

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年7月12日 (12.07.2007)

PCT

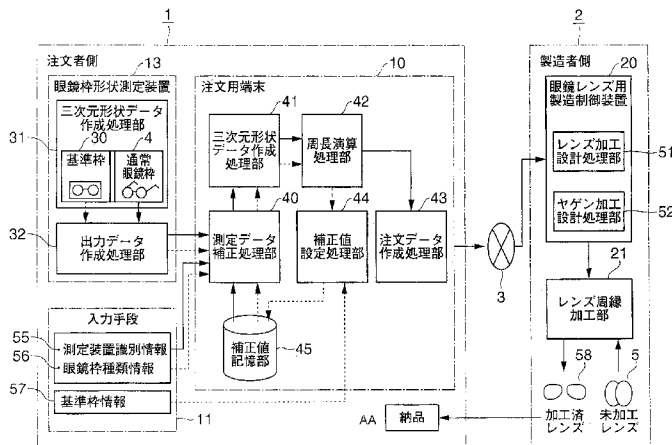
(10) 国際公開番号
WO 2007/077848 A1

- (51) 国際特許分類:
G02C 13/00 (2006.01) G06Q 30/00 (2006.01)
G06F 17/50 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/325978
- (22) 国際出願日: 2006年12月26日 (26.12.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2005-371494
2005年12月26日 (26.12.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): HOYA
株式会社 (HOYA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1618525
東京都新宿区中落合2丁目7番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大丸 孝司
(DAIMARU, Takashi) [JP/JP]; 〒1618525 東京都新
宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内
Tokyo (JP). 菊池 吉洋 (KIKUCHI, Yoshihiro) [JP/JP];
〒1618525 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
HOYA株式会社内 Tokyo (JP). 香月 直人 (KAT-
SUKI, Naoto) [JP/JP]; 〒1690075 東京都新宿区高田
馬場1丁目2番9号 HOYAサービス株式会
社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 山川 政樹, 外(YAMAKAWA, Masaki et al.);
〒1000014 東京都千代田区永田町2丁目4番2号 秀
和溜池ビル8階 山川国際特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護
が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

[続葉有]

(54) Title: SPECTACLES LENS SUPPLY SYSTEM, ORDERING SYSTEM AND PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 眼鏡レンズの供給システム、注文システムおよび製造方法



- 1... ORDERER SIDE
- 2... PRODUCER SIDE
- 10... ORDERING TERMINAL
- 11... INPUT MEANS
- 55... MEASURING INSTRUMENT IDENTIFICATION INFORMATION
- 56... SPECTACLES FRAME TYPE INFORMATION
- 57... REFERENCE FRAME INFORMATION
- 13... SPECTACLES FRAME PROFILE MEASURING INSTRUMENT
- 30... REFERENCE FRAME
- 31... THREE-DIMENSIONAL DATA PREPARING SECTION
- 32... OUTPUT DATA PREPARING SECTION
- 4... NORMAL SPECTACLES FRAME
- 40... MEASUREMENT DATA CORRECTING SECTION
- 41... THREE-DIMENSIONAL DATA PREPARING SECTION
- 42... CIRCUMFERENTIAL LENGTH OPERATING SECTION
- 43... ORDER DATA PREPARING SECTION
- 44... CORRECTION VALUE SETTING SECTION
- 45... CORRECTION VALUE STORAGE SECTION
- AA... DELIVERY
- 20... SPECTACLE LENS PRODUCTION CONTROLLER
- 21... LENS CIRCUMFERENTIAL EDGE MACHINING SECTION
- 51... LENS MACHINING/DESIGNING SECTION
- 52... V-BLOCK MACHINING/DESIGNING SECTION
- 58... MACHINED LENS
- 5... NOT YET MACHINED LENS

(57) Abstract: An ordering terminal (10) installed on the order side of spectacles lens has a correction function for a measurement error measured by a spectacles frame profile measuring instrument (13), and transmits information required for machining a spectacles lens including spectacles frame profile information to a spectacles lens production controller (20) in a factory. When a measurement error is corrected, circumferential length of a reference frame (30) for which a reference circumferential length is predetermined is measured by the spectacles frame profile measuring instrument (13). A measured circumferential length obtained based on that measurement is then compared with the reference circumferential length, and a value for so correcting the spectacles frame profile information that the measured circumferential length approaches the reference circumferential length is employed as a correction value in the spectacles frame profile measuring instrument (13). Measurement error of the lens frame of a spectacles frame (4) for actually mounting a spectacles lens is corrected using that correction value. Consequently, correction of a measurement error by the spectacles frame profile measuring instrument (13) is not required on the factory side.

(57) 要約: 眼鏡レンズの注文側に設置された注文用端末(10)は、眼鏡枠形状測定装置(13)によって測定された測定誤差に関する補正機能を有し、眼鏡枠形状情報を含む

眼鏡レンズ加工に必要な情報を工場の眼鏡レンズ用製造制御装置(20)に送信する。測定誤差の補正に際しては、予め基準

[続葉有]

WO 2007/077848 A1



BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

となる周長である基準周長が定められている基準枠(30)の周長を眼鏡枠形状測定装置(13)で測定する。次に、その測定値を基に得られた測定周長と基準周長とを比較し、測定周長が基準周長に近づくように眼鏡枠形状情報を補正する補正値を眼鏡枠形状測定装置(13)の補正値とする。この補正値を用いて実際に眼鏡レンズが装着される眼鏡枠(4)のレンズ枠の測定誤差を補正する。このため、工場側では眼鏡枠形状測定装置(13)の測定誤差を補正する必要がない。

明 細 書

眼鏡レンズの供給システム、注文システムおよび製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、眼鏡レンズの供給システム、注文システムおよび製造方法に関し、特に眼鏡枠形状測定装置によって測定された眼鏡枠の枠形状データを補正するようにした眼鏡レンズの供給システム、注文システムおよび製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、眼鏡店では装用者から眼鏡の注文を受けると、装用者の処方、および使用する眼鏡枠の形状やサイズに基づいて眼鏡レンズを決定し、そのレンズを処方、レンズ情報および眼鏡枠形状情報に基づいて加工した後、その眼鏡レンズを眼鏡枠のレンズ枠に枠入れしていた。

[0003] しかしながら、最近では、例えば特許第2982991号公報、特許第3548569号公報、特開平4-13539号公報等が開示されているように、眼鏡店とレンズ加工工場との連携を強めることにより、眼鏡店では検眼、処方を行い、眼鏡レンズの周縁加工を工場側に依頼し、出来上がった眼鏡レンズを受け取ると枠入れする眼鏡レンズの供給システムないし加工システムが国内、海外を問わず普及しつつある。

[0004] 工場での眼鏡レンズの周縁加工は、円形の未加工眼鏡レンズを眼鏡枠のレンズ枠形状に合わせて研削加工する縁摺り加工と、縁摺り加工された眼鏡レンズのコバ面にV字状の突状体(ヤゲン)を形成するヤゲン加工である。

