

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4194192号

(P4194192)

(45) 発行日 平成20年12月10日(2008.12.10)

(24) 登録日 平成20年10月3日(2008.10.3)

(51) Int.Cl.

F 1

B 2 4 B 9/14 (2006.01)

B 2 4 B 9/14

D

請求項の数 1 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願平11-286865	(73) 特許権者	000135184
(22) 出願日	平成11年10月7日(1999.10.7)		株式会社ニデック
(65) 公開番号	特開2001-105293(P2001-105293A)		愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14
(43) 公開日	平成13年4月17日(2001.4.17)	(72) 発明者	浅岡 年明
審査請求日	平成16年2月9日(2004.2.9)		愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14 株
審判番号	不服2007-25773(P2007-25773/J1)		式会社ニデック拾石工場内
審判請求日	平成19年9月20日(2007.9.20)	(72) 発明者	松山 善則
			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
		合議体	
		審判長	前田 幸雄
		審判官	槻木澤 昌司
		審判官	鈴木 孝幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 玉型形状測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フレーム保持部に所期する状態で保持された眼鏡枠の枠溝又は型板に当接する測定子を玉型の動径方向に直線移動可能に保持する回転ベースを持ち、前記測定子を眼鏡枠の枠溝又は型板に押し当てつつ前記回転ベースの回転により枠溝又は型板の周りに沿って測定子を移動させ、前記測定子の動径方向の直線移動を回転部材を介して回転検出器により検出する計測部と、眼鏡枠の左右枠の玉型形状を順次測定するために前記回転ベースを回転可能に保持する横移動ベースを前記フレーム保持部の左右方向へ移動する移動手段と、を備える玉型形状測定装置において、前記横移動ベースの移動情報を検出する移動検出手段と、前記回転検出器による前記測定子の移動情報を校正するために、前記測定子の左右方向

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、眼鏡枠のレンズ枠または型板等の玉型形状を測定する玉型形状測定装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来技術】

玉型形状測定装置は、眼鏡枠の枠溝に当接する測定子又は型板の側面に当接する測定子（以下、これらを玉型測定子という）の移動量を検出して玉型形状を測定するものが一般的である。玉型測定子の移動量を検出する機構としては、各種のものが提案されているが、ラック及びピニオンを組み合わせた機構、ワイヤーやベルト等とプーリを組み合わせた機構を使用して玉型測定子の直線移動を回転運動に変え、その回転量をエンコーダなどの回転検出器で検出することにより、その回転検出器の出力から移動量を得る方法がある。

10

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような移動量の検出においては、ラック及びピニオンの加工精度や、エンコーダとピニオンの軸の偏心により、実際の測定子の移動量とエンコーダからの出力により計算された測定子の移動量がずれてしまい、正確に測定することができない。また、ワイヤーやベルト等とプーリを組み合わせた機構においても同様である。

【 0 0 0 4 】

このため、各装置毎に事前にキャリブレーションを行い、そのデータを記憶させるが、従来は大きさの異なる数個の基準フレームに玉型測定子を当て、その数個の検出データのみに基づいてキャリブレーションしていたので、リニアリティのキャリブレーション精度は必ずしも良いものではなかった。また、玉型測定子の全ストロークに亘って精度良くキャリブレーションを行おうとすると、特別な測定器や治具が必要となる。

20

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記従来技術に鑑み、特別な測定器や治具を用意することなく、測定子の移動量のキャリブレーションを広い範囲のストロークに亘って精度良く行うことができる玉型形状測定装置及びこれを有する眼鏡レンズ加工装置、そのキャリブレーション方法を提供することを技術課題とする。

【 0 0 0 6 】

【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。

30

【 0 0 0 7 】

フレーム保持部に所期する状態で保持された眼鏡枠の枠溝又は型板に当接する測定子を玉型の動径方向に直線移動可能に保持する回転ベースを持ち、前記測定子を眼鏡枠の枠溝又は型板に押し当てつつ前記回転ベースの回転により枠溝又は型板の周りに沿って測定子を移動させ、前記測定子の動径方向の直線移動を回転部材を介して回転検出器により検出する計測部と、眼鏡枠の左右枠の玉型形状を順次測定するために前記回転ベースを回転可能に保持する横移動ベースを前記フレーム保持部の左右方向へ移動する移動手段と、を備える玉型形状測定装置において、前記横移動ベースの移動情報を検出する移動検出手段と、前記回転検出器による前記測定子の移動情報を校正するために、前記測定子の左右方向の一方の移動を制限する制限部材が前記フレーム保持部に取り付けられた状態で、前記測定子が前記横移動ベースが移動する左右方向に直線移動されるように前記回転ベースの回転をセットした後、前記測定子を前記制限部材の方向に押し当てつつ、前記横移動ベースを前記測定子の押し当て方向とは逆方向に移動させ、この移動に伴って前記移動検出手段により検出される検出結果に基づいて前記回転検出器により同時に検出される前記測定子の移動情報の校正データを得る制御手段と、を備えることを特徴とする。

40

【 0 0 1 7 】

【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。

【 0 0 1 8 】

(1)全体構成

50

図 1 は本発明に係る眼鏡レンズ加工装置の外観構成を示す図である。装置本体 1 の上部右奥には、眼鏡枠測定装置 2 が内蔵されている。眼鏡枠測定装置 2 は装置本体 1 の筐体上面の傾斜に沿って手前側に傾斜して配置されており、後述するフレーム保持部 200 への眼鏡枠のセットが行い易くなっている。眼鏡枠測定装置 2 の前方には、眼鏡枠測定装置 2 を操作するためのスイッチを持つスイッチパネル部 410、加工情報等を表示するディスプレイ 415 が配置されている。また、420 は加工条件等の入力や加工のための指示を行う各種のスイッチを持つスイッチパネル部であり、402 は加工室用の開閉窓である。

