

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 2 部門第 3 区分

【発行日】平成 19 年 11 月 29 日 (2007.11.29)

【公開番号】特開 2006-123059 (P2006-123059A)

【公開日】平成 18 年 5 月 18 日 (2006.5.18)

【年通号数】公開・登録公報 2006-019

【出願番号】特願 2004-313335 (P2004-313335)

【国際特許分類】

B 2 4 B 21/16 (2006.01)

B 2 4 B 19/14 (2006.01)

B 2 4 B 27/00 (2006.01)

【F I】

B 2 4 B 21/16

B 2 4 B 19/14

B 2 4 B 27/00 A

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 10 月 12 日 (2007.10.12)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

面接触可能なように弾性部材を介して湾曲面が形成され、被加工物の湾曲部に前記湾曲面が押し付けられる研磨部材と、前記研磨部材を支持し、かつ、研磨運動をさせる支持駆動手段と、前記被加工物への前記研磨部材の押付力を制御する押付力制御手段とを備えた研磨装置を、任意の 3 次元位置の制御が可能な汎用多関節アームロボットの手首部分に取り付けて、

前記研磨部材の湾曲面が、前記被加工物上の研磨面を折り返しながら連続して移動されると共に、前記研磨部材の湾曲面の研磨幅の 1 / 3 の幅のピッチで折り返すように制御されることを特徴とする研磨ロボット。

【請求項 2】

面接触可能なように弾性部材を介して湾曲面が形成され、被加工物の湾曲部に前記湾曲面が押し付けられるベルト状の研磨部材と、前記弾性部材を支持すると共に、前記ベルト状の研磨部材を、前記弾性部材を介して回転可能に支持する第 1 ホイールと、前記ベルト状の研磨部材を回転駆動する第 2 ホイールと、前記被加工物への前記研磨部材の押付力を制御する押付力制御手段と、前記ベルト状の研磨部材の湾曲面の首振りを行う首振機構とを備えた研磨装置を、任意の 3 次元位置の制御が可能な汎用多関節アームロボットの手首部分に取り付けて、

前記研磨部材の湾曲面が、前記被加工物上の研磨面を折り返しながら連続して移動されると共に、前記研磨部材の湾曲面の研磨幅の 1 / 3 の幅のピッチで折り返すように制御されることを特徴とする研磨ロボット。

【請求項 3】

面接触可能なように弾性部材を介して湾曲面が形成され、被加工物の湾曲部に前記湾曲面が押し付けられるシート状の研磨部材と、前記弾性部材を支持すると共に、前記シート状の研磨部材を、前記弾性部材を介して支持する支持部材と、前記支持部材を振動させる振動手段と、前記被加工物への前記研磨部材の押付力を制御する押付力制御手段とを備え

た研磨装置を、任意の３次元位置の制御が可能な汎用多関節アームロボットの手首部分に取り付けて、

前記研磨部材の湾曲面が、前記被加工物上の研磨面を折り返しながら連続して移動されると共に、前記研磨部材の湾曲面の研磨幅の１／３の幅のピッチで折り返すように制御されることを特徴とする研磨ロボット。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】研磨ロボット

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００１

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００１】

本発明は、部材表面を研磨する研磨装置を用いた研磨ロボットに関する。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００８

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００８】

本発明は上記課題に鑑みなされたもので、湾曲部においても、表面を滑らかに研磨し、磨きむらや磨き残し等のない研磨ロボットを提供することを目的とする。

【手続補正５】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００９

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００９】

上記課題を解決する本発明の請求項１に係る研磨装置は、

面接触可能なように弾性部材を介して湾曲面が形成され、被加工物の湾曲部に前記湾曲面が押し付けられる研磨部材と、前記研磨部材を支持し、かつ、研磨運動をさせる支持駆動手段と、前記被加工物への前記研磨部材の押付力を制御する押付力制御手段とを備えた研磨装置を、任意の３次元位置の制御が可能な汎用多関節アームロボットの手首部分に取り付けて、

前記研磨部材の湾曲面が、前記被加工物上の研磨面を折り返しながら連続して移動されると共に、前記研磨部材の湾曲面の研磨幅の１／３の幅のピッチで折り返すように制御されることを特徴とする。

上記構成により、研磨部材の湾曲面を被加工物の湾曲部に押し付けると共に研磨部材を研磨運動させて、被加工物の湾曲部の研磨を行う。ここで、研磨部材の湾曲面は弾性部材を介して形成されているため、被加工物の湾曲部に押し付けられたとき、被加工物の湾曲部の形状に応じて、研磨部材の湾曲面が変形し、面接触が可能となるため、接触面全面において、略均一の研磨力にて研磨可能となる。なお、研磨部材の湾曲面の曲率は、被加工物の湾曲部の曲率に応じて、同等若しくは小さく設定する。