[0005] 本発明の以下の説明においては、眼鏡の眼鏡レンズがはめ込まれる枠状部分をレンズ枠と称し、眼鏡の眼鏡レンズを除く残りの部分、すなわち左右一対のレンズ枠と、これらのレンズ枠を連結するブリッジと、各レンズ枠に智を介して連結された左右一対のテンプルとで構成されている部分を眼鏡枠と称する。

[0006] 工場でのレンズ加工に際しては、眼鏡枠が手元のない状態でレンズ加工するので、眼鏡枠の正確な形状データの把握が重要となる。このため、工場側は、眼鏡レンズ情報、レンズ枠形状情報を含む眼鏡枠情報、処方値、およびレイアウト情報を含めた枠入れ加工をする上で必要な情報を眼鏡店から受け取った後、この受け取った情報

に基づいて必要な演算処理を行うことにより、眼鏡レンズの加工に用いられる加工情報を生成する。そして、この加工情報に基づいて加工装置が眼鏡レンズを加工するようにしている。

[0007] 眼鏡枠のレンズ枠形状情報は、レンズ枠の3次元測定データ R 、 θ 、 Z 、周長、レンズ枠の傾き、フレームPD等である。 R は3次元的眼鏡枠形状測定装置の測定子(以下、スタイラスともいう)の水平面内における半径方向の変位、 θ はスタイラスの水平面内における回転方向の変位、 Z はスタイラスの高さ方向(上下方向)の変位である。

[0008] レンズ枠形状情報を含む眼鏡枠情報の処理に関して、例えば前記特許第3548569号公報に開示されている眼鏡レンズの供給システムは、レンズ枠の内周面の周長、フレームあおり角といったより正確なレンズ枠情報の処理について開示している。また、前記特開平4-13539号公報は、大型眼鏡チェーン店の内部での集中加工システムを開示している。この集中加工システムは、注文内容の変更、製造の再加工を考慮したシステムであり、眼鏡枠形状測定や玉型加工装置の機械誤差の補正について開示している。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0009] 上記した従来の供給システムの普及は、複数の通信玉型加工のオーダーシステムの存在、そのシステムに使用する専用の眼鏡枠形状測定装置、加工装置の存在といった、設備装置の多様化を生み出した。しかし、これらのシステムおよび装置には、互換性がなく、注文側にとってはそのシステム毎にそれぞれの装置を用意する必要があった。そこで、近年、その機器の共通化が図られつつある。

[0010] しかし、その場合、同一形状のレンズ枠を測定しても眼鏡枠形状測定装置の機種が異なるため、形状補正が必要となるという問題が生じる。何故なら、眼鏡枠形状測定装置の機種により、スタイラスの形状や材質、スタイラスの眼鏡枠への当て方、スタイラスの動作、演算処理方法、測定点の数など、装置の構造、動作、演算処理にさまざまな違いがあるからである。すなわち、スタイラスBは、その頭部が例えば図27Aに示すような形状、すなわち外周面がV字凸状の円板形状からなる頭部 B_1 を備えたスタイラス、図27Bに示すような球状の頭部 B_2 を備えたスタイラス または図27Cに示す

ような先細の頭部 B_3 を備えたスタイラスが用いられ、これらの頭部を眼鏡枠のレンズ枠Aの内周面に形成されているV字状の枠溝Cに接触させた状態で枠溝Cの測定が行われる。このため、スタイラスBの頭部形状が異なると、頭部と枠溝Cとの接触状態が異なり、スタイラスBの接触動作も異なる。

[0011] また、スタイラスBの頭部 B_1 、 B_2 、 B_3 を直接V字状の枠溝Cの溝壁に接触させて枠溝を測定する方法は、スタイラス頭部 B_1 、 B_2 、 B_3 が枠溝Cから外れないようにするためにスタイラス頭部を溝壁に一定の接触圧で押し付けた状態でスタイラスBを移動させて枠形状および周長を測定する。その場合、溝壁に対するスタイラス頭部の接触圧は、測定装置毎にその構造の相違によって異なる。さらに、枠溝Cに対するスタイラスBの嵌合状態もそのスタイラス頭部 B_1 、 B_2 、 B_3 の形状によって異なる。また、細くて柔らかいレンズ枠Aの場合は、スタイラス頭部の接触圧によってレンズ枠形状が変形する可能性がある。このように眼鏡枠形状測定装置の種類が異なると、スタイラスBの形状も異なるという問題があった。そこで、通常各眼鏡枠形状測定装置はそれら機種毎の測定機構に対応して測定データを補正しているが、完全には補正しきれず機種に特徴的な測定誤差が生じてしまう。

[0012] また、スタイラスBの頭部 B_1 、 B_2 、 B_3 を直接V字状の枠溝Cの溝壁に接触させて枠溝を測定する方法は、スタイラス頭部 B_1 、 B_2 、 B_3 が枠溝Cから外れないようにするためにスタイラス頭部を溝壁に一定の接触圧で押し付けた状態でスタイラスBを移動させて枠形状および周長を測定する。その場合、溝壁に対するスタイラス頭部の接触圧は、測定装置毎にその構造の相違によって異なる。さらに、枠溝Cに対するスタイラスBの嵌合状態もそのスタイラス頭部 B_1 、 B_2 、 B_3 の形状によって異なる。また、細くて柔らかいレンズ枠Aの場合は、スタイラス頭部の接触圧によってレンズ枠形状が変形する可能性がある。このように眼鏡枠形状測定装置の種類が異なると、スタイラスBの形状も異なるという問題があった。そこで、通常各眼鏡枠形状測定装置はそれら機種毎の測定機構に対応して測定データを補正しているが、完全には補正しきれず機種に特徴的な測定誤差が生じてしまう。

[0013] したがって、製造者側でも眼鏡枠形状測定装置の機種に対応した補正值を用意する必要がある。また、眼鏡枠形状測定装置自体は同一機種であっても、長年使用し

ている間に部品の摩耗や経時変化等が生じるので、常に最新の補正值を用意するか、このための何らかの対応手段をもっていなければならない。

[0014] しかしながら、眼鏡枠形状測定装置の全ての機種(異なるメーカーも含む)について、製造、動作、処理方法、測定誤差等を把握し、機種毎の補正值を管理することは現実的に不可能である。

[0015] また、注文者側としても、製造者側が対応している機種の測定装置しか用いることができないため、製品選択や製造コストの選択を狭めてしまい、システムの簡便性を損ねることになる。

[0016] 本発明は上記した従来の問題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、眼鏡レンズの加工の分業化システムをより一層促進可能にした眼鏡レンズの供給システム、注文システムおよび製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0017] 上記目的を達成するために本発明に係る眼鏡レンズの供給システムは、眼鏡枠のレンズ枠形状を3次元測定し眼鏡枠形状情報を生成する眼鏡枠形状測定装置と、前記眼鏡枠形状測定装置によって生成された眼鏡枠形状情報を補正する機能を有し、その補正された眼鏡枠形状情報を基に注文情報を作成して眼鏡レンズ製造者側に送信する注文用端末と、前記注文用端末から送信された注文情報を基に眼鏡レンズの加工情報を作成する眼鏡レンズ用製造制御装置とを備え、前記注文用端末は、前記眼鏡枠形状測定装置によって生成された眼鏡枠形状情報を補正する測定データ補正部と、前記測定データ補正部により補正された眼鏡枠形状情報を基に注文情報を作成する注文データ作成部とを備えているものである。