【0019】

図 2 は装置本体 1 の筐体内に配置される加工部 800 の構成を示す斜視図である。ベース 10 上にはキャリッジ部 700 が搭載され、キャリッジ 701 の回転軸に挟持された被加工レンズ L は、回転軸 601 に取り付けられた砥石 602 により研削加工される。回転軸 601 はスピンドル 603 によりベース 10 に回転可能に取り付けられ、回転軸 601 の端部にはプーリ 604 が取り付けられており、プーリ 604 はベルト 605 を介して砥石回転用モータ 606 の回転軸に取り付けられたプーリ 607 と連結されている。キャリッジ 701 の後方には、レンズ形状測定部 500 が設けられている。

【0020】

(2)眼鏡枠測定装置の主要構成

眼鏡枠測定装置 2 の主要構成をフレーム保持部、計測部に分けて説明する。

【0021】

<フレーム保持部>

フレーム保持部 200 の構成を図 3、図 4 により説明する。図 3 はフレーム保持部 200 の平面図であり、図 4 は図 3 の A - A 断面の要部を示す図である。

【0022】

保持部ベース 201 上には眼鏡フレームを保持するための前スライダー 202 と後スライダー 203 が左右に配置されたガイドレール 204、205 上に摺動可能に載置されている。ガイドレール 204 を支持する前方側のブロック 206a と後方側のブロック 206b には、それぞれプーリ 207、208 が回転自在に取り付けられており、このプーリ 207、208 にはワイヤー 209 が掛け渡されている。そして、ワイヤー 209 の上側が後スライダー 203 から延びる右端部材 203R に取り付けられたピン 210 に固着され、ワイヤー 209 の下側が前スライダー 202 から延びる右端部材 202R に取り付けられたピン 211 に固着されている。さらに、後方側のブロック 206b と前スライダー 202 の右端部材 202R との間には取付板 212 を介してバネ 213 が掛け渡されており、前スライダー 202 はバネ 213 が縮む方向に常時付勢されている。こうした取付けにより前スライダー 202 と後スライダー 203 はその中央の基準線 L1 に対して対称に対向して摺動すると共に、バネ 213 により常に両者の中心（基準線 L1）に向かう方向に引っ張られている。したがって、前スライダー 202 又は後スライダー 203 の一方を開く方向に摺動させることにより、フレームを保持するための間隔が確保され、前スライダー 202 及び後スライダー 203 をフリーな状態にすれば、バネ 213 の付勢力により両者の間隔が縮まる。

【0023】

眼鏡フレームは前スライダー 202 の左右 2 個所に配置されるクランプピン 230 と、後スライダー 203 の左右 2 個所に配置されるクランプピン 230 の計 4 個所に配置されるクランプピン 230 でクランプされ、測定基準平面で保持されるようになっている。

【0024】

これらのクランプピン 230 の開閉は、保持部ベース 201 の裏側に固定されたクランプ用モータ 223 の駆動により行われる。モータ 223 の回転軸に取り付けられたウォームギヤ 224 は、ブロック 206a とブロック 206b との間で回転可能な保持されるシャフト 220 のホイールギヤ 221 に噛み合っており、モータ 223 の回転がシャフト 220 に伝達される。シャフト 220 は前スライダー 202 から延びる右端部材 202R と、後スライダー 203 から延びる右端部材 203R にそれぞれ挿通されている。右端部材 2

10

20

30

40

50

0 2 R の内部ではクランプピン 2 3 0 の開閉を行うための図示なきワイヤーがシャフト 2 2 0 に取り付けられており、シャフト 2 2 0 の回転によりワイヤーが引っ張られることにより、クランプピン 2 3 0 の開閉動作を同時に行うようになっている。右端部材 2 0 3 R の内部にも同様に図示なきワイヤーがシャフト 2 2 0 に取り付けられており、シャフト 2 2 0 の回転によりクランプピン 2 3 0 の開閉動作を同時に行うようになっている。また、右端部材 2 0 2 R 及び右端部材 2 0 3 R の内部には、シャフト 2 2 0 の回転によりは前スライダー 2 0 2 及び後スライダー 2 0 3 の開閉を固定するためのブレーキパットが設けられている。なお、このようなクランプピン 2 3 0 の開閉機構の構成は、例えば、本出願人による特開平 4 - 9 3 1 6 3 号公報に記載されたものが使用できるので、詳細はこれを参照されたい。

10

【 0 0 2 5 】

< 計測部 >

計測部 2 4 0 の構成を図 5 ~ 図 7 に基づいて説明する。図 5 は計測部 2 4 0 の平面図である。図 5 において、横移動ベース 2 4 1 は保持部ベース 2 0 1 に軸支されて横方向に延びる 2 本のレール 2 4 2、2 4 3 にしたがって横スライド可能に支持されている。横移動ベース 2 4 1 の横移動は、保持部ベース 2 0 1 に取り付けられているパルスモータ 2 4 4 の駆動により行われる。パルスモータ 2 4 4 の回転軸には送りネジ 2 4 5 が連結されており、この送りネジ 2 4 5 が横移動ベース 2 4 1 の下側に固定された雌ネジ部材 2 4 6 と噛合することにより、パルスモータ 2 4 4 の正逆回転によって横移動ベース 2 4 1 が横方向に移動する。

