

(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2014-172143

(P2014-172143A)

(43) 公開日 平成26年9月22日(2014.9.22)

(51) Int.Cl.
B24B 41/04 (2006.01)

F I
B24B 41/04

テーマコード(参考)
3C034

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2013-49155(P2013-49155)
(22) 出願日 平成25年3月12日(2013.3.12)

(71) 出願人 000006208
三菱重工工業株式会社
東京都港区港南二丁目16番5号
(74) 代理人 100134544
弁理士 森 隆一郎
(74) 代理人 100064908
弁理士 志賀 正武
(74) 代理人 100108578
弁理士 高橋 詔男
(74) 代理人 100126893
弁理士 山崎 哲男
(74) 代理人 100149548
弁理士 松沼 泰史

最終頁に続く

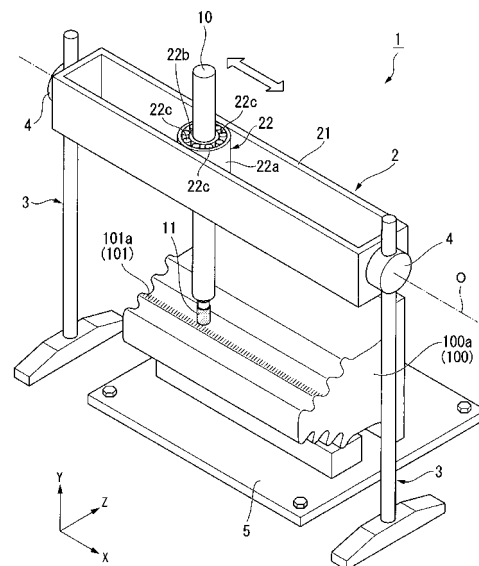
(54) 【発明の名称】 研磨工具用治具

(57) 【要約】

【課題】本発明の研磨工具用治具は、加工対象面を容易に精度高く平滑にすることが可能な研磨工具用治具を提供することを目的とする。

【解決手段】先端に研磨部11を有する研磨工具10を加工対象面101に対して、研磨工具10の延在方向に交差するスライド方向に相対移動可能に保持する治具本体2と、治具本体2を加工対象面101に対して、前記スライド方向に平行に延びる軸線O回りに相対回転させる角度調整部4と、を備えることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

先端に研磨部を有する研磨工具を加工対象面に対して、前記研磨工具の延在方向に交差するスライド方向に相対移動可能に保持する治具本体と、

前記治具本体を前記加工対象面に対して、前記スライド方向に平行に延びる軸線回りに相対回転させる角度調整部と、

を備えることを特徴とする研磨工具用治具。

【請求項 2】

前記加工対象面に対して前記研磨部が平行となるように前記角度調整部によって相対回転する角度を決定する角度決定部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の研磨工具用治具。

10

【請求項 3】

前記加工対象面の平面度を検出する平面度検出部を有することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の研磨工具用治具。

【請求項 4】

前記加工対象面を有する加工対象物を支持する固定台を有し、

該固定台が移動することで前記研磨工具を前記加工対象面に対して相対移動可能とすることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の研磨工具用治具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、研磨工具用治具に関する。

【背景技術】

【0002】

構造物の表面を平滑な面にするためには、研磨工具にて一様の負荷をかけた状態で一定の時間にわたって繰り返し研磨する必要がある。特に、高い平面度を有する平面となるまで研磨するには、研磨工具から構造物の表面に対して負荷する力を一定のまま維持して研磨を続けなければならない。したがって、表面に負荷する力が変化してしまうと、部分的に過度に研磨され、平面度の高い平滑な面を得ることはできない。

そして、タービン翼の翼根部のように複雑な角度で傾斜した平面が連なって形成された構造物では、研磨工具を表面に対して平行に当接させた状態を維持して、表面に対して負荷する力を一定としたまま研磨することが難しく、高い平面度を有した平面を形成することができない。そのため、複雑な面を有する構造物の研磨方法としては例えば特許文献 1 に開示されている方法が挙げられる。

30

【0003】

特許文献 1 には、弾性支持された振動タンクの内部に粒状の研磨石を投入して振動させ、加工対象であるタービン翼を異なる 2 種類の回転運動をする装置に取り付けて振動タンク内で旋回させることでタービン翼の表面を研磨する技術が開示されている。研磨石が満たされた振動タンク内で、二つの回転運動を研磨対象であるタービン翼にさせることで、タービン翼のように複雑な面を有する構造物であっても細部まで研磨することが可能となっている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2000 - 317808 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に記載の研磨方法は、使用する装置が非常に大規模な装置となり容易に装置を手配することができない。さらに、研磨石を構造物のすべて表面にラン

50

ダムにあてながら研磨しているため、任意の面を精度高く平滑にすることが困難であるという問題を有している。

【0006】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであって、加工対象面を容易に精度高く平滑にすることが可能な研磨工具用治具を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明は以下の手段を提案している。

本発明の一態様に係る研磨工具用治具は、先端に研磨部を有する研磨工具を加工対象面に対して、前記研磨工具の延在方向に交差するスライド方向に相対移動可能に保持する治具本体と、前記治具本体を前記加工対象面に対して、前記スライド方向に平行に延びる軸線回りに相対回転させる角度調整部と、を備えることを特徴とする。

