

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6071103号
(P6071103)

(45) 発行日 平成29年2月1日 (2017.2.1)

(24) 登録日 平成29年1月13日 (2017.1.13)

(51) Int.Cl.
GO 1 B 5/20 (2006.01)

F I
GO 1 B 5/20 D

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2012-52965 (P2012-52965)	(73) 特許権者	000135184
(22) 出願日	平成24年3月9日 (2012.3.9)		株式会社ニデック
(65) 公開番号	特開2013-186045 (P2013-186045A)		愛知県蒲郡市拾石町前浜 3 4 番地 1 4
(43) 公開日	平成25年9月19日 (2013.9.19)	(72) 発明者	山本 貴靖
審査請求日	平成27年2月25日 (2015.2.25)		愛知県蒲郡市拾石町前浜 3 4 番地 1 4 株 式会社ニデック拾石工場内
		審査官	神谷 健一
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 眼鏡枠形状測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

眼鏡フレームのリムの溝に沿って測定子を移動させ、リムの動径方向及び動径方向に垂直な垂直方向の測定子の位置を検知してリムの形状を測定する眼鏡枠形状測定装置であって、前記測定子を前記垂直方向に移動可能に保持する測定子保持ユニットと、前記測定子保持ユニットを前記垂直方向に移動する垂直移動手段と、を有し、前記垂直方向の所定位置で前記測定子をリムに接触させて測定を開始し、測定子がリムの溝に沿って移動するように前記測定子保持ユニットを移動させてリムの形状を測定する眼鏡枠形状測定装置において、

測定開始位置における前記測定子の垂直方向の位置を前記所定位置に対して変更するための指令信号を操作者が入力する指令信号入力手段と、
前記指令信号入力手段により入力された指令信号に基づいて前記垂直移動手段を制御し、前記測定子保持ユニットを垂直方向に移動させる制御手段と、
トレースモードの第 1 モードと第 2 モードとを選択するモード選択手段と、を備え、
前記制御手段は、前記第 1 モードが選択されたときには、測定開始信号の入力に基づいて前記測定子保持ユニットを初期位置からリム側に移動させた後、前記測定子がリムの溝に沿って移動するように前記測定子保持ユニットの移動を制御してリムの形状を測定し、前記第 2 モードが選択されたときには、前記測定開始信号の入力に基づいて前記測定子保持ユニットを初期位置からリム側に移動させ、前記測定子がリムに接触したことに基いて前記測定子保持ユニットの移動を一旦停止し、その後、再び前記測定開始信号が入力され

10

20

ることに基づいて前記測定子がリムの溝に沿って移動するように前記測定子保持ユニットの移動を制御してリムの形状を測定し、

操作者によって入力される前記指令信号は、前記第2モードで前記測定子保持ユニットの移動が停止された状態のときに入力される構成としたことを特徴とする眼鏡枠形状測定装置。

【請求項2】

請求項1の眼鏡枠形状測定装置において、

前記測定子は前記動径方向及び前記垂直方向に移動可能に前記測定子保持ユニットに保持され、

眼鏡枠形状測定装置は、前記測定子保持ユニットに対する前記測定子の動径方向の移動を検知する第1検知手段と、前記測定子保持ユニットに対する前記測定子の垂直方向の移動を検知する第2検知手段と、を備え、

前記指令信号入力手段は、前記垂直方向における第1方向に前記測定子を移動させるための第1指令信号と、第1方向とは反対方向の第2方向に前記測定子を移動させるための第2指令信号と、を入力可能に構成され、

前記第1指令信号は操作者の操作によって前記測定子が動径方向に移動したときの前記第1検知手段の検知に基づいて入力され、前記第2指令信号は操作者の操作によって前記測定子が垂直方向に移動したときの前記第2検知手段の検知に基づいて入力される構成であることを特徴とする眼鏡枠形状測定装置。

【請求項3】

請求項1の眼鏡枠形状測定装置において、

リムの動径方向であるXY方向に前記測定子保持ユニットを移動するXY方向移動手段と、

前記測定子保持ユニットに対する前記測定子の動径方向の移動を検知する検知手段と、を備え、

前記制御手段は、前記XY方向移動手段を制御して前記測定子がリムの溝に沿って移動するように前記測定子保持ユニットを移動させ、また、前記検知手段の信号に基づいて前記測定子がリムに接触したことを検知することを特徴とする眼鏡枠形状測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、眼鏡フレームのリムの形状を測定（トレース）する眼鏡枠形状測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

眼鏡フレームの左右のリム（レンズ枠）を所期する状態に保持するフレーム保持機構と、リムの溝（ヤゲン溝）に挿入した測定子（スタイラス）をリムのヤゲン溝に沿って移動させ、リムの動径方向（XY方向）及び動径方向に垂直な方向（Z方向）における測定子の移動位置を検知することによりリムの三次元形状を得る測定機構（トレース機構）と、を備える眼鏡枠形状測定装置が知られている（例えば、特許文献1、2参照）。

