

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7524576号
(P7524576)

(45)発行日 令和6年7月30日(2024.7.30)

(24)登録日 令和6年7月22日(2024.7.22)

(51)国際特許分類	F I
B 2 4 B 9/14 (2006.01)	B 2 4 B 9/14 A
B 2 4 B 49/10 (2006.01)	B 2 4 B 49/10
B 2 4 B 49/12 (2006.01)	B 2 4 B 49/12
G 0 2 C 13/00 (2006.01)	G 0 2 C 13/00

請求項の数 5 (全18頁)

(21)出願番号	特願2020-60576(P2020-60576)	(73)特許権者	000135184
(22)出願日	令和2年3月30日(2020.3.30)		株式会社ニデック
(65)公開番号	特開2021-159998(P2021-159998 A)	(72)発明者	愛知県蒲郡市拾石町前浜 3 4 番地 1 4 中子 裕也
(43)公開日	令和3年10月11日(2021.10.11)		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
審査請求日	令和5年2月21日(2023.2.21)	(72)発明者	武市 教児
			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	マキロイ 寛済

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 眼鏡レンズ加工装置、及びヤゲン又は溝の形成データ設定プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

眼鏡フレームのリムに眼鏡レンズを保持させるためのヤゲン又は溝を眼鏡レンズの周縁に形成する眼鏡レンズ加工装置であって、

眼鏡フレームの反り角を取得する反り角取得手段と、

玉型のデータを取得する玉型データ取得手段と、

前記玉型に対応した眼鏡レンズの前屈折面及び後屈折面のコバ位置を含むレンズ形状情報を取得するレンズ形状取得手段と、

前記玉型に対する眼鏡レンズの光学中心の位置関係のレイアウトデータを取得するレイアウトデータ取得手段と、

前記玉型と前記レンズ形状情報とに基づいて眼鏡レンズの周縁に形成するヤゲン又は溝の形成データを求める演算手段であって、さらに前記レイアウトデータと前記反り角とに基づき、眼鏡レンズの光軸方向を眼鏡装用時の装用者が遠方視したときの装用者眼の視軸方向と同一にするヤゲン又は溝の形成データを演算する演算手段と、

を備え、

前記レンズ形状情報には眼鏡レンズの前屈折面のカーブ情報が含まれ、

前記演算手段は、前記レイアウトデータの前記玉型の幾何中心と眼鏡レンズの光学中心との位置関係と、眼鏡レンズの前記カーブ情報と、に基づいてヤゲン又は溝形成時の眼鏡レンズの光軸方向を求め、求めた光軸方向と前記反り角とに基づき、前記玉型に対応した眼鏡レンズのコバ方向における鼻側のヤゲン又は溝の位置と耳側のヤゲン又は溝の位置との

位置関係を求めることで、眼鏡レンズの光軸方向を眼鏡装用時の装用者が遠方視したときの装用者眼の視軸方向と同一にするヤゲン又は溝の形成データを演算することを特徴とする眼鏡レンズ加工装置。

【請求項 2】

請求項 1 の眼鏡レンズ加工装置において、
眼鏡レンズの周縁に形成するヤゲン又は溝のカーブ情報を取得するヤゲン又は溝カーブ取得手段を備え、
前記演算手段は、前記ヤゲン又は溝のカーブが、前記鼻側のヤゲン又は溝の位置と、前記耳側のヤゲン又は溝の位置と、を通過するようにヤゲン又は溝の形成データを演算することを特徴とする眼鏡レンズ加工装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 の眼鏡レンズ加工装置において、
前記演算手段は、前記玉型に対応した眼鏡レンズのコバ位置に基づいて仮のヤゲン形成データを求め、前記鼻側のヤゲン又は溝の位置と前記耳側のヤゲン又は溝の位置との一方を基準にして他方に近づくように前記仮のヤゲン又は溝の形成データを傾斜させることで、ヤゲン又は溝の形成データを求めることを特徴とする眼鏡レンズ加工装置。

【請求項 4】

請求項 1 の眼鏡レンズ加工装置において、
眼鏡フレームの前傾角を取得する前傾角取得手段を備え、
前記演算手段は、前記レイアウトデータと前記前傾角とに基づき、上下方向における眼鏡レンズの光軸方向を眼鏡装用時に装用者が遠方視したときの装用者眼の視軸方向と同一にするヤゲン又は溝の形成データを演算することを特徴とする眼鏡レンズ加工装置。

20

【請求項 5】

眼鏡フレームの反り角を取得する反り角取得手段と、玉型のデータを取得する玉型データ取得手段と、前記玉型に対応した眼鏡レンズの前屈折面及び後屈折面のコバ位置、眼鏡レンズの前屈折面のカーブ情報を含むレンズ形状情報を取得するレンズ形状取得手段と、前記玉型に対する眼鏡レンズの光学中心の位置関係のレイアウトデータを取得するレイアウトデータ取得手段と、を備え、眼鏡フレームのリムに眼鏡レンズを保持させるためのヤゲン又は溝を眼鏡レンズの周縁に形成する眼鏡レンズ加工装置で実行されるヤゲン又は溝の形成データ設定プログラムであって、

30

前記玉型と前記レンズ形状情報とに基づいて眼鏡レンズの周縁に形成するヤゲン又は溝の形成データを求める演算ステップであって、さらに前記レイアウトデータと前記反り角とに基づき、眼鏡レンズの光軸方向を眼鏡装用時に装用者が遠方視したときの装用者眼の視軸方向と同一にするヤゲン又は溝の形成データを演算する演算ステップを、眼鏡レンズ加工装置の演算ユニットに実行させ、

前記演算ステップは、前記レイアウトデータの前記玉型の幾何中心と眼鏡レンズの光学中心との位置関係と、眼鏡レンズの前記カーブ情報と、に基づいてヤゲン又は溝形成時の眼鏡レンズの光軸方向を求め、求めた光軸方向と前記反り角とに基づき、前記玉型に対応した眼鏡レンズのコバ方向における鼻側のヤゲン又は溝の位置と耳側のヤゲン又は溝の位置との位置関係を求めることで、眼鏡レンズの光軸方向を眼鏡装用時に装用者が遠方視したときの装用者眼の視軸方向と同一にするヤゲン又は溝の形成データを演算することを特徴とするヤゲン又は溝の形成データ設定プログラム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、眼鏡フレーム（リム）に眼鏡レンズを保持させる（嵌める）ためのヤゲン又は溝を眼鏡レンズに形成する眼鏡レンズ加工装置、ヤゲン又は溝を眼鏡レンズに形成するときの形成データを設定するヤゲン又は溝の形成データ設定プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

50

眼鏡レンズの周縁に形成されるヤゲン又は溝を設定する方法として、レンズのコバ厚を所定の比率で分割する方法、眼鏡フレームのフレームカーブに沿わせる方法が一般的に知られている。また、レンズを眼鏡フレームに枠入れしたときのフレームに対するコバの見栄えを良好にするために、レンズの上下方向及び左右方向のコバ位置でレンズ前面からのヤゲン位置が同程度になるように設定する方法（例えば、特許文献 1 参照）、レンズ後面のヤゲン斜面の幅が大きく見えることを防止するようにヤゲンを設定する方法（例えば、特許文献 2 参照）、が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2009 - 160682 号公報

【文献】特開 2009 - 241240 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、従来のヤゲン又は溝の設定方法は、レンズを眼鏡フレームに枠入れしたときのフレームに対するコバの見栄えを良好することを主に重視して行われており、眼鏡装用者眼の視軸方向と眼鏡レンズの光軸方向との位置関係については考慮されていなかった。例えば、眼鏡装用者眼の視軸方向と眼鏡レンズの光軸方向との関係が平行から離れていくと、眼鏡レンズによる眼鏡装用者眼の矯正を適正に行えなくなってしまう。