[0018] また、本発明に係る眼鏡レンズの注文システムは、眼鏡枠のレンズ枠形状を3次元測定し眼鏡枠形状情報を生成する眼鏡枠形状測定装置と、前記眼鏡枠形状測定装置によって生成された眼鏡枠形状情報を補正する機能を有し、その補正された眼鏡枠形状情報を基に注文情報を作成して眼鏡レンズ製造者側に送信する注文用端末とを備え、前記注文用端末は、前記眼鏡枠形状測定装置によって生成された眼鏡枠形状情報の測定誤差を補正する測定データ補正部と、前記測定データ補正部により補正された眼鏡枠形状情報を基に注文情報を作成する注文データ作成部とを備え

たているものである。

- [0019] さらに、本発明に係る眼鏡レンズの製造方法は、眼鏡枠形状測定装置によって、基準となる周長である基準周長を有する基準枠のレンズ枠形状を測定することにより得られた眼鏡枠形状情報に基づいて、前記眼鏡枠形状測定装置の測定誤差の補正値を算出する工程と、前記眼鏡枠形状測定装置によって、眼鏡枠のレンズ枠形状を測定することにより得られた眼鏡枠形状情報を前記補正値を用いて補正する工程と、前記補正された眼鏡枠形状情報を含む注文情報を注文用端末によって眼鏡レンズの製造者側に送信する工程と、前記注文用端末によって送信された注文情報を基に眼鏡レンズの加工情報を生成する工程と、前記生成された加工情報に基づいて眼鏡レンズを周縁加工する工程とを備えているものである。

発明の効果

- [0020] 本発明における眼鏡レンズの供給システム、注文システムおよび製造方法は、眼鏡枠形状測定装置の測定誤差を注文用端末で補正した後、そのデータを眼鏡レンズ用製造制御装置に送信するようにしたので、眼鏡レンズ用製造制御装置で眼鏡枠形状測定装置の測定誤差を補正する必要がなくなり、眼鏡レンズの加工を効率的に行うことができる。
- [0021] また、注文用端末は眼鏡枠形状測定装置の測定誤差の補正機能を備えているため、同一機種間の測定誤差や他の機種間の測定誤差を補正することができ、製造者側のシステムを変更することなく多くの種類の眼鏡枠形状測定装置に容易に対応できる。

図面の簡単な説明

- [0022] [図1]図1は、本発明に係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2は、同供給システムの処理の流れを中心にまとめたブロック図である。
- [図3]図3は、眼鏡枠形状測定装置の測定結果を補正する手順を示すフローチャートである。
- [図4]図4は、眼鏡店での最初の入力処理の流れを示すフローチャートである。
- [図5]図5は、製造者側での処理の流れならびに製造者側からの転送により注文側で行われる確認およびエラー表示のステップを示すフローチャートである。

[図6]図6は、眼鏡枠形状測定装置の概略を示す外観斜視図である。

[図7A]図7Aは、基準枠を示す正面図である。

[図7B]図7Bは、図7AのB矢視図である。

[図7C]図7Cは、図7AのC矢視図である。

[図8]図8は、眼鏡枠形状測定装置で測定した3次元測定形状データを基に眼鏡枠形状測定装置と注文用端末において行われる計算手順を示すフローチャートである。

。

[図9]図9は、片側のレンズ枠の内周溝形状に沿ったスタイラス頭部の中心軸の軌跡の斜視図である。

[図10]図10は、XY平面上に射影したスタイラス頭部の中心軸の軌跡および片側のレンズ枠の内周溝形状を示す平面図である。

[図11]図11は、枠溝とスタイラス頭部とを示す斜視図である。

[図12]図12は、内周溝とスタイラス頭部とを示す斜視図である。

[図13A]図13Aは、図11に示されるレンズ枠の枠溝とスタイラス頭部の接触状態を示すZX平面図である。

[図13B]図13Bは、図11に示されるレンズ枠の枠溝とスタイラス頭部の接触状態を示すZX平面図である。

[図13C]図13Cは、図11に示されるレンズ枠の枠溝とスタイラス頭部の接触状態を示すZX平面図である。

[図14A]図14Aは、図12に示される枠溝およびスタイラス頭部のXY平面図である。

[図14B]図14Bは、図12に示される枠溝およびスタイラス頭部のXY平面図である。

[図14C]図14Cは、補正形状および補正両 H_n の補正方向を示すである。

[図15A]図15Aは、図12に示される円を通る平面図である。

[図15B]図15Bは、図15Aの要部の拡大図である。

[図16]図16は、レンズ枠とレンズヤゲンとのZX平面図である。

[図17]図17は、レンズ枠形状座標値のほぼ中央に位置する点を起点とし、レンズ枠形状の各座標値を終点とするベクトルを示す斜視図である。

[図18]図18は、レンズ枠の正面方向を示す斜視図である。

[図19]図19は、3次元の同一の直交座標上に配置された左右のレンズ枠の斜視図である。

[図20]図20は、左右のレンズ枠の正面方向単位ベクトルおよび眼鏡の正面方向単位ベクトルを示す斜視図である。

[図21]図21は、XY平面上に射影された左右のレンズ枠を示す平面図である。

[図22]図22は、レンズ枠間距離を示す左右のレンズ枠の斜視図である。

[図23]図23は、レンズ枠の正面方向がZ軸方向に一致するように変換された後のレンズ枠形状のXY平面図である。

[図24]図24は、トーリック面の方程式を求めるためのレンズ枠の斜視図である。

[図25A]図25Aは、レンズ枠のあおり角AGNの斜視図である。

[図25B]図25Bは、レンズ枠のあおり角AGNおよびフレームPDの算出を説明するための図である。

[図26]図26は、直交座標値に変換されたレンズ枠形状と補正值により補正された後のレンズ枠形状を示すXY平面図である。

[図27A]図27Aは、スタイラスと枠溝を示す図である。

[図27B]図27Bは、タイプの異なるスタイラスと枠溝を示す図である。

[図27C]図27Cは、タイプの異なるスタイラスと枠溝を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0023] 以下、本発明を図面に示す実施の形態に基づいて説明する。

図1および図2において、眼鏡レンズの製造を製造者側(以下、工場ともいう)2に注文する注文者側としての眼鏡店1は、注文用端末10および眼鏡枠4のレンズ枠形状を三次元測定する眼鏡枠形状測定装置13を備えている。一方、工場2は、眼鏡レンズ用製造制御装置20およびレンズ周縁加工部21を備えている。

[0024] 眼鏡店1の注文用端末10は、キーボード、マウス、バーコードリーダー等の入力手段11やCRT、液晶ディスプレイ等の画面表示装置12、図示を省略したCPU、通信手段等を備えたコンピュータが用いられる。また、注文用端末10は、眼鏡枠形状測定装置13からの眼鏡枠形状情報に基づいて眼鏡レンズの製造を工場2に依頼する処理を行なうもので、通信媒体3を介して眼鏡レンズ用製造制御装置20に情報交換