10

【0008】

このような研磨工具用治具よれば、角度調整部によって、スライド方向に平行に延びる軸線回りに研磨工具を回転させることで、加工対象面と研磨部との角度を容易に平行にすることができる。即ち、角度調整部によって、治具本体を研磨工具と共にスライド方向に平行に延びる軸線回りに回転させることで、任意の角度に傾斜して形成された加工対象面に対して研磨部とを平行に配置するなど任意の角度に傾けて配置することができる。これにより、加工対象面に対して研磨工具の研磨部を合わせて配置することが容易にできる。

そして、加工対象面に対して研磨部が平行となるように、角度調整部によって角度を調整してから、治具本体によって研磨工具を保持したままスライド方向に移動させることができる。その結果、研磨部を、加工対象面に対して平行に当接させ往復移動させて研磨することができる。したがって、一定に負荷を加工対象面に作用させた状態を維持しながら、加工対象面を研磨することができ、平面度の高い面を得ることが可能となる。これにより、任意の角度に配置された加工対象面を容易に精度高く平滑にすることが可能となる。

20

【0009】

また、本発明の他の態様に係る研磨工具用治具は、前記加工対象面に対して前記研磨部が平行となるように前記角度調整部によって相対回転する角度を決定する角度決定部を有することを特徴とする。

【0010】

このような研磨工具用治具よれば、角度決定部を加工対象面と平行に配置することで、加工対象面を平滑に研磨するために治具本体の回転させる角度を決定することができる。そのため、研磨部を加工対象面に当接させる角度を、研磨工具の高さ位置等を微調整することなく容易に決定することができる。これにより、治具本体の角度の調整を独立して実施することができ、加工対象面に対して研磨工具の研磨部を任意の角度で配置することがより容易にできる。

30

【0011】

さらに、本発明の他の態様に係る研磨工具用治具は、前記加工対象面の平面度を検出する平面度検出部を有することを特徴とする。

【0012】

このような研磨工具用治具によれば、平面度検出部によって加工対象面の平面度を検出することで、加工対象面が平滑にされているかを確認することができる。そのため、研磨によって加工対象面が平滑な面となっており、十分な平面度を得ているかを検出することができ、研磨を終了するタイミングを容易に判定することができる。これにより、研磨が十分に実施され加工対象面が必要とする平面度を得られているかを容易に判定することが可能となる。

40

【0013】

また、本発明の他の態様に係る研磨工具用治具は、前記加工対象面を有する加工対象物を支持する固定台を有し、該固定台が移動することで前記研磨工具を前記加工対象面に対して相対移動可能とすることを特徴とする。

50

【 0 0 1 4 】

このような研磨工具用治具によれば、スライド方向に平行に延びる軸線回りに研磨工具と加工対象面とを相対回転させる機構と、スライド方向に研磨工具と加工対象面とを相対移動させる機構とを別々の装置でそれぞれ独立して単純な構成で形成することができる。これにより、スライド方向に平行に延びる軸線回りに回転させる機構とスライド方向に移動する機構とを単純な構造で容易に形成することが可能となる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明の研磨工具用治具によれば、角度調整部によってスライド方向に平行に延びる軸線回りに研磨工具を回転させ、治具本体によって研磨工具を保持したままスライド方向に移動させることで、加工対象面を容易に精度高く平滑にすることが可能となる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 本発明の第一実施形態に係る研磨工具用治具を説明する模式図である。

【 図 2 】 本発明の第一実施形態に係る研磨工具用治具を加工対象面に合わせて角度及び高さ位置を調整した様子を説明する模式図である。

【 図 3 】 本発明の第二実施形態に係る研磨工具用治具を説明する模式図である。

【 図 4 】 本発明の第三実施形態に係る研磨工具用治具を説明する模式図である。

【 図 5 】 本発明の第四実施形態に係る研磨工具用治具を説明する模式図である。

【 発明を実施するための形態 】

20

【 0 0 1 7 】

以下、本発明に係る実施形態の研磨工具用治具 1 について図 1 及び図 2 を参照して説明する。

本実施形態の研磨工具用治具 1 は、図 1 に示すように、水平に設置された固定台 5 に加工対象物 100 を固定して、加工対象面 101 に研磨工具 10 を用いて平面研磨を実施する際に使用される。

本実施形態に使用される研磨工具 10 は、研磨工具 10 の延在方向に延びる軸線 O 回りに回転する研磨部 11 を先端に有する市販のグラインダを用いている。研磨工具 10 は、研磨部 11 の外周面を研磨面として加工対象面 101 に当接することで研磨可能としている。

30

本実施形態における加工対象物 100 は、傾斜する平面によって複数の凹部と凸部とが形成されクリスマスツリー状の断面をなすタービン翼の翼根部 100 a である。そして、加工対象面 101 は、翼根部 100 a の凹部と凸部とを形成している一の傾斜平面 101 a である。

