

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-205747

(P2013-205747A)

(43) 公開日 平成25年10月7日(2013.10.7)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)	
G02C	13/00	(2006.01)	G02C 13/00		2H006
G02C	7/02	(2006.01)	G02C 7/02		3C034
B24B	9/14	(2006.01)	B24B 9/14	E	3C049
B24B	49/04	(2006.01)	B24B 49/04	Z	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2012-76753 (P2012-76753)
 (22) 出願日 平成24年3月29日 (2012.3.29)

(71) 出願人 000113263
 H O Y A 株式会社
 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
 (74) 代理人 100091362
 弁理士 阿仁屋 節雄
 (74) 代理人 100090136
 弁理士 油井 透
 (74) 代理人 100105256
 弁理士 清野 仁
 (74) 代理人 100145872
 弁理士 福岡 昌浩
 (74) 代理人 100161034
 弁理士 奥山 知洋

最終頁に続く

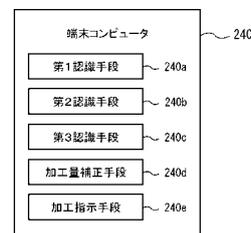
(54) 【発明の名称】 眼鏡レンズ加工方法、眼鏡レンズ加工システムおよび眼鏡レンズ加工プログラム

(57) 【要約】

【課題】 ヤゲン加工後の眼鏡レンズの眼鏡フレーム枠へのフィッティング率向上を図り、安定した品質のヤゲン加工済み眼鏡レンズの供給を実現可能とする。

【解決手段】 眼鏡フレーム測定機が出力する枠形状データに基づきレンズ加工機に対して眼鏡レンズのヤゲン加工を指示する制御装置240に、前記枠形状データが測定された眼鏡フレームの溝形状と当該枠形状データを測定した際に基準となった測定基準点との位置関係、および、前記レンズ加工機にヤゲン加工を指示する際に基準となった加工指示基準点と当該ヤゲン加工によって得られるヤゲン形状との位置関係を認識する認識手段240a, 240bと、前記認識手段240a, 240bが認識した各位置関係に基づいて、前記溝形状に前記ヤゲン形状が嵌るように、前記レンズ加工機にヤゲン加工を指示する際の加工量を補正する加工量補正手段240dとを備える。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

眼鏡フレームの枠形状データに基づきレンズ加工機で眼鏡レンズのヤゲン加工を行う眼鏡レンズ加工方法であって、

前記枠形状データが測定された眼鏡フレームの溝形状と当該枠形状データを測定した際に基準となった測定基準点との位置関係、および、前記レンズ加工機にヤゲン加工を指示する際に基準となる加工指示基準点と当該ヤゲン加工によって得られるヤゲン形状との位置関係を認識し、

認識した各位置関係に基づいて、前記溝形状に前記ヤゲン形状が嵌るように、前記レンズ加工機にヤゲン加工を指示する際の加工量を補正する

ことを特徴とする眼鏡レンズ加工方法。

10

【請求項 2】

前記溝形状と前記ヤゲン形状との間の傾き量を考慮しつつ、前記溝形状に前記ヤゲン形状が嵌るように、前記加工サイズ値を補正する

ことを特徴とする請求項 1 記載の眼鏡レンズ加工方法。

【請求項 3】

眼鏡フレームの枠形状を測定して枠形状データを出力する眼鏡フレーム測定機と、

眼鏡レンズのヤゲン加工を行うレンズ加工機と、

前記眼鏡フレーム測定機が出力する枠形状データに基づき前記レンズ加工機に対して眼鏡レンズのヤゲン加工を指示する制御装置と、

を備える眼鏡レンズ加工システムにおいて、

前記制御装置は、

前記枠形状データが測定された眼鏡フレームの溝形状と当該枠形状データを測定した際に基準となった測定基準点との位置関係、および、前記レンズ加工機にヤゲン加工を指示する際に基準となった加工指示基準点と当該ヤゲン加工によって得られるヤゲン形状との位置関係を認識する認識手段と、

前記認識手段が認識した各位置関係に基づいて、前記溝形状に前記ヤゲン形状が嵌るように、前記レンズ加工機にヤゲン加工を指示する際の加工量を補正する加工量補正手段とを備えることを特徴とする眼鏡レンズ加工システム。

20

【請求項 4】

眼鏡フレームの枠形状を測定して枠形状データを出力する眼鏡フレーム測定機と、眼鏡レンズのヤゲン加工を行うレンズ加工機と、に接続して用いられるコンピュータを、

前記眼鏡フレーム測定機が出力する枠形状データに基づき前記レンズ加工機に対して眼鏡レンズのヤゲン加工を指示する加工指示手段と、

前記枠形状データが測定された眼鏡フレームの溝形状と当該枠形状データを測定した際に基準となった測定基準点との位置関係、および、前記レンズ加工機にヤゲン加工を指示する際に基準となる加工指示基準点と当該ヤゲン加工によって得られるヤゲン形状との位置関係を認識する認識手段と、

前記認識手段が認識した各位置関係に基づいて、前記溝形状に前記ヤゲン形状が嵌るように、前記レンズ加工機にヤゲン加工を指示する際の加工量を補正する加工量補正手段として機能させることを特徴とする眼鏡レンズ加工プログラム。

30

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、眼鏡レンズのヤゲン加工を行うための眼鏡レンズ加工方法、眼鏡レンズ加工システムおよび眼鏡レンズ加工プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

眼鏡フレームに嵌め込まれる眼鏡レンズは、未加工レンズに対する玉型加工を経て形成される。玉型加工には、未加工レンズを眼鏡フレーム枠形状に合わせて研削加工する「縁

50

摺り加工」と、縁摺り加工されたレンズにヤゲンを設ける「ヤゲン加工」とが含まれる。

このような玉型加工は、眼鏡フレームの枠形状データに基づいて行われる。つまり、枠形状データによって特定される眼鏡フレームの溝形状に合致するように、縁摺り加工およびヤゲン加工が行われるのである。

以上のように、従来、ヤゲン付き眼鏡レンズは、眼鏡フレームの枠形状データに基づき未加工レンズに対して縁摺り加工およびヤゲン加工を行うことで供給される（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第3075870号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

近年、眼鏡フレームの溝形状については、必ずしも統一が図られておらず、例えば様々な溝形状（V字型溝形状やU字型溝形状等）のものが流通している。このような溝形状の相違は、眼鏡フレームの枠形状データの測定精度に大きな影響を及ぼす。溝形状が違っていると、同一の眼鏡フレーム測定機を用いても、当該眼鏡フレーム測定機が想定している測定基準点（測定子の位置から一意に決まる基準点）と実際に測定される溝形状（特に溝先端位置）との位置関係が異なってしまうからである。

【0005】

このことは、溝形状の相違のみならず、眼鏡フレーム測定機の機種の違いについても言える。眼鏡フレーム測定機における測定子の形状は機種によって異なることが一般的であり、さらにその測定子のどの位置が通過した軌跡を測定基準点として採用しているのかも機種毎に異なる。したがって、溝形状が同一であっても、異なる機種の眼鏡フレーム測定機を用いて測定を行うと、当該眼鏡フレーム測定機が想定している測定基準点と実際に測定される溝形状（特に溝先端位置）との位置関係が異なってしまう。

【0006】

また一方で、未加工レンズに対して縁摺り加工やヤゲン加工等を行うレンズ加工機においても同様のことが言える。つまり、レンズ加工機についても様々な機種が存在するが、機種や使用ツール等が異なると、形成されるヤゲン形状（特にヤゲン頂点角度（ 120° 、 118° 、 110° ・・・等））が異なるだけでなく、ヤゲン加工を指示する際の加工指示基準点（レンズ加工機の機種によって一意に決まる基準点）と当該ヤゲン加工によって得られるヤゲン形状（特にヤゲン頂点位置）との位置関係についても異なったものとなり得る。