【0003】

特許文献2の装置は、測定子に取り付けられた測定子軸をZ方向に移動可能に保持する測定子保持ユニットと、この測定子保持ユニットをZ方向に移動するモータを有するZ移動ユニットと、を設け、測定開始後の測定結果に基づいてZ移動ユニットのモータの駆動を制御する。これにより、リムのZ方向の変化に追従する測定子の追従機構が小型になり、測定子が滑らかに移動され、精度良くリムの形状が測定される。

【0004】

フレーム保持機構は、リムの前側及び後側に配置され2つのクランプピンでリムをクランプするクランプ機構を持つ。測定子をリムの溝に挿入する際には、通常、リムの前後幅（前側と後側）の中央に測定子が位置するように、動径に垂直な方向における2つのクラ

10

20

30

40

50

ンブピンの中央に測定子が位置され、測定子がリム側に移動されることにより、測定子がリムの溝に自動的に挿入される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2000-314617号公報

【特許文献2】特開2011-122898号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

近年、リムが耳側に大きく沿った高カーブフレームが増えてきている。この高カーブフレームでは、リムの溝がリムの前後幅の中央ではなく、前側（又は後側）に偏って形成されているものがある。このようなリムでは、測定開始時に測定子がリムの溝に入らず、測定不良となる。

【0007】

本件発明は、従来装置をさらに改良し、リムの溝に測定子が自動的に挿入されない場合でも、操作者の操作によって測定子をリムの溝に挿入可能な眼鏡枠形状測定装置を提供することを技術課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

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。

(1) 眼鏡フレームのリムの溝に沿って測定子を移動させ、リムの動径方向及び動径方向に垂直な垂直方向の測定子の位置を検知してリムの形状を測定する眼鏡枠形状測定装置であって、前記測定子を前記垂直方向に移動可能に保持する測定子保持ユニットと、前記測定子保持ユニットを前記垂直方向に移動する垂直移動手段と、を有し、前記垂直方向の所定位置で前記測定子をリムに接触させて測定を開始し、測定子がリムの溝に沿って移動するように前記測定子保持ユニットを移動させてリムの形状を測定する眼鏡枠形状測定装置において、測定開始位置における前記測定子の垂直方向の位置を前記所定位置に対して変更するための指令信号を操作者が入力する指令信号入力手段と、前記指令信号入力手段により入力された指令信号に基づいて前記垂直移動手段を制御し、前記測定子保持ユニットを垂直方向に移動させる制御手段と、トレースモードの第1モードと第2モードとを選択するモード選択手段と、を備え、

前記制御手段は、前記第1モードが選択されたときには、測定開始信号の入力に基づいて前記測定子保持ユニットを初期位置からリム側に移動させた後、前記測定子がリムの溝に沿って移動するように前記測定子保持ユニットの移動を制御してリムの形状を測定し、前記第2モードが選択されたときには、前記測定開始信号の入力に基づいて前記測定子保持ユニットを初期位置からリム側に移動させ、前記測定子がリムに接触したことに基いて前記測定子保持ユニットの移動を一旦停止し、その後、再び前記測定開始信号が入力されることに基いて前記測定子がリムの溝に沿って移動するように前記測定子保持ユニットの移動を制御してリムの形状を測定し、操作者によって入力される前記指令信号は、前記第2モードで前記測定子保持ユニットの移動が停止された状態のときに入力される構成としたことを特徴とする。

(2) (1)の眼鏡枠形状測定装置において、前記測定子は前記動径方向及び前記垂直方向に移動可能に前記測定子保持ユニットに保持され、眼鏡枠形状測定装置は、前記測定子保持ユニットに対する前記測定子の動径方向の移動を検知する第1検知手段と、前記測定子保持ユニットに対する前記測定子の垂直方向の移動を検知する第2検知手段と、を備え、前記指令信号入力手段は、前記垂直方向における第1方向に前記測定子を移動させるための第1指令信号と、第1方向とは反対方向の第2方向に前記測定子を移動させるための第2指令信号と、を入力可能に構成され、前記第1指令信号は操作者の操作によって前記測定子が動径方向に移動したときの前記第1検知手段の検知に基づいて入力され、前記

10

20

30

40

50

第2指令信号は操作者の操作によって前記測定子が垂直方向に移動したときの前記第2検知手段の検知に基づいて入力される構成であることを特徴とする。

(3) 請求項1の眼鏡枠形状測定装置において、リムの動径方向であるXY方向に前記測定子保持ユニットを移動するXY方向移動手段と、前記測定子保持ユニットに対する前記測定子の動径方向の移動を検知する検知手段と、を備え、前記制御手段は、前記XY方向移動手段を制御して前記測定子がリムの溝に沿って移動するように前記測定子保持ユニットに移動させ、また、前記検知手段の信号に基づいて前記測定子がリムに接触したことを検知することを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本件発明によれば、リムの溝に測定子が自動的に挿入されない場合でも、操作者の操作によって測定子をリムの溝に挿入することができる。