【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように、研磨工具用治具 1 は、研磨工具 10 を保持して研磨工具 10 の延在方向と交差するスライド方向に研磨工具 10 を移動可能な治具本体 2 と、治具本体 2 を支持する脚部 3 と、治具本体 2 をスライド方向に平行に延びる軸線 O 回りに回転させる角度調整部 4 と、加工対象物 100 であるタービン翼の翼根部 100 a を固定する固定台 5 とを備えている。本実施形態では、図 1 における X 方向をスライド方向、Y 方向を研磨工具 10 の延在方向、Z 方向を奥行方向とする。

40

【 0 0 1 9 】

治具本体 2 は、スライド方向に延びており内部が中空とされ角筒状をなす外装部 21 と、外装部 21 の中空部分に外装部 21 に対してスライド方向に相対移動可能に配置された工具保持部 22 とを有している。

外装部 21 は、延在方向に延びて角筒状をなす枠体であり、研磨工具 10 の延在方向に開放されて内部が中空となっている。

工具保持部 22 は、円筒状をなして外装部 21 の中空部分の内壁に当接して配置される外周部 22 a と、外周部 22 a の内側で同時軸上に配置され円筒状をなす内周部 22 b と、外周部 22 a と内周部 22 b との間に周方向わたって複数配置される円柱部材 22 c と

50

を有している。

内周部 2 2 b は、内側に研磨工具 1 0 を保持可能とされている。

外周部 2 2 a は、外装部 2 1 の中空部分の内壁と当接したまま回転可能に配置されている。

円柱部材 2 2 c は、外周部 2 2 a と内周部 2 2 b との間に周方向わたって複数本が離間して、外周部 2 2 a と内周部 2 2 b とに当接したまま回転可能に配置されている。

【 0 0 2 0 】

脚部 3 は、研磨工具 1 0 の延在方向に延びる棒状部材とスライド方向と直交する方向である奥行方向に延びる棒状部材とが地面で接続されて T 字型に形成されている。そして、脚部 3 は、研磨工具 1 0 の延在方向に延びる棒状部材を治具本体 2 の外装部 2 1 のスライド方向の両端に角度調整部 4 を介して接続し、治具本体 2 の外装部 2 1 を支持している。

10

【 0 0 2 1 】

角度調整部 4 は、スライド方向に平行に延びる軸線 O 回りの回転させる角度、及び、研磨工具 1 0 の延在方向の位置を調整可能に治具本体 2 の外装部 2 1 を脚部 3 に接続している。即ち、角度調整部 4 は、スライド方向に平行に延びる軸線 O 回りに治具本体 2 の外装部 2 1 を無段階に回転させて固定可能としている。そして、同時に、角度調整部 4 は、固定台 5 からの研磨工具 1 0 の延在方向の位置である高さ位置を調整して固定可能としている。

固定台 5 は、治具本体 2 の下部に配置されて水平に地面にボルト等によって直接固定されており、加工対象物 1 0 0 であるタービン翼の翼根部 1 0 0 a を上面に固定している。

20

【 0 0 2 2 】

次に、上記構成の研磨工具用治具 1 を用いた研磨方法について説明する。

図 2 に示すように、加工対象物 1 0 0 であるタービン翼の翼根部 1 0 0 a を固定台 5 に設置し、研磨工具 1 0 であるグラインダを、治具本体 2 の工具保持部 2 2 内に挿入して、研磨部 1 1 が加工対象物 1 0 0 側に突出するようにして固定する。そして、加工対象面 1 0 1 である傾斜平面 1 0 1 a と研磨部 1 1 の研磨面とが平行となる角度に、角度調整部 4 で治具本体 2 の外装部 2 1 を軸線 O 回りに回転させる角度を調整する。治具本体 2 の角度を調整し傾斜平面 1 0 1 a に対して平行にすると同時に、治具本体 2 の固定台 5 からの高さ位置を調整して、研磨部 1 1 の研磨面が傾斜平面 1 0 1 a に当接するよう調整して固定する。加工対象面 1 0 1 である傾斜平面 1 0 1 a に研磨部 1 1 の研磨面が平行に当接した状態で、研磨工具 1 0 であるグラインダの電源を入れ、研磨部 1 1 を回転させる。研磨部 1 1 を回転させながら、研磨工具 1 0 を治具本体 2 の工具保持部 2 2 と共に外装部 2 1 の中でスライド方向に移動させる。なお、工具保持部 2 2 は、内周部 2 2 b に保持された研磨工具 1 0 をスライド方向に移動させると、転がり軸受のように、内周部 2 2 b 及び内周部 2 2 b に保持された研磨工具 1 0 は回転せずに円柱部材 2 2 c が回転することで、円柱部材 2 2 c が外周部 2 2 a のみを外装部 2 1 の内壁に当接させたまま回転させて、スライド方向に移動する。そして、研磨工具 1 0 を治具本体 2 によってスライド方向に往復させるように複数回移動させることで、加工対象面 1 0 1 を研磨部 1 1 で平滑に研磨する。