【0007】

このような状況のため、ヤゲン付き眼鏡レンズの供給に際して、眼鏡フレームの溝形状、使用する眼鏡フレーム測定機の機種、使用するレンズ加工機の機種の組み合わせによっては、ヤゲン加工後の眼鏡レンズを眼鏡フレーム枠に正しくフィッティングできず、現物合せによる加工サイズ調整が必要となる場合があり得る。このことは、現物合せによる加工サイズ調整という煩雑な作業が必要になるだけでなく、組み合わせに応じた現物合わせ処理が介在するため、製品管理や加工工程管理等の複雑化をも招いてしまうことになる。さらには、加工工程の途中で中断した加工を他機種のレンズ加工機に引き続き行わせるというような融通性や汎用性等も全くない。また、このような状況で加工サイズ不良が発生すると、何が原因なのか特定することも非常に困難であり、サイズ不良への対応も困難を極めてしまう。

【0008】

そこで、本発明は、ヤゲン加工後の眼鏡レンズの眼鏡フレーム枠へのフィッティング率向上を図り、安定した品質のヤゲン加工済み眼鏡レンズの供給を実現可能とする眼鏡レンズ加工方法、眼鏡レンズ加工システムおよび眼鏡レンズ加工プログラムを提供することを

10

20

30

40

50

目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した目的達成のために、本願発明者は、眼鏡フレームの溝形状、使用する眼鏡フレーム測定機の機種、使用するレンズ加工機の機種の組み合わせによって、ヤゲン加工後の眼鏡レンズを眼鏡フレーム枠に正しくフィッティングできなくなる要因について検討した。これは、眼鏡フレームの溝形状とこれに対応するヤゲン形状とについて、具体的な溝形状や眼鏡フレーム測定機またはレンズ加工機の機種等の違いにより、想定する位置関係にズレ等が生じていることに起因すると考えられる。そこで、本願発明者は、各機種等の仕様
10
に則してデータ取得や加工指示等を行うという従来の一般的な技術常識に捉われることなく、眼鏡フレームの枠形状データの取得からレンズ加工機にヤゲン加工を指示するまでの一連の処理を総合的に勘案し、眼鏡フレームの溝形状とヤゲン加工後のヤゲン形状との実際の嵌合態様を認識した上で、ヤゲン加工の加工量を補正するという、従来の眼鏡レンズ加工の技術分野には無い全く新たな思想を採用することで、溝形状や機種等の違いに影響されずに、ヤゲン加工後の眼鏡レンズの眼鏡フレーム枠へのフィッティング率向上が図れるのではないかと
の着想を得た。

本発明は、上述した本願発明者による新たな着想に基づいてなされたものである。

【0010】

本発明の第1の態様は、眼鏡フレームの枠形状データに基づきレンズ加工機で眼鏡レンズのヤゲン加工を行う眼鏡レンズ加工方法であって、前記枠形状データが測定された眼鏡
20
フレームの溝形状と当該枠形状データを測定した際に基準となった測定基準点との位置関係、および、前記レンズ加工機にヤゲン加工を指示する際に基準となる加工指示基準点と当該ヤゲン加工によって得られるヤゲン形状との位置関係を認識し、認識した各位置関係に基づいて、前記溝形状に前記ヤゲン形状が嵌るように、前記レンズ加工機にヤゲン加工を指示する際の加工量を補正することを特徴とする眼鏡レンズ加工方法である。

本発明の第2の態様は、第1の態様に記載の発明において、前記溝形状と前記ヤゲン形状との間の傾き量を考慮しつつ、前記溝形状に前記ヤゲン形状が嵌るように、前記加工サイズ値を補正することを特徴とする。

本発明の第3の態様は、眼鏡フレームの枠形状を測定して枠形状データを出力する眼鏡フレーム測定機と、眼鏡レンズのヤゲン加工を行うレンズ加工機と、前記眼鏡フレーム測定機
30
が出力する枠形状データに基づき前記レンズ加工機に対して眼鏡レンズのヤゲン加工を指示する制御装置と、を備える眼鏡レンズ加工システムにおいて、前記制御装置は、前記枠形状データが測定された眼鏡フレームの溝形状と当該枠形状データを測定した際に基準となった測定基準点との位置関係、および、前記レンズ加工機にヤゲン加工を指示する際に基準となった加工指示基準点と当該ヤゲン加工によって得られるヤゲン形状との位置関係を認識する認識手段と、前記認識手段が認識した各位置関係に基づいて、前記溝形状に前記ヤゲン形状が嵌るように、前記レンズ加工機にヤゲン加工を指示する際の加工量を補正する加工量補正手段とを備えることを特徴とする眼鏡レンズ加工システムである。

本発明の第4の態様は、眼鏡フレームの枠形状を測定して枠形状データを出力する眼鏡フレーム測定機と、眼鏡レンズのヤゲン加工を行うレンズ加工機と、に接続して用いられる
40
コンピュータを、前記眼鏡フレーム測定機が出力する枠形状データに基づき前記レンズ加工機に対して眼鏡レンズのヤゲン加工を指示する加工指示手段と、前記枠形状データが測定された眼鏡フレームの溝形状と当該枠形状データを測定した際に基準となった測定基準点との位置関係、および、前記レンズ加工機にヤゲン加工を指示する際に基準となる加工指示基準点と当該ヤゲン加工によって得られるヤゲン形状との位置関係を認識する認識手段と、前記認識手段が認識した各位置関係に基づいて、前記溝形状に前記ヤゲン形状が嵌るように、前記レンズ加工機にヤゲン加工を指示する際の加工量を補正する加工量補正手段として機能させることを特徴とする眼鏡レンズ加工プログラムである。

【発明の効果】

【0011】

10

20

30

40

50

本発明によれば、眼鏡フレームの溝形状、使用する眼鏡フレーム測定機の機種、使用するレンズ加工機の機種の組み合わせにかかわらず、ヤゲン加工後の眼鏡レンズの眼鏡フレーム枠へのフィッティング率向上を図ることができ、安定した品質のヤゲン加工済み眼鏡レンズの供給を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明に係る眼鏡レンズ加工方法が実施される眼鏡レンズの供給システムの全体構成図である。

【図2】図1の供給システムにおける眼鏡フレーム測定機で用いられる測定基準点の一具体例を示す説明図である。

10

【図3】図1の供給システムにおけるレンズ加工機がヤゲン加工に用いる回転砥石ツールの一例を示す説明図である。

【図4】図1の供給システムにおけるレンズ加工機で用いられる加工指示基準点の一具体例を示す説明図である。

【図5】図1の供給システムにおける端末コンピュータの一つの機能構成例を示すブロック図である。

【図6】本発明に係る眼鏡レンズ加工方法の具体例の概要を示す説明図である。

【図7】本発明に係る眼鏡レンズ加工方法における溝の傾き量の推定手法の一具体例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0013】

以下、本発明の実施形態を、図面に基づいて説明する。

本実施形態では、以下の順序で項分けをして説明を行う。

1. システム構成
2. 機能構成
3. 眼鏡レンズ加工方法の手順
4. 本実施形態の効果
5. 変形例等

【0014】

< 1. システム構成 >

30

先ず、本実施形態におけるシステム全体の構成について説明する。

図1は、本発明に係る眼鏡レンズ加工方法が実施される眼鏡レンズの供給システムの全体構成図である。

【0015】

(全体構成)

図1に示すように、本実施形態で例に挙げる眼鏡レンズの供給システムは、眼鏡レンズの発注側である眼鏡店100と、レンズ加工側であるレンズメーカーの工場200とに、分散配置されて構成されている。なお、図例では、眼鏡店100を1つしか示していないが、実際には1つの工場200に対して複数の眼鏡店100が存在していてもよい。

【0016】

40

(眼鏡店側構成)

眼鏡店100には、オンライン用の端末コンピュータ101と、眼鏡フレームの枠形状を測定して枠形状データを出力する眼鏡フレーム測定機102と、が設置されている。

【0017】

端末コンピュータ101は、キーボードやマウス等の入力装置や液晶パネル等の表示装置を備えるとともに、公衆通信回線網300を介して工場200側に接続されて、当該工場200側との間でデータ授受を行うように構成されている。