20

【 0 0 2 6 】

横移動ベース 2 4 1 には、3 個所に取り付けられたローラ 2 5 1 により回転ベース 2 5 0 が回転可能に保持されている。図 6 に示すように、回転ベース 2 5 0 の円周端部にはギヤ部 2 5 0 a が形成され、その下部には外周側に突出する山形状のガイドレール 2 5 0 b が形成されている。このガイドレール 2 5 0 b が各ローラ 2 5 1 の V 溝部に接触しており、回転ベース 2 5 0 は 3 個のローラ 2 5 1 によって保持されながら回転する。回転ベース 2 5 0 のギヤ部 2 5 0 a はアイドルギヤ 2 5 2 に噛み合い、アイドルギヤ 2 5 2 は横移動ベース 2 4 1 の下側に固定されたパルスモータ 2 5 4 の回転軸に取り付けられたギヤ 2 5 3 に噛合している。これによりモータ 2 5 4 の回転が回転ベース 2 5 0 に伝達される。回転ベース 2 5 0 の下面には、測定子ユニット 2 5 5 が取り付けられている。

30

【 0 0 2 7 】

測定子ユニット 2 5 5 の構成を図 6、図 7 により説明する。図 6 は測定子ユニット 2 5 5 を説明するための側面図、図 7 は図 6 の C 方向の図である。

【 0 0 2 8 】

回転ベース 2 5 0 の下面には固定ブロック 2 5 6 が固定されている。固定ブロック 2 5 6 の側面にはガイドレール受け 2 5 6 a が回転ベース 2 5 0 の平面方向に延びるように取り付けられており、このガイドレール受け 2 5 6 a にスライドレール 2 6 1 を持つ移動支基 2 6 0 が摺動可能に取り付けられている。ガイドレール受け 2 5 6 a の取付け面に対して固定ブロック 2 5 6 の反対側側面には、移動支基 2 6 0 を移動するための DC モータ 2 5 7 とその移動量を検出するエンコーダ 2 5 8 が取り付けられている。エンコーダ 2 5 8 の回転軸に取り付けられたギヤ 2 5 8 a は、移動支基 2 6 0 の下方に固定されたラック 2 6 2 に噛合し、この回転から移動支基 2 6 0 の移動量を検出する。モータ 2 5 7 の回転軸に取り付けられたギヤ 2 5 7 a の回転は、アイドルギヤ 2 5 9 を介してギヤ 2 5 8 a に伝達され、ラック 2 6 2 を動かすことにより移動支基 2 6 0 を図 6 上の左右方向に移動させる。

40

【 0 0 2 9 】

移動支基 2 6 0 には上下支基 2 6 5 が上下移動可能に支持されている。その移動機構は移動支基 2 6 0 と同じように、移動支基 2 6 0 に取り付けられて上下方向に延びるガイドレール受け 2 6 6 に、上下支基 2 6 5 に取り付けられたスライドレール（図示せず）が摺動可能に保持されている。上下支基 2 6 5 には上下方向に延びるラック 2 6 8 が固定されて

50

おり、このラック 268 には移動支基 260 と固定板金により取り付けられたエンコーダ 272 のギヤ 272a が噛合している。上下支基 265 の移動量は、エンコーダ 272 によって検知される。また、DC モータ 270 の回転は、アイドルギヤ 271 を介して、ギヤ 272a に伝達され、ラック 268 を動かすことにより上下支基 265 を上下移動させる。なお、上下支基 265 は移動支基 260 に取り付けられたゼンマイ 275 により下方への荷重が減少されるようになっており、上下移動をスムーズにしている。

【0030】

また、上下支基 265 にはシャフト 276 が回転可能に保持されており、その上先端には L 字状の取付け部材 277 が設けられ、さらに取付け部材 277 の上部には測定子 280 が固定されている。この測定子 280 の先端はシャフト 276 の回転軸線と一致しており、測定時には測定子 280 の先端を眼鏡フレーム F のフレーム溝に当接させる。

10

【0031】

シャフト 276 の下端には制限部材 281 が取り付けられている。この制限部材 281 は略円筒形状であり、その側面に縦方向に沿って凸部 281a が形成され、図 6 における紙面反対側の方向にも凸部 281a が形成されている。この 2 個所の凸部 281a が上下支基 265 の切り欠き面 265a (図 6 における紙面反対側にも同じ切り欠き面 265a がある) に当接することにより、シャフト 276 の回転 (すなわち測定子 280 の回転) がある範囲で制限される。また、制限部材 281 の下方は斜めカットされた斜面が形成されている。上下支基 265 の上下移動によりシャフト 276 と共に制限部材 281 が下方へ下がったとき、この斜面が移動支基 260 に固定されたブロック 263 の斜面に当接することにより、制限部材 281 の回転は図 6 の状態に誘導され、測定子 280 の先端の向きが正される。