30

【 0 0 2 3 】

このような研磨工具用治具 1 によれば、角度調整部 4 によって、スライド方向に平行に延びる軸線 O 回りに研磨工具 1 0 を無段階に回転させることで、加工対象面 1 0 1 である翼根部 1 0 0 a の傾斜平面 1 0 1 a と研磨部 1 1 の研磨面との角度を容易に平行にすることができる。即ち、角度調整部 4 によって、治具本体 2 を研磨工具 1 0 と共にスライド方向に平行に延びる軸線 O 回りに回転させることで、任意の角度に傾斜して形成された加工対象面 1 0 1 である傾斜平面 1 0 1 a に対して、研磨部 1 1 の研磨面を平行に配置するなど任意の角度に傾けて配置することができる。これにより、加工対象面 1 0 1 である傾斜平面 1 0 1 a に対して研磨工具 1 0 の研磨部 1 1 を合わせて配置することが容易にできる。

40

【 0 0 2 4 】

50

また、角度調整部 4 によって、角度の調整だけでなく、研磨工具 10 の延在方向における地面に設置された固定台 5 からの高さ位置も調整可能とされていることで、角度の調整と同時に加工対象面 101 である翼根部 100a の傾斜平面 101a に研磨部 11 の研磨面を当接させるような高さ位置に容易に調整することができる。

【0025】

さらに、加工対象面 101 である傾斜平面 101a に対して研磨部 11 の研磨面が平行に当接した状態となるように、角度調整部 4 によって角度と及び高さ位置を調整してから、治具本体 2 の工具保持部 22 によって研磨工具 10 を保持したままスライド方向に移動させることができる。その結果、研磨部 11 の研磨面を、加工対象面 101 である傾斜平面 101a に対して平行に当接させ往復移動させながら研磨することができる。したがって、一定に負荷を傾斜平面 101a に作用させた状態を維持しながら、加工対象面 101 である傾斜平面 101a を研磨することができ、平面度の高い面を得ることが可能となる。これにより、任意の角度に配置された加工対象面 101 である傾斜平面 101a を容易に精度高く平滑にすることが可能となる。

10

【0026】

次に、図 3 を参照して第二実施形態の研磨工具用治具 1 について説明する。

第二実施形態においては第一実施形態と同様の構成要素には同一の符号を伏して詳細な説明を省略する。この第二実施形態の研磨工具用治具 1 は、治具本体 2 を回転させる角度を決定する角度決定部 6 を有している点について第一実施形態と相違する。

20

【0027】

即ち、図 3 に示すように、第二実施形態では、研磨部 11 の研磨面が加工対象面 101 である翼根部 100a の傾斜平面 101a に対して平行となるように治具本体 2 を軸線 O 回りに回転させる角度を調整して決定する角度決定部 6 を有している。

角度決定部 6 は、治具本体 2 の外装部 21 のスライド方向に延びる一方の外側の面に配置されており、矩形板状をなす当て板部 61 と、当て板部 61 の固定台 5 側への突出する量を調整する当て板調整部 62 とを有している。

当て板部 61 は、研磨工具 10 の延在方向に延び矩形状をなす薄板金属板であり、例えば金尺のような形状をなしている。そして、当て板部 61 は、幅の広い面をスライド方向に平行に配置されている。即ち、当て板部 61 の幅の広い面を当接面 61a と呼ぶものとする、当て板部 61 の当接面 61a と治具本体 2 の外装部 21 のスライド方向に延びる面とは平行に配置されている。

30

当て板調整部 62 は、箱状をなしており、治具本体 2 の外装部 21 のスライド方向に延びる外側の面に固定されている。そして、当て板調整部 62 は、当て板部 61 を内部に挿通させており、任意の量だけ当て板部 61 を固定台 5 側に突出させて固定可能としている。

【0028】

なお、角度決定部 6 は、本実施形態の形態に限定されるものではなく、研磨部 11 の研磨が加工対象面 101 に対して平行となるように治具本体 2 を軸線 O 回りに回転させる角度を調整して決定することができれば良く、例えば、レーザ光や鏡を用いて光の反射を利用した構造としても良い。即ち、レーザ光を用いる場合、照射口から傾斜平面 101a にレーザ光を照射し、傾斜平面 101a から直接反射して平行に照射口まで戻った場合には、治具本体 2 は加工対象面 101 に対して平行等に設定したい角度であると判定し、レーザ光が別の方向へ反射され戻ってこない場合には、設定したい角度に対してずれているため再度調整が必要であると判定するといった構造として良い。

40

【0029】

次に、上記第二実施形態の研磨工具用治具 1 の作用について説明する。

第二実施形態の研磨工具用治具 1 によれば、角度調整部 4 で治具本体 2 を軸線 O 回りに回転させる角度を調整する際に、角度決定部 6 の当て板部 61 を固定台 5 側に突出させ、当て板部 61 の当接面 61a と傾斜平面 101a とを平行になるように角度調整部 4 で角度を調整する。即ち、治具本体 2 を角度調整部 4 でスライド方向に平行に延びる軸線 O 回