【0018】

眼鏡フレーム測定機102は、眼鏡フレームの左右枠の枠溝(ヤゲン溝)に測定子を接触させ、その測定子を所定点中心に回転させて枠溝の形状の円筒座標値を3次的に検出

50

することで、当該眼鏡フレームの枠形状を測定する。そして、その測定結果を当該眼鏡フレームの枠形状データとして、端末コンピュータ101に出力するように構成されている。なお、眼鏡フレーム測定機102は、枠形状データを測定する際に、予め設定されている測定基準点を基準とする。測定基準点については、詳細を後述する。

【0019】

これら端末コンピュータ101および眼鏡フレーム測定機102が設置された眼鏡店100側では、顧客が所望する眼鏡フレームの枠形状データを眼鏡フレーム測定機102が測定する。そして、眼鏡フレーム測定機102が測定した枠形状データが当該眼鏡フレーム測定機102から端末コンピュータ101に対して出力され、かつ、顧客が所望する眼鏡レンズの処方値等が端末コンピュータ101で入力されると、端末コンピュータ101がこれらの内容を、公衆通信回線網300を介して工場200側のメインフレーム201にオンラインで転送するようになっている。

10

【0020】

(工場側構成)

一方、工場200側には、眼鏡店100側の端末コンピュータ101と公衆通信回線網300を介して接続するメインフレーム201が設置されている。メインフレーム201は、眼鏡レンズ加工設計プログラム、ヤゲン加工設計プログラム等を実行するコンピュータ装置としての機能を備えており、眼鏡店100側の端末コンピュータ101からの入力データに基づき、ヤゲン形状を含めたレンズ形状を演算するように構成されている。また、メインフレーム201は、公衆通信回線網300の他に、工場200側に設置された複数の端末コンピュータ210, 220, 230, 240, 250とLAN202を介して接続しており、レンズ形状の演算結果を各端末コンピュータ210, 220, 230, 240, 250へ送るようになっている。

20

【0021】

端末コンピュータ210には、荒擦り機(カーブジェネレータ)211と、砂掛け研磨機212とが接続されている。そして、端末コンピュータ210は、メインフレーム201から送られた演算結果に従いつつ、荒擦り機211と砂掛け研磨機212とを制御して、前面加工済みレンズの裏面(後面)の曲面仕上げを行う。

【0022】

端末コンピュータ220には、レンズメータ221と、肉厚計222とが接続されている。そして、端末コンピュータ220は、レンズメータ221と肉厚計222とで得られた測定値と、メインフレーム201から送られた演算結果とを比較して、レンズ裏面(後面)の曲面仕上げが完了した眼鏡レンズの受入れ検査を行うとともに、合格レンズには光学中心を示すマーク(3点マーク)を付す。

30

【0023】

端末コンピュータ230には、マーカ231と、画像処理機232とが接続されている。そして、端末コンピュータ230は、メインフレーム201から送られた演算結果に従いつつ、マーカ231と画像処理機232とを制御して、眼鏡レンズの縁摺り加工およびヤゲン加工をする際にレンズをブロック(保持)すべきブロッキング位置を決定し、また、ブロッキング位置マークを付す。このブロッキング位置マークに従い、ブロック用の治工具がレンズに固定される。

40

【0024】

端末コンピュータ240には、NC制御のレンズ加工機241と、チャックインタロック242とが接続されている。そして、端末コンピュータ240は、メインフレーム201から送られた演算結果に従いつつ、レンズ加工機241を制御して、眼鏡レンズの縁摺り加工およびヤゲン加工を行う。なお、レンズ加工機241に対しては、ヤゲン加工を指示する際に、予め設定されている加工指示基準点を基準とする。加工指示基準点については、詳細を後述する。

【0025】

端末コンピュータ250には、ヤゲン頂点の形状測定器251が接続されている。そし

50

て、端末コンピュータ250は、形状測定器251を制御して、当該形状測定器251にヤゲン加工済み眼鏡レンズの周長および形状を測定させるとともに、その測定結果をメインフレーム201から送られた演算結果と比較して、ヤゲン加工の良否判定を行う。

【0026】

以上のような構成の工場200側では、眼鏡店100側の端末コンピュータ101からの入力データに基づき、メインフレーム201がヤゲン形状を含めた眼鏡レンズ形状を演算するとともに、その演算結果に従いつつ各端末コンピュータ210, 220, 230, 240, 250がレンズ加工機241や形状測定器251等を制御することで、ヤゲン加工済みで、かつ、ヤゲン周長が眼鏡フレーム枠の周長に合致する眼鏡レンズの製造を行うようになっている。

10

【0027】

なお、上述した構成の眼鏡レンズの供給システムでは、詳細を後述するように、主として、眼鏡フレーム測定機102、レンズ加工機241、並びに、コンピュータ装置としての機能を有するメインフレーム201、端末コンピュータ101および端末コンピュータ240の少なくとも一つにより、本発明に係る眼鏡レンズ加工方法が実施される。すなわち、これらによって、本発明に係る眼鏡レンズ加工システムとしての機能が実現される。

【0028】

< 2. 機能構成 >

次に、上述した構成の眼鏡レンズの供給システムにおいて、本発明に係る眼鏡レンズ加工方法を実施するための機能構成について説明する。

20

【0029】

(眼鏡フレーム測定機)

先ず、眼鏡フレームの枠形状を測定して枠形状データを出力する眼鏡フレーム測定機102について説明する。

【0030】

眼鏡フレーム測定機102は、測定すべき眼鏡フレームの左右枠の枠溝(ヤゲン溝)に接触させる測定子を備えている。そして、その測定子を用いて眼鏡フレームの枠形状を測定し、その測定結果を当該眼鏡フレームの枠形状データとして出力する。眼鏡フレーム測定機102が枠形状データとして出力すると、当該枠形状データを受け取る端末コンピュータ101では、測定すべき眼鏡フレームについて、トーリック面の中心座標、ベース半径、クロス半径、トーリック面の回転対称軸方向単位ベクトル、またはフレームカーブ(フレーム枠が球面上にあると見做せるときのその球面の曲率)、ヤゲン溝の周長、フレームPD(瞳孔間距離)、フレーム鼻幅、フレーム枠左右および上下の最大幅であるAサイズおよびBサイズ、有効径(最大動径の2倍の値)、左右フレーム枠のなす角度である傾斜角等を特定することが可能となる。

30

【0031】

また、眼鏡フレーム測定機102は、枠形状データの測定の際に、予め設定されている測定基準点を基準とする。測定基準点は、眼鏡フレーム測定機102の測定子が眼鏡フレームの枠溝にどのように接触して何を測定しているのかを明らかにするものであり、当該測定子の位置から一意に決まる基準点である。

40

【0032】

図2は、測定基準点の一具体例を示す説明図である。図2(a)では、先端球状の測定子102aを有する眼鏡フレーム測定機102が、ヤゲン角度 120° のヤゲンをヤゲン溝角度 120° の溝103に対して接触させたときの当該ヤゲンの仮想的な先端位置(以下「仮想ヤゲン先端位置」という)の測定を行う場合を想定している。そして、図例の場合は、ヤゲン溝103の溝先端位置と仮想ヤゲン先端位置とが一致しており、その一致する位置(すなわち仮想ヤゲン先端位置)が測定基準点として設定されている(図中A点参照)。つまり、図例のように測定基準点が設定されていると、眼鏡フレーム測定機102は、ある測定断面において、測定子102aの位置から一意に決まる測定基準点(例えば仮想ヤゲン先端位置)Aの3次元座標値(SX, SY, SZ)を求める。そして、その3

50

次元座標値 (S X , S Y , S Z) に基づいて、フレーム枠形状の径方向サイズ (例えばフレームセンタからの距離) や周長等の算出を行うのである。このように、測定基準点は、フレーム枠形状の測定結果であるサイズ値について、測定子 1 0 2 a のどの位置が通過した軌跡を採用しているのかを、明確に特定する点であると言える。

【 0 0 3 3 】

なお、測定基準点は、必ずしもヤゲン溝の溝先端位置と仮想ヤゲン先端位置とが一致している点に設定されている必要はなく、これらが一致していない点に設定されていても構わない。これらが一致していない点に測定基準点 A が設定されている場合であっても、眼鏡フレームの枠溝の溝角度や詳細な溝断面形状等が分かれば、測定基準点 A の 3 次元座標値 (S X , S Y , S Z) からヤゲン溝の溝先端位置を幾何的な演算によって求めることが可能である。