20

【0032】

図 6 において、移動支基 260 の右側部分には型板測定用の測定軸 290 が上下スライド可能に保持されている。測定軸 290 の下端からは、図 6 の紙面上で表側方向に伸びるピン 291 が取り付けられており、このピン 291 と移動支基 260 の上部にはスプリング 292 が掛け渡されており、測定軸 290 は常時上方向に付勢されている。ピン 291 にはロック機構 293 が設けられている。ロック機構 293 は軸 294 を中心にして回転する固定板 295 と、固定板 295 を図 6 上の右方向に付勢するコイルバネ 296 を有し、測定軸 290 をスプリング 292 の付勢力に抗して移動支基 260 の内部に押し込むと、ピン 291 が固定板 295 に当接しながら固定板 295 を図 6 上の左方向に回転する。さらに測定軸 290 が押し込まれると、ピン 291 は固定板 295 の下に位置し、コイルバネ 296 の付勢力により固定板 295 は右側に戻される。これによりピン 291 は固定板 295 の切り欠きの下に入り、測定軸 290 は移動支基 260 の内部に収納された状態でロックされる。測定軸 290 を取り出すときは、測定軸 290 の頂部を押し込むことにより、ピン 291 が固定板 295 に形成されたガイド板 295a に案内されて切り欠きを脱し、測定軸 290 はスプリング 292 の付勢力に上部の所定位置まで上昇する。

30

【0033】

(3) 眼鏡枠測定装置の測定動作

次に、眼鏡枠測定装置 2 による眼鏡フレームの枠形状 (以下、玉型形状という) を測定するときの動作を、図 14 の制御系ブロック図を使用して簡単に説明する。

40

【0034】

前スライダー 202 を手前に引いて前スライダー 202 と後スライダー 203 の間隔を広げた後、眼鏡フレームをクランプピン 230 の間に位置させる。前スライダー 202 及び後スライダー 203 はバネ 213 により常に基準線 L1 に向かう求心的な力が働いているので、これにより両スライダーの間隔が狭められ、眼鏡フレームが基準線 L1 を中心にして保持される。

【0035】

眼鏡フレームのセットした後、スイッチパネル部 410 の両眼トレース用スイッチ 412 を押すと、眼鏡枠測定装置 2 側の制御部 150 はモータ 223 を駆動させ、シャフト 22

50

0の回転により4個所のクランプピン230を閉じて眼鏡フレームを固定する。その後、計測部240を作動させて玉型形状の測定を行う。

【0036】

両眼トレースの場合、制御部150はパルスモータ244を駆動して、測定子280が眼鏡フレームの右枠側の所定位置に位置するように横移動ベース241を移動しておく。その後、モータ270の駆動により上下支基265を上昇させて測定子280を測定基準平面の高さに位置させる。最下点位置から測定子280を上昇させた際の移動量はエンコーダ272の検出から得られ、制御部150はエンコーダ272の検出情報を基に測定子280を測定基準平面の高さに位置させる。

【0037】

その後、制御部150はモータ257を駆動して移動支基260を移動し、測定子280の先端を眼鏡フレームの枠溝に挿入する。この移動に際してはDCモータ257を使用しているので、モータ257への駆動電流(駆動トルク)の制御により所定の駆動トルクを掛けることで、フレームを変形させずに、かつ測定子280が外れない程度の弱い押圧力を与えることができる。続いて、パルスモータ254を予め定めた単位回転パルス数毎に回転させ、回転ベース250と共に測定ユニット255を回転する。この回転により、測定子280と共に移動支基260がレンズ枠溝の動径に従って、ガイドレール受け267のレール方向に移動し、その移動量はエンコーダ258によって検出される。すなわち、玉型形状に対する動径方向における測定子28の移動量が、エンコーダ258によって検出される。

【0038】

また、測定子280と共に上下支基265はレンズ枠溝の反り(カーブ)に沿って上下し、その移動量がエンコーダ272によって検出される。パルスモータ254の回転角と、エンコーダ258による検出量 r と、エンコーダ272による検出量 z とから、右枠側の玉型形状が (r_n, θ_n, z_n) ($n = 1, 2, \dots, N$)として計測される。

【0039】

右枠側の計測が終了した後、制御部150はパルスモータ244を駆動して、測定子280が眼鏡フレームの左枠側の所定位置に位置するように横移動ベース241を移動し、同様に左枠側の玉型形状を計測する。

【0040】

以上のように計測された玉型データは、スイッチパネル部420のデータスイッチ421が押されることにより、加工側のがデータメモリ161に転送され、加工情報として使用される。

【0041】

なお、型板測定の場合は、測定子280の代わりに型板用の玉型測定子である測定軸290を使用して型板の周りを回すことにより、上記眼鏡フレーム測定の場合と同様に測定軸290の動径方向の移動量がエンコーダ258によって検出され、これとパルスモータ254の回転角とにより、型板の玉型形状が計測される。

【0042】

(4) 眼鏡枠測定装置のキャリブレーション

上記のように玉型形状の測定においては、エンコーダ258からの出力信号(パルス数)を基に玉型形状の動径方向の移動量が得られるが、その精度はエンコーダ258の回転軸に取り付けられたギヤ258a及びラック262の加工精度に依るところが大きい。特に、エンコーダ258の回転軸とギヤ258aの軸に偏心があると、移動支基260の移動量に周期的な誤差が発生し、玉型形状の測定精度が高精度に得られない。

【0043】

これに対して、一般に送りネジによる移動機構は、ラックとギヤ(ピニオン)による移動機構に比べ遥かに低コストで高精度の移動を実現できる。そこで、本装置では送りネジ245による横移動ベース241の移動を利用して、移動支基260(測定子280及び測定軸290)の移動量のリニアリティキャリブレーションを行う。以下、このキャリブレ

10

20

30

40

50

ーションについて、図 8 ~ 13 を用いて説明する。

【 0 0 4 4 】

図 8 は、リニアリティキャリブレーションの流れを説明する図である。図 9 は、リニアリティキャリブレーションの動作を説明する図である。

【 0 0 4 5 】

図 9 において、901 は測定子 280 を図 9 左方向へ動かない様に制限する制限板であり、玉型形状の全体的なキャリブレーションができるように、眼鏡フレームを模した形状としている。この制限板 901 の中央部には裏側に一段低くなった測定溝 901 a が形成されており、リニアリティキャリブレーションは測定溝 901 a に測定子 280 を当接させることにより行われる。

