの中でも特に刃具の先端が回転対称形状をした刃具を用いる場合の芯高合わせを高精度かつ簡便に行う方法を提供することにある。
【０００６】
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本発明は前記目的を達成するもので、水平方向に直線位置決めを行うＸ軸位置決め手段と、前記Ｘ軸位置決め手段と直交する水平方向に直線位置決めを行うＹ軸位置決め手段と、回転対称形状を有し、先端が円弧形状の刃具と、前記刃具を軸に取り付ける手段を有するスピンドル軸と、前記スピンドル軸を回転させる手段と、前記Ｘ軸位置決め手段もしくは前記Ｙ軸位置決め手段に接合され前記スピンドル軸部を鉛直方向に位置決めするＺ軸位置決め手段と、前記Ｘ軸位置決め手段もしくは前記Ｙ軸位置決め手段に接合され前記スピンドル軸と直交する方向に回転軸を有しワークを保持回転させる角度割り出し機能を有するワーク回転手段と、前記ワーク回転手段基準で作られたチャック部とを有する多軸制御機械を用いて刃具とワークの芯高合わせを行う方法において、前記ワーク回転手段のチャック部に把持され、任意の基準点から前記刃具までの距離を非接触で測長する計測手段を備えた刃具とワークの芯高を合わせる装置を用い、該装置を前記ワーク回転手段で任意の回転位置から１８０度正逆転させ、正転時および逆転時の前記任意の基準点と刃具との距離を測長し、それぞれに測長された距離の差を求めることを特徴とする。
【０００８】
【作用】
本発明の刃具とワークの芯高合わせ方法は、水平方向に直線位置決めを行うＸ軸位置決め手段と、前記Ｘ軸位置決め手段と直交する水平方向に直線位置決めを行うＹ軸位置決め手段と、回転対称形状を有し、先端が円弧形状の刃具と、前記刃具を軸に取り付ける手段を有するスピンドル軸と、前記スピンドル軸を回転させる手段と、前記Ｘ軸位置決め手段もしくは前記Ｙ軸位置決め手段に接合され前記スピンドル軸部を鉛直方向に位置決めするＺ軸位置決め手段と、前記Ｘ軸位置決め手段もしくは前記Ｙ軸位置決め手段に接合され前記スピンドル軸と直交する方向に回転軸を有しワークを保持回転させる角度割り出し機能を有するワーク回転手段と、前記ワーク回転手段基準で作られたチャック部とを有する多軸制御機械の前記ワーク回転手段のチャック部に把持され、任意の基準点から前記刃具まで

の距離を非接触で測長する計測手段を備えた刃具とワークの芯高を合わせる装置を用い、該装置を前記ワーク回転手段で任意の回転位置から１８０度正逆転させ、正転時および逆転時の前記任意の基準点と刃具との距離を測長し、それぞれに測長された距離の差を求め、ワークのセンターと刃具のセンターすなわち芯高を合わせることにより、従来方法に比べ大幅に高精度かつ簡便に芯高を合わせることができる。

【０００９】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明するが、これらに限定されるものではない。

【００１０】

図１は該実施例の多軸制御機械とワークチャックに把持された芯高合わせ装置の側面図、図２は該実施例の芯高合わせ装置と刃具部分の拡大図である。

【００１１】

図１および図２において、１は本発明の芯高合わせ装置、１６は測長用センサーである。５はほぼ水平方向に直線位置決めを行うＸ軸位置決め手段、６はＸ軸駆動用のモータおよびエンコーダである。８はＸ軸位置決め手段５と直交するほぼ水平方向に直線位置決めを行うＹ軸位置決め手段、９はＹ軸駆動用のモータおよびエンコーダである。１３は図示していないモータを内蔵し刃具を回転させるためのスピンドルユニットであり、１４はスピンドル軸、１５は形状誤差が＋０．００５～－０．００５［ｍｍ］で２［ｍｍ］の曲率半径をもつ切削用の刃具である。スピンドル軸１４の軸端にはスピンドル軸１４の回転軸と刃具１５の回転軸が一致するように刃具１５が取り付けられている。１２はほぼ鉛直方向に位置決め可能なＺ軸位置決め手段である。スピンドルユニット１３および刃具１５はＺ軸位置決め手段１２によって移動できるため、図示しないワークあるいは芯高合わせ装置の高さに応じた鉛直方向の位置決めが可能である。また、１１はＺ軸駆動用のモータおよびエンコーダである。

