(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3778707号
(P3778707)
(45)発行日　平成18年5月24日(2006.5.24)　(24)登録日　平成18年3月10日(2006.3.10)

(51)Int.Cl.　F I
B24B 9/14 (2006.01)　B24B 9/14 B

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21)出願番号　特願平10-275031
(22)出願日　平成10年9月29日(1998.9.29)
(65)公開番号　特開2000-94283(P2000-94283A)
(43)公開日　平成12年4月4日(2000.4.4)
審査請求日　平成15年5月15日(2003.5.15)

(73)特許権者　000135184
株式会社ニデック
愛知県蒲郡市栄町７番９号
(72)発明者　水野　俊昭
愛知県蒲郡市拾石町前浜３４番地１４　株式会社ニデック拾石工場内
(72)発明者　柴田　良二
愛知県蒲郡市拾石町前浜３４番地１４　株式会社ニデック拾石工場内

審査官　今関　雅子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】眼鏡レンズ加工装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

眼鏡枠の枠形状データ及び枠形状に対して被加工レンズをレイアウトするレイアウトデータを入力するデータ入力手段と、被加工レンズを挟持し回転させるための回転軸の一端に被加工レンズを吸着保持する吸着保持手段が設けられ、前記吸着保持手段に吸着保持されたレンズの周縁を加工データに基づいて加工するレンズ加工手段を備える眼鏡レンズ加工装置において、所定の位置に置かれた被加工レンズを保持し所期する位置に搬送するレンズ搬送手段と、該レンズ搬送手段により保持された被加工レンズの光学中心位置を検出する検出手段を持ち、前記レンズ搬送手段が被加工レンズを保持するときの所定の基準位置に対する被加工レンズの光学中心位置の偏心量を得る偏心量測定手段と、前記レンズ搬送手段により前記基準位置と前記回転軸の中心とを一致させて前記吸着保持手段により吸着保持された被加工レンズの加工データを枠形状データ，レイアウトデータ及び前記偏心量に基づいて得る演算手段と、前記偏心量が所定の範囲のものかを判別する判別手段と、を備えることを特徴とする眼鏡レンズ加工装置。

【請求項２】

眼鏡枠の枠形状データ及び枠形状に対して被加工レンズをレイアウトするレイアウトデータを入力するデータ入力手段と、被加工レンズを挟持し回転させるための回転軸の一端に被加工レンズを吸着保持する吸着保持手段が設けられ、前記吸着保持手段に吸着保持されたレンズの周縁を加工データに基づいて加工するレンズ加工手段を備える眼鏡レンズ加工装置において、所定の位置に置かれた被加工レンズを保持し所期する位置に搬送するレ

ンズ搬送手段と、該レンズ搬送手段により保持された被加工レンズの光学中心位置を検出する検出手段を持ち，前記レンズ搬送手段が被加工レンズを保持するときの所定の基準位置に対する被加工レンズの光学中心位置の偏心量を得る偏心量測定手段と、該偏心量測定手段により得られた偏心量に基づいて被加工レンズの光学中心と前記回転軸の中心とを一致させて前記吸着保持手段により吸着保持するか、前記基準位置と前記回転軸の中心とを一致させて前記吸着保持手段により吸着保持するかを選択する選択手段と、該選択結果に従い被加工レンズの加工データを、枠形状データ及びレイアウトデータに基づいて得るか、さらに前記偏心量データをも加えることに基づいて得る演算手段と、を備えることを特徴とする眼鏡レンズ加工装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被加工レンズの周縁を研削加工する眼鏡レンズ加工装置に関する。

【０００２】

【従来技術】

従来、被加工レンズの周縁を研削加工する場合には、レンズの光学中心に加工治具用のカップ（ラッパ状の吸着カップ等）を取り付けた上で加工を行っていた。その目的は、加工中に加わる加工砥石からの負荷でレンズが移動しないように固定する以外に、以下の理由がある。

【０００３】

単焦点レンズを加工する場合、レンズの光学中心に予めレンズメータを使用して印点を施し、その印点を目印にしていわゆる軸出器と呼ばれるカップ取付装置によりカップを取り付ける。その後、加工装置が有するレンズチャック軸のカップホルダにカップ部分を装着し、レンズをチャッキングして加工を行う。これにより、加工装置はレンズの回転中心と光学中心の関連を管理しつつ加工を行うことができる。

【０００４】

これに対して、カップを使用しないでレンズを直接加工装置に取り付けるためには、レンズの印点とレンズチャック軸の中心とを合致させてレンズを取り付ける必要があり、これを可能にすることは装置の構造上極めて難しい。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、近年では眼鏡店舗で行われていたレンズ加工を集約化して行う加工センターが設けられ、ここでは眼鏡店舗からの依頼に応じて多数のレンズ加工を集中的に行うようになっている。このような加工センターでは、できるだけ作業者の手を省いて効率良く加工を行う加工の自動化が望まれている。