【手続補正６】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１０

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

上記課題を解決する本発明の請求項2に係る研磨装置は、

面接触可能なように弾性部材を介して湾曲面が形成され、被加工物の湾曲部に前記湾曲面が押し付けられるベルト状の研磨部材と、前記弾性部材を支持すると共に、前記ベルト状の研磨部材を、前記弾性部材を介して回転可能に支持する第1ホイールと、前記ベルト状の研磨部材を回転駆動する第2ホイールと、前記被加工物への前記研磨部材の押付力を制御する押付力制御手段と、前記ベルト状の研磨部材の湾曲面の首振りを行う首振機構とを備えた研磨装置を、任意の3次元位置の制御が可能な汎用多関節アームロボットの手首部分に取り付けて、

前記研磨部材の湾曲面が、前記被加工物上の研磨面を折り返しながら連続して移動されると共に、前記研磨部材の湾曲面の研磨幅の1/3の幅のピッチで折り返すように制御されることを特徴とする。

上記構成により、第1ホイールを用いてベルト状の研磨部材の湾曲面を被加工物の湾曲部に押し付けると共にベルト状の研磨部材を回転駆動させて、被加工物の湾曲部の研磨を行う。なお、ベルト状の研磨部材に適切なテンションを付与するためのテンション付与機構を設けてもよい。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

上記課題を解決する本発明の請求項3に係る研磨装置は、面接触可能なように弾性部材を介して湾曲面が形成され、被加工物の湾曲部に前記湾曲面が押し付けられるシート状の研磨部材と、前記弾性部材を支持すると共に、前記シート状の研磨部材を、前記弾性部材を介して支持する支持部材と、前記支持部材を振動させる振動手段と、前記被加工物への前記研磨部材の押付力を制御する押付力制御手段とを備えた研磨装置を、任意の3次元位置の制御が可能な汎用多関節アームロボットの手首部分に取り付けて、

前記研磨部材の湾曲面が、前記被加工物上の研磨面を折り返しながら連続して移動されると共に、前記研磨部材の湾曲面の研磨幅の1/3の幅のピッチで折り返すように制御されることを特徴とする。

上記構成により、支持部材を用いてシート状の研磨部材の湾曲面を被加工物の湾曲部に押し付けると共に支持部材を振動させて、被加工物の湾曲部の研磨を行う。なお、支持部材の振動方向としては、支持部材の長手方向に垂直な方向がよい。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 5

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 6

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 7】

上記本発明の請求項 1 ～ 3 に係る研磨ロボットでは、

具体的には、まず、被加工物上の研磨面の研磨する長さ方向に研磨部材を移動させながら、被加工物を研磨し、所定長さ研磨すると、その位置を折り返し、略逆方向移動させながら、被加工物を研磨する。その際、最終的な移動位置が、前回の研磨部分に対して、研磨部材の湾曲面の研磨幅の $1/3$ の幅ずれるように、斜めに折り返して移動させる。そして、前回の研磨部分から、研磨部材の湾曲面の研磨幅の $1/3$ の幅ずれた状態で、研磨する長さ方向に研磨部材を移動させながら、被加工物を研磨する。このように、被加工物上の研磨面を、研磨幅の $1/3$ の幅でジグザグに折り返しながら、連続して移動させ、これらの動作を繰り返し行って、被加工物の研磨面全面を研磨する。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 8

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 9

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 0

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 1

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 2

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 23】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

本発明の請求項 1 に係る発明によれば、弾性部材を介して研磨部材に湾曲面を形成し、その湾曲面を被加工物の湾曲部に面接触させ、研磨運動させて研磨を行うので、湾曲部においても、接触面内で略均一で高い研磨力を得ることができ、研磨作業を高い効率で行うことができる。又、研磨部材の研磨運動条件、研磨部材の幅等を適切に設定することで、被加工物の対象箇所に応じた適切な研磨状態を設定して、研磨作業を行うことができる。更に、研磨部材の押付力を適切に設定することで、被加工物の対象箇所に応じた適切な研磨状態を設定して、研磨作業を行うことができる。複雑な 3 次元形状を有する被加工物の湾曲部においても、汎用多関節アームロボットを用いて、研磨装置を最適な位置に制御できるので、研磨装置を適切な押付力で被加工物に押し付けて研磨することが可能となり、磨きむらや磨き残し等なく、表面を滑らかに研磨することができる。研磨部材の移動条件として、研磨部材の研磨幅（又は接触部分の幅）の 1 / 3 の幅のピッチで、折り返して被加工物上を移動させるので、磨きむらや磨き残し等なく、表面を滑らかに研磨することができる。更に、被加工物に被覆された被覆部材に対しても、所望の被覆部材の膜厚に応じた適切な研磨状態を設定して、膜厚を調整することができ、被覆部材を削りすぎることなく、滑らかに研磨することができる。

【手続補正 24】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

本発明の請求項 2 に係る発明によれば、弾性部材を介してベルト状の研磨部材に湾曲面を形成し、その湾曲面を被加工物の湾曲部に面接触させると共に、ベルト状の研磨部材を