【００１２】

なお、図示していないがＸ軸位置決め手段５とＹ軸位置決め手段８、およびＺ軸位置決め手段１２には位置検出手段としてリニアスケールが内蔵されている。

【００１３】

次に４はＸ軸位置決め手段５上でスピンドル軸１４の回転軸と直交するほぼ水平方向に回転軸を有し図示しないワークあるいは芯高合わせ装置１を保持回転させる角度位置の制御が可能なθ回転軸である。２はθ回転軸４上でθ回転軸４の回転軸にワーク回転軸を一致させワークあるいは芯高合わせ装置１を保持するワークチャックである。

【００１４】

続いてこれらの構成で芯高を合わせる方法について説明する。

【００１５】

まずスピンドル軸１４を適当な回転数で回転させ、図３に示す刃具１５と芯高合わせ装置１の位置で芯高合わせ装置１の基準面すなわち非接触式測長用センサー１６の端面から刃具１５の表面までの距離Ｌ１を計測する。次に図３に示す位置からθ回転軸４を１８０度回転する。この状態を図４に示す。図４に示す状態で前記と同様に芯高合わせ装置１の基準面と刃具１５との距離Ｌ２を計測する。

【００１６】

次に、このＬ１とＬ２との差が０に近づくようにＺ軸位置決め手段１２によってスピンドルユニット１３および刃具１５を芯高合わせ装置に対して鉛直方向に上下移動させる。前記Ｌ１、Ｌ２の計測とＺ軸位置決め手段１２を使った鉛直方向の位置決めによってＬ１とＬ２との差が０になれば刃具１５のセンターとワークチャック２すなわちワーク回転軸のセンターが一致し芯高合わせが完了となる。

【００１７】

一方、従来方法を図５、図６および図７に示す。まず、Ｙ軸位置決め手段８により適量切り込みを入れ、図５に示すようにダミーワーク１７に刃具１５の先端形状を切削転写し転

写跡１８をつける。次に図５に示す位置からθ回転軸４を１８０度回転し同様にダミーワーク１７に刃具１５の先端形状を切削転写し転写跡１９をつける。この状態を図６に示す。

【００１８】

するとダミーワーク１７には図７に示すように転写跡１８および１９が切削転写されている。図７に示すＬ３を測長しＬ３の半分の長さ分を相対的に移動することにより芯高合わせを行っていた。

【００１９】

該実施例に示す芯高合わせ方法と従来方法との芯高の精度を比較したところ従来比約２０倍の高精度な芯高合わせを行うことが確認された。またワークの加工精度も従来比５倍となり、加工精度の向上も確認された。