【０００６】

しかしながら、レンズ加工に際しては、上記のように加工前工程のカップを取り付け作業と、さらに加工後のカップ取り外し作業が必要であり、これが加工の自動化を図る上での難しい要因となっていた。また、これらの作業はもっぱら作業者が手作業で行っていたため、作業効率が悪かった。

【０００７】

本発明は、上記従来技術の問題点に鑑み、加工治具用のカップを用いることなく、加工時のレンズ回転中心と光学中心（及び柱面軸角度）の関連を管理しつつ加工を行うことができる装置を提供することを技術課題とする。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は以下のような構成を備えることを特徴とする。

【０００９】

（１） 眼鏡枠の枠形状データ及び枠形状に対して被加工レンズをレイアウトするレイアウトデータを入力するデータ入力手段と、被加工レンズを挟持し回転させるための回転

軸の一端に被加工レンズを吸着保持する吸着保持手段が設けられ、前記吸着保持手段に吸着保持されたレンズの周縁を加工データに基づいて加工するレンズ加工手段を備える眼鏡レンズ加工装置において、所定の位置に置かれた被加工レンズを保持し所期する位置に搬送するレンズ搬送手段と、該レンズ搬送手段により保持された被加工レンズの光学中心位置を検出する検出手段を持ち、前記レンズ搬送手段が被加工レンズを保持するときの所定の基準位置に対する被加工レンズの光学中心位置の偏心量を得る偏心量測定手段と、前記レンズ搬送手段により前記基準位置と前記回転軸の中心とを一致させて前記吸着保持手段により吸着保持された被加工レンズの加工データを枠形状データ，レイアウトデータ及び前記偏心量に基づいて得る演算手段と、前記偏心量が所定の範囲のものかを判別する判別手段と、を備えることを特徴とする。

【００１０】

（２） 眼鏡枠の枠形状データ及び枠形状に対して被加工レンズをレイアウトするレイアウトデータを入力するデータ入力手段と、被加工レンズを挟持し回転させるための回転軸の一端に被加工レンズを吸着保持する吸着保持手段が設けられ、前記吸着保持手段に吸着保持されたレンズの周縁を加工データに基づいて加工するレンズ加工手段を備える眼鏡レンズ加工装置において、所定の位置に置かれた被加工レンズを保持し所期する位置に搬送するレンズ搬送手段と、該レンズ搬送手段により保持された被加工レンズの光学中心位置を検出する検出手段を持ち，前記レンズ搬送手段が被加工レンズを保持するときの所定の基準位置に対する被加工レンズの光学中心位置の偏心量を得る偏心量測定手段と、該偏心量測定手段により得られた偏心量に基づいて被加工レンズの光学中心と前記回転軸の中心とを一致させて前記吸着保持手段により吸着保持するか、前記基準位置と前記回転軸の中心とを一致させて前記吸着保持手段により吸着保持するかを選択する選択手段と、該選択結果に従い被加工レンズの加工データを、枠形状データ及びレイアウトデータに基づいて得るか、さらに前記偏心量データをも加えることに基づいて得る演算手段と、を備えることを特徴とする。

【００１８】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図１は本発明に係る眼鏡レンズ自動加工装置の外観略図を示す図である。眼鏡レンズ自動加工装置は、眼鏡レンズを研削加工する加工装置本体１００と、左右一対の被加工レンズが載置されたトレイ４００を所定の受け渡し位置まで搬送するトレイ搬送装置５００と、所定の受け渡し位置に置かれたトレイと加工装置本体１００との間で被加工レンズを保持して搬送するレンズ搬送装置２００と、レンズ搬送装置２００により保持される被加工レンズの光学中心を検出してその偏心位置を測定する偏心測定装置３００と、を備える。以下、各装置の構成を順に説明する。

【００１９】

＜レンズ搬送装置＞

まず、レンズ搬送装置２００の構成を図２～図４により説明する。２０１は加工装置本体１００、偏心測定装置３００及びトレイ搬送装置５００と平行に延びる搬送ベースであり、この搬送ベース２０１に設けられたレール２０２上を左右方向（Ｘ方向）に移動するＸ移動ベース２１０が取り付けられている。搬送ベース２０１に取り付けられたモータ２０３の回転軸にはボールネジ２０４が連結され、このボールネジ２０４にはＸ移動ベース２１０に固定された接続ブロック２１１が螺合している。モータ２０３が回転駆動することにより、Ｘ移動ベース２１０が搬送ベース２０１上をＸ方向に移動する。

【００２０】

Ｘ移動ベース２１０上には２つのガイド軸２１２に沿って前後方向（Ｙ方向）に移動するＹ移動ベース２２０が取り付けられている。Ｙ移動ベース２２０の下部はモータ２１４に連結されたボールネジ２１５が螺合しており、モータ２１４の回転駆動によりＹ移動ベース２２０がＹ方向に移動する。また、Ｙ移動ベース２２０上には、未加工のレンズＬＥを吸着保持するための第１ハンド２３０と加工済みレンズＬＥを吸着保持するための第２ハ