50

りに回転させると、治具本体 2 の外装部 2 1 に固定された当て板部 6 1 も合わせて回転する。そして、当て板部 6 1 を当て板調整部 6 2 から固定台 5 側に突出させて、当て板部 6 1 の当接面 6 1 a と加工対象面 1 0 1 である傾斜平面 1 0 1 a とが平行に当接するよう当て板部 6 1 の角度及び突出する量を調整することで、当て板部 6 1 の当接面 6 1 a と傾斜平面 1 0 1 a とを平行に配置する。その後、角度調整部 4 で研磨工具 1 0 の高さ位置を調整し、研磨部 1 1 の研磨面と傾斜平面 1 0 1 a と当接させる。そして、第一実施形態と同様に、研磨工具 1 0 を治具本体 2 によってスライド方向に往復させるように複数回移動させることで、加工対象面 1 0 1 を研磨部 1 1 で平滑に研磨している。

【0030】

このような研磨工具用治具 1 によれば、角度決定部 6 である当て板部 6 1 の当接面 6 1 a と傾斜平面 1 0 1 a とを平行に配置することで、加工対象面 1 0 1 を平滑に研磨するために治具本体 2 の回転させる角度を決定することができる。つまり、研磨工具 1 0 の研磨部 1 1 は研磨工具 1 0 の延在方向に延びる軸回りに回転しているため、研磨部 1 1 の研磨面は、研磨工具 1 0 の延在方向に平行な面と接する円筒面である。したがって、治具本体 2 の外装部 2 1 のスライド方向の面に延びる面と平行に配置された当て板部 6 1 の当接面 6 1 a と、傾斜平面 1 0 1 a とが平行に調整されると、研磨部 1 1 の研磨面も加工対象面 1 0 1 である傾斜平面 1 0 1 a と当接する際に平行に配置されていることとなる。そのため、研磨部 1 1 の研磨面を加工対象面 1 0 1 である傾斜平面 1 0 1 a に当接させる角度を、研磨工具 1 0 の高さ位置等を微調整することなく容易に決定することができる。これにより、治具本体 2 の角度の調整を研磨工具 1 0 の高さ位置の調整と別に独立して実施することができ、加工対象面 1 0 1 である傾斜平面 1 0 1 a に対して研磨工具 1 0 の研磨部 1 1 を任意の角度で配置することがより容易にできる。

【0031】

次に、図 4 を参照して第三実施形態の研磨工具用治具 1 について説明する。

第三実施形態においては第一実施形態と同様の構成要素には同一の符号を伏して詳細な説明を省略する。この第三実施形態の研磨工具用治具 1 は、加工対象面 1 0 1 の平面度を検出する点について第一実施形態と相違する。

【0032】

即ち、図 4 に示すように、第三実施形態では、研磨実施後の加工対象面 1 0 1 である傾斜平面 1 0 1 a の平面度を検出する平面度検出部 7 を有する。

平面度検出部 7 は、治具本体 2 の外装部 2 1 のスライド方向に延びる面に沿ってスライド方向に延びるレール部 7 1 と、レール部 7 1 に沿ってスライド方向に移動する第二角度決定部 7 2 とを有している。

レール部 7 1 は、治具本体 2 の外装部 2 1 のスライド方向に延びる面に形成された溝部である。

第二角度決定部 7 2 は、第二実施形態と同様の角度決定部 6 の当て板調整部 6 2 に、レール部 7 1 に嵌め込まれて摺動可能とされて突起部を有している点で相違している。即ち、当て板部 6 1 を有している点や当て板調整部 6 2 における当て板部 6 1 を突出させる量を調整する機構を有している点は、角度決定部 6 と同様である。

【0033】

なお、平面度検出部 7 は、本実施形態の構成に限定されものではなく、即ち角度調整部 4 と一体に設けられている必要はない。例えば、脚部 3 にスライド方向に向かってレーザ光を照射する装置を設け、加工対象面 1 0 1 である傾斜平面 1 0 1 a に対してスライド方向に沿って傾斜平面 1 0 1 a にレーザ光を照射し、レーザ光が対向する脚部 3 まで遮蔽されずに通過するかを確認して平面度を測定してもよい。また、公知の平面度測定方法を用いて平面度を検出しても良い。

【0034】

次に、上記第三実施形態の研磨工具用治具 1 の作用について説明する。

第三実施形態の研磨工具用治具 1 によれば、第二実施形態と同様の手順で第二角度決定部 7 2 の当て板部 6 1 によって治具本体 2 を軸線 O 回りに回転させる角度を決定して研磨

10

20

30

40

50

を実施した後に、再び第二角度決定部 7 2 の当て板部 6 1 の当接面 6 1 a と傾斜平面 1 0 1 a と平行に配置して当接させる。そして、平面度検出部 7 である第二角度決定部 7 2 をレール部 7 1 に沿ってスライド方向に徐々に移動させる。第二角度決定部 7 2 をスライド方向に移動させる際に、当接面 6 1 a と傾斜平面 1 0 1 a と間の間隔を確認し、傾斜平面 1 0 1 a が平滑になっているかを確認し、加工対象面 1 0 1 の平面度を検出する。その後、加工対象面 1 0 1 の平面度が必要な状態に達していなければ、再度研磨を実施する。