10

【 0 0 4 6 】

キャリブレーションに際しては、予め、眼鏡フレームの固定と同じような要領で制限板 901 をクランプピン 230 で固定する。次に、スイッチパネル部 410 のスイッチ操作（3つのスイッチを同時に押す操作）により、制御部 150 に予め記憶されているキャリブレーション用のプログラムが実行される。

【 0 0 4 7 】

まず、制御部 150 は DC モータ 257 を駆動して、図 6 に示したように、移動支基 260 を右側の移動原点まで移動し、このときのエンコーダ 258 のカウント値をクリアにする。次に、モータ 254 の駆動によって回転ベース 250 を回転し、移動支基 260 が左右に移動する方向、すなわち横移動ベース 241 が移動する方向にセットする。その後、測定子 280 が測定溝 901 a に当接するまでモータ 257 の駆動により移動支基 260 を左側に移動し、このときにエンコーダ 258 から出力される値（パルス数）を得ておく。続いて、測定子 280 を測定溝 901 a に押し当てたまま、パルスモータ 244 の駆動により横移動ベース 241 を左方向に動かし、先に得られたエンコーダ 258 の値が原点の値になるまで移動することにより、移動支基 260 を右側の移動原点の位置（図 9（a）に示す位置）にする。

20

【 0 0 4 8 】

なお、この場合、測定子 280 の押し当て方向の違いによるギヤ 258 a 及びラック 262 のバックラッシュの影響を考慮し、エンコーダ 258 の値を原点 + （原点より所定パルス数分手前）にして、移動原点のやや手前までの移動としても良い。

30

【 0 0 4 9 】

次に、リニアリティ測定を次の様に行う。モータ 257 への駆動電流の制御により所定の駆動トルクを掛けながら測定子 280 を制限板 901 に押し当てつつ、パルスモータ 244 の駆動により横移動ベース 241 を右方向へ移動する。このとき、エンコーダ 258 から出力される値（パルス数）が変化する毎に、横移動ベース 241 を移動するパルスモータ 244 のパルス数を順次保存していく。これにより、エンコーダ 258 の値に対する移動量の較正用テーブルが作成される。

【 0 0 5 0 】

また、測定終了は次のようにして判断する。横移動ベース 241 の移動に伴い、測定子 280 を備える移動支基 260 は相対的に固定ブロック 256 に対して左側へ移動することになる。移動支基 260 が移動原点に達すると、測定子 280 は制限板 901 から離れ、エンコーダ 258 の値が変化しなくなる。これにより制御部 150 は移動支基 260 が移動する全ストローク分の測定データ（エンコーダ 258 の値に対するパルスモータ 244 のパルス数）が得られたことを検知し、リニアリティ測定を終了する。

40

【 0 0 5 1 】

なお、パルスモータ 244 のパルス数に対する横移動ベース 241 の移動量は、送りネジ 245 のピッチとパルスモータ 244 のパルス数に対応する回転量との関係から、設計的に既知の値である。したがって、パルスモータ 244 のパルス数が得られれば、横移動ベース 241 の移動量、すなわち、エンコーダ 258 の値に対する移動支基 260 の移動量が求められる。較正用テーブルの作成に際しては、制御部 150 はパルスモータ 244 の

50

パルス数を実際の移動距離に変換してメモリ 1 5 1 に記憶する。

【 0 0 5 2 】

以上のようにして、エンコーダ 2 5 8 の値に対する移動支基 2 6 0 の移動量の較正用テーブルが作成されるので、実際の玉型測定時にはこれを参照することにより、ラックとピニオンを使用した測定機構でありながら、玉型形状を高精度に測定できる。

【 0 0 5 3 】

実際の装置においては、メモリ (R A M) 1 5 1 に記憶した較正用テーブルをそのまま不揮発性メモリ 1 5 2 に記憶し、装置起動時にメモリ 1 5 1 側に移し替えて使用するようにしても良いが、メモリ容量の節約のためには、例えば次のようにする。

【 0 0 5 4 】

作成された較正用テーブルにおけるエンコーダ 2 5 8 のパルス数 N 、移動量を Y としたときの両者の関係は、図 1 0 のようになる (図 1 0 ではパルスモータ 2 4 4 から求めた移動量の縮尺が大きいので、周期的に波うった変化の様子が分からないが、測定に必要な精度のレベルでは波うったデータとなっている)。ここで、まず、エンコーダ 2 5 8 のパルス数 N から直線近似した移動量を Y' を、

$Y' = a N + b$ (a は傾き、 b は切片)

として求める。

【 0 0 5 5 】

次に、 $Y - Y' = y$ の演算により、パルス数 N 毎のリニアリティ補正量 y を求め、新たな補正量テーブルを作成する。これを図示したものが図 1 1 であり、パルス数 N に対する全ストロークの移動量を少ない桁数として不揮発性メモリ 1 5 2 に記憶できることが分かる。装置起動時には、上記の Y' を求める式と図 1 1 に示したリニアリティ補正量テーブルから、演算により再び補正量テーブルを作成し、これをメモリ 1 5 1 に記憶して使用する。