【発明を実施するための形態】

【0010】

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、眼鏡枠形状測定装置の外観略図である。眼鏡枠形状測定装置1は、眼鏡フレームFを所期する状態に保持するフレーム保持ユニット100と、フレーム保持ユニット100に保持された眼鏡フレームのリムの溝（ヤゲン溝）に測定子（スタイラス）を挿入し、測定子の移動を検出することによりリムの三次元形状（玉型）を測定する測定ユニット200と、を備える。

【0011】

装置1にはスイッチ部4が配置されている。スイッチ部4は、左右のリムを連続的に測定するモードで測定を開始するためのスイッチ4aと、右リムを個別に測定するモードで測定を開始するためのスイッチ4bと、左リムを個別に測定するモードで測定を開始するためのスイッチ4cと、を備える。スイッチ4a、4b及び4cはそれぞれのモードを選択するための選択手段としてのスイッチを兼ねる。

【0012】

装置1の筐体の後側には、タッチパネル式のディスプレイを持つパネル部3が配置されている。レンズの周縁加工に際し、パネル部3により玉型データに対するレンズのレイアウトデータ、レンズの加工条件等を入力することができる。装置1で得られたリムの三次元形状データ及びパネル部3で入力されたデータは、眼鏡レンズ周縁加工装置に送信される。なお、装置1は、特開2000-314617号公報等と同じく、眼鏡レンズ周縁加工装置に組み込まれる構成としてもよい。

【0013】

図2は、眼鏡フレームFが保持された状態のフレーム保持ユニット100の上面図である。フレーム保持ユニット100の下側に測定ユニット200が備えられている。保持部ベース101上には、眼鏡フレームF（右リムRIR、左リムRIL）を略水平に保持するための第1スライダー102、第2スライダー103が載置されている。第1スライダー102は、フレームFの左リムRIL及び右リムRIRの縦方向の上側に当接する面を持つ。第2スライダー103は、左リムRIL及び右リムRIRの縦方向の下側に当接する面を持つ。

【0014】

第1スライダー102及び第2スライダー103は、X方向の中心線FLを中心に2つのレール111上を対向して摺動可能に配置されていると共に、バネ113により常に両者の中心線FLに向かう方向に引っ張られている。

【0015】

第1スライダー102には、左リムRIL及び右リムRIRの上側（リムの上下とは、眼鏡装用時の縦方向の上下を言う）を保持するための保持機構として、リムの厚み方向（眼鏡装用時の前側及び後側）から左右リムをクランプするためのクランプピン230a、230bがそれぞれ2箇所配置されている。同様に、第2スライダー103にも、左リムRIL及び右リムRIRの下側を保持するための保持機構として、リムの厚み方向から

10

20

30

40

50

リムをクランプするためのクランプピン230a, 230bがそれぞれ2箇所に配置されている。このフレーム保持ユニット100の構成は、例えば、特開2000-314617号公報等に記載された周知のものが使用できる。

【0016】

図3は、左リムRILの上側をクランプするために、第1スライダ102の左側に配置されたクランプ機構2300の概略構成図である。第1スライダ102の内部に、ベース板2301が配置されている。クランプピン230aは、第1アーム2303の先端に取り付けられている。第1アーム2303の中心部は、ベース板2301に対して回転軸2304により回転可能に保持されている。クランプピン230bは、第2アーム2305の先端に取り付けられている。第2アーム2305の中心部は、ベース板2301に対して回転軸2306により回転可能に保持されている。第1アーム2303及び第2アーム2305の間には、圧縮バネ2307が取り付けられている。圧縮バネ2307によって、2つのクランプピン230a及び230bの間隔が常に関開方向に付勢されている。また、第1アーム2303の中心部には、回転軸2304を中心にしたギヤ2309が形成されている。同様に、第2アーム2305の中心部には、回転軸2306を中心にしたギヤ2311が形成され、ギヤ2309はギヤ2311に噛み合わされている。

10

【0017】

第1アーム2303の後端には、バネ2313の一端が取り付けられている。バネ2313の他端にワイヤー2315が固定されている。ワイヤー2315は、ベース板2301に回転可能に取り付けられたプーリー2317を介して、駆動ユニット2320に接続されている。駆動ユニット2320は、ワイヤー2315を巻き取るためのシャフト2321と、シャフト2321を回転するためのモータ2322と、を有する。モータ2322の駆動により、ワイヤー2315が引っ張られると、第1アーム2303は回転軸2304を中心にして時計回りに回転される。このとき、ギヤ2309とギヤ2311が噛み合わされていることにより、第2アームは回転軸2306を中心にして反時計回りに回転される。これにより、2つのクランプピン230a及び230bが連動して閉じられ、リムRILが2つのクランプピン230a及び230bによってクランプされる。