10

【 0 0 3 4 】

ところで、測定子 1 0 2 a の形状や測定基準点の設定位置等は、可変可能なものではなく、固定的なものである。その一方で、測定すべき眼鏡フレームの溝形状については、必ずしも統一が図られておらず、様々な溝形状 (V 字型溝形状や U 字型溝形状等) のものが存在する。そのため、例えば V 字型溝形状であれば、図 2 (b) に示すように、眼鏡フレーム測定機 1 0 2 がヤゲン角度 1 2 0 ° のヤゲンについての仮想ヤゲン先端位置の測定を行うことを想定している場合には、その眼鏡フレーム測定機 1 0 2 により溝角度 1 1 8 ° のヤゲン溝 1 0 4 に対して測定を行うと、ヤゲン溝 1 0 4 の場合に想定される溝先端位置 B と実際に測定される仮想ヤゲン先端位置 A との位置関係が異なってしまう。つまり、溝先端位置 B と仮想ヤゲン先端位置 A との間で、3次元座標値 (d S X , d S Y , d S Z) の分だけズレが生じてしまい、枠形状データの把握に違い (誤差) が生じてしまう。なお、U字型溝形状については、図 2 (c) にその一具体例を示す。

20

【 0 0 3 5 】

このことは、眼鏡フレームの枠形状の相違のみならず、眼鏡フレーム測定機 1 0 2 の機種の違いについても言える。眼鏡フレーム測定機 1 0 2 における測定子 1 0 2 a の形状は機種によって異なることが一般的であり、さらにその測定子 1 0 2 a のどの位置が通過した軌跡を測定基準点として採用しているのか (例えば、溝先端位置と一致する位置か、あるいは異なる位置か等) も機種毎に異なる。したがって、測定すべき眼鏡フレームの溝形状が同一であっても、異なる機種の眼鏡フレーム測定機を用いて測定を行うと、想定される溝先端位置と実際に測定される仮想ヤゲン先端位置との位置関係が異なってしまう、といったことが起こり得る。

30

【 0 0 3 6 】

以上のような枠形状データの違いによる影響については、詳細を後述するようにして、その解消を図るものとする。

【 0 0 3 7 】

(レンズ加工機)

続いて、眼鏡レンズの縁摺り加工およびヤゲン加工を行うレンズ加工機 2 4 1 について説明する。

【 0 0 3 8 】

レンズ加工機 2 4 1 は、Y 軸方向 (スピンドル軸方向に垂直方向) に移動制御されて眼鏡レンズの縁摺り加工やヤゲン加工を行う研削用の回転砥石を有し、また、レンズを固定するブロック治工具の回転角制御 (スピンドル軸回転方向) と、Z 軸方向 (スピンドル軸方向) に砥石または眼鏡レンズを移動制御してヤゲン加工を行う Z 軸制御との、少なくとも 3 軸制御が可能な N C 制御の研削装置である。

40

【 0 0 3 9 】

図 3 は、レンズ加工機 2 4 1 がヤゲン加工に用いる回転砥石ツールの一例を示す説明図である。図例の回転砥石ツール 2 4 1 a は、レンズ前面側のヤゲン加工斜面とレンズ後面側のヤゲン加工斜面とのそれぞれに対応するように形成されたヤゲン溝 2 4 1 b を持つ砥石部 2 4 1 c を備えている。そして、回転軸 2 4 1 d を中心に回転しながらレンズ周縁に

50

沿って移動することで、眼鏡レンズ 2 4 1 e の全周に対してヤゲン加工を行うように構成されている。

【 0 0 4 0 】

このような回転砥石ツール 2 4 1 a をレンズ周縁に沿って移動させる際の軌跡は、メインフレーム 2 0 1 が算出する。メインフレーム 2 0 1 は、ヤゲン加工設計プログラムの起動により、ヤゲン加工設計演算を行う。すなわち、眼鏡店 1 0 0 側の端末コンピュータ 1 0 1 からの入力データに基づき、3次元のヤゲン加工の設計演算を行って、最終的な3次元ヤゲン先端形状を算出するとともに、この算出した3次元ヤゲン先端形状を基に、所定の半径の回転砥石ツール 2 4 1 a で研削加工する際の加工座標上の3次元加工軌跡データを算出する。この3次元加工軌跡データは、レンズ加工機 2 4 1 にヤゲン加工を指示するためのものである。

10

【 0 0 4 1 】

ところで、レンズ加工機 2 4 1 は、その機種や使用する回転砥石ツール 2 4 1 a 等が異なると、ヤゲン加工によって得られるヤゲン形状、特にヤゲン頂点角度 (1 2 0 ° , 1 1 8 ° , 1 1 0 ° ・ ・ ・ 等) が異なる。また、これに加えて、レンズ加工機 2 4 1 の機種が異なると、当該レンズ加工機 2 4 1 へのヤゲン加工の指示の仕方も異なる。さらに詳しくは、ヤゲン加工を指示する場合に、ヤゲンのどの位置で加工サイズ (ヤゲン周長等) を規定するのか、すなわちどの位置を基準にして加工指示を与えるべきなのかが異なる。つまり、レンズ加工機 2 4 1 に対して、3次元加工軌跡データによってヤゲン加工を指示する際には、予め設定されている加工指示基準点を基準として、当該指示を行う。そして、その加工指示基準点は、レンズ加工機 2 4 1 の機種によって一意に決まる基準点であり、機種が異なればその内容も異なるのである。

20

【 0 0 4 2 】

図 4 は、加工指示基準点の一具体例を示す説明図である。

加工指示基準点としては、ヤゲン加工によってヤゲンを形成した後におけるヤゲン頂点の位置を用いることが考えられる。つまり、ある加工断面において、形成すべきヤゲンの頂点位置の3次元座標値を求め、その3次元座標値の位置がヤゲン頂点位置となるように、レンズ加工機 2 4 1 に対する NC 制御を行うのである。

ただし、上述したように、加工指示基準点は、レンズ加工機 2 4 1 の機種が異なれば、その内容も異なる。

30

【 0 0 4 3 】

例えば、図 4 (a) に示す具体例は、メインフレーム 2 0 1 がヤゲン加工設計プログラムを実行することにより得られる設計上のヤゲン形状におけるヤゲン頂点位置 (以下「加工ヤゲン位置」という) C 1 を、加工指示基準点としている。したがって、3次元加工軌跡データによりヤゲン加工を指示する際には、ヤゲン頂点位置を基準にして、ヤゲンの径方向サイズ (例えばフレームセンタからヤゲン頂点までの距離) やヤゲン周長等といった加工サイズが規定されることになる。ところが、このような加工指示基準点を基準としてヤゲン加工を行っても、現実に回転砥石ツール 2 4 1 a を用いてヤゲン加工を行うと、ヤゲン頂点部分が切削加工によって丸まってしまい、実際に形成された後のヤゲン頂点位置 (以下「実ヤゲン位置」という) C 2 は、加工ヤゲン位置 C 1 に対して、ズレが生じてしまうことも考えられる。つまり、加工ヤゲン位置 C 1 と実ヤゲン位置 C 2 とが異なり、両者の間でズレが生じてしまう分、ヤゲン加工の加工精度に悪影響が及ぶおそれがある。

40

【 0 0 4 4 】

また、例えば、図 4 (b) に示す具体例は、加工ヤゲン位置 C 1 と実ヤゲン位置 C 2 とが一致するように、加工指示基準点が設定されている場合を示している。この場合は、3次元加工軌跡データによりヤゲン加工を指示する際に、設計上のヤゲン形状ではなく、切削加工によって丸まってしまふ分を考慮して当該指示を行わないと、ヤゲン加工の加工精度に悪影響が及ぶおそれがある。

【 0 0 4 5 】

したがって、形成すべきヤゲン形状が同一であっても、異なる機種のレンズ加工機 2 4

50

1を用いてヤゲン加工を行うと(例えば、図4(a),(b)のそれぞれに示した場合)、実際に形成されたヤゲンの大きさ(ヤゲン周長等)が想定とは異なってしまい、といったことが起こり得る。