【 0 0 5 6 】

また、図 1 2 の実線で示すように、リニアリティ補正量 y をある一定間隔のパルス数毎 (例えば 1 0 0 パルス数毎) に記憶し、その間の値は直線補間するようにすれば、更にメモリ容量を節約することができる。またさらに、図 1 3 のように、パルス数 N に対するリニアリティ補正量 y を正弦波で近似した演算式の形式で記憶すれば、不揮発性メモリ 1 5 2 のメモリ容量を格段に節約できる。これらのデータの取り方は、必要とする精度との関係で決定すれば良い。

【 0 0 5 7 】

以上説明したリニアリティのキャリブレーションでは、測定子 2 8 0 を使用して行ったが、型板測定用の測定軸 2 9 0 を用いて行うこともできる。

【 0 0 5 8 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明によれば、特別な測定器や治具を用意することなく、装置が持つ機構を利用して、玉型測定子の移動量のリニアリティキャリブレーションを広い範囲のストロークに亘って精度良く行える。従って、玉型形状の測定において精度のよい測定結果が得られる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明に係る眼鏡レンズ加工装置の外観構成を示す図である。

【 図 2 】 装置本体の筐体内に配置される加工部 8 0 0 の構成を示す斜視図である。

【 図 3 】 眼鏡枠測定装置におけるフレーム保持部 2 0 0 の平面図である。

【 図 4 】 図 3 の A - A 断面の要部を示す図である。

【 図 5 】 眼鏡枠測定装置における計測部の平面図である。

【 図 6 】 測定子ユニットを説明するための側面図である。

【 図 7 】 図 6 の C 方向の図である。

【 図 8 】 リニアリティキャリブレーションの流れを説明する図である。

【 図 9 】 リニアリティキャリブレーションの動作を説明する図である。

10

20

30

40

50

【図 1 0】エンコーダパルス数とパルスモータから求めた移動量の関係を示す図である。

【図 1 1】エンコーダパルス数とリニアリティ補正量（生データ）の関係を示す図である。

。

【図 1 2】エンコーダパルス数とリニアリティ補正量（数点間を直線補完）の関係を示す図である。

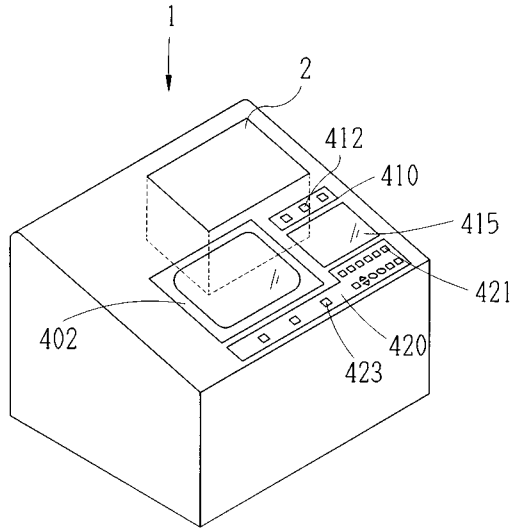
【図 1 3】エンコーダパルス数とリニアリティ補正量（正弦波で近似）の関係を示す図である。

【図 1 4】本装置の制御系ブロックである。

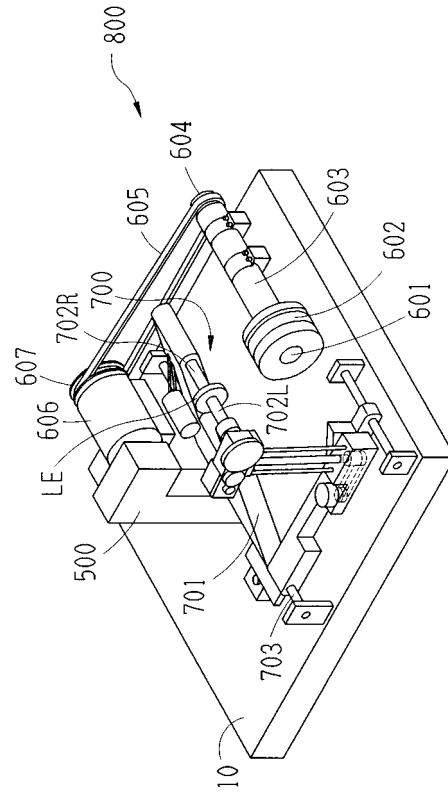
【符号の説明】

1	装置本体	10
1 5 0	制御部	
1 5 1	メモリ	
1 5 2	不揮発性メモリ	
1 6 0	主制御部	
2 0 2	前スライダー	
2 0 3	後スライダー	
2 3 0	クランプピン	
2 4 1	横移動ベース	
2 4 4	パルスモータ	
2 4 5	送りネジ	20
2 4 6	雌ネジ部材	
2 5 0	回転ベース	
2 5 8	エンコーダ	
2 5 8 a	ギヤ	
2 8 0	測定子	
2 9 0	測定軸	
9 0 1	制限板	