【0005】

本開示は、上記従来技術に鑑み、眼鏡装用者眼の矯正状態をより良くできるヤゲン又は溝を形成可能な眼鏡レンズ加工装置、及びヤゲン又は溝の形成データ設定プログラムを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

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

(1) 本開示の第 1 態様に係る眼鏡レンズ加工装置は、眼鏡フレームのリムに眼鏡レンズを保持させるためのヤゲン又は溝を眼鏡レンズの周縁に形成する眼鏡レンズ加工装置であって、眼鏡フレームの反り角を取得する反り角取得手段と、玉型のデータを取得する玉型データ取得手段と、前記玉型に対応した眼鏡レンズの前屈折面及び後屈折面のコバ位置を含むレンズ形状情報を取得するレンズ形状取得手段と、前記玉型に対する眼鏡レンズの光学中心の位置関係のレイアウトデータを取得するレイアウトデータ取得手段と、前記玉型と前記レンズ形状情報とに基づいて眼鏡レンズの周縁に形成するヤゲン又は溝の形成データを求める演算手段であって、さらに前記レイアウトデータと前記反り角とに基づき、眼鏡レンズの光軸方向を眼鏡装用時の装用者が遠方視したときの装用者眼の視軸方向と同一にするヤゲン又は溝の形成データを演算する演算手段と、を備え、前記レンズ形状情報には眼鏡レンズの前屈折面のカーブ情報が含まれ、前記演算手段は、前記レイアウトデータの前記玉型の幾何中心と眼鏡レンズの光学中心との位置関係と、眼鏡レンズの前記カーブ情報と、に基づいてヤゲン又は溝形成時の眼鏡レンズの光軸方向を求め、求めた光軸方向と前記反り角とに基づき、前記玉型に対応した眼鏡レンズのコバ方向における鼻側のヤゲン又は溝の位置と耳側のヤゲン又は溝の位置との位置関係を求めることで、眼鏡レンズの光軸方向を眼鏡装用時の装用者が遠方視したときの装用者眼の視軸方向と同一にするヤゲン又は溝の形成データを演算することを特徴とする。

(2) 本開示の第 2 態様に係るヤゲン又は溝の形成データ設定プログラムは、眼鏡フレームの反り角を取得する反り角取得手段と、玉型のデータを取得する玉型データ取得手段と、前記玉型に対応した眼鏡レンズの前屈折面及び後屈折面のコバ位置を含むレンズ形状情報を取得するレンズ形状取得手段と、前記玉型に対する眼鏡レンズの光学中心の位置関係のレイアウトデータを取得するレイアウトデータ取得手段と、を備え、眼鏡フレームのリムに眼鏡レンズを保持させるためのヤゲン又は溝を眼鏡レンズの周縁に形成する眼鏡レ

10

20

30

40

50

レンズ加工装置で実行されるヤゲン又は溝の形成データ設定プログラムであって、前記玉型と前記レンズ形状情報とに基づいて眼鏡レンズの周縁に形成するヤゲン又は溝の形成データを求める演算ステップであって、さらに前記レイアウトデータと前記反り角とに基づき、眼鏡レンズの光軸方向を眼鏡装用時に装用者が遠方視したときの装用者眼の視軸方向と同一にするヤゲン又は溝の形成データを演算する演算ステップと、を眼鏡レンズ加工装置の演算ユニットに実行させ、前記演算ステップは、前記レイアウトデータの前記玉型の幾何中心と眼鏡レンズの光学中心との位置関係と、眼鏡レンズの前記カーブ情報と、に基づいてヤゲン又は溝形成時の眼鏡レンズの光軸方向を求め、求めた光軸方向と前記反り角とに基づき、前記玉型に対応した眼鏡レンズのコバ方向における鼻側のヤゲン又は溝の位置と耳側のヤゲン又は溝の位置との位置関係を求めることで、眼鏡レンズの光軸方向を眼鏡装用時に装用者が遠方視したときの装用者眼の視軸方向と同一にするヤゲン又は溝の形成データを演算することを特徴とする。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 7 】

【図 1】眼鏡レンズ加工装置における加工機構部の構成を説明する図である。

【図 2】レンズ形状測定ユニットの概略構成図である。

【図 3】眼鏡レンズ加工装置に関する制御系ブロック図である。

【図 4】眼鏡フレームの反り角を説明する図である。

【図 5】加工条件を設定するときのディスプレイの画面例である。

【図 6】ヤゲンの形成データを求める方法を説明する図である。

20

【図 7】仮のヤゲン軌跡でヤゲン加工されたレンズをリムに保持させた状態の例を示す図である。

【図 8】反り角を考慮したヤゲン軌跡でヤゲン加工されたレンズをリムに保持させた状態の例を示す図である。

【図 9】レンズの上下方向のヤゲン位置を配置するための説明図である。

【図 10】リムの前側端に対するレンズ前屈折面の食い出し量が多くなっている場合を説明する図である。

【図 11】眼鏡フレームの前傾角を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 8 】

30

以下、本実施形態を図面に基づいて説明する。図 1 ~ 11 は本実施形態に係る眼鏡レンズ加工装置、及びヤゲン又は溝の形成データ設定プログラムの構成について説明する図である。

【 0 0 0 9 】

〔 概要 〕

例えば、眼鏡レンズ加工装置は、眼鏡レンズ（以下、レンズ L E）を保持するために構成された保持手段（例えば、レンズ保持ユニット 100）を備える。例えば、保持手段は、レンズ L E を保持するために構成された保持軸（例えば、レンズチャック軸 102）を備える。例えば、眼鏡レンズ加工装置は、レンズ L E を回転するためのレンズ回転手段（例えば、モータ 120）を備える。例えば、眼鏡レンズ加工装置は、レンズ L E の周縁を加工するための加工工具（例えば、加工工具 168、溝堀加工工具 462）を備える。例えば、加工工具はレンズ L E の周縁にヤゲンを形成するためのヤゲン加工工具（例えば、仕上げ加工工具 164）を備える。例えば、加工工具はレンズ L E の周縁に溝を形成するための溝堀加工工具（例えば、溝堀加工工具 462）を備える。例えば、眼鏡レンズ加工装置は、保持手段に保持されたレンズ L E と加工工具との位置関係を相対的に変化させる移動手段（例えば、移動ユニット 300）を備える。例えば、眼鏡レンズ加工装置は、移動手段の駆動を制御する制御手段（例えば、制御ユニット 50）を備える。

40

【 0 0 1 0 】

例えば、眼鏡レンズ加工装置は、眼鏡フレームの反り角を取得する反り角取得手段（例えば、データ取得ユニット 10）を備える。例えば、眼鏡レンズ加工装置は、玉型（目標

50

とするレンズの二次元の外径形状)を取得する取得手段(例えば、データ取得ユニット10)を備える。なお、「玉型」の用語は眼鏡レンズの加工分野においては自明である。例えば、眼鏡レンズ加工装置は、玉型に対するレンズLEの光学中心の位置関係のレイアウトデータを取得するレイアウトデータ取得手段(例えば、データ取得ユニット10)を備える。

【0011】

例えば、眼鏡レンズ加工装置は、レンズLEの屈折面のレンズ形状情報を取得するレンズ形状取得手段(例えば、制御ユニット50)を備える。例えば、レンズ形状取得手段は、玉型に対応したレンズLEの前屈折面及び後屈折面の位置を取得するために構成されたレンズ形状測定手段(例えば、レンズ形状測定ユニット200)を備える。例えば、レンズ形状測定手段は、レンズLEの前屈折面及び後屈折面に接触させる測定子(例えば、測定子206F、206R)を備える。例えば、レンズ形状測定手段は、保持手段の保持軸の軸方向(例えば、図1のX軸方向)における測定子の位置を検知する検知手段(例えば、検知器213F、213R)を備える。例えば、レンズ形状取得手段は、レンズLEの前屈折面のカーブ情報を取得するカーブ情報取得手段(例えば、制御ユニット50、データ取得ユニット10)を備えていてもよい。