以上のようなヤゲン加工の加工精度への悪影響については、詳細を後述するようにして、その解消を図るものとする。

【0046】

(メインフレームおよび端末コンピュータの機構構成)

続いて、メインフレーム201、端末コンピュータ101および端末コンピュータ240の少なくとも一つにおける機能構成について詳しく説明する。これらメインフレーム201、端末コンピュータ101および端末コンピュータ240は、眼鏡フレーム測定機102が出力する枠形状データに基づきレンズ加工機240に対して眼鏡レンズのヤゲン加工を指示するためのものであり、本発明に係る制御装置として機能するものである。なお、ここでは、以下に説明する各機能を端末コンピュータ240に集約して配置した場合を例に挙げる。ただし、以下に説明する各機能は、端末コンピュータ240ではなく、メインフレーム201または端末コンピュータ101に集約して配置してもよいし、あるいはこれらの複数に分散して配置してもよい。

10

【0047】

図5は、端末コンピュータ240の機能構成例を示すブロック図である。

図例のように、端末コンピュータ240は、第1認識手段240a、第2認識手段240b、第3認識手段240c、加工量補正手段240dおよび加工指示手段240eとしての機能を備えている。以下、これらの各手段240a~240eについて順に説明する。

20

【0048】

第1認識手段240aは、眼鏡フレーム測定機102で枠形状データが測定された眼鏡フレームの溝形状と、当該枠形状データを測定した際に基準となった測定基準点とについて、それぞれの間の位置関係を認識する。この認識は、端末コンピュータ101での入力データ(特に眼鏡フレームの溝形状や溝角度等を特定するデータ)や眼鏡フレーム測定機102の仕様を特定するデータ(特に測定子形状等の測定基準点の位置を特定するデータ)等に基づいて行えばよい。これらのデータの取得は、眼鏡店100側の端末コンピュータ101や眼鏡フレーム測定機102等にアクセスすることで行ってもよいし、あるいはこれらのデータを工場200側で一括管理するために設けられた図示せぬデータベースにアクセスすることで行ってもよい。

30

【0049】

第2認識手段240bは、レンズ加工機241にヤゲン加工を指示する際に基準となる加工指示基準点と、当該ヤゲン加工によって得られるヤゲン形状とについて、それぞれの間の位置関係を認識する。この認識は、レンズ加工機241の仕様を特定するデータ(特に加工指示基準点の位置を特定するデータや使用する回転砥石ツール241aを特定するデータ等)に基づいて行えばよい。これらのデータの取得は、工場200側の端末コンピュータ240やレンズ加工機241等にアクセスすることで行ってもよいし、あるいはこれらのデータを工場200側で一括管理するために設けられた図示せぬデータベースにアクセスすることで行ってもよい。

40

【0050】

第3認識手段240cは、第1認識手段240aでの認識結果と、第2認識手段240bでの認識結果とに基づいて、眼鏡フレーム測定機102で枠形状データが測定された眼鏡フレームの溝形状と、レンズ加工機241でのヤゲン加工によって得られるヤゲン形状とについて、それぞれの間の嵌合態様を認識する。嵌合態様の認識は、詳細を後述するように、それぞれの相対的位置関係に基づいて行えばよい。

【0051】

加工量補正手段240dは、第3認識手段240cでの認識結果に基づいて、眼鏡フレーム測定機102で枠形状データが測定された眼鏡フレームの溝形状に、レンズ加工機2

50

4 1でのヤゲン加工によって得られるヤゲン形状が嵌るように、当該レンズ加工機 2 4 1へのヤゲン加工の指示の仕方を考慮しつつ、当該レンズ加工機 2 4 1にヤゲン加工を指示する際の加工量を補正する。

【0052】

加工指示手段 2 4 0 eは、メインフレーム 2 0 1が作成した3次元加工軌跡データを用いて、レンズ加工機 2 4 1にヤゲン加工を指示する。ただし、加工指示手段 2 4 0 eは、加工量補正手段 2 4 0 dでの補正内容を反映させつつ、当該レンズ加工機 2 4 1に対する加工指示を行う。すなわち、加工量補正手段 2 4 0 dによる補正後の加工量によって、レンズ加工機 2 4 1に対してヤゲン加工を指示するのである。

【0053】

(眼鏡レンズ加工プログラム)

以上に説明した各手段 2 4 0 a ~ 2 4 0 eは、コンピュータ装置としての機能を有する端末コンピュータ 2 4 0 (または、メインフレーム 2 0 1、端末コンピュータ 1 0 1)が、所定プログラムである眼鏡レンズ加工プログラムを実行することによって実現される。眼鏡レンズ加工プログラムは、端末コンピュータ 2 4 0等の記憶装置にインストールされて用いられるが、そのインストールに先立ち、メインフレーム 2 0 1と接続する公衆通信回線網 3 0 0を通じて端末コンピュータ 2 4 0等へ提供されるものであってもよいし、あるいは端末コンピュータ 2 4 0等で読み取り可能な記憶媒体に格納されて提供されるものであってもよい。

【0054】

< 3 . 眼鏡レンズ加工方法の手順 >

次に、本実施形態における眼鏡レンズ加工方法の手順について、具体例を挙げて説明する。

図 6 は、本発明に係る眼鏡レンズ加工方法の具体例の概要を示す説明図である。

【0055】

ここでは、具体例として、第 1 具体例、第 2 具体例および第 3 具体例を挙げる。第 1 具体例では、眼鏡フレームの溝形状が V 字型溝形状で、その溝角度が 118° であり、眼鏡フレーム測定の基準となる仮想ヤゲン先端角度が 120° であるのに対して、レンズ加工機 2 4 1が加工するヤゲン形状におけるヤゲン頂点角度が 118° である場合、すなわち眼鏡フレームの溝角度とヤゲン頂点角度とが同一の場合について説明する。第 2 具体例では、眼鏡フレームの溝形状が V 字型溝形状で、その溝角度が 118° であり、眼鏡フレーム測定の基準となる仮想ヤゲン先端角度が 120° であるのに対して、レンズ加工機 2 4 1が加工するヤゲン形状におけるヤゲン頂点角度が 110° である場合、すなわち眼鏡フレームの溝角度とヤゲン頂点角度とが異なる場合について説明する。また、第 3 具体例では、眼鏡フレームの溝形状とヤゲン形状との間に傾きが生じる場合について説明する。

【0056】

(第 1 具体例)

まず、眼鏡レンズ加工方法の第 1 具体例を説明する。

第 1 具体例では、第 1 認識工程 (ステップ 1、以下ステップを「S」と略す。)と、第 2 認識工程 (S 2)と、第 3 認識工程 (S 3)と、加工量補正工程 (S 4)と、加工指示工程 (S 5)とを順に経て、眼鏡レンズ加工を行う。

【0057】

(S 1 ; 第 1 認識工程)

第 1 認識工程 (S 1)では、枠形状データが測定された眼鏡フレームの溝形状と、当該枠形状データを測定した際に基準となった測定基準点との位置関係を、第 1 認識手段 2 4 0 aが認識する。具体的には、図 6 (a)に示すように、ある測定断面について考えると、眼鏡フレーム測定機 1 0 2の機種によって一意に決まる測定基準点 (例えばヤゲン角度 120° のヤゲンについての仮想ヤゲン先端位置)の 3次元座標値 (S X, S Y, S Z)を把握した上で、その測定基準点に対する眼鏡フレームの溝形状の相対的な位置関係を認識し、その認識結果に基づいて当該眼鏡フレームのヤゲン溝 1 0 3の溝先端位置の 3次元

10

20

30

40

50

座標値 (FMX, FMY, FMZ) を求める。なお、測定基準点が溝先端位置に一致する場合はそれぞれの3次元座標値は同一となるが、溝先端位置とは異なる位置に測定基準点が設定されている場合であれば、認識した相対位置関係に基づき、測定基準点の3次元座標値 (SX, SY, SZ) から溝先端位置の3次元座標値 (FMX, FMY, FMZ) を演算によって求めればよい。ここで求めた座標値や相対位置関係等に関する情報は、第3認識手段240cがアクセスし得る記憶装置(ただし不図示)にて記憶保持しておくものとする。