20

【0018】

右リムRIRの上側をクランプするために、第1スライダ102の右側に配置されたクランプ機構は、上記のクランプ機構2300の左右を反転した構成である。また、左リムRIL及び右リムRIRの下側をクランプするために、第1スライダ102の左側及び右側の2箇所に配置されたクランプ機構は、第1スライダ102に配置されたクランプ機構2300に対して、縦方向が反転されたものと同じである。そのため、他のクランプ機構の説明は省略する。なお、モータ2322及びシャフト2321は、4箇所のクランプ機構2300にそれぞれ配置されている構成であっても良いが、4箇所のクランプ機構2300において共通で使用される構成であっても良い。何れの場合も、4箇所のクランプピン230a及び230bが同時に開閉されるように構成されている。

30

【0019】

図4～図7は、測定ユニット200の構成図である。図4は、移動ユニット210の概略構成図である。測定ユニット200は、水平方向(XY方向)に伸展した方形状の枠を持つベース部211と、リム(RIL, RIR)のヤゲン溝に挿入される測定子281と、測定子281をリムのヤゲン溝に沿わせて移動するための移動ユニット210と、を備える。ベース部211は、フレーム保持ユニット100の下に配置されている。移動ユニット210は、測定子281が上端に取り付けられた測定子軸282を保持する測定子保持ユニット250と、測定子保持ユニット250をY方向に移動するY移動ユニット230と、Y移動ユニット230をX方向に移動するX移動ユニット240と、測定子保持ユニット250をXY方向に垂直なZ方向に移動するZ移動ユニット220と、を有する。リムをトレースするときのリムの動径方向はXY方向に設定され、動径方向の垂直方向がZ方向に設定されている。

40

【0020】

50

Y移動ユニット230は、Y方向に延びるガイドレールを備え、モータ235の駆動によりガイドレールに沿って測定子保持ユニット250をY方向に移動させる。X移動ユニット240は、X方向に延びるガイドレール241を備え、モータ245の駆動によってY移動ユニット230をX方向に移動させる。Z移動ユニット220は、Y移動ユニット230に取り付けられ、モータ225の駆動により、Z方向の延びるガイドレール221に沿って測定子保持ユニット250をZ方向に移動させる。

【0021】

測定子保持ユニット250の構成を図5～図7に基づいて説明する。測定子保持ユニット250は、測定子軸282を垂直方向（Z方向）に移動可能に保持すると共に、測定子軸282の下方に設定された支点を中心にして、測定子軸282を測定子281の先端方向（以下、方向H）に傾斜可能に保持する垂直傾斜保持ユニット（以下、VHユニット）280と、VHユニット280をZ方向に延びる軸LOを中心に回転させる回転ユニット260と、を備える。測定子281は針状の先端形状を持つ。この例では、測定子281の強度を増すために、測定子281は先端に向かって徐々に径が細くなる形状に形成されている。また、測定子281の先端部281aは球状に形成されている。先端部281aの球状形状の半径は、通常のレンズ枠の溝に挿入可能なサイズであり、好ましくは、0.3～0.5mmである。これにより、リムの反りが大きく、リムがZ方向に大きく（20度以上に）傾斜している場合にも、リムのヤゲン溝に挿入されやすくなる。

【0022】

図5は測定子保持ユニット250の全体斜視図である。回転ユニット260は、VHユニット280を保持する回転ベース261と、回転ベース261を回転するモータ265と、を備える。VHユニット280を保持する回転ベース261は、Z方向に延びる軸LOを中心に回転可能にZ移動支基222に保持されている。Z移動支基222は、図4に示されるガイドレール221にガイドされ、モータ225の駆動によりZ方向に移動される。回転ベース261は、モータ265の駆動により、ギヤ等の回転伝達機構を介して、軸LOを中心に回転される。回転ベース261の回転角は、モータ265の回転軸に取り付けられたエンコーダ266によって検知される。また、モータ265としてパルスモータが使用される場合には、回転ベース261の回転角はモータ265が駆動されるパルス数で制御（管理）される。

【0023】

図6、図7はVHユニット280の構成の説明図である。回転ベース261と一体的に形成されたフランジ262の下面に、Z方向に延びるガイド軸263が固定されている。図7は、回転ベース261及びフランジ262等を取り除いた状態のVHユニット280の説明図であり、図6に対して、紙面の裏側から見たVHユニット280の説明図である。

【0024】

VHユニット280のZ移動支基270（図7参照）は、ガイド軸263に通された筒状部材264に固定されている。VHユニット280は、Z移動支基270及び筒状部材264を介してガイド軸263に沿ってZ方向に移動可能に保持されている。VHユニット280のZ方向への可動範囲は、例えば、4mmである。また、VHユニット280は、その荷重を軽減又は荷重の平衡を取るために、フランジ262と筒状部材264との間にバネ（付勢部材）267が取り付けられている。VHユニット280のZ方向の移動位置（回転ベース261に対するZ方向の移動位置）は、位置検知器であるエンコーダ268によって検知される（図7参照）。なお、反りの大きな高カーブフレームの測定に対応するために、Z移動ユニット220は、VHユニット280のZ方向への可動範囲よりも大きな範囲で測定子保持ユニット250がZ方向に移動可能に構成されている。