10

【0012】

例えば、眼鏡レンズ加工装置は、玉型とレンズ形状情報とに基づいてレンズLEの周縁に形成するヤゲン又は溝の形成データを求める演算手段(例えば、制御ユニット50)を備える。例えば、演算手段は、さらにレイアウトデータと、反り角取得手段によって取得された反り角と、に基づいてヤゲン又は溝の形成データを求める。例えば、演算手段は、レンズLEの光軸方向を眼鏡装用時における装用者(装用者眼)の視軸方向と同一にするヤゲン又は溝の形成データを求める。例えば、演算手段は、反り角を考慮することで、左右方向におけるレンズLEの光軸方向を眼鏡装用時の装用者眼の視軸方向と同一にするヤゲン又は溝の形成データを求める。これにより、レンズLEによる装用者眼の矯正状態をより良くできる。

20

【0013】

なお、レンズLEの光軸方向と眼の視軸方向との同一とは、レンズLEによる眼の矯正状態が目標通りにできるように、実質的に同一であればよい。言い換えれば、略同一であればよい。例えば、レンズLEの屈折度数(パワー)の処方は、一定度数単位(例えば、一般的に0.25ディオプター単位)であるので、この度数単位での矯正状態が確保されるものであれば、レンズLEの光軸方向と眼の視軸方向との位置関係が多少変化していてもよい。

30

【0014】

例えば、演算手段は、レイアウトデータの玉型の幾何中心と眼鏡レンズの光学中心との位置関係と、レンズLEのカーブ情報と、に基づいてヤゲン又は溝形成時のレンズLEの光軸方向を求める。次に演算手段は、求めた光軸方向と反り角とに基づき、玉型に対応したレンズLEのコバ方向における鼻側のヤゲン又は溝の位置と耳側のヤゲン又は溝の位置との位置関係を求めることで、左右方向におけるレンズLEの光軸方向を眼鏡装用時の装用者眼の視軸方向と同一にするヤゲン又は溝の形成データを演算する。

40

【0015】

例えば、眼鏡レンズ加工装置は、レンズLEの周縁に形成するヤゲン又は溝のカーブ情報を取得するヤゲン又は溝カーブ取得手段(例えば、制御ユニット50)を備える。例えば、演算手段は、ヤゲン又は溝のカーブが鼻側のヤゲン又は溝の位置と、耳側のヤゲン又は溝の位置と、を通るようにヤゲン又は溝の形成データを演算する。

【0016】

また、例えば、演算手段は、玉型に対応した眼鏡レンズのコバ位置に基づいて仮のヤゲン又は溝の形成データを求め、鼻側のヤゲン又は溝の位置と耳側のヤゲン又は溝の位置との一方を基準にして他方に近づくように仮のヤゲン又は溝の形成データを傾斜させることで、ヤゲン又は溝の形成データを求める。例えば、演算手段は、鼻側のヤゲン又は溝の位

50

置を基準にして仮のヤゲン又は溝の形成データを傾斜させ、耳側のヤゲン又は溝の位置を通るようにヤゲン又は溝の形成データを求める。

【 0 0 1 7 】

また、眼鏡レンズ加工装置は、少なくともリムの溝位置に対するリムの前側端データを取得するリムデータ取得手段（例えば、データ取得ユニット 1 0）を備えていてもよい。例えば、演算手段は、リムに眼鏡レンズを保持させた（嵌めた）ときに、リムの前側端とレンズ L E の前屈折面との位置関係が所定の基準に近づくように、ヤゲン又は溝の形成データを補正してもよい。例えば、鼻側及び耳側で、リムの前側端に対するレンズ前面の食み出し量又は食い込み量が一定距離以内となるように、ヤゲン又は溝の形成データをオフセットする。これにより、レンズ L E をリムに取り付けたときの見栄え（リムとレンズ L E のコバとの位置関係）を良好にできる。

10

【 0 0 1 8 】

例えば、眼鏡レンズ加工装置は、眼鏡フレームの前傾角を取得する前傾角取得手段（例えば、データ取得ユニット 1 0）を備えていてもよい。例えば、演算手段は、レイアウトデータと前傾角とに基づき、玉型の上下方向におけるレンズ L E の光軸方向を眼鏡装用者眼の視軸方向と同一にするヤゲン又は溝の形成データを求める。例えば、演算手段は、レイアウトデータの玉型の幾何中心と眼鏡レンズの光学中心の位置関係と、レンズ L E のカーブ情報と、に基づいてヤゲン又は溝の形成時のレンズ L E の光軸方向を求め、求めた光軸方向と前傾角とに基づき、玉型に対応したレンズ L E のコバ方向における上側のヤゲン又は溝の位置と下側のヤゲン又は溝の位置との位置関係を求めることで、上下方向におけるレンズ L E の光軸方向を眼鏡装用時の装用者眼の視軸方向と同一にするヤゲン又は溝の形成データを演算する。これにより、上下方向においても、レンズ L E による装用者眼の矯正状態をより良くできる。

20

【 0 0 1 9 】

例えば、眼鏡レンズ加工装置の演算ユニットで実行されるヤゲン又は溝の形成データ設定プログラムは、玉型とレンズ形状情報とに基づいてレンズ L E の周縁に形成するヤゲン又は溝の形成データを求める演算ステップであって、さらにレイアウトデータと反り角とに基づき、レンズ L E の光軸方向を眼鏡装用時における装用者眼の視軸方向と同一にするヤゲン又は溝の形成データを演算する演算ステップと、を眼鏡レンズ加工装置の演算ユニットに実行させる。

30

【 0 0 2 0 】

〔 実施例 〕

本開示の典型的な実施例の一つについて、図面を参照して説明する。図 1 は、実施例に係る眼鏡レンズ加工装置 1 における加工機構部の構成を説明する図である。

【 0 0 2 1 】

例えば、眼鏡レンズ加工装置 1 はレンズ L E を保持する保持手段の例であるレンズ保持ユニット 1 0 0 を備える。例えば、眼鏡レンズ加工装置 1 は、レンズ L E の屈折面のレンズ形状情報を取得するために構成されたレンズ形状測定ユニット 2 0 0 を備える。例えば、眼鏡レンズ加工装置 1 は、レンズ L E の周縁を加工する加工具 1 6 8 を回転させるために構成された加工具ユニット 1 5 0 を備える。例えば、眼鏡レンズ加工装置 1 は移動手段の例である移動ユニット 3 0 0 を備える。移動ユニット 3 0 0 は、レンズ L E と加工具ユニット 1 5 0 が持つ加工具 1 6 8 との相対的な位置関係を変える（調整）するために構成されている。また、移動ユニット 3 0 0 は、レンズ形状測定ユニット 2 0 0 が備える測定子 2 0 0 とレンズ L E との相対的な位置関係を変えるために使用される。

40

【 0 0 2 2 】

例えば、レンズ保持ユニット 1 0 0 は、保持軸の例であるレンズチャック軸 1 0 2 を備える。また、レンズ保持ユニット 1 0 0 は、キャリッジ 1 0 1 を備える。レンズチャック軸 1 0 2 はレンズ L E を挟持（保持）して回転させるために構成されている。レンズチャック軸 1 0 2 は、一対のレンズチャック軸 1 0 2 L 及び 1 0 2 R を備える。キャリッジ 1 0 1 の左腕 1 0 1 L にレンズチャック軸 1 0 2 L が回転可能に保持され、キャリッジ 1 0

50

1の右腕101Rにレンズチャック軸102Rが回転可能に保持されている。レンズチャック軸102(レンズLE)は、レンズ回転手段の例であるモータ120によって回転される。