可能に接続されている。入力手段11は、眼鏡レンズ情報、処方値等の情報を注文用端末10に入力するために用いられる。

- [0025] なお、注文用端末10としては、専用のコンピュータであってもよいし、汎用のパソコンにレンズ注文用のソフトウェアがインストールされたものであってもよい。また、工場2側のネットワークや中継局にWWW(World Wide Web)サーバを設け、このWWWサーバに登録されている注文用のドキュメントを注文用端末10のWWWブラウザで画面表示させて注文できるようにしてもよい。
- [0026] 通信媒体3としては、例えば公衆通信回線、専用回線、インターネットを使用するものであってもよい。また、通信媒体3には、途中で中継局を設けるようにしてもよい。以下、注文者側は眼鏡店1の場合で説明するが、これに限らず例えば眼科医、あるいはレンズメーカーの営業所などであってもよい。また、図1では注文者側として1つの眼鏡店1しか示していないが、実際には通信媒体3を介して多数の注文者が工場2の眼鏡レンズ用製造制御装置20に接続されている。
- [0027] さらに、供給システムの詳細を図2に基づいて詳述する。なお、図2において、点線の矢印は基準枠30を用いて眼鏡枠形状測定装置13により測定される形状データの補正値を設定する処理の流れを示し、実線の矢印は眼鏡枠4の枠形状を眼鏡枠形状測定装置13により測定してからレンズの周縁が加工され注文者側に納品されるまでの処理の流れを示している。
- [0028] 眼鏡枠形状測定装置13は、3次元形状データ作成処理部31と、出力データ作成処理部32とを備えている。3次元形状データ作成処理部31は眼鏡枠形状測定装置13に装着される眼鏡枠4や校正治具(以下、基準枠という)30の3次元形状を測定し、その3次元形状データを作成するプログラムを備えている。出力データ作成処理部32は、3次元形状データ作成処理部31によって得られた3次元形状データを2次元の形状データと近似曲面定義データに変換するとともにフレームPD、あおり角などを算出する出力データを作成するプログラムを備えている。基準枠30についてはさらに後述する。
- [0029] 注文用端末10は、さらに測定データ補正処理部(以下、測定データ補正部ともいう)40と、三次元形成データ作成処理部(以下、形状データ作成処理部ともいう)41と

、周長演算処理部(以下、周長演算部ともいう)42と、出力データ作成処理部(以下、出力データ作成部ともいう)43と、補正值設定処理部(以下、補正值設定部ともいう)44および補正值記憶部45を備えている。測定データ補正部40は、眼鏡枠形状測定装置13によって生成された眼鏡枠形状情報の誤差を補正するためのもので、眼鏡枠形状測定装置13の出力データ作成処理部32から送られてきた2次元の形状データを予め設定されている補正值を基に補正処理するプログラムを備えている。形状データ作成部41は、測定データ補正部40の測定データ補正処理プログラムにより補正された形状データから3次元形状データを作成する3次元形状データ作成処理プログラムを備えている。周長演算部42は、形状データ作成部41の3次元形状データ作成処理プログラムにより形成された3次元形状データに基づいて周長を演算処理する周長演算処理プログラムを備えている。出力データ作成部43は、形状データ作成部41の3次元形状データ作成処理プログラムにより作成された3次元形状データに基づいてフレームPDやあおり角などを算出し、これらの算出したデータと周長演算部により算出された周長値等を所定のフォーマットのデータ形式にして眼鏡レンズ用製造制御装置20へ出力する出力データ作成処理プログラムを備えている。補正值設定部44は、周長演算部42の周長演算処理プログラムによって算出された基準枠30の測定周長と、予め分かっているこの基準枠30の基準周長とを基に眼鏡枠形状測定装置13により測定された形状データに対する補正值を算出する補正值設定処理プログラムを備えている。補正值記憶部45は、補正值設定部44の補正值設定処理プログラムにより設定された補正值を記憶する。なお、補正值記憶部45に記憶されている補正值は、測定に用いた眼鏡枠形状測定装置13および測定した基準枠30の眼鏡枠種類から参照できるように記憶されている。

[0030] 工場2の眼鏡レンズ用製造制御装置20は、眼鏡店1の注文用端末10からの眼鏡レンズの製造依頼に応じて眼鏡レンズの製造の制御、具体的にはレンズ周縁加工部21であるレンズ周縁加工システムの制御を行なうもので、図示を省略したCPU、入力手段、表示装置、注文用端末10との接続を行なう接続手段等を備えたコンピュータが用いられる。

[0031] また、眼鏡レンズ用製造制御装置20は、注文用端末10から送られてきた注文情報

を受け付け受注処理する手段、レンズ加工処理設計処理部51、ヤゲン加工設計処理部52等を備えている。さらに、眼鏡レンズ用製造制御装置20は、眼鏡レンズの製造に必要な各種データを記憶する図示しない記憶手段、各種制御コンピュータの制御、管理を行う制御手段等を備えている。レンズ加工処理設計処理部51は、受注した内容に基づいて、眼鏡レンズの光学面(表裏面)の形状とレンズ端面の形状を演算して設計データを作成するとともに、レンズブランクやフィニッシュとレンズかその設計データに基づいて加工するための加工データを作成する眼鏡レンズ加工設計データ作成プログラムを備えている。ヤゲン加工設計処理部52は、眼鏡レンズ5のヤゲン加工設計データを作成するヤゲン加工設計データ作成プログラムを備えている。

[0032] 注文端末10には、眼鏡枠形状測定装置13によって測定された眼鏡枠形状データが入力されるとともに、入力手段11によって眼鏡レンズ情報、処方値等の情報が入力される。これらの情報が入力されると、注文用端末10は、眼鏡枠形状のデータを、後述する方法により補正してその補正データを眼鏡レンズ用製造制御装置20に送信する。

[0033] また、注文端末10の測定データ補正部40には、入力手段11によって眼鏡枠形状測定装置識別情報55と眼鏡枠種類情報56および基準枠情報57が入力される。眼鏡枠形状測定装置識別情報55と眼鏡枠種類情報56は、測定データ補正処理プログラムにより測定データを補正処理する際に用いる補正值を読み出すときに利用される。一方、基準枠情報57は、その基準枠30の基準周長を基に補正值設定部44において補正值を算出する際に用いられる。

[0034] 図1において、レンズ周縁加工部21は、第1、第2の制御コンピュータ61、62を備えている。第1の制御コンピュータ61には、眼鏡レンズ5の光学中心にマーク(3点マーク)を施すマーカ63と画像処理機64が接続されている。一方、第2の制御コンピュータ62には、眼鏡レンズ5の周縁を加工するレンズ研削装置(加工装置)65とチャックインターロック66が接続されている。

[0035] なお、工場2には、図示を省略したがその他の装置として、荒摺り機(カーブジェネレータ)、砂掛け研磨機、レンズ研磨装置、レンズメータ、肉厚計、加工された眼鏡レンズ58のヤゲン形状を測定する形状測定器等を備えている。