【0025】

測定子軸282は、Z移動支基270の上部に保持された軸受け271を介して軸S1（支点）を中心にしてH方向に傾斜可能に保持されている。測定子軸282の下方に、取り付け部材284を介して回転角検出板283が取り付けられている。軸S1を中心にした測

10

20

30

40

50

定子軸 282 の H 方向の傾斜角（回転角）は、回転角検出板 283 を介して回転角検知器であるエンコーダ 285 によって検出される。

【0026】

また、測定子 281 の先端方向 Ff への傾斜を制限するために、図 7 上で、取り付け部材 284 の左端に当接される制限部材 291 が、Z 移動支基 270 の板 292 に取り付けられている。また、図 6 に示されるように、測定子 281 の先端方向に測定圧を付与するための測定圧付与機構としてのバネ（付勢部材）290 が、取り付け板 284 と筒状部材 264 との間に配置されている。バネ 290 によって、測定子軸 282 が測定子 281 の先端方向 Hf に傾斜するように常に付勢力（測定圧）が掛けられている。リムの測定前（測定子 281 がリムに接触していない状態）の初期状態では、取り付け部材 284 が制限部材 291 に当接することにより、測定子軸 282 の傾斜が図 7 の状態で制限される。この初期状態は、垂直軸の Z 軸に対して、測定子 281 の先端方向 Hf とは反対の方向 Hr に所定角度（2 度）だけ測定子軸 282 が傾斜している状態である。また、この初期状態では、VH ユニット 280 は、Z 方向の可動範囲に対して中間（例えば、下限から 0.5 mm）に位置するように、規制機構 295（図 6 参照）が測定子保持ユニット 250 に設けられている。初期状態から測定子軸 282 が方向 Hr に傾斜されると、規制機構 295 が解除され、VH ユニット 280（測定子 281）は、Z 方向の可動範囲内で中間位置から上下方向に自由に移動可能にされる。

10

【0027】

図 8 は、装置 1 の制御ブロック図である。制御部 50 は、モータ 225、235、245、265、エンコーダ 268、285、パネル部 3、スイッチ部 4、測定データを記憶するメモリ 51 等に接続されている。

20

【0028】

次に、上記の構成を持つ装置 1 の動作を説明する。始めに、リムのヤゲン溝がリムの前後幅の中央にある場合の測定動作を説明する。

【0029】

図 2 のように、操作者は、眼鏡フレーム F を第 1 スライダー 102 と第 2 スライダー 103 の間に挟み、左リム RIL 及び右リム RIR のそれぞれの上側及び下側をクランプピン 230a、230b でクランプさせる。測定子 281 の XY 方向の初期位置は、右リム RIR 側の位置 COR（図 2 参照）に設定されている。位置 COR の X 方向は Y 方向の中心である中心線 FL 上で、位置 COR の Y 方向は右リム RIR の下側をクランプするためのクランプピン 230a、230b が配置された位置である。

30

【0030】

なお、装置 1 のトレースモードとしては、「自動トレースモード」と後述する「セミ自動トレースモード」と用意されている。スイッチ 4b が押されると、「自動トレースモード」による右リムの測定開始信号が入力され、右リムの自動測定が開始される。

【0031】

制御部 50 は、初期位置 COR では、測定子 281 の先端方向が右リム RIR の下側のクランプピン 230a、230b に向くように回転ユニット 260 を回転させる。また、図 9 に示すように、制御部 50 は、Z 移動ユニット 220（モータ 225）の駆動を制御し、測定子 281 の先端がクランプピン 230a、230b の中央位置 Hc に位置するように、測定子保持ユニット 250 を上昇（Z 方向に移動）させる。図 9 は、初期測定開始点での Z 方向のリムの断面図である。続いて、制御部 50 は、Y 移動ユニット 230（モータ 235）の駆動を制御し、初期位置 COR に置かれた測定子 281 がリムに接触するように測定子保持ユニット 250（測定子 281）をリム側に移動させる。

40

【0032】

リムのヤゲン溝 RV がリム前後幅の中央にある場合は、測定子 281 の先端はヤゲン溝 RV に挿入される。そして、測定子 281 の先端がリムに接触し、さらに測定子保持ユニット 250 がリム側に移動されることにより、測定子軸 282 が方向 Hr に傾斜される。測定子軸 282 が初期状態から傾斜したことはエンコーダ 285 によって検出され、その

50

検出結果により測定子 2 8 1 がリムに接触したことが検知される。初期の測定開始点では、測定子軸 2 8 2 が方向 H r に所定角度（5 度）傾斜するまで測定子保持ユニット 2 5 0 が移動される。