【0023】

例えば、加工具ユニット150は、加工具回転軸161を回転するための加工具回転手段の例であるモータ160を備える。加工具回転軸161は、レンズチャック軸102と平行な位置関係で、本体ベース170に回転可能に保持されている。加工具回転軸161にレンズLEの周縁を加工するための加工具168が取り付けられている。例えば、加工具168は、ヤゲン加工具の例である仕上げ加工具164を備える。仕上げ加工具164は、レンズLEの周縁にヤゲンを形成するためのヤゲン加工用のV溝を備える。仕上げ加工具164は、平仕上げ加工用の平仕上げ面を備えていてもよい。また、加工具168は、粗加工具166を備えていてもよい。また、加工具168は、鏡面仕上げ加工具165を含んでいてもよい。また、加工具168は、高カーブレンズ用の前ヤゲン加工具162と後ヤゲン加工具163と、含んでいてもよい。例えば、加工具168は、砥石が使用されるが、カッターであってもよい。

10

【0024】

移動ユニット300は、レンズチャック軸102に保持されたレンズLEと加工具168との相対的な位置を変える(調整する)ために構成されている。例えば、移動ユニット300は、レンズチャック軸102と加工具回転軸161との軸間距離を変動させる第1移動ユニット310と、レンズチャック軸102の軸方向にレンズLEを移動させる第2移動ユニット330と、を備える。実施例ではレンズチャック軸102の軸方向をX方向とする。レンズチャック軸102と加工具回転軸161との軸間距離を変動させる方向をY方向とする。

20

【0025】

第1移動ユニット310は、モータ315を備える。モータ315の回転により移動支基301がX方向に移動される。これにより、移動支基301に搭載されたキャリッジ101及びレンズチャック軸102(レンズLE)がX方向に移動される。なお、第1移動ユニット310の構成は、加工具回転軸161をX方向に移動させることでもよい。

【0026】

第2移動ユニット330は、キャリッジ101(レンズチャック軸102)をY方向に移動するためモータ335を備える。キャリッジ101はシャフト333、334に沿ってY方向に移動可能に移動支基301に保持されている。モータ335の回転はY方向に延びるボールネジ337に伝達され、ボールネジ337の回転によりキャリッジ101(レンズチャック軸102とレンズLE)はY方向に移動される。なお、実施例では第2移動ユニット330はレンズチャック軸102をY方向に移動する構成であるが、加工具回転軸161をY方向に移動させる構成でもよい。すなわち、第2移動ユニット330はレンズチャック軸102と加工具回転軸161との軸間の距離を相対的に変化させる構成であれば良い。

30

【0027】

また、例えば、眼鏡レンズ加工装置1は、面取り・溝堀り加工ユニット450を備えていてもよい。面取り・溝堀り加工ユニット450が持つ加工具回転軸には、面取り加工具462と溝堀加工具462の少なくとも一つが設けられている。例えば、面取り加工具462は、レンズLEの前屈折面のコバを面取りするための前面取り加工具と、レンズLEの後屈折面のコバを面取りするための後面取り加工具と、を備える。溝堀加工具462は、平仕上げ加工されたレンズLEの周縁に溝を形成するために使用される。例えば、面取り・溝堀り加工ユニット450の加工具回転軸は、退避位置に置かれており、加工時には退避位置から所定の加工位置に移動される。移動ユニット300は、レンズチャック軸102に保持されたレンズLEと面取り加工具462、溝堀加工具462の少なくとも一方との相対的な位置を変える(調整する)ために構成されている。移動ユニット300は、溝堀り加工ユニット450の加工具回転軸を退避位置から加工位置に移動する手段を

40

50

含んでいてもよい。

【 0 0 2 8 】

図 1 において、キャリッジ 1 0 1 の上方にレンズ形状測定ユニット 2 0 0 が配置されている。レンズ形状測定ユニット 2 0 0 は、レンズ L E の前屈折面（レンズ前面）の形状と、後屈折面（レンズ後面）の形状と、を取得するために使用される。例えば、レンズ形状測定ユニット 2 0 0 は、レンズ L E の前屈折面の形状を測定するための測定ユニット 2 0 0 F と、レンズ L E の後屈折面の形状を測定するための測定ユニット 2 0 0 R と、を備える。

【 0 0 2 9 】

図 2 は、測定ユニット 2 0 0 F の概略構成図である。測定ユニット 2 0 0 F は、レンズ L E の前屈折面に接触する測定子 2 0 6 F を有する。測定ユニット 2 0 0 F は、レンズチャック軸 1 0 2（1 0 2 L、1 0 2 R）の軸方向（X 方向）における測定子 2 0 6 F の位置を検知する検知手段の例である検知器 2 1 3 F を備える。測定子 2 0 6 F はアーム 2 0 4 F の先端に取り付けられている。アーム 2 0 4 F は、X 方向に移動可能に、取付支基 2 0 1 F に保持されている。アーム 2 0 4 F は、ラック 2 1 1 F、ピニオン 2 1 2 F、ギヤ 2 1 4 F 等を介してモータ 2 1 6 F に接続されている。モータ 2 1 6 F の駆動によってアーム 2 0 4 F が X 方向に移動され、測定子 2 0 6 F がレンズ L E の前屈折面に押し当てられる。ピニオン 2 1 2 F は、検知器 2 1 3 F（例えば、エンコーダ）の回転軸に取り付けられている。X 方向に移動される測定子 2 0 6 F の位置が検知器 2 1 3 F によって検知される。

【 0 0 3 0 】

例えば、レンズ L E の後屈折面の形状を測定するための測定ユニット 2 0 0 R の構成は、測定ユニット 2 0 0 F と左右対称であるので、その説明は省略する。測定ユニット 2 0 0 R は、後屈折面に接触される測定子 2 0 6 R と、測定子 2 0 6 R を X 方向に移動させるモータ 2 1 6 R と、測定子 2 0 6 R の X 方向における位置を検知する検知器 2 1 3 R と、を備える。

【 0 0 3 1 】

レンズ形状の測定時には、測定子 2 0 6 F がレンズ L E の前屈折面に接触され、測定子 2 0 6 R がレンズ L E の後屈折面に接触される。この状態でレンズ保持ユニット 1 0 0 によってレンズ L E が回転されるとともに、玉型データに基づいて移動ユニット 3 0 0 によってレンズチャック軸 1 0 2 L 及び 1 0 2 R が Y 方向に移動されることにより、玉型に対応したレンズ L E の前屈折面及び後屈折面の形状が同時に測定される。すなわち、測定ユニット 2 0 0 F によって玉型に対応したレンズ L E の前屈折面のコバ位置が測定され、測定ユニット 2 0 0 R によって玉型に対応したレンズ L E の後屈折面のコバ位置が測定される。

【 0 0 3 2 】

図 3 は眼鏡レンズ加工装置 1 に関する制御系ブロック図である。制御ユニット 5 0 に図 1 及び 2 に示した各ユニットの電気系構成要素（モータ等）が接続されている。制御ユニット 5 0 は装置全体の制御を司るために構成されている。また、制御ユニット 5 0 は、レンズ L E の周縁に形成するヤゲンの形成データを求める演算手段の例として構成されている。また、制御ユニット 5 0 は、レンズ加工のための各種の演算を行う演算手段の例として構成されている。

【 0 0 3 3 】

例えば、眼鏡レンズ加工装置 1 はデータ取得ユニット 1 0 を備える。データ取得ユニット 1 0 はデータ入力ユニットの機能を兼ねていてもよい。例えば、データ取得ユニット 1 0 はディスプレイ 1 2 を備える。例えば、データ取得ユニット 1 0 はデータ入力ユニット 1 3 を備える。例えば、ディスプレイ 1 2 はタッチパネルの機能を備え、データ入力ユニット 1 3 を含むように構成されていてもよい。