ンド２４０とを備えるホルダ２２２が旋回可能に取り付けられており、ホルダ２２２はＹ移動ベース２２０内に収められたモータ２２１によりギヤを介して１８０度旋回するようになっている。第１ハンド２３０及び第２ハンド２４０は、モータ２３１、２４１によりそれぞれ上下方向（Ｚ方向）に移動可能にホルダ２２２に保持されている。

【００２１】

第１ハンド２３０の端部には吸着基部２３２が固定されており、その先端部は図３に示すように、後述する偏心測定装置３００による測定光束の通過範囲を確保するように略Ｕ字状に形成されている。また、この吸着基部２３２には未加工レンズＬＥの表面を吸着するために下側に突出した３つの吸着片２３３が、第１ハンド２３０が有するＸＹ方向の保持基準軸線Ｌ１を中心にして等間隔に備えられている。各吸着片２３３には吸引孔が設けられており、その吸引孔は吸着基部２３２、第１ハンド２３０の内部に形成された空気通路を経てチューブ２３５に連通している。チューブ２３５は空気の吸引と送出を行うポンプユニット２３６に接続され、ポンプユニット２３６の吸引駆動により、未加工のレンズＬＥは３つの吸着片２３３によって吸着保持され、逆に空気を送出することによりその吸着保持が解除されるようになっている。

【００２２】

一方、第２ハンド２４０の端部には吸着基部２４２が固定されており、吸着基部２４２の先端側には、図４に示すように、第２ハンド２４０が有するＸＹ方向の保持基準軸線Ｌ２を中心にして、下側に突出したラッパ状の吸着片２４３が備えられている。この吸着片２４３にも吸引孔が設けられており、第１ハンド２３０と同様にチューブ２４５を介してポンプユニット２４６に接続され、吸着片２４３による加工済みレンズＬＥの吸着保持とその解除が行われるようになっている。

【００２３】

なお、レンズＬＥの保持機構ついては、レンズの周縁を挟持する構成としても良い。

【００２４】

＜偏心測定装置＞

偏心測定装置３００の筐体３０１は略コ字状の側面を持ち、その筐体３０１内には図５に示す測定光学系及び制御系が配置されている。図５において、３０２は照明光源、３０３はコリメータレンズ、３０５は半透明状の材質（例えば、すりガラス）で作られたスクリーン板である。３０４は所定のパターンが形成された指標板であり、指標板３０４はスクリーン板３０５から約１５ｍｍ上方に位置するように、スクリーン板３０５に植設された支持部材３０４ａにより支持されている。本形態での指標板３０４は、コリメータレンズ３０３による測定光軸Ｌ０を中心にする２０ｍｍ四方の範囲で０．５ｍｍピッチ間隔に配置された黒点ドットのグリッド指標を透明ガラス板上に形成して構成している。なお、この指標板３０４は測定時に図のように置かれる被加工レンズＬＥに対して照明光源側に配置しても良い。３０７はＣＣＤカメラである。

【００２５】

未加工の被加工レンズＬＥは前述のレンズ搬送装置２００が有する第１ハンド２３０に保持されて、第１ハンド２３０の基準軸線Ｌ１が測定光軸Ｌ０と一致するようにＸＹ方向が位置決めされて配置される。また、レンズＬＥの高さ方向（Ｚ方向）も、指標板３０４に対して所定の高さ距離となるように配置される。

【００２６】

照明光源３０２からの照明光はコリメータレンズ３０３により略平行光束とされてレンズＬＥに投光される。レンズＬＥを透過した光束は更に指標板３０４を照明し、スクリーン板３０５にはレンズＬＥが持つ屈折力のプリズム作用を受けたグリッド指標像が投影され、これがＣＣＤカメラ３０７により撮像される。ＣＣＤカメラ３０７からの画像信号は画像処理部３１１に入力され、画像処理部３１１は得られた画像を処理して指標像の位置を検出し、その検出信号を制御部３１０に入力する。制御部３１０は入力された検出信号に基づき、レンズＬＥの光学中心位置及び柱面軸の方向を求める。

【００２７】

ＣＣＤカメラ３０７により得られる画像から、レンズＬＥの光学中心位置及び柱面軸の方向を求める方法について説明する。

【００２８】

レンズＬＥが載置されていない場合には、指標板３０４のグリッド指標は平行光束により照明されるので、スクリーン板３０５にはそのまま指標像が投影される。制御部３１０は画像処理部３１１により検出されるこのときの各ドット像の座標位置を記憶しておく。レンズＬＥが置かれると、レンズの光学中心付近の直下に位置するドット像は、レンズの有無に拘わらず位置が同じであるが、光学中心でない部分のドット像はレンズのプリズム作用により座標位置が移動する。よって、光学中心を検出するには、レンズＬＥのない状態での各ドット像の座標位置に対して、レンズＬＥが置かれた状態における各ドット像の座標位置の変化を調べ、各ドット像がどの位置を中心に拡散又は収束しているかを求める。すなわち、この拡散又は収束の中心が光学中心として検出できる。例えば、図６に示す例では、レンズがない状態でのドット像の座標位置がＰ0を中心に収束しているので、このＰ0の座標位置が光学中心として検出できる。ドット間に光学中心が位置する場合であっても、各ドット像の移動方向と移動量からその移動中心を補間して求めれば良い。