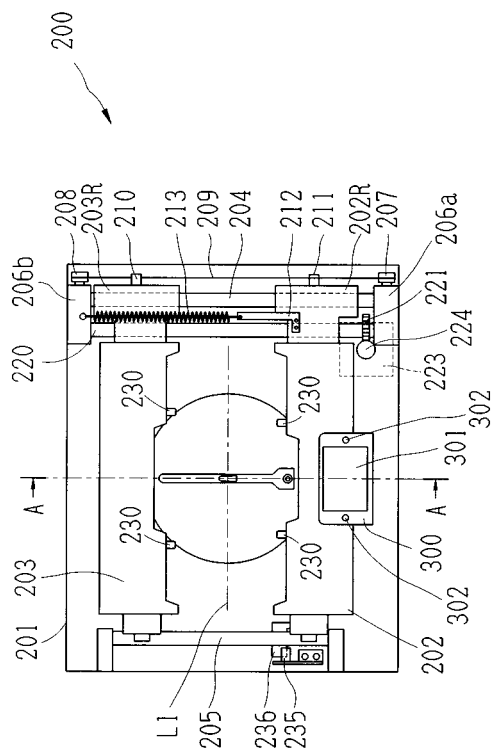
【図 1】



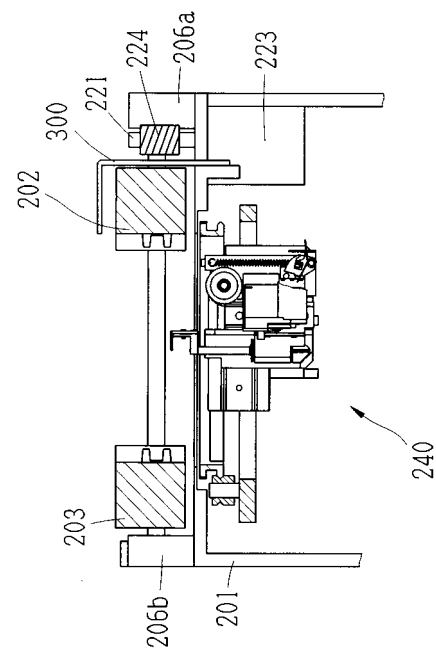
【図 2】



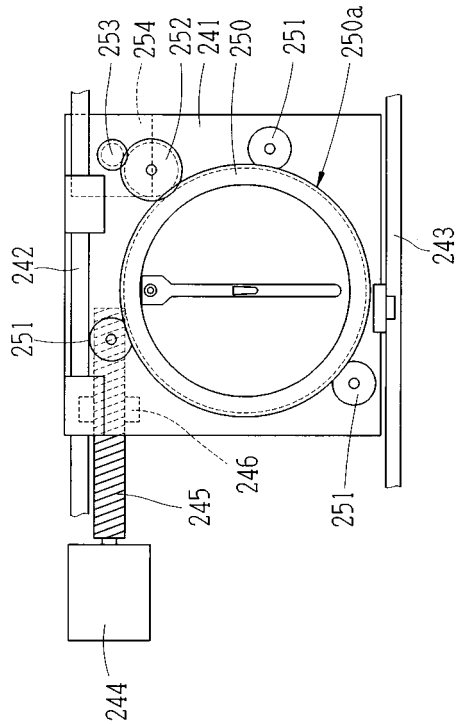
【図 3】



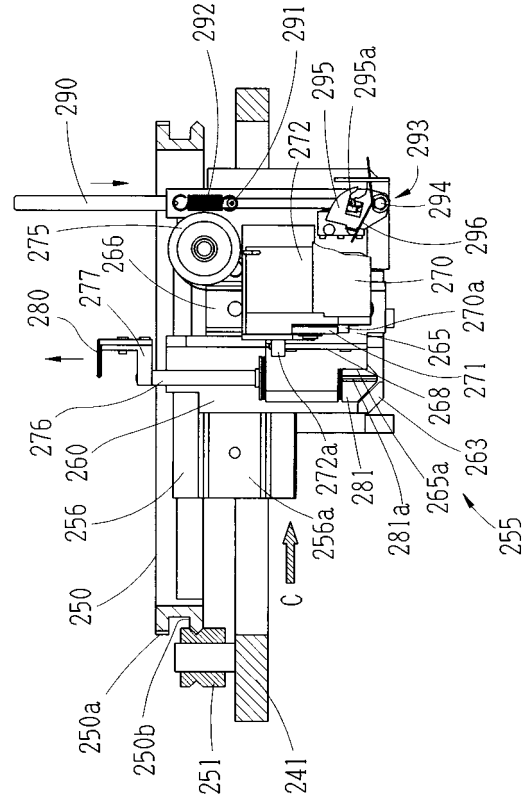
【図 4】



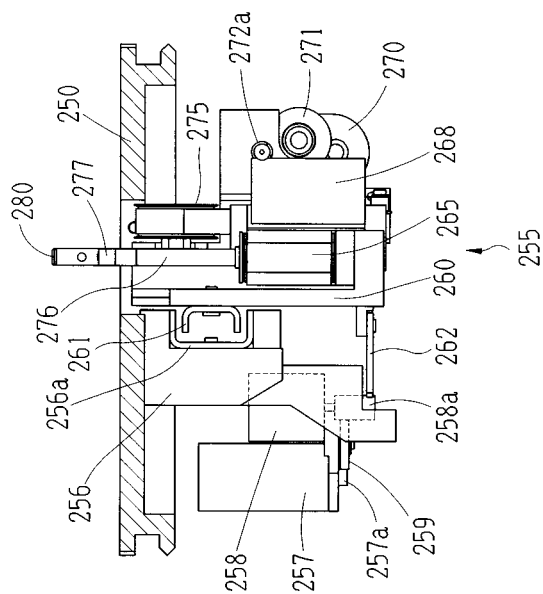
【図 5】



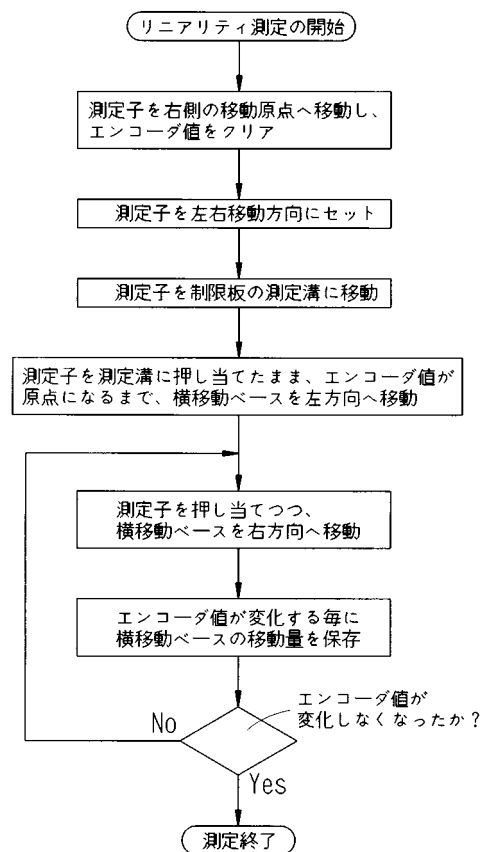
【図 6】



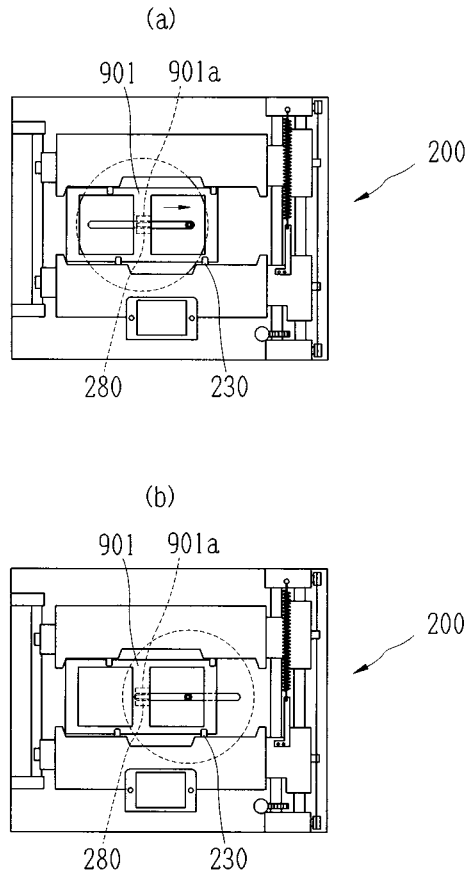
【図 7】