【 0 0 3 4 】

データ取得ユニット 1 0 は、眼鏡枠形状測定装置 3 0 に接続されていてもよい。例えば

10

20

30

40

50

、眼鏡枠形状測定装置 30 は、眼鏡フレームのリム又はデモレンズ（眼フレームから取り外されたレンズ）の形状を測定するために構成されている。例えば、眼鏡枠形状測定装置 30 は、リムの溝に測定子を挿入し、リムに沿って相対的に移動される測定子の位置を検知することでリムの形状（リムの溝の三次元形状）を取得する構成のものを使用できる（例えば、特開 2014-21069 号公報を参照）。また、眼鏡枠形状測定装置 30 は、ハーフリムから取り外されたデモレンズの外径形状を測定する構成であってもよい。この場合、デモレンズの玉型が得られる。また、例えば、眼鏡枠形状測定装置 30 は、光源から測定光をリムの溝に向けて照射し、リムの溝によって反射された測定光の反射光を検出器によって受光し、検出器で受光された反射光に基づいてリムの溝の断面形状（リムの厚さ方向の断面形状）を取得する構成のものを使用してもよい（例えば、国際公開 2019-026416 号公報を参照）。この眼鏡枠形状測定装置 30 では、リムの全周の断面形状を得ることで、リムの溝（底）の三次元形状を得ることができる。

10

【0035】

例えば、眼鏡枠形状測定装置 30 においては、リム又はデモレンズの測定結果を基に玉型（目標とするレンズの二次元の外径形状）が得られる。また、眼鏡枠形状測定装置 30 においては、眼鏡フレームの左右のリムをフレーム保持手段で保持して測定することで、その測定結果から眼鏡フレームの反り角の情報が得られる。眼鏡枠形状測定装置 30 で得られたリム又はデモレンズの形状、眼鏡フレームの反り角は、データ取得ユニット 10 に入力され、データ取得ユニット 10 によって取得される。

【0036】

20

例えば、眼鏡レンズ加工装置 1 は記憶手段の例であるメモリ 20 を備える。メモリ 20 はデータ取得ユニット 10 によって取得された各種データが記憶される。また、メモリ 20 には、眼鏡レンズ加工装置 1 の動作を制御するための各種プログラムが記憶されている。例えば、メモリ 20 にはレンズ LE の周縁加工に関するプログラムが記憶されている。また、メモリ 20 にはヤゲン又は溝を眼鏡レンズに形成するときのヤゲン又は溝の形成データを設定するヤゲン又は溝の形成データ設定プログラムが記憶されている。データ取得ユニット 10、メモリ 20 は制御ユニット 50 に接続されている。

【0037】

以上のような構成を備える眼鏡レンズ加工装置 1 における動作を説明する。

初めに、データ取得ユニット 10 によってレンズ LE を加工するための玉型（動径長 r 、動径角）のデータが取得される。例えば、眼鏡枠形状測定装置 30 によって眼鏡フレームのリム又はデモレンズの形状が測定され、玉型データがデータ取得ユニット 10 に入力される。玉型データはメモリ 20 に予め記憶されていたデータが呼び出されることで、データ取得ユニット 10 によって取得されてもよい。

30

【0038】

また、図 4 に示すように、眼鏡枠形状測定装置 30 によって測定されたリムの三次元形状を基に眼鏡フレーム（リム）の反り角 θ が得られ、反り角 θ はデータ取得ユニット 10 に入力される。図 4 は眼鏡フレームの反り角を説明する図である。例えば、右リム FR の三次元形状において、図 4 上の左右方向 Xs の鼻側端（最も鼻側の点）を FR1 とし、左右方向 Xs の耳側端（最も耳側の点）を FR2 とする。反り角 θ は、鼻側端 FR1 と耳側端 FR2 とを結んだ直線と、左右方向 Xs と、が成す角度として求められる。なお、左右のリムの三次元形状が得られている場合、反り角 θ は、右リムの反り角と左リムの反り角の平均値として求めてもよい。

40

【0039】

また、眼鏡フレームの反り角 θ は、リムの三次元形状から得るのではなく、例えば、反り角簡易測定チャート又は角度測定用の画面に眼鏡フレームを載せ、作業者が目視によって得ることでよい。この場合、例えば、作業者がデータ入力ユニット 13 を使用して反り角 θ の値を入力することでよい。これにより、反り角 θ がデータ取得ユニット 10 によって取得される。

【0040】

50

玉型データ等の必要なデータが取得されたら、作業者はレンズLEの周縁を加工するための加工条件をディスプレイ12によって設定(入力)する。図5は、加工条件を設定するときのディスプレイ12の画面例である。図5において、ディスプレイ12の画面600には右眼用玉型TGRと左眼用玉型TGLが表示されている。レンズLEの周縁加工のために、玉型に対するレンズLEの光学中心の位置関係のレイアウトデータが入力される。例えば、レイアウトデータは、左右の玉型中心間距離FPD(右眼用玉型TGRの幾何学中心TCRと左眼用玉型TGLの幾何学中心TCLとの距離)と、瞳孔間距離PD(眼鏡装用者の右眼用レンズの光学中心OCRと左眼用レンズの光学中心OCLとの距離)と、を含む。また、レイアウトデータは、左右の玉型中心に対する光学中心の高さ距離を含む。これらの値は、画面600上の表示欄をタッチすることで表示されるテンキーによって入力できる。

10

【0041】

また、加工条件として、レンズLEの材質(プラスチック、ポリカーボネイト等)、眼鏡フレームのタイプ(メタル、セル、リムレス、等)、レンズLEの加工タイプ(ヤゲン加工、平加工、溝堀加工等)、鏡面加工の有無、面取り加工の有無を入力欄611、612、613、614及び615によって入力できる。また、入力欄616によって、レンズチャック軸102でレンズLEを保持する位置として、枠心チャック(玉型の幾何中心でレンズLEを保持)と、光心チャック(レンズLEの光学中心位置でレンズLEを保持)と、を選択できる。以下では、枠心チャックを例にして説明する。また、以下ではヤゲン加工を行う場合を例にして説明する。また、以下ではレンズLEがマイナスレンズである場合を例にして説明する。

20

【0042】

加工条件の入力が完了し、レンズLEの加工準備が完了したら、作業者はレンズLEをレンズチャック軸102に保持させ、眼鏡レンズ加工装置1の加工動作を開始させる。例えば、レンズLEの加工に先立ち、制御ユニット50によってレンズ形状測定ユニット200が駆動され、玉型に対応したレンズLEの前屈折面及び後屈折面のコバ位置を含む屈折面形状が測定される。例えば、ヤゲン加工の場合、玉型に沿った第1測定軌跡にて、レンズLEの前屈折面及び後屈折面の形状(X軸方向における位置)が測定される。また、ヤゲンの裾野のコバ位置に対応した第2測定軌跡にて、レンズLEの前屈折面及び後屈折面の形状が測定される。レンズLEの屈折面の形状情報は、制御ユニット50によって取得される。また、前屈折面及び後屈折面の形状が測定されることにより、レンズLEの動径角毎のコバ厚(レンズ厚)が制御ユニット50によって取得される。また、第1測定軌跡と第2測定軌跡によって、前屈折面(レンズ前面)の動径方向の異なる位置情報が得られることにより、前屈折面のレンズカーブが制御ユニット50によって演算される。

30

【0043】

レンズLEの屈折面の形状情報が得られると、制御ユニット50によってレンズLEの周縁に形成するヤゲンの形成データの例であるヤゲン軌跡データ(V_r 、 V_θ 、 V_z)が演算される。例えば、ヤゲン軌跡データの V_r はヤゲン頂点の動径長データであり、 V_θ は動径角データであり、 V_z はレンズチャック軸102の軸方向(X方向)における基準位置に対するヤゲン頂点の距離データである。初めに、仮のヤゲン形成データを利用する例を説明する。

40

【0044】

図6は、ヤゲンの形成データを求める方法を説明する図であり、右眼用のレンズLEを例にしている。図6において、LXはレンズチャック軸102の中心軸を示し、LOはレンズLEの光軸を示す。例えば、図6(a)のように、レンズチャック軸102に保持されたレンズLEにおいて、レンズLEの全周のコバ厚を所定の比率(例えば、4:6の比率)で分割するようにヤゲンLvの頂点位置Lvtが配置されることで、仮のヤゲン軌跡YC1が制御ユニット50によって演算される。なお、仮のヤゲン軌跡YC1の設定は、この例に限られず、周知のものを使用できる。