【００２０】

該実施例では２［ｍｍ］の曲率半径をもった刃具を用いたが回転対称形状をしていれば、特定の曲率半径に限定されることは言うまでもない。

【００２１】

また、該実施例では測長用のセンサーは非接触のものを用いたが、接触式のものを用いても同様に高精度な芯高合わせを行うことができることは言うまでもない。

【００２２】

【発明の効果】

以上述べたように本発明の刃具とワークの芯高合わせ方法によれば、Ｘ軸位置決め手段、Ｙ軸位置決め手段、回転対称形状を有し、先端が円弧形状の刃具と、前記刃具を軸に取り付け回転させるスピンドル軸、前記スピンドル軸部を鉛直方向に位置決めするＺ軸位置決め手段、前記スピンドル軸と直交する方向に回転軸を有しワークを保持回転させる角度割り出し機能を有するワーク回転手段と、前記ワーク回転手段基準で作られたチャック部とを有する多軸制御機械の前記ワーク回転手段のチャック部に把持され、任意の基準点から前記刃具までの距離を非接触で測長する計測手段を備えた刃具とワークの芯高を合わせる装置を用い、該装置を前記ワーク回転手段で任意の回転位置から１８０度正逆転させ、正転時および逆転時の前記任意の基準点と刃具との距離を測長し、それぞれに測長された距離の差を求め、ワークのセンターと刃具のセンターすなわち芯高を合わせることにより、従来方法に比べ大幅に高精度かつ簡便に芯高を合わせることができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例の多軸制御機械とワークチャックに把持された芯高合わせ装置の側面図

【図２】本発明の一実施例の芯高合わせ装置と刃具部分の拡大図。

【図３】芯高合わせ装置の基準面と刃具表面との距離の測長を示す側面図。

【図４】図３に示す位置からθ回転軸を１８０度回転した位置で芯高合わせ装置の基準面と刃具表面との距離の測長を示す側面図。

【図５】従来行われている芯高合わせ方法で、刃具先端形状のダミーワークへの転写を示す側面図。

【図６】図５に示す位置からθ回転軸を１８０度回転した位置で刃具先端形状のダミーワークへの転写を示す側面図。

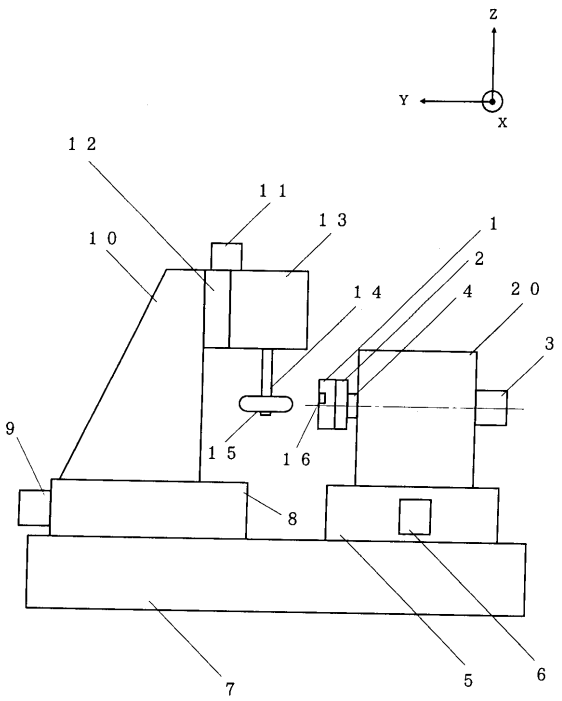
【図７】図５、図６に示す刃具先端形状のダミーワークへの転写で、刃具先端形状をワークに転写したときの転写跡を示す図。

【符号の説明】

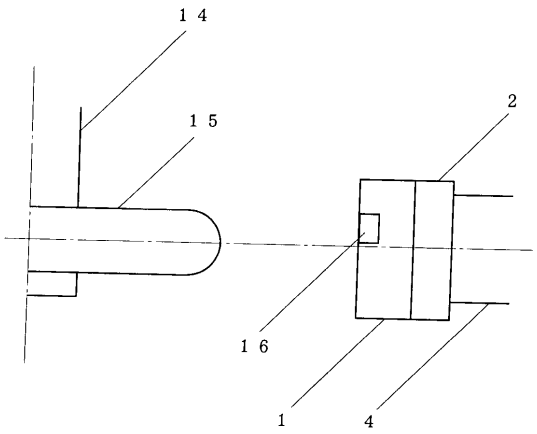
１　芯高合わせ装置
２　ワークチャック
３　θ回転軸駆動用モータ
４　θ回転軸
５　Ｘ軸位置決め手段