【0033】

本装置の測定ユニット 2 0 0 の構成例では、リムの動径方向の測定時、制御部 5 0 は、測定開始後（測定済み）の動径情報に基づいてリムの未測定部分の動径変化を予測し、未測定部分の動径変化に沿って測定子 2 8 1 の先端が移動するように測定子保持ユニット 2 5 0 を移動させる X Y 位置を決定し、決定した X Y 位置に従って移動ユニット 2 1 0 の各モータの駆動を制御する。これにより、リムの変化に対して測定子 2 8 1 が滑らかに追従され、リムの動径を精度良く測定できる。また、リムの垂直方向の測定時、制御部 5 0 は測定開始後（測定済み）の Z 方向情報に基づいてリムの未測定部分の Z 位置変化を予測し、未測定部分の Z 位置変化に沿って測定子 2 8 1 の先端が移動するように、測定子保持ユニット 2 5 0 を移動させるための Z 位置を決定し、Z 移動ユニット 2 2 0（モータ 2 2 5）の駆動を制御する。これにより、Z 方向の測定においても、リムの変化に対して測定子 2 8 1 が滑らかに追従され、リムの Z 位置を精度良く測定できる。また、リムの Z 位置が高くなるに従って、制御部 5 0 は測定子軸 2 8 2 の方向 H r への傾斜角が大きくなるように、移動ユニット 2 1 0 を制御する。これにより、高カーブフレームの測定時に測定子 2 8 1 がリムのヤゲン溝から外れる可能性を低減して測定できる。

【0034】

リムの動径方向の測定動作は、例えば、次のように実行される。初期の測定開始時点では、制御部 5 0 はリムの動径が X 方向に変化しているものとして、測定子 2 8 1 が耳側の X 方向に移動するように、測定子保持ユニット 2 5 0 を X 方向に移動する。そして、リムの動径変化に追従して測定子 2 8 1 の先端が移動されると、測定子軸 2 8 2 が傾斜される。測定子軸 2 8 2 の傾斜角がエンコーダ 2 8 5 によって検出されることにより、測定子保持ユニット 2 5 0 の基準位置に対する測定子 2 8 1 の先端の X Y 位置情報が得られる。制御部 5 0 は、測定開始時点から所定の測定ポイント数（例えば、全体を 1 0 0 0 ポイント測定するとして、5 ポイント数）の動径情報が得られたら、次の測定ポイント（未測定ポイント）の変化を予測し、その結果に基づいてリム R I R に測定子 2 8 1 が沿うように、測定子保持ユニット 2 5 0 を X Y 方向に移動する。

【0035】

また、制御部 5 0 は、モータ 2 6 5 の駆動を制御し、回転ベース 2 6 1 を回転することにより、軸 L O を中心に V H ユニット 2 8 0 を回転する。このときの回転角は、測定子 2 8 1 の先端方向が、予測したリムの動径変化に対して法線方向となるように決定される。あるいは、この回転角は、位置 C O R を中心にした動径角として決定される。この動作を繰り返すことにより、リムの全周の動径情報（測定データ）が得られる。なお、測定子保持ユニット 2 5 0 の基準位置に対する測定子 2 8 1 の先端の X Y 位置情報は、エンコーダ 2 8 5 の検知情報と V H ユニット 2 8 0 の回転情報とによって得られる。この X Y 位置情報と、測定子保持ユニット 2 5 0 を X Y 移動させるモータ 2 3 5, 2 4 5 の駆動情報と、によってリムの動径情報（測定データ）が得られる。

【0036】

リムの動径方向の測定動作は、例えば、次のように実行される。リムの測定開始後、リムの Z 方向への変化に追従して測定子 2 8 1 及び測定子軸 2 8 2 が Z 方向に移動される。測定子軸 2 8 2 の Z 方向の移動位置がエンコーダ 2 6 8 で検出されることにより、測定子保持ユニット 2 5 0 の基準位置に対する測定子 2 8 1 の Z 位置情報が得られる。この Z 位置情報と、測定子保持ユニット 2 5 0 を Z 移動させるモータ 2 2 5 の駆動情報と、によってリムの Z 位置情報（測定データ）が得られる。

【0037】

次に、図 1 0 のように、リムのヤゲン溝 R V がリムの前後幅の中央に対して、前側に偏って形成されている場合の測定動作を説明する。図 1 0 は、初期測定開始点での Z 方向のリムの断面図である。「自動トレースモード」による右リムの測定開始信号が入力される

10

20

30

40

50

と、前述のように、制御部50は、初期位置CORで中央位置Hcに置かれた測定子281をリム側に移動し、測定子281がリムに接触したことが検知されると、測定子281をX方向（フレームの耳側方向）に移動する。しかし、クランプピン230a, 230bの中央位置Hcにヤゲン溝RVが位置していないため、測定子281はヤゲン溝RVに挿入されず、リムの内壁RIeに接触したままX方向に移動されることになる。一般的なフレームFのリム及びヤゲン溝RVは、リムの耳側方向に向かって徐々に上がっている。このため、測定子281がX方向の耳側方向に移動されることにより、測定子281は、測定途中にヤゲン溝RVに挿入されるか、又は、リムの内壁RIeから外れる。この場合、測定不良となる。