【0045】

50

レンズチャック軸 102 に保持されたレンズ L E の前屈折面 L f 上の光軸 L O の位置が、レイアウトデータ（玉型中心間距離 F P D、瞳孔間距離 P D、玉型中心に対する光学中心の高さ距離）を基に求められる。また、中心軸 L X に対する光軸 L O の方向が、前屈折面 L f のカーブ情報に基づいて求められる。例えば、制御ユニット 50 は前屈折面 L f のカーブが載る球を求め、求めた球の中心を通るように光軸 L O を算出する。

【0046】

ここで、仮のヤゲン軌跡 Y C 1 で実際にレンズ L E のヤゲン加工が行われ、加工後のレンズ L E が図 4 の眼鏡フレームの右リム F R に保持されると、例えば、図 7 に示すように、左右方向における装用者の眼の視軸 S O（遠方視したときの視軸）とレンズ L E の光軸 L O とが同一方向にならず、光軸 L O が傾いてしまうことがある。この場合、レンズ L E による眼鏡装用者の眼の矯正を適正に行えなくなってしまう。これは、ヤゲン軌跡 Y C 1 の算出において、眼鏡フレームの反り角 が考慮されていないためである。図 7 は、仮のヤゲン軌跡 Y C 1 でヤゲン加工されたレンズ L E をリム R F に保持させた状態の例を示す図である。

10

【0047】

そこで、本実施例では、制御ユニット 50 は、レンズ L E の光軸 L O 方向と反り角 とに基づき、玉型に対応したレンズ L E のコバ方向における鼻側のヤゲン位置と耳側のヤゲン位置の位置関係を求めることで、左右方向におけるレンズ L E の光軸方向を眼鏡装用者の眼の視軸方向と同一にするヤゲン形成データ（ヤゲン軌跡）を演算する。例えば、鼻側のヤゲン位置及び耳側のヤゲン位置は、玉型の幾何中心を基準とした左右方向の位置として決定される。

20

【0048】

例えば、図 6 (b) のように、制御ユニット 50 は、仮のヤゲン軌跡 Y C 1 における鼻側のヤゲン位置 Y P n 1 を基準にして光軸 L O に直交する方向 L H を求める。次に、ヤゲン位置 Y P n 1 を基準に、方向 L H に対して反り角 分だけ傾いた方向 L を求める。続いて、方向 L とコバとが交わる耳側のヤゲン位置 Y P e 2 を求める。そして、鼻側のヤゲン位置 Y P n 1 と耳側のヤゲン位置 Y P e 2 の一方を基準にして他方に近づくように仮のヤゲン軌跡 Y C 1 を傾斜させることで、新たなヤゲン軌跡 Y C 2 を求める。例えば、ヤゲン位置 Y P e 2 にヤゲン位置が来るように、鼻側のヤゲン位置 Y P n 1 を基準に仮のヤゲン軌跡 Y C 1 を傾斜させることで新たなヤゲン軌跡 Y C 2 を求める。この時のヤゲン軌跡の傾斜量 T は、図 6 (c) に示すように、仮のヤゲン軌跡 Y C 1 における耳側のヤゲン位置 Y P e 1 と、新たなヤゲン軌跡 Y C 2 における耳側のヤゲン位置 Y P e 2 と、の差によって求められる。

30

【0049】

図 8 は、反り角 を考慮したヤゲン軌跡 Y C 2 によってヤゲン加工されたレンズ L E をリム F R に枠入れした（保持された）状態を示す図である。反り角 を考慮した方向に耳側のヤゲン位置があるため、左右方向におけるレンズ L E の光軸 L O が装用者眼の視軸 S O に同一にされている。このため、レンズ L E によって装用者眼の矯正がより適切に行われるようになる。

【0050】

上記の説明では、初めに求めた仮のヤゲン軌跡 Y C 1 を傾斜させることで、反り角 を考慮したヤゲン軌跡 Y C 2 を求める例としたが、これに限られない。例えば、レンズ L E の光軸 L O 方向と反り角 とに基づき、レンズ L E のコバ方向における鼻側のヤゲン位置 Y P n 1 と耳側のヤゲン位置 Y P e 2 との位置関係を求めることでもよい。例えば、図 6 (b) において、制御ユニット 50 は、玉型の幾何中心を通る左右方向の位置で、コバ厚を所定の比率で分割する位置を鼻側のヤゲン位置 Y P n 1 に決定し、このヤゲン位置 Y P n 1 を基準に、光軸 L O に直交する方向 L H に対して反り角 分だけ傾いた方向 L を求め、この方向 L と耳側のコバ位置（玉型に対応したコバ位置）とが交わる位置を耳側のヤゲン位置 Y P e 2 として決定する。

40

【0051】

50

また、制御ユニット 50 は、レンズ L E のコバの全周に配置するヤゲンカーブを予め取得しておき、ヤゲンカーブが鼻側のヤゲン位置 Y P n 1 と耳側のヤゲン位置 Y P 2 e を通るようにヤゲン軌跡 Y C 2 を設定してもよい。例えば、ヤゲンカーブはフレームカーブと同一とされる。例えば、フレームカーブは、眼鏡枠形状測定装置 30 によって測定されたリムの三次元形状から求められ、データ取得ユニット 10 によって取得される。あるいは、ヤゲンカーブは、レンズ L E の前屈折面のカーブと同一のカーブとして制御ユニット 50 によって取得されてもよい。レンズ L E の前屈折面のカーブは、レンズ形状測定ユニット 200 による測定結果から得られる。

【0052】

ヤゲンカーブを基にヤゲン軌跡 Y C 2 を設定するに当たっては、ヤゲン位置 Y P n 1、Y P e 2 以外に少なくとも 1 点あればよい。図 9 は、レンズ L E の上下方向のヤゲン位置を配置するための説明図であり、玉型の幾何中心を基準にした上下方向の断面図である。例えば、図 9 に示すように、制御ユニット 50 は、玉型の幾何中心を通る上下方向の上端のコバ位置において、コバ厚を所定の比率（例えば、4 : 6）で分割する位置を上側のヤゲン位置 L P u 1 として決定する。あるいは、ヤゲン位置 L P u 1 は、レンズ前屈折面から所定距離（例えば、ヤゲンの幅やリムの幅を考慮して定めた距離）の位置とされてもよい。そして、ヤゲン位置 Y P n 1、Y P e 2 及び L P u 1 を通るようにヤゲンカーブを配置することで、ヤゲン軌跡 Y C 2 が演算される。

【0053】

また、ヤゲン軌跡 Y C 2 を設定するに当たっては、予め設定したヤゲンカーブを配置するのではなく、ヤゲン位置 Y P n 1、Y P e 2 以外の他の 2 点のヤゲン位置を決め、4 点が載る球を求めることでヤゲンカーブを決めてもよい。例えば、他の 2 点は玉型の幾何中心を通る上下方向の上端及び下端とし、そのコバ厚方向の位置は、レンズ前屈折面から所定距離（例えば、ヤゲンの幅やリムの幅を考慮して定めた距離）の位置として決定する。そして、この 4 点が載る球を求めることで、ヤゲンカーブを設定することができる。ヤゲンカーブとフレームカーブとの差が大きくなるときは、フレームカーブに近づけるように上端及び下端のヤゲン位置を調整してもよい。ヤゲン位置 Y P n 1、Y P e 2 以外の他の 2 点の決め方は種々の方法がある。

【0054】

以上のように求めたヤゲン軌跡 Y C 2 によっても、図 8 のように、レンズ L E の光軸 L O が装用者眼の視軸 S O に同一方向（実質的に同一方向）にされる。これにより、レンズ L E によって装用者眼の矯正がより適切に行われるようになる。