[0036] 次に、図2および図3に基づいて眼鏡枠形状測定装置13により測定される形状データの補正值を設定する手順を説明する。なお、図3中の左側のフローチャートは、眼鏡枠形状測定装置13で行われる処理や操作(ステップS1-1~S1-4)を示し、右側のフローチャートは注文用端末10で行われる処理や操作(ステップS2-1~S2-12)を示す。なお、図3中、Sに続く数字はステップ番号を表す。

[0037] (ステップS2-1)

注文用端末10は、入力手段11により測定装置識別情報55および眼鏡枠種類情報56が入力されることにより、使用する眼鏡枠形状測定装置13および使用する基準枠30が該当する眼鏡枠4の種類を指定する。ここで、眼鏡枠4の種類指定は、材質(例えば、メタル、プラスチック)などで分類した眼鏡枠4の種類を指定することをいう。これは、測定値が材質による影響を受けるために眼鏡枠4の種類毎に補正值を設定することが好ましいためである。

[0038] (ステップS2-2)

また、注文用端末10には、基準枠30の情報である基準枠情報57が入力手段11によって入力される。基準枠情報57は、少なくとも左右のレンズ枠の基準周長値を含む基準枠に関する情報である。なお、基準周長値は、予めその基準枠30毎に記憶手段に記憶しておき、基準枠情報として個々の基準枠30に付与されている参照記号を入力することにより、前記記憶手段よりその基準枠の基準周長値を読み呼び出して補正值設定処理プログラムの処理に用いるようにしてもよい。

[0039] 次に、注文用端末10の測定データ補正部40は、ステップS2-1で指定した測定装置識別情報55と眼鏡枠種類情報56に基づいて、予め補正值記憶部45に記憶されている指定された測定装置でかつ眼鏡枠種類における補正值を読み込む。なお、補正值がまだ設定されていない場合は形状データに変更を与えないような初期の補正值が用いられる(例えば、補正值が半径方向の変更量であれば初期値は0であり、また基準周長に対する比率であれば初期値は1である)。また、注文用端末10は、眼鏡枠形状測定装置13からの出力データを受け取れるように測定データ補正部40をスタンバイさせる。

[0040] (ステップS1-1)

基準枠30は、オペレータによって眼鏡枠形状測定装置13に装着される。なお、眼鏡枠形状測定装置13、基準枠30の装着方法、装着状態等についてはさらに後述する。

[0041] (ステップS1-2)

次に、眼鏡枠形状測定装置13は、基準枠30が装着されると、動作して基準枠30の枠形状の測定を開始する。この測定により基準枠30の左右の枠形状が、円筒座標値である3次元形状測定データ(R_n, θ_n, Z_n) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)として生成される。

[0042] 生成された3次元形状測定データは、三次元形状データ作成処理部31によって直交座標値に変換されることにより、必要な補正や演算処理が行なわれ、左右の形状枠座標値(X_n, Y_n, Z_n) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)が生成される。

[0043] (ステップS1-3)

さらに、眼鏡枠形状測定装置13の出力データ作成処理部32は、枠形状座標値に必要な演算処理を行うことにより、枠形状の幾何学中心を原点とする極座標値である2次元の枠形状データ(R_n, θ_n) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)と、近似曲面定義データを生成する。

(ステップS1-3)

さらに、眼鏡枠形状測定装置13の出力作成処理部32は、枠形状座標値に必要な演算処理を行うことにより、枠形状の幾何学中心を原点とする極座標値である2次元の枠形状データ(R_n, θ_n) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)と、近似曲面定義データを生成する。

[0044] (ステップS1-4)

また、出力作成処理部32は、フレームPDやあおり角、その他必要なデータを算出する。そして、眼鏡枠形状測定装置13は、以上ステップS1-3とS1-4で得られた2次元形状データ、近似曲面定義データ、フレームPD、あおり角などのデータを注文用端末10に出力する。なお、以上のステップS1-2~S1-4で行われる演算処理の詳細については、後述するステップS7-1~S7-12のところで説明する。

[0045] (ステップS2-4)

注文用端末10が眼鏡枠形状測定装置13から基準枠30の枠形状データを受け取ると、補正部40はステップS2-3で読み込んだ補正値を用いて2次元の枠形状データを補正する。

[0046] (ステップS2-5)

また、処理部41は、補正された2次元の枠形状データを基に3次元の枠形状データを作成し、そのデータを周長演算部42に送る。

[0047] (ステップS2-6)

次に、周長演算部42は、この3次元枠形状データを基にその周長を算出する。

[0048] なお、上記ステップS2-4～S2-6で行われる演算処理の詳細については、後述するステップS7-14～S7-15のところで説明する。

[0049] (ステップS2-7)

上記ステップS1-2～S1-4およびS2-4～S2-6の操作は、周長の平均値を算出するために所定回数(例えば、5回)繰り返し行われる。

[0050] (ステップS2-8)

そして、周長演算部42は得られた複数の周長の平均値を算出し、左右枠の測定周長とする。例えば、基準枠30の左右枠についてそれぞれ5回測定し、その周長の平均値を算出する。例えば、5回の測定による周長の平均値が右162.27mm、左161.76mmであったとする。

[0051] (ステップS2-9)

次に、周長演算部42は、得られた平均測定周長と基準枠30の基準周長との誤差を算出する。

左測定誤差＝左測定周長－左基準周長

右測定誤差＝右測定周長－右基準周長

例えば、標準フレーム30の基準周長が右161.27mm、左161.26mmとすると、測定誤差は、

右測定周長－右基準周長＝162.27－161.27＝1mm

左測定周長－左基準周長＝161.76－161.26＝0.5mm

となる。

これから左右の周長の平均値を求めると、平均値は、 $(1 + 0.5) / 2 = 0.75\text{mm}$ となる。

[0052] (ステップS2-10)

次に、補正值設定部44は、補正值の設定を行うか否かを判定する。この判定は予め補正值の許容範囲(例えば、上記左右の周長平均値が $\pm 0.03\text{mm}$ 以内)を決めておいて自動的に判定してもよいし、オペレータが基準周長と測定周長を比較して判定してもよい。補正值設定部44が補正の必要なしと判定した場合は、補正值を作成せずに終了する。

[0053] (ステップS2-11)

補正值設定部44は、補正が必要と判定した場合に補正值を作成する。補正值は、左右の測定誤差の平均値を 2π で割った値である。

$$\text{補正值} = (\text{左測定誤差} + \text{右測定誤差}) / 2\pi$$

したがって、左右周長の平均値が 0.75mm の場合、補正值は $-0.75 / 2\pi = -0.12\text{mm}$ となる。

[0054] (ステップS2-12)

補正值設定部44によって作成された補正值は、補正值記憶部45に送られ、眼鏡枠形状測定装置13および眼鏡枠4の種類毎に保存される。

[0055] そして、ステップS1-2~S1-4、S2-3~S2-12の処理は、補正が必要無しと判定されるまで繰り返し行われる。

[0056] [眼鏡枠形状測定装置による測定データの補正手順]