【００２９】

このような方法によれば、レンズ度数に関係なし光学中心位置を精度良く検出でき、測定光軸Ｌ０に対する偏心量は簡単に絶対座標に変換することができる。

【００３０】

被加工レンズＬＥが柱面度数を持つ場合、各ドット像はレンズの母線に向かう方向（又は離れる方向）に移動する。よって、レンズＬＥのない状態での各ドット像の座標位置に対して、各ドット像がどの方向に移動しているかを調べることにより、同様に柱面軸の方向を検出できる。

【００３１】

＜トレイ搬送装置＞

図１において、トレイ搬送装置５００は、例えば、ベルトコンベア５０１で構成され、ベルトコンベア５０１上のトレイ４００は矢印Ａ方向に順次移動される。トレイ４００の搬送は、レンズ搬送装置２００がレンズＬＥの受け渡しを行う所定の位置Ｑ１で止められる。トレイ４００には左右一対のレンズの作業番号が記憶されたＩＤタグ４０１が取り付けられており、位置Ｑ１で停止したトレイ４００のＩＤタグの作業番号がＩＤタグ読取器５０２によって読み取られるようになっている。

【００３２】

＜加工装置本体＞

次に、加工装置本体１００の構成を図７、図８に基づいて説明する。加工装置本体１００は上下に伸びる上チャック軸１１１と下チャック軸１２１により被加工レンズＬＥを挟持して保持する。上チャック軸１１１は、サブベース１０２の中央に備えられたチャック上部機構１１０により、上下方向に移動されるとともに、ホルダ１１２に取り付けられたパルスモータ１１３により回転される。上チャック軸１１１の下端には、レンズ押え１１５が取付けられている（図８参照）。

【００３３】

下チャック軸１２１は、メインベース１０１に固定されたホルダ１２０に回転可能に保持され、パルスモータ１２３により上チャック軸１１１と同期して回転される。下チャック軸１２１の上端には、ゴム製の吸着部１３０ａを持つ吸着部材１３０が取り付けられている（図８参照）。吸着部１３０ａは中央部が窪んだラッパ状に形成されており、その中央部には吸引孔が開けられて下チャック軸１２１の内部に形成された空気通路１３１を介して、空気の吸引及び送出を行うポンプユニット１３５が接続されている。レンズＬＥがレンズ搬送装置２００により吸着部材１３０上にセットされたら、上チャック軸１１１を下降するとともにポンプユニット１３５の吸引動作を作動することにより、加工中にレンズが移動しない様に保持することができるようになる。レンズＬＥを取り外すときは、空気を送出することによりその吸着保持が解除されるようになる。