【0038】

10

測定途中に測定不良になったことは、次のように判定することができる。測定子281がリムの内壁RIeに接触して移動されている間の各測定点の測定データ（動径情報）は徐々に変化する。しかし、測定途中で測定子281が内壁RIeの接触位置からヤゲン溝RVに入るか、又はリムの内壁RIeから外れると、測定点の測定データは急峻に変化する。これにより、測定開始点で測定子281がヤゲン溝RVに挿入されずに測定が開始された要因による測定不良であると判定することができる。制御部50は、測定不良を判定すると、測定動作を停止し、初期位置CORに測定子281に戻す。また、測定不良である旨をパネル部3（ディスプレイ）に表示する。

【0039】

20

測定子281がヤゲン溝RVに挿入されない不良である場合、「セミ自動トレースモード」が選択されることにより、測定子281を垂直方向へ移動するための信号を操作者が入力することができ、測定子281をヤゲン溝RVに挿入することができる。スイッチ4bが長押し（3秒以上）押されると、「セミ自動トレースモード」の開始信号が入力される。制御部50は、置かれた測定子281（測定子保持ユニット250）を初期位置CORからリム側に移動し、測定子281がリムに接触したことが検知されると、測定子281の移動を一旦停止する。

【0040】

「セミ自動トレースモード」では、操作者の操作により入力される指令信号によってモータ225が駆動され、測定子281（測定子保持ユニット250）が垂直方向（Z方向）である上下方向に移動される。モータ225の駆動によって測定子281を下方に移動させる指令信号は、次のように入力される。

30

【0041】

図10において、操作者が指によって測定子軸282を摘み、測定子軸282をリムから離れる方向であるHr方向に傾斜（移動）させると、その傾斜角（移動量）がエンコーダ285によって検知される。測定子281の動径方向への移動位置を検知するエンコーダ285は、測定子281（測定子保持ユニット250）を下方へ移動する指令信号の入力手段として兼用されている。制御部50は、エンコーダ285によって検知された傾斜角（移動量）に応じて測定子保持ユニット250（測定子281及び測定子軸282）を下方へ移動させるための移動量を決定し、モータ225の駆動を制御する。例えば、図10の状態から測定子軸282がHr方向へ1度傾斜されると、制御部50は、測定子保持ユニット250を0.1mm下方へ移動させる。操作者が測定子軸282を離すと、バネ290の付勢力によって測定子軸282が測定子281の先端方向（Hf）であるリム側に傾斜される。測定子281の先端がヤゲン溝RVの高さの範囲に位置すれば、バネ290の付勢力によって溝RVの内部に測定子281が挿入される。

40

【0042】

また、測定子281がヤゲン溝RVより下方へ移動し過ぎたい場合に対応するために、モータ225の駆動によって測定子281を上方に移動させる指令信号は、次のように入力される。操作者が指によって測定子軸282を摘み、測定子軸282を上方向へ持ち上げると、測定子軸282と共にVHユニット280が上昇され、VHユニット280の上昇位置がエンコーダ268によって検知される。測定子281の垂直方向（上下方向）の移

50

動位置を検知するエンコーダ268は、測定子281（測定子保持ユニット250）を上方へ移動する指令信号の入力手段として兼用されている。制御部50は、エンコーダ268によって検知されたVHユニット280の上昇量に応じて測定子保持ユニット250を上方へ移動させるための移動量を決定し、モータ225の駆動を制御する。例えば、VHユニット280が上方へ0.1mm移動されたことが検知されると、制御部50は、測定子保持ユニット250を0.1mm上方へ移動させる。操作者は、目視により測定子281がヤゲン溝RVの位置まで測定子281を持ち上げることにより、測定子281をヤゲン溝RVに挿入できる。

【0043】

本装置は、測定子281のZ方向の追従性を良くするために、測定子保持ユニット250に対するVHユニット280（測定子281）の上下方向（Z方向）の可動範囲は、例えば、4mmのように狭い範囲に制限されている。しかし、上記のように、測定子保持ユニット250がモータ225の駆動によって上下移動されるため、操作者はVHユニット280の可動範囲を超えて測定子281を上下移動できる。これにより、「自動トレースモード」では測定不良となるフレームであっても、リムのヤゲン溝RVに測定子281を挿入させた測定が可能になる。

【0044】

なお、測定子保持ユニット250をZ方向（上下方向）へ移動させるための指令信号は、操作パネル3に設けられたスイッチによっても入力できる構成としても良い。しかし、この場合には、操作者は測定子281を片方の手で保持しつつ、もう片方の手で操作パネル3のスイッチを操作する必要がある。これに対して、上記の例では、エンコーダ285及び268が上下移動の指令信号入力手段として利用されているため、操作者は片手で測定子281を保持しつつ、測定子281を上下移動するための指令信号を入力することができる。これにより、操作者はヤゲン溝RVへ測定子281を挿入するための操作を容易に行える。