【 0 0 3 5 】

このような研磨工具用治具 1 によれば、平面度検出部 7 によって研磨後の加工対象面 1 0 1 である傾斜平面 1 0 1 a に対して当て板部 6 1 の当接面 6 1 a を平行に当接させたままスライド方向に移動させ、傾斜平面 1 0 1 a の平面度を検出することで、加工対象面 1 0 1 が平滑にされているかを確認することができる。例えば、加工対象面 1 0 1 である傾斜平面 1 0 1 a の研磨が不十分で一部に凹凸が形成されてしまった場合、第二角度決定部 7 2 である当て板部 6 1 をレール部 7 1 に沿ってスライド方向に移動させると、傾斜平面 1 0 1 a の他の部分より窪んで部分では、当て板部 6 1 の当接面 6 1 a と傾斜平面 1 0 1 a との間に隙間が生じ、逆に、傾斜平面 1 0 1 a の他の部分より盛り上がっている部分では、当て板部 6 1 の当接面 6 1 a と傾斜平面 1 0 1 a が接触し当て板部 6 1 をそれ以上スライド方向に移動させることができなくなってしまう。そのため、研磨によって加工対象面 1 0 1 である傾斜平面 1 0 1 a が平面度の高い平滑な面となっており、十分な平面度を得ているかを検出することができ、研磨を終了するタイミングを容易に判定することができる。これにより、研磨が十分に実施され加工対象面 1 0 1 である傾斜平面 1 0 1 a が必要とする平面度を得られているかを容易に判定することが可能となる。

10

20

【 0 0 3 6 】

次に、図 5 を参照して第四実施形態の研磨工具用治具 1 について説明する。

第五実施形態においては第一実施形態と同様の構成要素には同一の符号を伏して詳細な説明を省略する。この第四実施形態の研磨工具用治具 1 は、治具本体 2 に固定された研磨工具 1 0 がスライド方向に移動するのではなく、加工対象物 1 0 0 が固定された固定台 5 がスライド方向に移動する点について第一実施形態と相違する。

【 0 0 3 7 】

即ち、図 5 に示すように、第四実施形態における研磨工具用治具 1 は、研磨工具 1 0 を取り付けて研磨工具 1 0 をスライド方向に平行に延びる軸線 O 回りに回転させる角度を調整する第二治具本体 8 と、加工対象物 1 0 0 であるタービン翼の翼根部 1 0 0 a を固定してスライド方向に往復移動する移動固定部 9 とを有している。

30

【 0 0 3 8 】

第二治具本体 8 は、研磨工具 1 0 を保持する第二工具保持部 8 1 と、第二治具本体 8 を地面に固定するベース部 8 2 と、第二工具保持部 8 1 とベース部 8 2 とを回転角度及び高さ位置を調整可能に接続する第二角度調整部 8 3 とを有している。

第二工具保持部 8 1 は、スライド方向に平行に延びる軸線 O と直交する方向に延びる円筒部 8 1 b と、円筒部 8 1 b から円筒部 8 1 b の延びる方向及びスライド方向とに直交する方向に延びる第二軸部材 8 1 a とを有している。第二工具保持部 8 1 は、円筒部 8 1 b の内部に研磨工具 1 0 を挿通させて固定している。

40

ベース部 8 2 は、第二治具本体 8 が移動しないよう地面に直接固定され、一体となって鉛直方向に延びる第一軸部材 8 2 a を有している。

第二角度調整部 8 3 は、ベース部 8 2 の第一軸部材 8 2 a に対する第二工具保持部 8 1 の第二軸部材 8 1 a のスライド方向に平行に延びる軸線 O 回りの角度、及び、研磨工具 1 0 の延在方向の位置である高さ位置及び研磨工具 1 0 の位置を調整可能に接続している。

【 0 0 3 9 】

移動固定部 9 は、地面に固定されスライド方向に延びる固定レール部 9 1 と、第一実施形態と同様の固定台 5 に固定レール部 9 1 と対応するよう複数の車輪が設けられた移動固定台 9 2 とを有している。

【 0 0 4 0 】

50

次に、上記第四実施形態の研磨工具用治具 1 の作用について説明する。

第四実施形態の研磨工具用治具 1 によれば、第二治具本体 8 の第二工具保持部 8 1 にて研磨工具 1 0 を保持し、移動固定部 9 に加工対象物 1 0 0 であるタービン翼の翼根部 1 0 0 a を固定した状態で、第二角度調整部 8 3 によって第二工具保持部 8 1 の第二軸部材 8 1 a をベース部 8 2 の第一軸部材 8 2 a に対してスライド方向に平行に伸びる軸線 O 回りに回転させる。そして、翼根部 1 0 0 a の傾斜平面 1 0 1 a と研磨部 1 1 の研磨面とが平行になるよう角度を調整し、高さ位置等も調整して当接させる。そして、加工対象面 1 0 1 である傾斜平面 1 0 1 a と研磨工具 1 0 の研磨部 1 1 とが当接した状態で移動固定部 9 をスライド方向に移動させる。これにより、加工対象面 1 0 1 である傾斜平面 1 0 1 a をスライド方向に往復させるように複数回移動させることで、加工対象面 1 0 1 を研磨部 1 1 で平滑に研磨する。