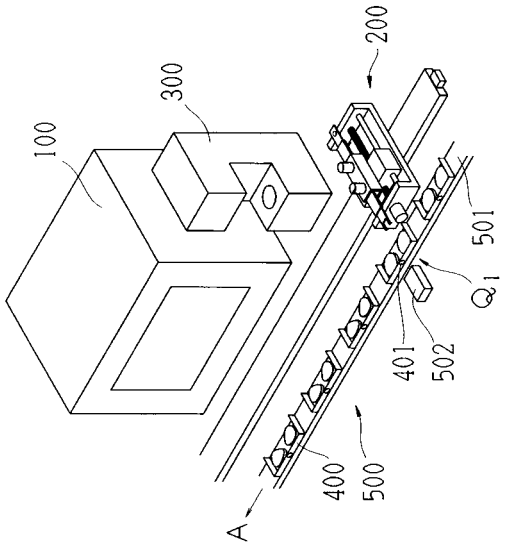
【００３４】
上下のチャック軸に保持された被加工レンズＬＥは、砥石群１５１（プラスチック粗砥石及びヤゲン溝を持つ仕上砥石等）を砥石回転軸に持つ左右のレンズ研削部１５０Ｒ、１５０Ｌにより、２方向から研削加工される。レンズ研削部１５０Ｒ、１５０Ｌは左右対称であり、それぞれサブベース１０２に備えられた移動機構により、上下左右方向に移動される。
【００３５】
また、サブベース１０２中央の奥側にはレンズ測定部が収納されており、このレンズ測定部の測定動作、レンズ研削部１５０Ｒ、１５０Ｌの移動、及び上下のチャック軸の回転角は、後述する制御部１６０が入力されたデータに基づいて制御する。なお、下チャック軸部分を除いた構成は、本出願人による特開平８－９７４４５号のものと基本的に同様であるので、その詳細はこれを参照されたい。
【００３６】
次に、以上のような構成の眼鏡レンズ自動加工装置の動作を、図９に示すシステム構成図を用いて説明する。図９は、眼鏡店からのレンズ発注と、本発明の眼鏡レンズ自動加工装置が設けられた加工センタでの受注、及び加工における制御処理のシステム構成を示した図である。
【００３７】
眼鏡店には発注端末１０及び眼鏡枠測定装置１１が設置されており、眼鏡枠測定装置１１により測定した眼鏡枠の形状データ、眼鏡枠に対するレンズのレイアウトデータ（客の瞳孔間距離、眼鏡枠の幾何学中心間距離、幾何学中心からの光学中心の高さ）、レンズの種類、レンズ処方データ（球面度数、柱面度数、柱面軸角度）、等のレンズ発注データが発注端末１０から公衆通信回線２０を介して加工センタのホストコンピュータ（以下、ホストＰＣ）３０にオンライン入力される。
【００３８】
加工センタではホストＰＣ３０に入力された多数の発注データ毎に作業番号が付与され、レンズトレイ４００のＩＤタグ４０１に作業番号が登録される。レンズトレイ４００には作業番号によりホストＰＣ３０から読み出される明細のレンズＬＥを、左右一対にしてトレイ４００上にセットしておく。このとき各レンズの概略中心がトレイ４００上で予め決められたポイントに来るようにセットする。その後、レンズＬＥがセットされたトレイ４００をトレイ搬送装置５００のベルトコンベア５０１に順次載せる（これらの工程は作業者が行っても良いが、ロボットにより自動的に行う構成とすると、より自動化が図れる）。
【００３９】
トレイ４００のセットが完了したら、トレイ搬送装置５００の制御部５１０はベルトコンベア５０１を動作させて搬送を行い、レンズ受け渡しのための所定位置にトレイ４００が来ると、その移動を停止する。このとき、ＩＤタグ読取器５０２によりトレイ４００に添付されたＩＤタグの作業番号が読み取られ、その信号がホストＰＣ３０に入力される。ホストＰＣ３０は、この作業番号に対応したレンズ加工に関するデータを加工装置本体１００に送信する。
【００４０】
また、ホストＰＣ３０はトレイ４００が所定位置Ｑ１まで運ばれてくると、レンズ搬送装置２００に作動指令信号を送信する。レンズ搬送装置２００の制御部２５０は各モータを駆動制御して、次のようにしてレンズを偏心測定装置３００の測定位置まで搬送する。まず、第１ハンド２３０が有する保持基準軸線Ｌ１が、片方のレンズＬＥが置かれているトレイ４００上の所定のポイントに来るように、Ｘ移動ベース２１０及びＹ移動ベース２２０を移動させる。これにより、レンズＬＥの光学中心は吸着基部２３２に形成された略Ｕ字形状内の基準軸線Ｌ１の付近に位置するようになる。その後、第１ハンド２３０を吸着位置まで下降させ、ポンプユニット２３６による吸引を開始することにより右眼用のレンズが３つの吸着片２３３によって吸着保持される。