【0058】

(S2; 第2認識工程)

第2認識工程(S2)では、レンズ加工機241にヤゲン加工を指示する際に基準となる加工指示基準点と、当該ヤゲン加工によって得られるヤゲン形状との位置関係を、第2認識手段240bが認識する。具体的には、図4(a)に示すように、ある加工断面について考えると、レンズ加工機241の機種によって一意に決まる加工指示基準点を把握するとともに、ヤゲン加工に使用する回転砥石ツール241aの形状を把握した上で、その回転砥石ツール241aによってヤゲン加工した場合に得られるヤゲン形状の加工指示基準点に対する相対的な位置関係(例えば、加工ヤゲン位置C1と実ヤゲン位置C2との関係)を認識する。ここで認識した相対位置関係等に関する情報は、第3認識手段240cがアクセスし得る記憶装置(ただし不図示)にて記憶保持しておくものとする。

10

【0059】

(S3; 第3認識工程)

第3認識工程(S3)では、第1認識工程(S1)での認識結果と、第2認識工程(S2)での認識結果とに基づいて、眼鏡フレーム測定機102で枠形状データが測定された眼鏡フレームの溝形状と、レンズ加工機241でのヤゲン加工によって得られるヤゲン形状との嵌合態様を、第3認識手段240cが認識する。具体的には、図6(a)に示すように、まず、ある加工断面について、第1認識工程(S1)での認識結果と第2認識工程(S2)での認識結果とを読み出す。そして、これらの認識結果から、眼鏡フレームの溝形状に対してヤゲン加工によって得られるヤゲン形状243がどのように接触するか、すなわち両者の間の嵌合態様を認識する。さらに詳しくは、測定基準点の3次元座標値 (SX, SY, SZ) と溝先端位置の3次元座標値 (FMX, FMY, FMZ) との相対的位置関係から眼鏡フレームの溝形状の位置を確定し、その眼鏡フレームの溝形状に対してヤゲン加工によって得られるヤゲン形状が接するときの実ヤゲン位置の3次元座標値 (YGX, YGY, YGZ) を計算によって求める。

20

30

【0060】

なお、第1具体例では、眼鏡フレームの溝角度とヤゲン頂点角度とがいずれも118°で同一である。そのため、第3認識手段240cは、例えば両者の断面形状を相対的に移動させる図形シミュレーション処理を行って、それぞれの図形における対応する斜辺同士が重なり合う点を求めることで、両者の間の嵌合態様の認識を行えばよい。

【0061】

(S4; 加工量補正工程)

加工量補正工程(S4)では、第3認識工程(S3)での認識結果に基づいて、眼鏡フレームの溝形状にヤゲン加工によって得られるヤゲン形状が嵌るように、レンズ加工機241にヤゲン加工を指示する際の加工量を、加工量補正手段240dが補正する。具体的には、上述した第3認識工程(S3)にて、ある加工断面についての実ヤゲン位置の3次元座標値 (YGX, YGY, YGZ) を求めているので、その3次元座標値 (YGX, YGY, YGZ) と、第2認識工程(S2)で認識した相対的位置関係(例えば、加工ヤゲン位置と実ヤゲン位置との関係)とから、当該3次元座標値 (YGX, YGY, YGZ) に対応する加工ヤゲン位置を求める。

40

【0062】

(S5; 加工指示工程)

加工指示工程(S5)では、メインフレーム201が作成した3次元加工軌跡データを

50

用いつつ、当該3次元加工軌跡データに加工量補正工程(S4)での補正後の加工量を反映させた状態(すなわち、当該加工量補正工程(S4)で求めた加工ヤゲン位置を反映させた状態)で、加工指示手段240eがレンズ加工機241にヤゲン加工を指示する。具体的には、加工量補正工程(S4)で求めた加工ヤゲン位置を加工指示基準点とし、その加工指示基準点を基準にしてヤゲンの径方向サイズやヤゲン周長等といった加工サイズを規定しつつ、3次元加工軌跡データによるヤゲン加工を指示する。つまり、眼鏡フレーム測定機102の測定基準点と眼鏡フレームの溝形状との相対的な位置関係と、レンズ加工機241でのヤゲン加工によって得られるヤゲン形状との認識結果に基づき、眼鏡フレームの溝形状に対してヤゲン形状が接するときのヤゲン頂点の位置を求め、その位置に実ヤゲン位置が一致するように、レンズ加工機241の機種毎のサイズ調整方法(すなわち加工指示基準点の設定位置)を考慮して、ヤゲン加工の加工サイズを調整した上で、ヤゲン加工を指示するのである。

10

【0063】

以上のような加工指示手段240eからの加工指示に従い、レンズ加工機241は、ヤゲン加工を行う。したがって、上述の<2. 機能構成>で説明した眼鏡フレーム測定機102における枠形状データの把握違いの影響やレンズ加工機241におけるヤゲン加工の加工精度への悪影響等については、加工量補正工程(S4)での加工量の補正を経ることで、その解消が図られることになる。

【0064】

(第2具体例)

20

続いて、眼鏡レンズ加工方法の第2具体例を説明する。

第2具体例においても、上述した第1具体例の場合と同様に、第1認識工程(S1)と、第2認識工程(S2)と、第3認識工程(S3)と、加工量補正工程(S4)と、加工指示工程(S5)とを順に経て、眼鏡レンズ加工を行う。

【0065】

ただし、第2具体例では、第1具体例の場合とは異なり、図6(b)に示すように、眼鏡フレームのヤゲン溝103の溝角度(具体的には 118°)とヤゲン加工によって得られるヤゲン形状244のヤゲン頂点角度(具体的には 110°)とが相違している。そのため、第2具体例では、第3認識工程(S3)において、第3認識手段240cが、例えば両者の断面形状を相対的に移動させる図形シミュレーション処理を行うが、その際にそれぞれの図形が正対した状態で互いに近づく場合に最初に接触する2点を求めることで、両者の間の嵌合態様の認識を行えばよい。

30

【0066】

他の処理は、第1具体例の場合と同様なので、ここでは説明を省略する。

【0067】

以上のような第2具体例においても、加工量補正工程(S4)での加工量の補正を経るので、第1具体例の場合と同様に、枠形状データの把握違いの影響やヤゲン加工の加工精度への悪影響等の解消が図られることになる。また、特に第2具体例においては、ヤゲン溝103の溝角度とヤゲン形状244のヤゲン頂点角度とが異なる場合であっても、両者の間の相違を考慮した上で加工量の補正を行うので、眼鏡フレームの溝形状、使用する眼鏡フレーム測定機102の機種、使用するレンズ加工機241の機種等について、様々な組み合わせにも好適に対応し得るようになる。

40

【0068】

(第3具体例)

続いて、眼鏡レンズ加工方法の第3具体例を説明する。

第3具体例においても、上述した第1具体例または第2具体例の場合と同様に、第1認識工程(S1)と、第2認識工程(S2)と、第3認識工程(S3)と、加工量補正工程(S4)と、加工指示工程(S5)とを順に経て、眼鏡レンズ加工を行う。

【0069】

ところで、上述した第1具体例および第2具体例では、いずれの場合も、眼鏡フレーム

50

の溝形状に対してヤゲン形状が正対した状態で接することを想定している。ところが、眼鏡フレームの溝形状とヤゲン形状とは、必ずしも正対した状態で接するとは限らず、傾きが生じた状態で接することもあり得る。このことから、第3具体例では、第3認識工程(S3)において、第3認識手段240cが、眼鏡フレームの溝形状とヤゲン形状との間に生じる傾き量を考慮しつつ、嵌合態様の認識を行うものとする。

【0070】

そのためには、第3認識工程(S3)に先立って、第1認識工程(S1)と第2認識工程(S2)との少なくとも一方において、眼鏡フレームの溝形状とヤゲン形状との間の傾き量を認識する。ここでいう「傾き量」とは、眼鏡フレームの溝形状とヤゲン形状とが正対している状態に比べて、当該溝形状または当該ヤゲン形状にどの程度の傾きが生じているかを特定する量である。このような傾き量としては、例えば溝形状の傾き角度によって表される量、あるいは加工軸に対するヤゲン形状の傾き量、あるいは両者の合成量等が挙げられるが、眼鏡フレームの溝形状とヤゲン形状との相対的な傾きが特定可能であれば他の量を用いても構わない。