10

【0041】

このような研磨工具用治具 1 によれば、第二治具本体 8 には、第一実施形態の角度調整部 4 と同様にスライド方向に平行に伸びる軸線 O 回りに研磨工具 1 0 を回転させる機構のみを第二治具本体 8 の第二角度調整部 8 3 として設けている。そして、移動固定台 9 2 には、スライド方向に加工対象面 1 0 1 である傾斜平面 1 0 1 a を移動させる機構のみを固定レール部 9 1 として設けている。そのため、スライド方向に平行に伸びる軸線 O 回りに研磨工具 1 0 と加工対象面 1 0 1 である傾斜平面 1 0 1 a とを相対回転させる機構と、スライド方向に研磨工具 1 0 と加工対象面 1 0 1 である傾斜平面 1 0 1 a とを相対移動させる機構とを別々の装置でそれぞれ独立して単純な構成で形成することができる。これにより、スライド方向に平行に伸びる軸線 O 回りに回転させる機構とスライド方向に移動する機構とを単純な構造で容易に形成することが可能となる。

20

【0042】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、各実施形態における各構成及びそれらの組み合わせ等は一例であり、本発明の趣旨から逸脱しない範囲内で、構成の付加、省略、置換、およびその他の変更が可能である。また、本発明は実施形態によって限定されることはなく、クレームの範囲によってのみ限定される。

【0043】

なお、研磨工具 1 0 の延在方向に交差するスライド方向に相対移動可能に保持する治具本体 2 としては、本実施形態の構成に限定されるものではなく、例えば、第一実施形態では、外装部 2 1 の内側にレールを設けて工具保持部 2 2 をレールに沿ってスライド方向に移動させる構造としてもよい。

30

また、研磨工具 1 0 の研磨部 1 1 は、研磨工具 1 0 の延在方向に伸びる軸線 O 回りに回転することに限定されるものではなく、研磨工具 1 0 の延在方向とは異なる回転軸を有していても良い。その際、治具本体 2 等と加工対象面 1 0 1 である傾斜平面 1 0 1 a との角度等を角度調整部 4 ではなく予め調整しておくことが好ましい。このようにすることで、研磨工具 1 0 の延在方向と研磨部 1 1 の回転軸との方向が異なることによる影響を抑えることができる。

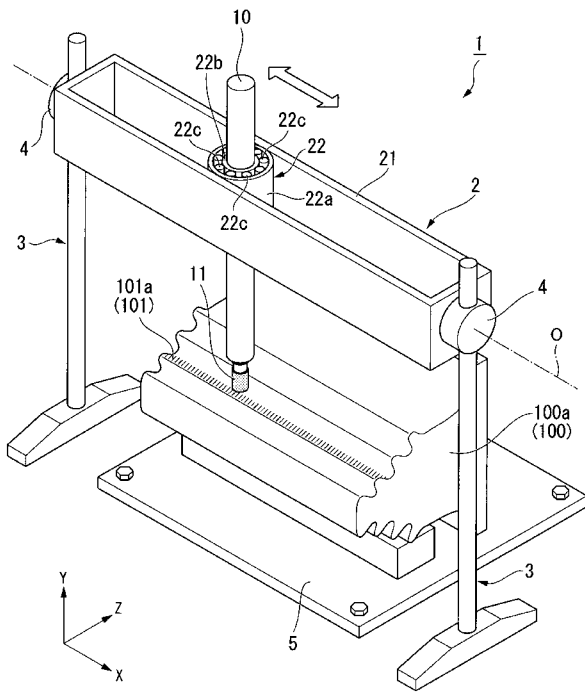
【符号の説明】

【0044】

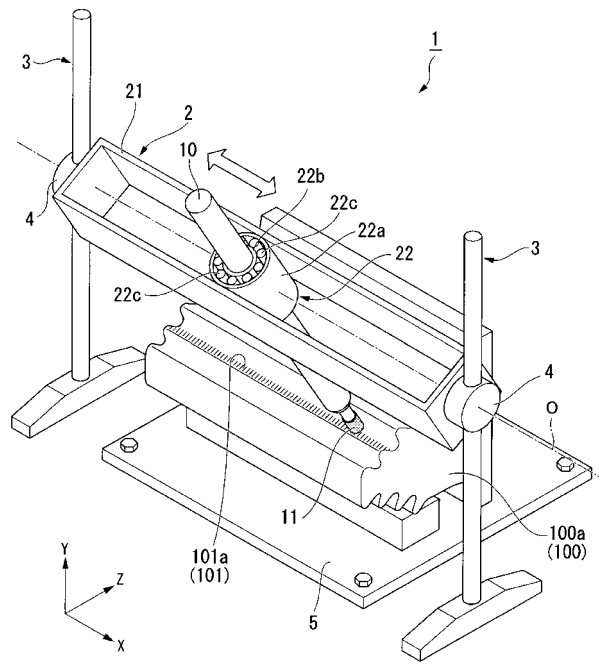
1 0 ... 研磨工具 1 1 ... 研磨部 1 0 0 ... 加工対象物 1 0 0 a ... 翼根部 1 0 1 ... 加工対象面 1 0 1 a ... 傾斜平面 O ... 軸線 1 ... 研磨工具用治具 2 ... 治具本体 2 1 ... 外装部 2 2 ... 工具保持部 2 2 a ... 外周部 2 2 b ... 内周部 2 2 c ... 円柱部材 3 ... 脚部 4 ... 角度調整部 5 ... 固定台 6 ... 角度決定部 6 1 ... 当て板部 6 1 a ... 当接面 6 2 ... 当て板調整部 7 ... 平面度検出部 7 1 ... レール部 7 2 ... 第二角度決定部 8 ... 第二治具本体 8 1 ... 第二工具保持部 8 1 a ... 第二軸部材 8 1 b ... 円筒部 8 2 ... ベース部 8 2 a ... 第一軸部材 8 3 ... 第二角度調整部 9 ... 移動固定部 9 1 ... 固定レール部 9 2 ... 移動固定台