【００４１】
レンズの保持ができると、第１ハンド２３０を一旦上昇させた後、ホルダ２２２とともに第１ハンド２３０を１８０度旋回させ、第１ハンド２３０が偏心測定器３００側に向くようにする。その後、Ｘ移動ベース２１０及びＹ移動ベース２２０を移動して、第１ハンド２３０が有する保持基準軸線Ｌ１が偏心測定装置３００の測定光軸Ｌ０に合致する位置までレンズＬＥを搬送するとともに、所定の高さにレンズＬＥを位置させる。これにより測定位置へのレンズＬＥの配置が完了する。
【００４２】
レンズＬＥの配置が完了すると、偏心測定装置３００にはホストＰＣ３０から測定開始信号が入力され、偏心測定装置３００の制御部３１０は、ＣＣＤカメラ３０７から得られる指標像の画像から前述した方法によりレンズＬＥの光学中心を求め、測定光軸Ｌ０に対するその偏心情報を得る（すなわち、これは第１ハンド２３０の保持基準軸線Ｌ１に対する偏心位置情報となる）。また、レンズＬＥが柱面度数を持つ場合には、第１ハンド２３０でレンズＬＥを保持した状態における柱面軸角度が得られる。制御部３１０が得た光学中心の偏心情報（及び柱面軸角度データ）は、ホストＰＣ３０に送信される。
【００４３】
偏心測定装置３００による測定が完了すると、レンズ搬送装置２００は第１ハンド２３０に保持したレンズＬＥを加工装置本体１００まで搬送する。第１ハンド２３０のＸＹ方向への移動制御によって、加工装置本体１００が有するチャック軸の回転軸線Ｌ３と第１ハンド２３０の基準軸線Ｌ１が一致するようにレンズＬＥを置いた後、第１ハンド２３０の下降動作によりレンズＬＥを吸着部材１３０上にセットする。その後、第１ハンド２３０側の吸着を解除するとともに、ポンプユニット１３５の吸引動作の作動によりレンズＬＥの後面側を吸着部材１３０に吸引し、上チャック軸１１１を下降する。これにより、レンズＬＥは偏心測定時の状態が維持されたままチャッキングされる。レンズＬＥの吸着を解除した第１ハンド２３０は、加工装置本体１００から離脱させる。
【００４４】
なお、レンズＬＥを吸着部材１３０上にセットする際、チャック軸の回転軸線Ｌ３に対してレンズＬＥの光学中心が大きくずれていると、加工形状の精度に影響を与えることがある。この対応としては、ホストＰＣ３０が偏心測定装置３００により得られた光学中心の偏心量が所定の範囲内（例えば、１０ｍｍ）のものかを判別し、これを超えるときにはその偏心分を補正するように第１ハンド２３０の移動制御してレンズをセットすれば良い。
【００４５】
レンズＬＥのチャッキングが完了したら、次に、ホストＰＣ３０は偏心測定装置３００により得られた偏心情報を加工装置本体１００に入力し、加工を開始させる。加工装置本体１００の制御部１６０は、先に入力された枠形状データ、レイアウトデータ、レンズ処方の柱面軸角度データ等に偏心情報を加味し、回転軸線Ｌ３に対する光学中心の偏心分及び柱面軸角度のずれ分を補正した加工データを求める（この加工データはホストＰＣ３０側で得るようにしても良い）。すなわち、図１０に示すように、枠形状の幾何学中心F_0を基準とする枠形状データの動径情報（ｒn，θn）を、幾何学中心F_0に対してレイアウトデータにより定まる光学中心O_0の座標位置と、この光学中心O_0の座標位置に対して偏心情報から定まるレンズ回転中心G_0の座標位置と、によりレンズ回転中心G_0を基準にして座標変換して新たな動径情報（ｒ´n，θ´n）を求める。また、柱面軸角度については処方の軸角度データに対して検出された軸角度のずれ分を補正するように、光学中心O_0を中心にして枠形状を回転させた動径情報に変換して求める。
【００４６】