次に、眼鏡の注文から加工後の眼鏡レンズ58が供給されるまでの処理の流れを図2、図4および図5を参照して説明する。なお、図2において実線の矢印で示す処理の流れには、「問い合わせ」と「注文」の2種類があり、「問い合わせ」は、ヤゲン加工を含めたレンズ加工の完了時のレンズ予想形状を報告するように、眼鏡店1が工場2に求めることである。一方、「注文」は、縁摺り加工前の眼鏡レンズ5を周縁加工することによりヤゲン付きの加工済みレンズ58を製作、納品するように、眼鏡店1が工場2に依頼することである。

[0057] (ステップS5-1)

眼鏡店1の注文用端末10のレンズ注文問い合わせ処理プログラムが起動すると、画面表示装置12はオーダーエントリ画面を表示する。眼鏡店1のオペレータは、オーダーエントリ画面を見ながら、入力手段11により、注文あるいは問い合わせの対象となるレンズの種類の指定を行う。すなわち、レンズの種類指定、注文あるいは問い合わせをするレンズが、ヤゲン加工済のレンズなのか、または縁摺り加工とヤゲン加工とが施されないレンズなのかの指定、レンズの厚さを必要最小値になるように指定する加工指定、マイナズレンズのコバを目立たなくする面取りをし、その部分の研磨仕上げをする加工指定等を行う。

[0058] (ステップS5-2)

また、入力手段11によってレンズのカラーの指定を行う。

[0059] (ステップS5-3)

さらに、入力手段11により、レンズの処方値、レンズの加工指定値、眼鏡枠の情報、アイポイント位置を指定するレイアウト情報、ヤゲンモード、ヤゲン位置およびヤゲン形状を注文用端末10に入力する。ヤゲンモードは、レンズコバのどこにヤゲンを立てるかによって、「1:1」、「1:2」、「凸ならい」、「フレームならい」および「オートヤゲン」のモードがあり、それらの中からいずれか1つを選択して入力する。ここで、例えば「凸ならい」とは、レンズ表面(前面)に沿ってヤゲンを立てるモードである。ヤゲン位置の入力は、ヤゲンモードが「凸ならい」、「フレームならい」、および「オートヤゲン」のときに限り有効であり、ヤゲン表面側底の位置をレンズ表面からどれだけ裏面方向に位置させるかを指定するもので、例えば0.5mm単位で指定することができる。

[0060] (ステップS5-4)

ここで、注文用端末10は、対象となる眼鏡枠4に対し、眼鏡枠形状測定装置13による眼鏡枠形状の測定が既に完了しているか否かを判別する。完了していればステップS5-11へ進み、完了していなければステップS5-5へ進む。

[0061] (ステップS5-5)

まず、注文用端末10は、レンズ注文問い合わせ処理プログラムから眼鏡枠形状測定プログラムに切り替える。そして、入力手段11により、これから形状測定される眼鏡

枠4に付された測定番号が注文用端末10に入力される。また、入力手段11により眼鏡枠種類情報56が注文用端末10に入力されることにより、注文用端末10は、形状測定される眼鏡枠4の眼鏡枠種類(材質)をステップS2-1と同様に指定する。さらに、フレーム曲げの可不可を指定する。

[0062] (ステップS5-6)

また、注文用端末10は、入力手段11により測定装置識別情報55が入力されることにより眼鏡枠測定に使用する眼鏡枠形状測定装置13をステップS2-1と同様に指定する。

[0063] (ステップS5-7)

注文用端末10の補正部40は、ステップS5-5とステップS5-6で指定した測定装置識別情報55と眼鏡枠情報56に基づいて、予め補正值記憶部45に記憶されている指定された測定装置でかつ眼鏡枠種類における補正值を読み込む。また、測定データ補正部40は、眼鏡枠形状測定装置13からの出力データを受け取れるようにスタンバイする。

[0064] (ステップS5-15)

眼鏡枠形状測定装置13は、測定すべき眼鏡枠4が装着されると、その枠形状と周長の測定を開始する。なお、レンズ枠の装着方法、装着状態等についてはさらに後述する。

[0065] (ステップS5-16)

眼鏡枠形状測定装置13により測定される眼鏡枠4の左右の枠形状は、三次元形状データ作成処理部31によって円筒座標値である3次元形状測定データ(R_n , θ_n , Z_n) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)として得られる。得られた3次元形状測定データは、さらに直交座標値に変換されるとともに必要な補正や演算処理が行われ左右のレンズ枠形状座標値(X_n , Y_n , Z_n) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)が生成される。

[0066] (ステップS5-17)

また、眼鏡枠形状測定装置13の出力データ作成処理部32は、得られたレンズ枠形状座標値に必要な演算処理を行うことにより、レンズ枠形状の幾何学中心を原点とする極座標値である2次元の枠形状データ(R_n , θ_n) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)と近似

曲面定義データを生成する。

[0067] (ステップS5-18)

さらに、出力データ作成処理部32は、フレームPDやあおり角、その他必要なデータを算出する。以上のステップS5-17～S5-18で得られた2次元レンズ枠形状データ、近似曲面定義データ、フレームPD、あおり角等のデータは、注文用端末10の測定データ補正部40に出力される。なお、以上のステップS5-16～S5-18で行われる演算処理の詳細については、後述するステップS7-1～S7-12のところで説明する。

[0068] (ステップS5-8)

注文用端末10の測定データ補正部40は、眼鏡枠形状測定装置13から眼鏡枠4のレンズ枠形状データを受け取ると、ステップS5-7で補正值記憶部45から読み込んだ補正值を用いて2次元のレンズ枠形状データを補正し、その補正データを形状データ作成部41に送信する。

[0069] (ステップS5-9)

形状データ作成部41は、測定データ補正部40によって補正された2次元の枠形状データを受け取ると、3次元の枠形状データを生成し、周長演算部42に送る。

[0070] (ステップS5-10)

次に、周長演算部42は、形状データ作成部41から3次元枠形状データを受け取ると、その周長を算出する。

[0071] (ステップS5-11)

既に眼鏡枠形状の測定が行われ、その結果が補正值記憶部45に記憶されている場合には、その記憶された測定値を読み出すために、眼鏡枠4に付けた測定番号を入力手段11によって注文用端末10に入力する。

[0072] (ステップS5-12)

注文用端末10は、入力手段11によって入力された測定番号にしたがい、該当する眼鏡枠4についての記憶された眼鏡枠形状情報を補正值記憶部45から読み出す。

[0073] (ステップS5-13)

[0074] 以上の形状データに基づいて、注文用端末10は計算処理を行い、その結果が画

面表示装置12に表示される。なお、測定値に大きな乱れがあったり、左右のレンズ枠の形状に大きな差があったりした場合には、その旨のエラーメッセージが画面表示装置12に表示される。眼鏡店1のオペレータは、エラーメッセージが画面表示装置12に表示されたときには、そのエラーメッセージの内容に応じて点検をし、再び測定を行う。