【0055】

なお、以上のように求めたヤゲン軌跡 Y C 2 は、必要に応じて前後移動（オフセット）させてもよい。例えば、リム F R の前側端に対するレンズ前屈折面の食み出し量又食い込み量が多くなっている場合にヤゲン軌跡 Y C を前後に移動する。

【0056】

例えば、図 10 に示すように、リム F R のヤゲン溝位置（溝の底）V G t から前側端 F R f までの距離 R f D がデータ取得ユニット 10 によって取得されていれば、レンズ L E をリム F R に保持させたときに、リム F R の前側端 F R f からレンズ L E の前屈折面 L E f の食み出し量（又は食い込み量）E X f が求められる。そして、食み出し量（又は食い込み量）E X f が所定の基準に近づくように（基準内に入るか、又はできるだけ基準に近づける）、ヤゲン軌跡 Y C 2 を前後に移動し、補正したヤゲン軌跡 Y C 3（図示を略す）を求める。例えば、前側の食み出し量（又は食い込み量）E X f の所定の基準は、リム F R の前側端 F R f とレンズ前屈折面 L E f との位置関係の見栄えが良好になるように設定された値である。

【0057】

また、逆に、リム F R の後側端 F R r よりもレンズ L E の後屈折面 L E r が後側に位置し過ぎ、リム F R の後側端 F R r よりも後屈折面 L E r が食み出し過ぎのときは、後屈折面 L E r が所定の基準に近づくように（基準内に入るか、又はできるだけ基準に近づ

10

20

30

40

50

ける)、ヤゲン軌跡 $YC2$ を後ろ側に移動して補正したヤゲン軌跡 $YC3$ (図示を略す)を求めることでもよい。リム FR の幅 RD 、又はリム FR のヤゲン溝位置 VGt に対する後側端 FRr までの距離 Rrd は、データ取得ユニット10によって取得される。後屈折面 LEr の位置は、レンズ形状測定ユニット200の測定結果から得られるので、後側端 FRr からレンズ LE の後屈折面 LEr の食み出し量 EXr が求められる。

【0058】

また、ヤゲン軌跡 $YC2$ のヤゲンカーブが眼鏡フレーム(リム)のフレームカーブと異なり、レンズ LE に形成されるヤゲンの山が部分的に大きく欠ける場合は、ヤゲン軌跡 $YC2$ を後ろ側に移動するように補正することでもよい。ヤゲンの幅は設計的に既知であるので、ヤゲンの山が欠ける程度は、レンズ LE の前屈折面 LEf に対するヤゲン軌跡 $YC2$ の位置関係で求められる。

10

【0059】

また、鼻側のヤゲン位置及び耳側のヤゲン位置は、コバに対するヤゲンの形成状態又はリムにレンズ LE 保持させたときの見栄えを考慮し、レンズ度数による装用者眼の矯正が確保される範囲(実質的に同一)であれば、それぞれ多少前後移動してもよい。

【0060】

以上のように、反り角 を考慮したヤゲン軌跡 $YC2$ (又は補正後のヤゲン軌跡 $YC3$)の演算ができれば、レンズ LE の加工段階に移行される。初めに、粗加工データに基づき、制御ユニット50によって移動ユニット300の駆動が制御され、レンズチャック軸102に保持されたレンズ LE の周縁が粗加工工具166によって粗加工される。例えば、粗加工データは玉型に対して所定の仕上げ代分だけ大きくされたデータとして求められる。次に、ヤゲン形成データ(ヤゲン軌跡)に基づき、制御ユニット50によって移動ユニット300の駆動が制御され、粗加工後のレンズ LE の周縁が仕上げ加工工具164によって加工され、レンズ LE の周縁にヤゲンが形成される。

20

【0061】

上記では眼鏡フレームの反り角 を考慮したヤゲン設定を説明したが、必要であれば、眼鏡フレームの前傾角を考慮し、上下方向におけるレンズ LE の光軸方向を装用者眼の視軸方向に同一にするヤゲン設定を行ってもよい。例えば、図11に示すように、一般に、前傾角 は、垂直方向に対するリム FR の上側端 $FR3$ と下側端 $FR4$ を結ぶ線分方向の角度として定義されている。例えば、眼鏡フレームの前傾角 は、眼鏡フレームを装用した状態で装用者の顔の側面をカメラで撮影し、その撮影画像から得ることができる。前傾角 の値はデータ入力ユニット13によって入力されることにより、データ取得ユニット10に取得される。

30

【0062】

例えば、前傾角 を考慮したヤゲン軌跡の設定は、前述の図6等の眼鏡フレームの反り角 を前傾角 に代え、図6で示した玉型及びリム FR の左右方向を上下方向に置き換えて演算すればよい。すなわち、制御ユニット50は、レイアウトデータの玉型の幾何中心と眼鏡レンズの光学中心との位置関係と、眼鏡レンズのカーブ情報と、に基づいてヤゲン形成時の眼鏡レンズの光軸方向を求める。次に、制御ユニット50は、光軸方向と前傾角 とに基づき、玉型に対応した眼鏡レンズのコバ方向における上側のヤゲン位置と下側のヤゲン位置との位置関係を求めることで、眼鏡レンズの光軸方向を眼鏡装用時の上下方向における装用者眼の視軸方向と同一にするヤゲン形成データを演算する。

40

【0063】

なお、上下方向におけるレンズ LE の光軸方向と装用者眼の視軸方向との同一性に関しては、前傾角 を考慮したヤゲン設定を必ずしも必要としないこともある。通常、人の普段の生活における常用視線の角度(水平方向に対する下方の傾き)は5~10度程度であり、眼鏡フレームの前傾角は通常常用視線の角度に合わせて設計されている。また、眼鏡店では、眼鏡フレームのフィッティング時に前傾角が装用者に合わせて調整される。このため、左右方向のように、ヤゲン加工によってレンズ LE の光軸方向を装用者眼の視軸方向に同一とする必要性は少ない場合もある。

50

【 0 0 6 4 】

なお、一般的に玉型（リムの形状）は、上下方向よりも左右方向が長い形状が多い。このため、マイナスレンズの場合、上下方向のコバ厚は左右方向のコバ厚よりも薄く、上下方向においては、コバ厚に収まるヤゲン位置が限定され、前傾角を考慮したヤゲン位置を配置できないことがある。この場合は、左右方向における前傾角を考慮したヤゲン形成で行えばよい。一方、プラスレンズの場合、左右方向のコバ厚は上下方向のコバ厚よりも薄く、左右方向においては、コバ厚に収まるヤゲン位置が限定され、反り角を考慮したヤゲン位置を配置できないことがある。この場合は、上下方向における前傾角を考慮したヤゲン形成で行えばよい。

【 0 0 6 5 】

上記の説明では、レンズ L E にヤゲンを形成する場合について説明したが、ハーフリムにナイロールでレンズ L E を保持させるためにレンズ L E に溝を形成する場合も、ヤゲン形成と同じ考え方が適用できる。この場合、上記実施例でのヤゲンに関する演算を溝に置き換えればよい。例えば、図 6 に示された仮のヤゲン軌跡 Y C 1 及び Y C 2 は溝軌跡に置き換えられ、鼻側のヤゲン位置 Y P n 1 は鼻側の溝位置に置き換えられ、耳側のヤゲン位置 Y P 2 e は耳側の溝位置に置き換えられる。また、図 9 に示された上側のヤゲン位置 L P u 1 も上側の溝位置に置き換えられる。

【 0 0 6 6 】

以上、本開示の典型的な実施例を説明したが、本開示はここに示した実施例に限られず、本開示の技術思想を同一にする範囲において種々の変容が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 7 】