その後、制御部１６０は求めた加工データに基づき、レンズの回転角及びレンズ研削部１５０Ｒ、１５０Ｌのレンズに対する移動（チャック軸と砥石回転軸との軸間距離、被加工レンズＬＥに対する砥石回転軸の軸方向の位置）を制御しながら加工を行う。これにより、従来の加工治具用のカップを用いることなく、被加工レンズＬＥは精度良く予定する形状に加工される。

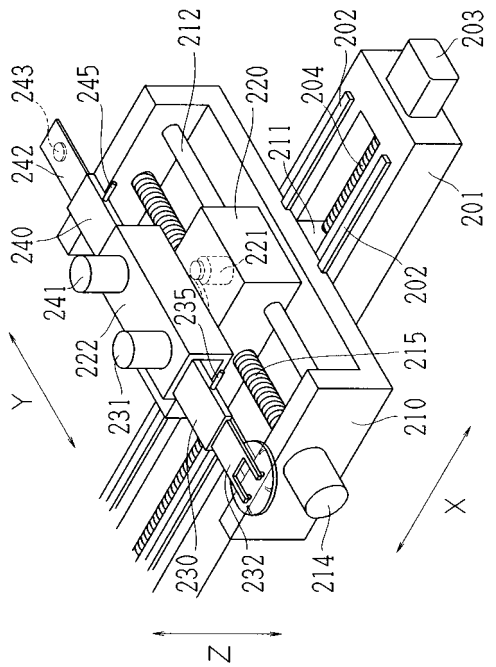
【００４７】
なお、レンズＬＥをチャック軸１１１、１２１によるチャッキング位置にセットする際には、上記のように行う他、第１ハンド２３０のＸＹ移動制御により、光学中心位置の偏心分を補正するように（すなわち、レンズ回転中心と光学中心とが一致するように）しても良いし、眼鏡枠の幾何学中心がレンズ回転中心を一致させるようにして枠心加工を行うこともできる。
【００４８】
このようにレンズ回転中心に対して、第１ハンド２３０の基準軸線Ｌ１を一致させるか、レンズの光学中心を一致させるか、又は眼鏡枠の幾何学中心を一致させるかは、予めホストＰＣ３０で選択しておけば良い。さらに、枠形状データ及びレイアウトデータに基づいて加工形状が安定するようにホストＰＣ３０が判断し、選択しても良い。
【００４９】
また、極端に偏心したレイアウトや上下幅の狭いレンズを加工する場合には、そのままレンズをセットすると、加工装置１００のチャック径（吸着部材１３０及びレンズ押え１１５の径）が枠形状からはみ出して加工干渉を生じることがある。このような場合にも、第１ハンド２３０のＸＹ移動制御でレンズチャック位置をずらして加工干渉を避けるようにレンズをセットすれば良く、例えば、上記の何れの位置でレンズをセットするかを選択する。
【００５０】
これらのように第１ハンド２３０のＸＹ移動制御によりレンズＬＥをセットする場合は、加工データをホストＰＣ３０側で得るようにして、その移動制御はホストＰＣ３０が行う。
【００５１】
被加工レンズＬＥの加工が終了すると、加工終了信号がホストＰＣ３０に送信される。ホストＰＣ３０は再びレンズ搬送装置２００を作動させる。加工済みのレンズは第２ハンド２４０により搬送する。第２ハンド２４０が加工装置１００側に旋回され、加工装置１００側の上チャック軸１１１が上昇した後、第２ハンド２４０の保持基準軸線Ｌ２がチャック軸の回転軸線Ｌ３と一致する位置まで第２ハンド２４０が移動する。その後、下チャック軸１２１側の吸着を解除して第２ハンド２４０が有する吸着片２４３により加工済みレンズを吸着保持する。レンズの保持ができると、第２ハンド２４０のＸＹＺ方向の移動及び回旋動作により、レンズを搬送して再びトレイ４００まで加工済みレンズを戻す。
【００５２】
片方のレンズ加工ができると、続いてもう片方のレンズを同様な手順で搬送して自動的に加工を行う。以後、各トレイ４００に載せられたレンズの搬送、加工が自動的に繰り返される。
【００５３】
【発明の効果】
以上説明したように、本発明によれば、加工治具用のカップを用いることなく、加工装置側でのレンズ回転中心と光学中心（及び柱面軸角度も）の関連を管理しつつ、精度良く加工を行うことができる。これにより、レンズメータによるレンズへの印点作業、カップの取り付け及び取り外しの工程が不要となり、作業者の手を省いた自動加工が極めて効率良く行える。
【図面の簡単な説明】
【図１】眼鏡レンズ自動加工装置の外観略図を示す図である。
【図２】レンズ搬送装置の構成を説明する図である。
【図３】第１ハンドの先端部の構成を説明する図である。
【図４】第２ハンドの先端部の構成を説明する図である。
【図５】偏心測定装置の測定光学系及び制御系を示す図である。
【図６】レンズＬＥの光学中心位置を検出する方法を説明する図である。
【図７】加工装置本体の構成を説明する図である。