[0075] 注文データ作成部43は、以上のステップにより入力、算出された形状データを基に眼鏡レンズ用製造制御装置20に送られる注文用データを作成する。眼鏡枠形状に関するデータとしては、2次元レンズ枠形状データ、近似曲面定義データ、フレームPD(またはDBL)、あおり角、周長などである。また、眼鏡レンズ情報、眼鏡枠情報、処方値、レイアウト情報、加工指示情報のうちの少なくとも1つである加工条件データも注文用データとして作成される。なお、上記ステップS5-8~S5-13で行われる演算処理の詳細については、後述するステップS7-14~S7-16のところで説明する。

[0076] (ステップS5-14)

また、注文データ作成部43は、「問い合わせ」か、「注文」かの指定をする。以上のステップの実行によって得られたレンズ情報、処方値、眼鏡枠情報、2次元レンズ枠形状データ、近似曲面定義データ、フレームPD(またはDBL)、あおり角、周長等のデータは、通信媒体3を介して眼鏡レンズ用製造制御装置20に送られる。

[0077] 次に、工場2側での処理の流れ(ステップS6-1~S6-3、S6-5、S6-7)ならびに工場2からの転送により眼鏡店2で行われる確認およびエラー表示のステップS6-4、S6-6、S6-8を図5に基づいて説明する。

[0078] (ステップS6-1)

図2に示すように、眼鏡レンズ用製造制御装置20は、眼鏡レンズ受注システム部、眼鏡レンズ加工設計部51、およびヤゲン加工設計部52を備えている。眼鏡レンズ用製造制御装置20は、レンズ情報、処方値、眼鏡枠情報、レイアウト情報、ヤゲン情報等のデータが、注文用端末10から通信媒体3を介して送られてくると、眼鏡レンズ受注システム部を経て眼鏡レンズ加工設計部51を起動させる。眼鏡レンズ加工設計部51が起動すると、レンズ加工設計処理プログラムにより演算処理が行われる。すなわ

ち、ヤゲン形状を含めた所望のレンズ形状が演算される。

[0079] また、眼鏡レンズ用製造制御装置20は、指定レンズの外径が不足しているか否かを確認し、レンズの外径が不足している場合には、ボクシングシステムでの不足方向、不足量を算出し、眼鏡店1の注文用端末10に表示するために、眼鏡レンズ受注システム部に処理を戻す。レンズの外径に不足が出ない場合は、レンズの表カーブの決定を行う。次にレンズの厚さの決定を行い、レンズの厚さが決まったら、レンズの裏カーブ、プリズム、プリズムベース方向を算出する。これにより、縁摺り加工前のレンズの全体形状が決定される。ここで、フレーム各方向の動径毎に全周のコバの厚さを測定して、必要なコバ厚を下回る箇所があるか否かを確認する。もし、下回る箇所があれば、ボクシングシステムでの不足方向、不足量を算出し、眼鏡店1の画面表示装置12に表示させるために、眼鏡レンズ受注システム部に処理を戻す。全周のコバ厚に不足がなければ、レンズ重量、最大および最小のコバ厚とそれらの方向等を算出する。そして、レンズの裏面加工のために必要となる、眼鏡レンズ用製造制御装置20に対する指示値を算出する。以上の演算処理は、眼鏡レンズ用製造制御装置20、荒摺り機および砂掛け研磨機によって、縁摺り加工前のレンズ研磨加工が行われる場合に必要なものであり、算出された種々の値が次のステップに渡される。

[0080] また、在庫レンズが指定され、縁摺り加工前のレンズ研磨加工が行われない場合には、レンズの種類と処方値とでレンズ外径、レンズ厚、表カーブ、裏カーブが予め決まっており、かつ、それらのデータが記憶されているから、それらの値を読み出して裏面加工品と同様にレンズの外径、コバ厚が不足しているか否かを確認し、次のステップに渡す。

[0081] (ステップS6-2)

次に、眼鏡レンズ用製造制御装置20は、眼鏡レンズ受注システム部を経てヤゲン加工設計部52が起動することにより、ヤゲン加工設計演算が行なわれる。このヤゲン加工設計演算は、先ず眼鏡枠4の材質に応じてレンズ枠形状の3次元データの補正を行い、眼鏡枠4の材質に起因するレンズ枠形状データの誤差を補正する。次に、レンズ枠形状と眼鏡レンズ5との位置関係を、アイポイント位置を基に3次元的に決める。

[0082] また、ヤゲン加工設計部52は、ヤゲン加工を行うためにレンズを保持する際に基準となる加工原点および回転軸である加工軸を決め、この加工座標に今までのデータを座標変換する。そして、3次元のヤゲン先端形状(ヤゲン軌跡も含む)を、指定されたヤゲンモードに応じて決定する。その際、3次元ヤゲン先端形状を、ヤゲン周長を変えることなく変形させることを前提とし、その予想される変形量を算出する。ヤゲンモードがフレームならいゝときやフレーム曲げが不可のときには変形できないから、変形しないとヤゲンが立たない場合には、その旨のエラーコードを出力する。

[0083] ヤゲン加工設計部52は、その算出された変形量を、眼鏡枠4の材質毎に設けられた変形の限界量と比較し、限界量を越えていゝれば、その旨のエラーコードを出力する。なお、3次元のヤゲン先端形状を変形させることにより、アイポイント位置がずれるので、その誤差を補正するようにする。また、復元の誤差の補正も行う。これらの処理は選択的に行うことができる。以上のように、ヤゲン加工設計部52は3次元のヤゲン加工の設計演算を行う。

[0084] (ステップS6-3)

図4のステップS5-14での指定が「注文」ならば、眼鏡レンズ用製造制御装置20はステップS6-5へ進む。一方、「問い合わせ」ならば、問い合わせの結果を、通信媒体3を介して注文用端末10へ送り、ステップS6-4へ進む。

[0085] (ステップS6-4)

注文用端末10は、眼鏡レンズ用製造制御装置20から送られてきた問い合わせに対する結果に基づいて、ヤゲン加工完了時のレンズの予想形状あるいはエラー状況を画面表示装置12に表示させる。眼鏡店1のオペレータは、表示された内容によって、指定入力情報の変更や確認を行う。すなわち、図5のステップS6-1およびステップS6-2での加工設計演算においてエラーが発生していなければ、画像表示装置12の画面にレンズ厚およびレンズ重量を表示するオーダーエントリ着信画面を表示する。また、眼鏡枠に指定されたレイアウト情報にしたがってレンズがどのように配置されるかを視覚的に表示するレイアウト確認図および眼鏡枠に枠入れされて空間的に配置された左右のレンズを任意の方向からみた立体図を画像表示装置12の画面に表示する。さらに、レンズの形状や、コバとヤゲンとの位置関係を詳しく表示したヤ

ゲン確認図および左右両方のレンズのコバ厚とヤゲン位置とをヤゲンに沿って展開した左右ヤゲンバランス図を画像表示装置12の画面に順次表示する。また、図5のステップS6-1およびステップS6-2での加工設計演算において、エラーが発生している場合は、画面表示装置12にエラーの内容に応じたメッセージを表示させる。

[0086] (ステップS6-5)