40

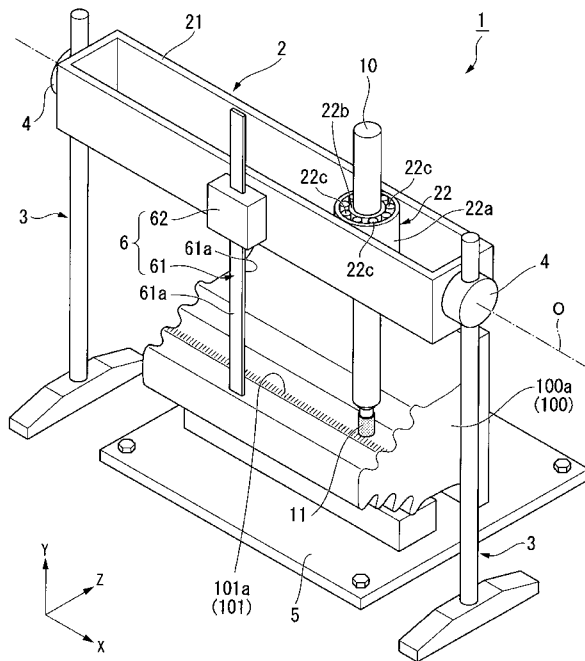
【図 1】



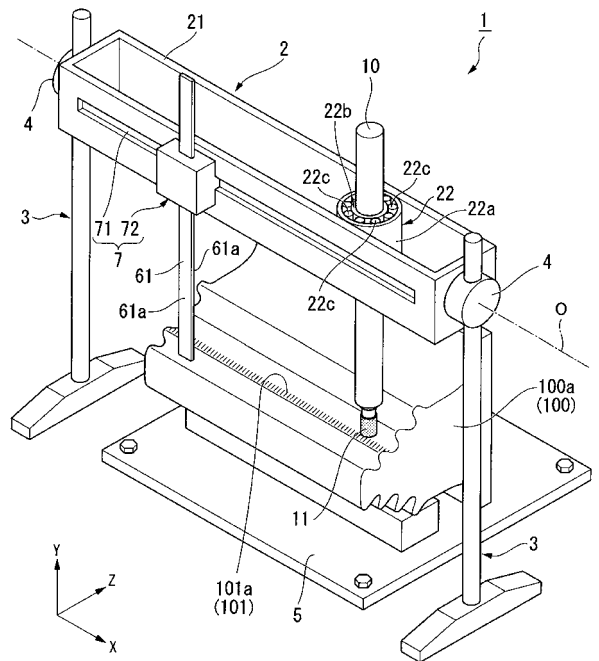
【図 2】



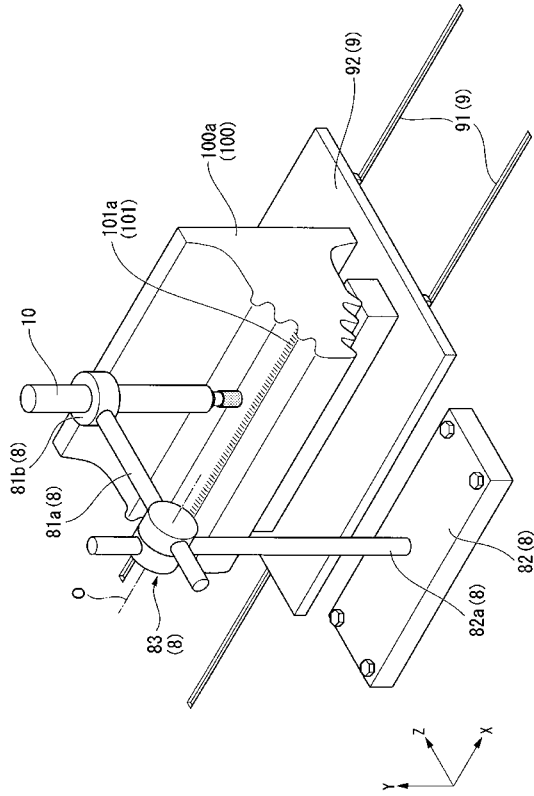
【図 3】



【図 4】



【図5】



フロントページの続き

- (72)発明者 山田 政博
東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 大山 宏治
東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内
- Fターム(参考) 3C034 AA19 BB09 DD07