【図８】加工装置本体が持つチャック軸先端側の構成を説明する図である。
【図９】眼鏡店からのレンズ発注と、本発明の眼鏡レンズ自動加工装置が設けられた加工センタでの受注、及び加工における制御処理のシステム構成を示した図である。
【図１０】回転軸線Ｌ３に対する光学中心の偏心分を補正した加工データを求める方法を説明する図である。
【符号の説明】
１０　発注端末
１１　眼鏡枠測定装置
３０　ホストコンピュータ
１００　加工装置本体
１１１　上チャック軸
１２１　下チャック軸
１３０　吸着部材
１５０Ｒ、１５０Ｌ　レンズ研削部
１６０　制御部
２００　レンズ搬送装置
３００　偏心測定装置
５００　トレイ搬送装置

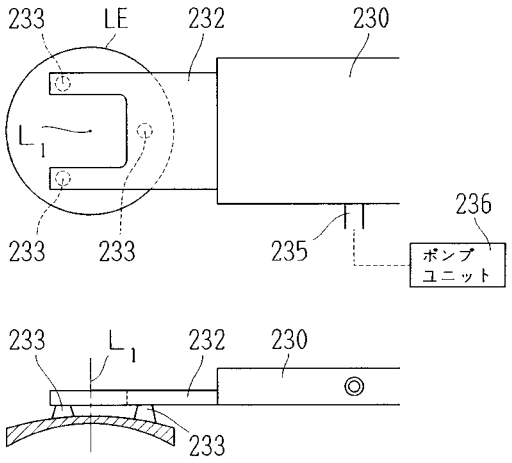
【図１】



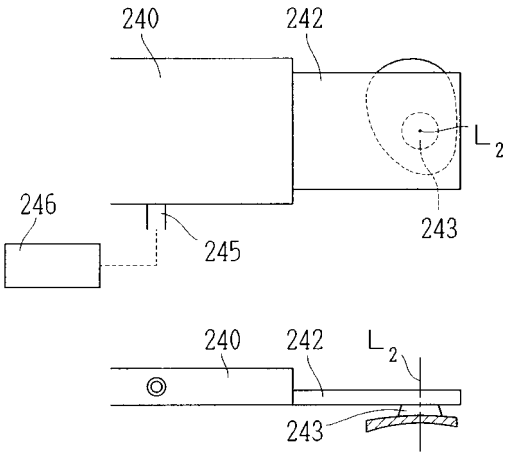
【図２】



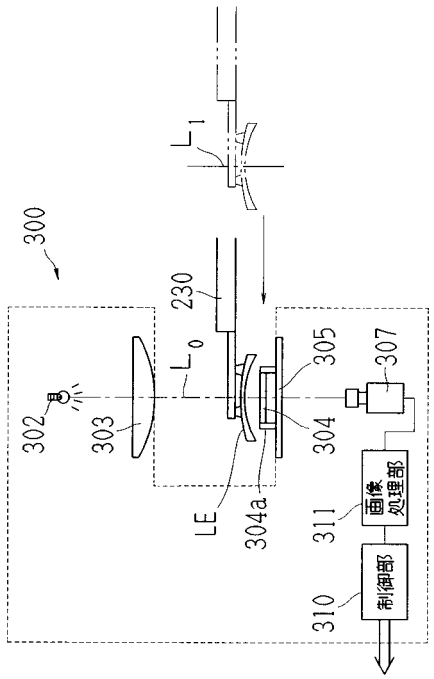
【図３】


233
LE
232
230
L1
233
233
235
236
ポンプ
ユニット
233
L1
232
230
233

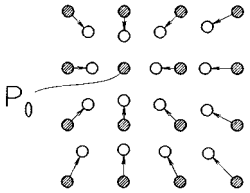
【図４】


240
242
L2
246
245
243
240
242
L2
243

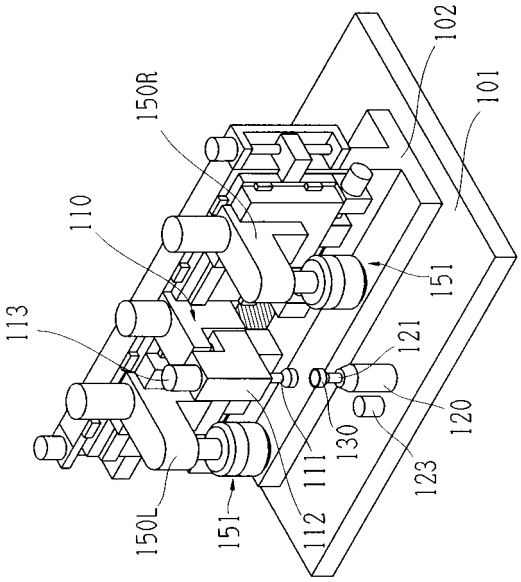
【図５】


L1
300
230
L0
305
307
302
303
304
LE
304a
311
画像
処理部
310
制御部

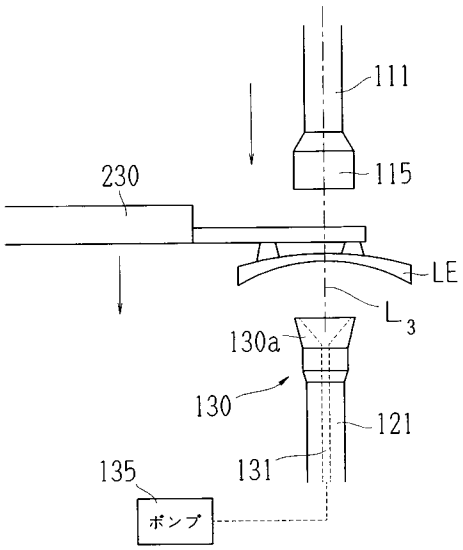
【図６】


P0

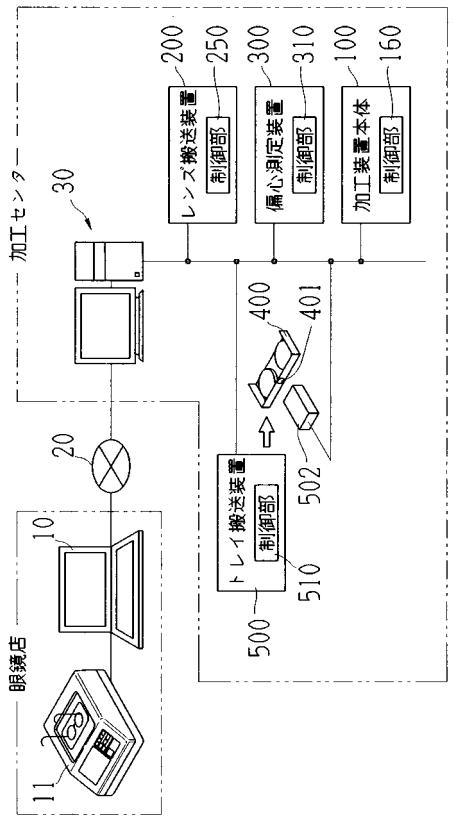
【図７】


102
101
150R
110
151
113
121
120
130
111
123
112
150L
151

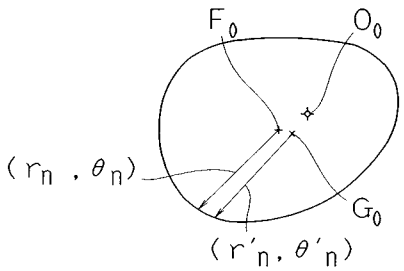
【図８】


111
115
230
LE
L_3
130a
130
121
131
135
ポンプ

【図９】


加工センター
眼鏡店
200
250
レンズ搬送装置
制御部
300
310
傷心測定装置
制御部
100
160
加工装置本体
制御部
30
400
401
502
20
10
トレイ搬送装置
制御部
510
500
11

【図１０】


F_0
O_0
(r_n, θ_n)
G_0
(r'_n, θ'_n)

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０３－０６０９６０（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１８６０２７（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２４３８９７（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１３８１０９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B24B 9/14