【0045】

測定子281がリムのヤゲン溝RVへ挿入された後、再び、スイッチ4bによって測定開始信号が入力されると、制御部50は測定子保持ユニット250に対してVHユニット280が垂直方向の所定位置（例えば、測定子保持ユニット250に対してVHユニット280が0.8mmの高さに有る位置）に位置するように、モータ225を駆動して測定子保持ユニット250を移動する。その後、制御部50は、自動トレースモード時と同様な制御を行うことにより、リムの動径方向及び垂直方向の形状データを得る。これにより、「自動トレースモード」では測定不良となるリムであっても、その測定が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】眼鏡枠形状測定装置の外観略図である。

【図2】フレーム保持ユニットの上面図である。

【図3】クランプ機構の概略構成図である。

【図4】移動ユニットの概略構成図である。

【図5】測定子保持ユニットの全体斜視図である。

【図6】垂直傾斜保持ユニットの構成の説明図である。

【図7】垂直傾斜保持ユニットの構成の説明図である。

【図8】装置の制御ブロック図である。

【図9】初期測定開始点でのZ方向のリムの断面図であり、リムのヤゲン溝がリムの前後幅の中央にある場合の説明図である。

【図10】リムのヤゲン溝がリムの前後幅の中央に対して、前側に偏って形成されている場合の説明図である。

【符号の説明】

【0047】

3 パネル部

10

20

30

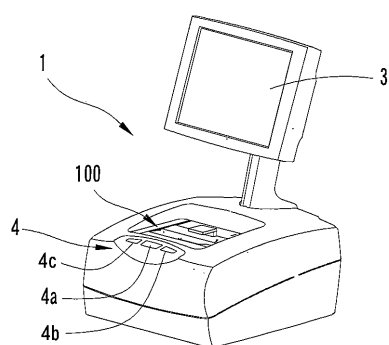
40

50

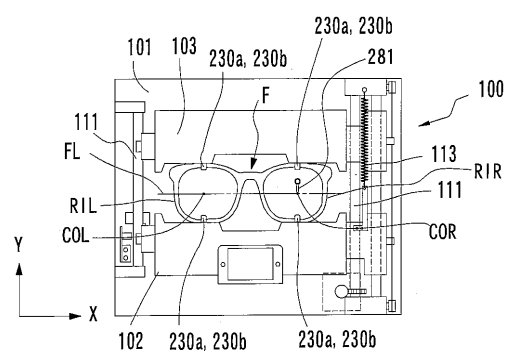
- | | |
|----------|------------|
| 4 | スイッチ部 |
| 50 | 制御部 |
| 100 | フレーム保持ユニット |
| 200 | 測定ユニット |
| 210 | 移動ユニット |
| 220 | Z移動ユニット |
| 225 | モータ |
| 230 | Y移動ユニット |
| 240 | X移動ユニット |
| 250 | 測定子保持ユニット |
| 260 | 回転ユニット |
| 268, 285 | エンコーダ |
| 280 | 垂直傾斜保持ユニット |
| 281 | 測定子 |
| 282 | 測定子軸 |

10

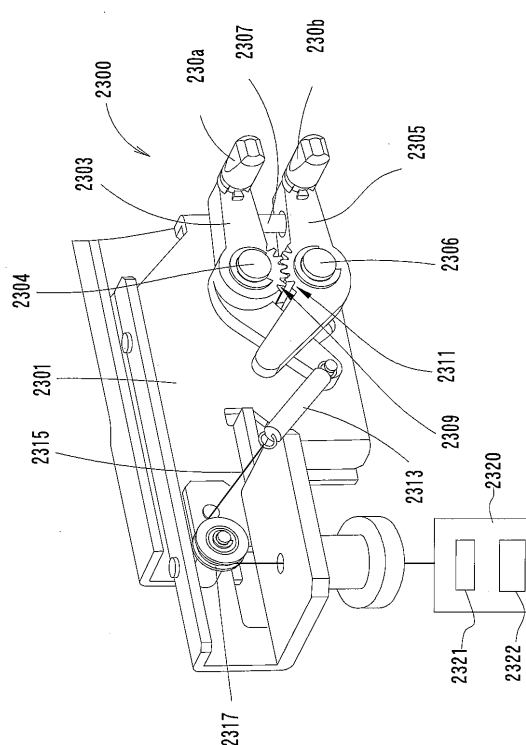
【图 1】



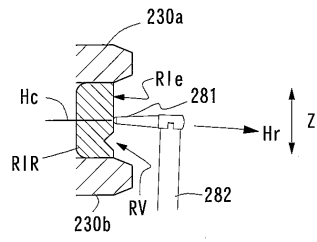
【図 2】



【图 3】



【図 10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-327978 (JP, A)
特開2011-122898 (JP, A)
特開平03-037509 (JP, A)
特開2000-314617 (JP, A)
特開平10-217086 (JP, A)
特開平11-237208 (JP, A)
特開2007-147457 (JP, A)
米国特許第07191540 (US, B1)
米国特許出願公開第2011/0232117 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01B 3/00- 3/08
G01B 3/11- 5/30
G01B 11/00-11/30
G01B 21/00-21/32
Google