10

【0071】

傾き量の認識は、眼鏡フレーム測定機102による眼鏡フレームの枠形状の測定結果を利用して行うことが考えられる。眼鏡フレーム測定機102の中には、様々な溝形状(V字型溝形状やU字型溝形状等)に対して測定を行い得る機種が存在する。このような機種の眼鏡フレーム測定機102を用いれば、眼鏡フレームの溝形状とヤゲン形状との傾き量についても、定量的に測定することが可能だからである。また、眼鏡フレームの枠形状から傾き量を推定するといった手法もある。具体的には、図7に示すように、眼鏡フレームのフレームカーブの値から、フレーム枠形状位置におけるフレームカーブ球面の接線方向から傾き量を推定する。このような他の手法を用いることで、傾き量の認識を行うようにしても構わない。

20

【0072】

傾き量を認識したら、その後は、第3認識工程(S3)において、認識した傾き量を考慮しつつ、眼鏡フレームの溝形状とヤゲン形状との嵌合態様の認識を行う。具体的には、第3認識工程(S3)において、第3認識手段240cが、例えば両者の断面形状を相対的に移動させる図形シミュレーション処理を行うが、その際に認識した傾き量の分だけいずれか一方の図形を傾ける。そして、その状態でそれぞれの図形を互いに近づけて、両者がどのように接触するかを求めることで、両者の間の嵌合態様の認識を行えばよい。

30

【0073】

以上のような第3具体例においても、加工量補正工程(S4)での加工量の補正を経るので、第1具体例または第2具体例の場合と同様に、枠形状データの測定精度への悪影響やヤゲン加工の加工精度への悪影響等の解消が図られることになる。また、特に第3具体例においては、眼鏡フレームの溝形状とヤゲン形状との間の傾き量を考慮することから、様々な種類の眼鏡フレームに対して(例えば溝形状に3次元的な傾きが生じてしまう眼鏡フレームであっても)好適に対応し得るようになる。

【0074】

< 4. 本実施形態の効果 >

40

本実施形態で説明した眼鏡レンズ加工方法、眼鏡レンズ加工システムおよび眼鏡レンズ加工プログラムによれば、以下のような効果が得られる。

【0075】

本実施形態においては、眼鏡フレームの枠形状データの取得からレンズ加工機241にヤゲン加工を指示するまでの一連の処理を総合的に勘案し、眼鏡フレームの溝形状とヤゲン加工後のヤゲン形状との実際の嵌合態様を認識した上で、ヤゲン加工の加工量を補正する。したがって、眼鏡フレームの溝形状、使用する眼鏡フレーム測定機102の機種、使用するレンズ加工機241の機種等の違いに起因して、想定する位置関係にズレ等が生じる場合であっても、実際の嵌合態様を認識しつつヤゲン加工の加工量を補正することで、そのズレ等に起因する枠形状データの測定精度やヤゲン加工の加工精度等への悪影響を解

50

消することが実現可能となる。つまり、眼鏡フレームの溝形状、使用する眼鏡フレーム測定機102の機種、使用するレンズ加工機241の機種等がどのような組み合わせであっても、溝角度形状や機種等の違いに影響されずに、眼鏡フレームの溝形状に正しくフィッティングするヤゲン形状を得るヤゲン加工を行うことが可能となり、その結果としてヤゲン加工後の眼鏡レンズの眼鏡フレーム枠へのフィッティング率向上が図れるようになる。

【0076】

以上のことから、本実施形態によれば、ヤゲン付き眼鏡レンズの供給に際して、眼鏡フレームの溝形状、使用する眼鏡フレーム測定機102の機種、使用するレンズ加工機241の機種等がどのような組み合わせであっても、ヤゲン加工後の眼鏡レンズを眼鏡フレーム枠に正しくフィッティングさせるための現物合せによる加工サイズ調整といった煩雑な作業を要することがない。また、組み合わせに応じた現物合せ処理が介在しないため、製品管理や加工工程管理等の複雑化をも招いてしまうこともない。さらには、加工工程の途中で中断した加工を他機種のレンズ加工機241に引き続き行わせるというような融通性や汎用性等も確保し得るようになる。また、このような状況で加工サイズ不良が発生すると、何が原因なのか特定してサイズ不良に対応することが従来に比べると容易となる。

10

【0077】

つまり、本実施形態によれば、ヤゲン加工後の眼鏡レンズの眼鏡フレーム枠へのフィッティング率向上を図ることができ、安定した品質のヤゲン加工済み眼鏡レンズの供給が実現可能になると言える。

【0078】

また、本実施形態によれば、眼鏡フレームの溝形状とヤゲン加工後のヤゲン形状との実際の嵌合態様を認識する際に、当該溝形状と当該ヤゲン形状との間の傾き量を考慮する。したがって、様々な種類の眼鏡フレームに対しても（例えば溝形状に3次元的な傾きが生じてしまう眼鏡フレームであっても）好適に対応しつつ、ヤゲン加工後の眼鏡レンズの眼鏡フレーム枠へのフィッティング率向上を図ることができる。

20

【0079】

<5. 変形例等>

以上に本発明の実施形態を説明したが、上記の開示内容は、本発明の例示的な実施形態を示すものである。すなわち、本発明の技術的範囲は、上記の例示的な実施形態に限定されるものではない。

30

【0080】

例えば、本実施形態で例に挙げたヤゲン形状、回転砥石ツール241aの形状、スタイラス251aの形状等は、単なる一例に過ぎず、他の形状の場合であっても全く同様に本発明を適用することは可能である。

【0081】

また、本実施形態では、ある単一の想定断面に着目して、眼鏡フレームの溝形状とヤゲン形状との嵌合態様を認識し、ヤゲン加工を指示する際の加工量を補正する場合を例に挙げた。ただし、想定断面は、単一である必要はなく、眼鏡レンズの周方向の複数箇所に設定してもよい。具体的には、例えば、眼鏡レンズの周方向を1°ずつ分割して360箇所のそれぞれに、想定断面を設定することが考えられる。そして、それぞれの想定断面において、眼鏡フレームの溝形状とヤゲン形状との嵌合態様を認識して、ヤゲン加工の加工量に対する補正量を決定する。このようにすれば、各想定断面において補正量が異なる場合であっても、それぞれの箇所に適した補正量を反映させた上で、ヤゲン加工を指示することができる。

40

【0082】

<本発明の好ましい態様>

以下に、本発明の好ましい態様について付記する。

【0083】

[付記1]

本発明の一態様によれば、

50

眼鏡フレームの枠形状データに基づきレンズ加工機で眼鏡レンズのヤゲン加工を行う眼鏡レンズ加工方法であって、

前記枠形状データが測定された眼鏡フレームの溝形状と当該枠形状データを測定した際に基準となった測定基準点との位置関係を認識する第1認識工程と、

前記レンズ加工機にヤゲン加工を指示する際に基準となる加工指示基準点と当該ヤゲン加工によって得られるヤゲン形状との位置関係を認識する第2認識工程と、

前記第1認識工程での認識結果と、前記第2認識工程での認識結果とに基づいて、前記溝形状と前記ヤゲン形状との嵌合態様を認識する第3認識工程と、

前記第3認識工程での認識結果に基づいて、前記溝形状に前記ヤゲン形状が嵌るように、前記レンズ加工機にヤゲン加工を指示する際の加工量を補正する加工量補正工程と、

前記加工量補正工程での補正後の加工量により前記レンズ加工機にヤゲン加工を指示する加工指示工程と

を備えることを特徴とする眼鏡レンズ加工方法が提供される。

【0084】

[付記2]

好ましくは、

前記第3認識工程は、前記溝形状と前記ヤゲン形状との間の傾き量を考慮しつつ、前記嵌合態様の認識を行う

ことを特徴とする付記1に記載の眼鏡レンズ加工方法が提供される。

【0085】

[付記3]