６　Ｘ軸駆動用モータおよびエンコーダ
７　ベッド
８　Ｙ軸位置決め手段
９　Ｙ軸駆動用モータおよびエンコーダ
１０　Ｚ軸コラム
１１　Ｚ軸駆動用モータおよびエンコーダ
１２　Ｚ軸位置決め手段
１３　スピンドルユニット
１４　スピンドル軸
１５　刃具
１６　非接触式測長用センサー
１７　ダミーワーク
１８　転写跡
１９　転写跡
２０　θ回転軸ヘッド

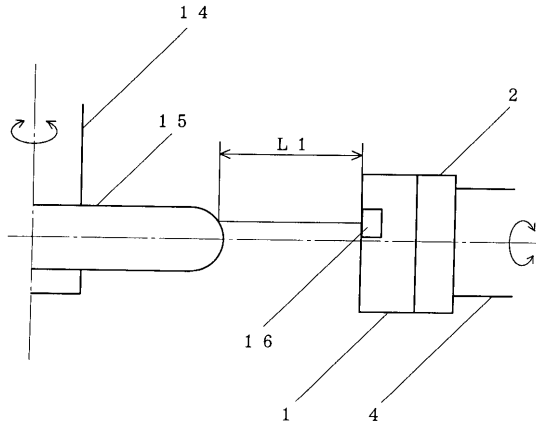
【図１】



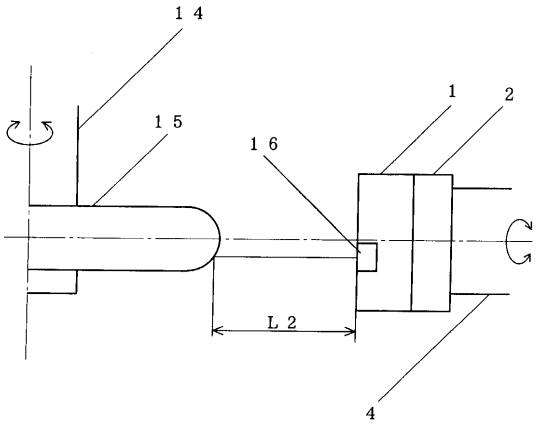
【図２】



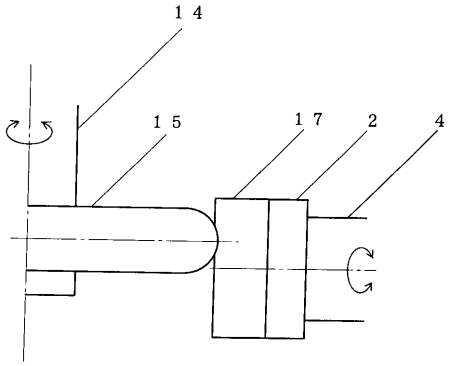
【図３】



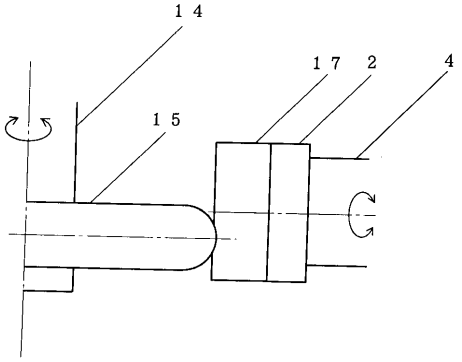
【図４】



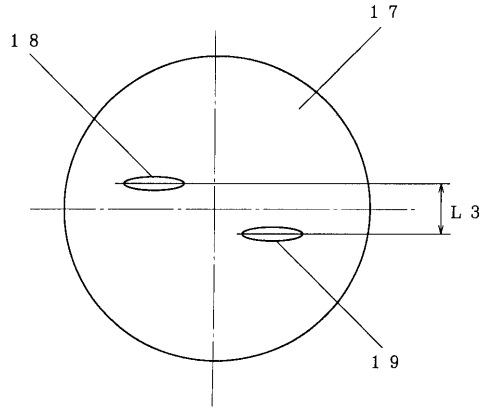
【図５】



【図６】



【図７】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
B23Q 3/18,15/22,17/22
B24B 49/00
G01B 5/00