- 1 眼鏡レンズ加工装置
- 1 0 データ取得ユニット
- 1 3 データ入力ユニット
- 5 0 制御ユニット
- 1 0 0 レンズ保持ユニット
- 1 0 2 レンズチャック軸
- 1 5 0 加工具ユニット
- 1 6 8 加工具
- 2 0 0 レンズ形状測定ユニット
- 3 0 0 移動ユニット

10

20

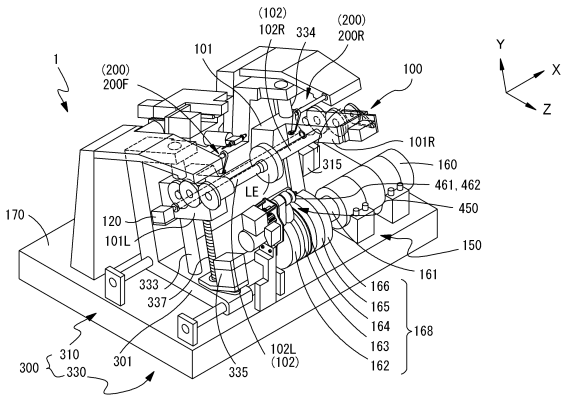
30

40

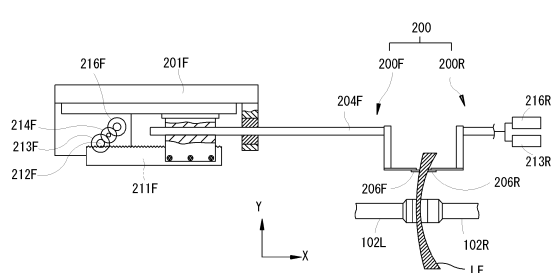
50

【図面】

【図 1】

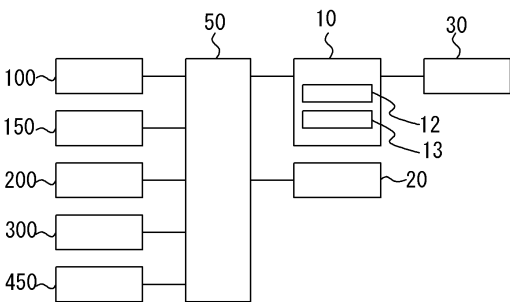


【図 2】

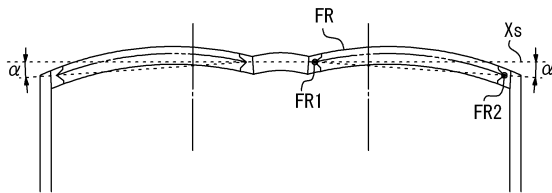


10

【図 3】



【図 4】



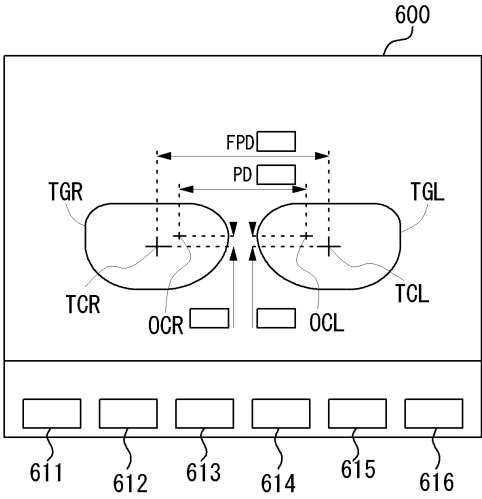
20

30

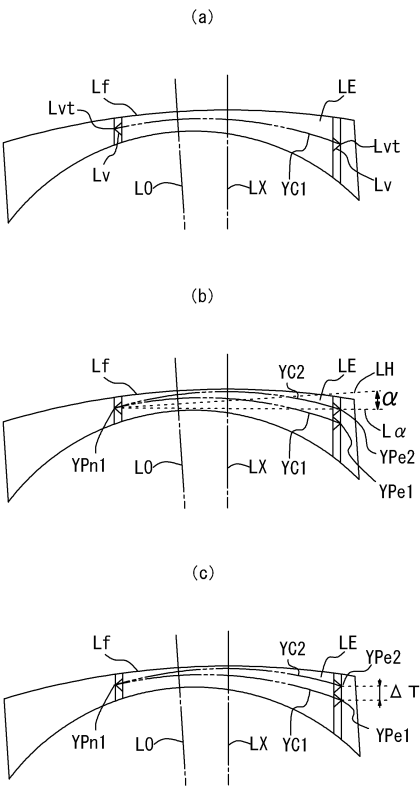
40

50

【 図 5 】



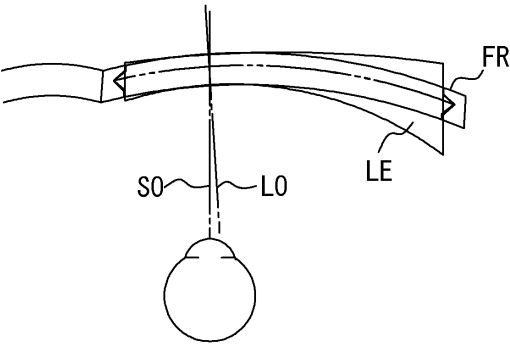
【 図 6 】



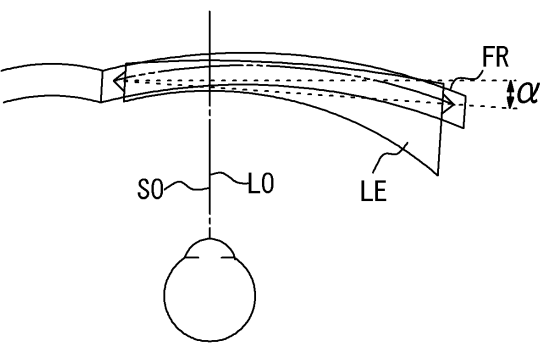
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

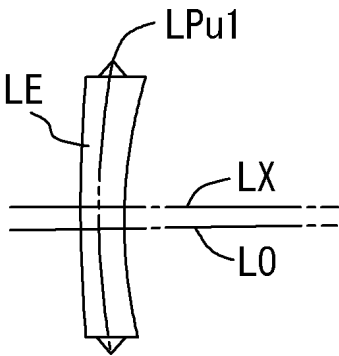


30

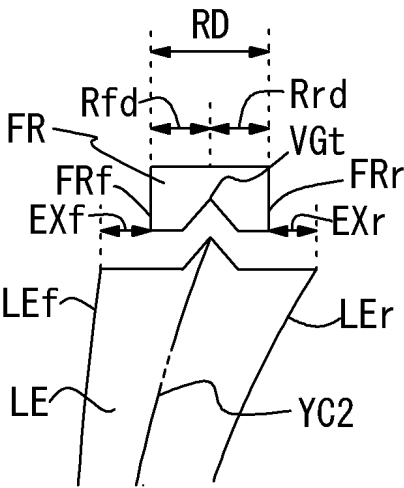
40

50

【図 9】



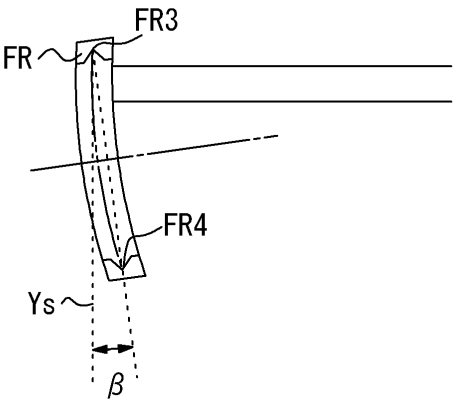
【図 10】



10

20

【図 11】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献
- 特開平 0 6 - 0 4 7 6 5 6 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 1 2 7 3 5 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 0 0 4 9 3 1 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- B 2 4 B 9 / 1 4
B 2 4 B 4 9 / 1 0
B 2 4 B 4 9 / 1 2
G 0 2 C 1 3 / 0 0