回転させて研磨を行うので、湾曲部においても、接触面内で略均一で高い研磨力を得ることができ、研磨作業を高い効率で行うことができる。又、研磨部材の回転条件、研磨部材の幅等を適切に設定することで、被加工物の対象箇所に応じた適切な研磨状態を設定して、研磨作業を行うことができる。又、ベルト状の研磨部材の長さが確保されているため、ベルト状の研磨部材の切削性の低下が少なく、安定した研磨作業が可能であり、冷却の必要もない。更に、研磨部材の押付力を適切に設定することで、被加工物の対象箇所に応じた適切な研磨状態を設定して、研磨作業を行うことができる。複雑な３次元形状を有する被加工物の湾曲部においても、汎用多関節アームロボットを用いて、研磨装置を最適な位置に制御できるので、研磨装置を適切な押付力で被加工物に押し付けて研磨することが可能となり、磨きむらや磨き残し等なく、表面を滑らかに研磨することができる。研磨部材の移動条件として、研磨部材の研磨幅（又は接触部分の幅）の $1/3$ の幅のピッチで、折り返して被加工物上を移動させるので、磨きむらや磨き残し等なく、表面を滑らかに研磨することができる。更に、被加工物に被覆された被覆部材に対しても、所望の被覆部材の膜厚に応じた適切な研磨状態を設定して、膜厚を調整することができ、被覆部材を削りすぎることなく、滑らかに研磨することができる。

【手続補正 25】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

本発明の請求項 3 に係る発明によれば、弾性部材を介してシート状の研磨部材に湾曲面を形成し、その湾曲面を被加工物の湾曲部に面接触させると共に、シート状の研磨部材を振動させて研磨を行うので、湾曲部においても、接触面内で略均一で高い研磨力を得ることができ、研磨作業を高い効率で行うことができる。又、研磨部材の振動条件、研磨部材の幅等を適切に設定することで、被加工物の対象箇所に応じた適切な研磨状態を設定して、研磨作業を行うことができる。更に、研磨部材の押付力を適切に設定することで、被加工物の対象箇所に応じた適切な研磨状態を設定して、研磨作業を行うことができる。複雑な３次元形状を有する被加工物の湾曲部においても、汎用多関節アームロボットを用いて、研磨装置を最適な位置に制御できるので、研磨装置を適切な押付力で被加工物に押し付けて研磨することが可能となり、磨きむらや磨き残し等なく、表面を滑らかに研磨することができる。研磨部材の移動条件として、研磨部材の研磨幅（又は接触部分の幅）の $1/3$ の幅のピッチで、折り返して被加工物上を移動させるので、磨きむらや磨き残し等なく、表面を滑らかに研磨することができる。更に、被加工物に被覆された被覆部材に対しても、所望の被覆部材の膜厚に応じた適切な研磨状態を設定して、膜厚を調整することができ、被覆部材を削りすぎることなく、滑らかに研磨することができる。

【手続補正 26】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 27】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 28】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 29】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 30】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0034】

以下、図1～図7を参照して、本発明に係る研磨ロボットの研磨装置及びその研磨方法を詳細に説明する。

【手続補正 31】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

図2(a)は、本発明に係る研磨ロボットの研磨装置とワークを示す斜視図であり、図2(b)は、図2(a)のA-A線矢視断面図である。又、図3に、研磨装置の研磨部を拡大して図示した。

【手続補正 32】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

図4は、本発明に係る研磨ロボットの研磨装置における研磨部の他の実施例を示す斜視図である。

【手続補正 33】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

図5に、本発明に係る研磨ロボットの研磨装置における取付部分の他の実施例の上面図(図5(a))、側面図(図5(b))、断面図(図5(c))を示す。

【手続補正 34】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0054】

図6は、本発明に係る研磨ロボットによる研磨方法の実施形態の一例を説明する図であり、研磨面を研磨する際、移動の折り返しを所定の幅で行った場合の研磨状態を示す図である。

なお、P1～P4等は、研磨部材の接触面の移動の折り返し点を示すものである。

【手続補正 35】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0055】

本発明に係る研磨ロボットによる研磨方法では、研磨時の研磨部材の移動動作として、研磨部材の湾曲面を、ワーク上の研磨面を折り返しながら連続して移動すると共に、研磨部材の湾曲面の接触面Sの研磨幅Wの $1/3$ の幅のピッチで折り返すように制御することで、効率的、かつ、むらなく滑らかに研磨を行うようにしたものである。例えば、サンドベルト30やサンドペーパー37における接触面Sの研磨幅をWとする場合、研磨部材の折り返しの移動幅を $1/3W$ として、研磨部材を移動させて研磨を行う。

【手続補正36】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0063】

【図1】本発明に係る研磨ロボットの実施形態の一例を示す斜視図である。

【図2】本発明に係る研磨ロボットの研磨装置とワークを示す斜視図及び断面図である。

【図3】本発明に係る研磨ロボットの研磨装置における研磨部を示す斜視図である。

【図4】本発明に係る研磨ロボットの研磨装置における研磨部の他の実施例を示す斜視図である。

【図5】本発明に係る研磨ロボットの研磨装置における取付部分の他の実施例を示す上面図、側面図及び断面図である。

【図6】本発明に係る研磨ロボットによる研磨方法の実施形態の一例を説明する図である。

【図7】図6に示した本発明に係る研磨ロボットによる研磨方法と比較した研磨状態を示す図である。