本発明の他の一態様によれば、

眼鏡フレームの枠形状を測定して枠形状データを出力する眼鏡フレーム測定機と、

眼鏡レンズのヤゲン加工を行うレンズ加工機と、

前記眼鏡フレーム測定機が出力する枠形状データに基づき前記レンズ加工機に対して眼鏡レンズのヤゲン加工を指示する制御装置と、

を備える眼鏡レンズ加工システムにおいて、

前記制御装置は、

前記枠形状データが測定された眼鏡フレームの溝形状と当該枠形状データを測定した際に基準となった測定基準点との位置関係を認識する第1認識手段と、

前記レンズ加工機にヤゲン加工を指示する際に基準となる加工指示基準点と当該ヤゲン加工によって得られるヤゲン形状との位置関係を認識する第2認識手段と、

前記第1認識手段での認識結果と、前記第2認識手段での認識結果とに基づいて、前記溝形状と前記ヤゲン形状との嵌合態様を認識する第3認識手段と、

前記第3認識手段での認識結果に基づいて、前記溝形状に前記ヤゲン形状が嵌るように、前記レンズ加工機にヤゲン加工を指示する際の加工量を補正する加工量補正手段と、

前記加工量補正手段での補正後の加工量により前記レンズ加工機にヤゲン加工を指示する加工指示手段と

を備えることを特徴とする眼鏡レンズ加工システムが提供される。

【0086】

[付記4]

本発明の他の一態様によれば、

眼鏡フレームの枠形状を測定して枠形状データを出力する眼鏡フレーム測定機と、眼鏡レンズのヤゲン加工を行うレンズ加工機と、に接続して用いられるコンピュータを、

前記枠形状データが測定された眼鏡フレームの溝形状と当該枠形状データを測定した際に基準となった測定基準点との位置関係を認識する第1認識手段と、

前記レンズ加工機にヤゲン加工を指示する際に基準となる加工指示基準点と当該ヤゲン加工によって得られるヤゲン形状との位置関係を認識する第2認識手段と、

前記第1認識手段での認識結果と、前記第2認識手段での認識結果とに基づいて、前記溝形状と前記ヤゲン形状との嵌合態様を認識する第3認識手段と、

10

20

30

40

50

前記第3認識手段での認識結果に基づいて、前記溝形状に前記ヤゲン形状が嵌るように、前記レンズ加工機にヤゲン加工を指示する際の加工量を補正する加工量補正手段と、前記加工量補正手段での補正後の加工量により前記レンズ加工機にヤゲン加工を指示する加工指示手段

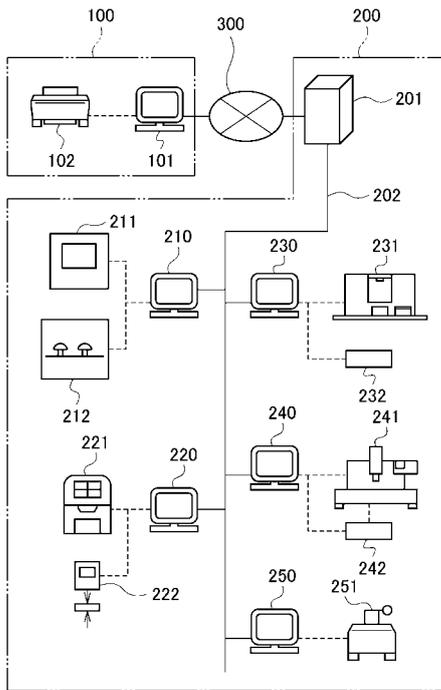
として機能させることを特徴とする眼鏡レンズ加工プログラムが提供される。

【符号の説明】

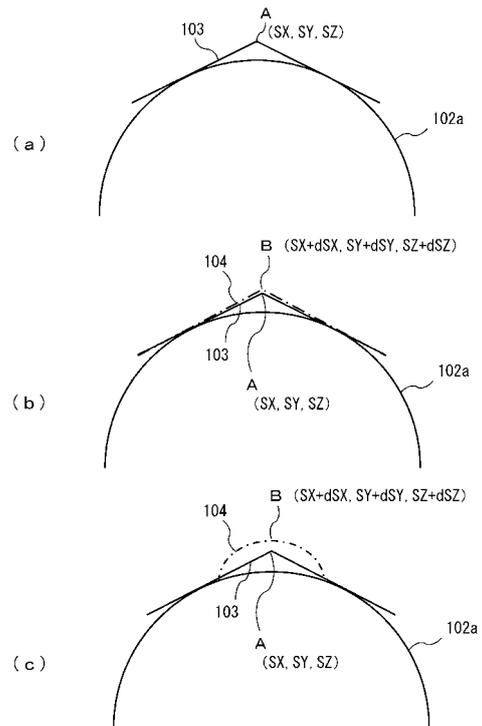
【0087】

101 ... 端末コンピュータ、102 ... 眼鏡フレーム測定機、102a ... 測定子、201 ... メインフレーム、240 ... 端末コンピュータ、240a ... 第1認識手段、240b ... 第2認識手段、240c ... 第3認識手段、240d ... 加工量補正手段、240e ... 加工指示手段、241 ... レンズ加工機、241a ... 回転砥石ツール

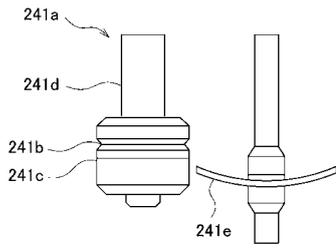
【図1】



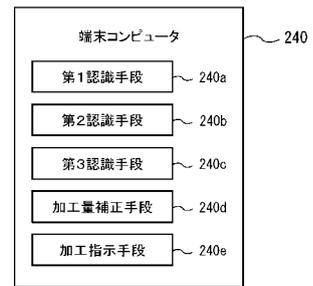
【図2】



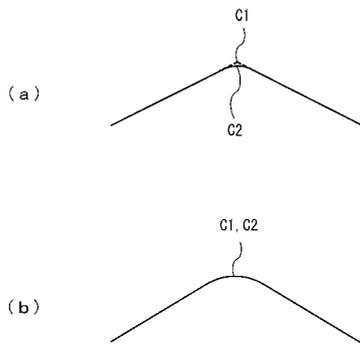
【 図 3 】



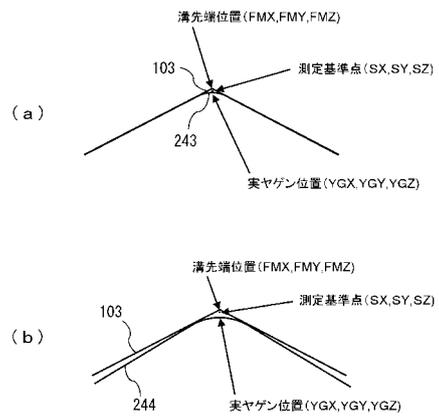
【 図 5 】



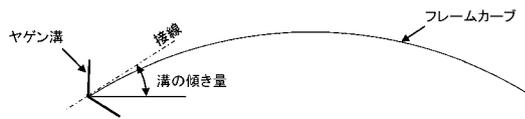
【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【手続補正書】

【提出日】平成25年3月27日(2013.3.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

(メインフレームおよび端末コンピュータの機構構成)

続いて、メインフレーム201、端末コンピュータ101および端末コンピュータ240の少なくとも一つにおける機能構成について詳しく説明する。これらメインフレーム201、端末コンピュータ101および端末コンピュータ240は、眼鏡フレーム測定機102が出力する枠形状データに基づきレンズ加工機241に対して眼鏡レンズのヤゲン加工を指示するためのものであり、本発明に係る制御装置として機能するものである。なお、ここでは、以下に説明する各機能を端末コンピュータ240に集約して配置した場合を例に挙げる。ただし、以下に説明する各機能は、端末コンピュータ240ではなく、メインフレーム201または端末コンピュータ101に集約して配置してもよいし、あるいはこれらの複数に分散して配置してもよい。

フロントページの続き

(72)発明者 菊池 吉洋

東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内

Fターム(参考) 2H006 DA02 DA03

3C034 AA13 BB93 CA02 CA13 CA22 DD07

3C049 AA03 AA09 AA13 AB03 AB05 AC02 BA02 BA07 BB02 BC02

CA02 CB01 CB03