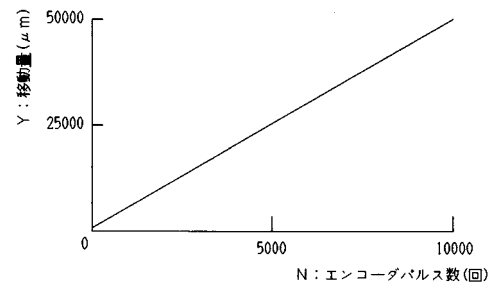
【図 8】



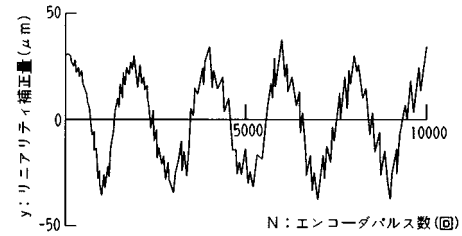
【図 9】



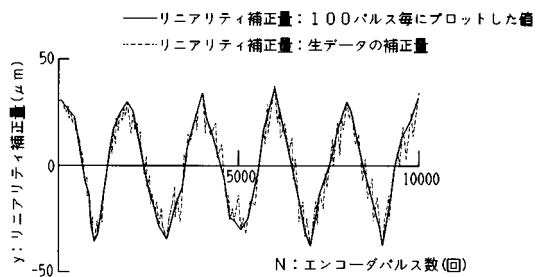
【図 10】



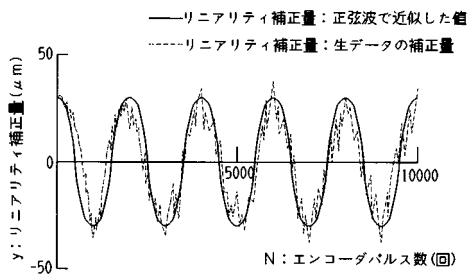
【図 11】



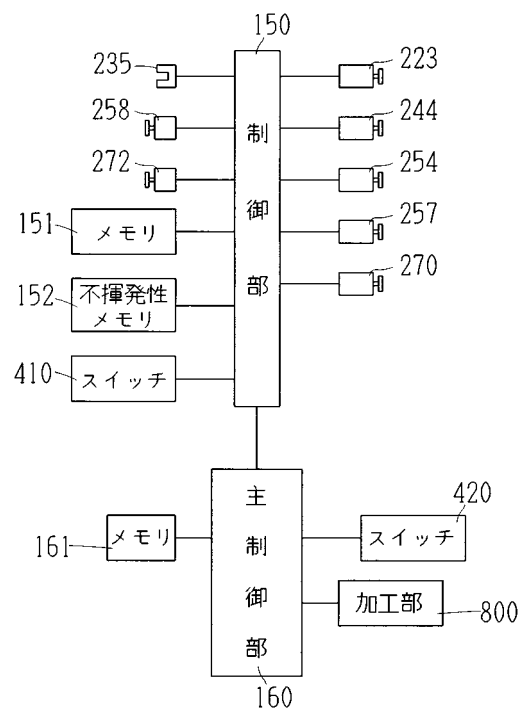
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 8 - 4 3 0 7 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B24B9/14

G01B21/20