図4のステップS5-14での指定が「注文」ならば、このステップを実行し、図5のステップS6-1およびステップS6-2での加工設計演算においてエラーが発生したか否かを判別する。エラーが発生していれば、その結果を、通信媒体3を介して注文用端末10へ送り、ステップS6-6へ進む。一方、エラーが発生していなければ、その結果を通信媒体3を介して注文用端末10へ送り、ステップS6-7へ進むとともに、ステップS6-8に進む。

[0087] (ステップS6-7)

眼鏡レンズ用製造制御装置20は、注文用端末10の画面表示装置12に「注文を受け付けた」旨の表示を行う。これにより、レンズ枠に確実に枠入れ可能な縁摺り加工前またはヤゲン加工後のレンズを発注できたことが確認できる。

[0088] (ステップS6-8)

注文のレンズは、レンズ加工設計演算またはヤゲン加工設計演算においてエラーが発生していて加工のできないレンズであるから、「注文を受け付けられない」旨の表示を行う。

[0089] ステップS5-14で「注文」が指定されていて、しかもレンズの加工設計演算またはヤゲンの加工設計演算においてエラーが発生していなかった場合には、工場2でレンズ裏面の研磨加工、レンズの縁摺り加工、およびヤゲン加工等の実際の加工を行う。すなわち、予め、ステップS6-1でのレンズ加工設計演算結果が図1の第1の制御コンピュータ61に送られており、図示しない荒摺り機と砂掛け研磨機とにより、送られた演算結果にしたがい、レンズ裏面の曲面仕上げを行う。さらに、図示しない装置によって染色や表面処理が行われ、縁摺り加工前までの加工が行われる。なお、こうした加工が完了している在庫レンズの使用が指定されたときは、これらの加工工程はスキップされる。そして、縁摺り加工前まで加工された眼鏡レンズ58の光学性能、外

観性能の品質検査を行う。この検査には、図示しないレンズメータと肉厚計が利用され、光学中心を示す3点のマークが施される。なお、縁摺り加工前までのレンズ58を眼鏡店1から注文された場合には、その品質検査を行った後、そのレンズ58を眼鏡店1へ出荷する。

- [0090] 次に、ステップS6-2で演算された結果に基づき、図1の第1の制御コンピュータ61、マーカー63、画像処理機64等により、レンズ保持用のブロック治工具をレンズ58の所定の位置に固定する。そして、ブロック治工具に固定されたレンズ58は、レンズ研削装置65に装着され研削される。
- [0091] また、眼鏡レンズ用製造制御装置20は、ステップS6-2のヤゲン加工設計演算と同様の演算を行い、3次元ヤゲン先端形状を算出する。ただし、実際の加工では、計算上で把握したレンズの位置と実際のレンズの位置とに誤差が生じる場合があるので、加工座標への座標変換が終了した時点で、この誤差の補正を行う。そして、この算出された3次元ヤゲン先端形状を基に、所定の半径の砥石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。この算出された加工軌跡データは、第2の制御コンピュータ62を介してNC制御のレンズ研削装置65に送られる。レンズ研削装置65は、送られたデータにしたがい、レンズ58の縁摺りおよびヤゲン加工を行う。最後に、図示しないヤゲン頂点の形状測定器により、ヤゲン加工完了レンズのヤゲン頂点の周長および形状を測定する。注文用端末10は、ステップS6-2の演算で求められた設計ヤゲン頂点周長と、形状測定器により測定された測定値とを比較し、それらの差が、例えば0.1mm以内ならば合格品と判断する。

- [0092] 次に、眼鏡枠形状測定装置と基準枠について図6および図7に基づいて説明する。

図6において、眼鏡枠形状測定装置13は、特許第3548569号公報の図5に記載されている形状測定装置と同一のもので、図示しない眼鏡枠保持手段によって所定位置に動かないように保持された眼鏡枠4のレンズ枠4A、4Bの形状を測定する測定部70を備えている。この測定部70はU字状の回転台71を備え、この回転台71はその面に取り付けられたタイミングプーリ(図示せず)、タイミングベルト73およびタイミングプーリ74を介してモータ76によって θ 方向に回転駆動される。この回転台71の回

転角度は、回転台71に取り付けられたタイミングプーリ(図示せず)に、タイミングベルト77とタイミングプーリ78とを介して接続されたロータリエンコーダ79によって検出される。モータ76とロータリエンコーダ79とは基板80に固定されており、図示しないタイミングプーリおよび回転台71は図示していない軸受によって基板80に対して回転可能に軸承されている。

- [0093] 測定部70の回転台71は、2枚の側板81, 82と、これら両側板を連結する長方形の中央板83とで構成されている。側板81と側板82との間には、2本のスライドガイドシャフト84, 85が平行に横架されている。また、これらのスライドガイドシャフト84, 85には、水平なスライド板86が滑動可能に設けられている。この案内のために、スライド板86はその下面に、回転自在な3個のスライドガイドローラ87a, 87b, 87cを備えている。この場合、一方のスライドガイドシャフト84に2個のスライドガイドローラ87a, 87bが接触し、他方のスライドガイドシャフト85に残りのスライドガイドローラ87cが接触している。そして、これらのスライドガイドローラ87a, 87b, 87cは、スライドガイドシャフト84, 85を両側から挟むようにしてそれぞれスライドガイドシャフト84, 85に沿って転動するように構成されている。
- [0094] スライド板86は、定荷重ばね88により一方の側板82の方向(矢印E方向)に付勢されている。この定荷重ばね88は、ブッシング89に巻き取られ、一端が軸90とブラケット91とを介して側板82に固定され、他端がスライド板86に固定されている。定荷重ばね88は、測定時に後述のスタイラス35を眼鏡枠4の各レンズ枠4A, 4Bの内周面に形成されているV字状の枠溝50(図11参照)に押しつける。
- [0095] スライド板86の移動量(R)は、変位計測スケールとしての反射型のリニアエンコーダ92によって測定される。このリニアエンコーダ92は、回転台71の側板81と側板82との間に延設されたスケール95と、スライド板86に固定され、かつスケール95に沿って移動する検出器96と、アンプ97と、このアンプ97と検出器96とを接続するフレキシブルケーブル98とで構成されている。アンプ97は側板82にブラケット99を介して取り付けられている。
- [0096] 検出器96は、スライド板86の移動によってスケール95の面と一定の距離を保ちながら移動する。この移動に対応して、検出器96はパルス信号をフレキシブルケーブ

ル98で接続されたアンプ97へ出力する。アンプ97は、この信号を増幅してカウンタ(図示せず)を経て移動量(R)として出力する。

[0097] 枠溝50を測定するスタイラス35は、スライド板86に立設したスリーブ100の中ですべり軸受によって上下方向(Z軸方向)に移動自在に、かつ回転自在に軸承されている。また、スタイラス35は、外周面がV字凸状の円板形状(図27Aに示す形状)からなる頭部35aを備えている。この頭部35aは、測定時に定荷重ばね88の作用によりレンズ枠4A、4bのうちのいずれか一方、例えばレンズ枠4Aの内周面に形成されている枠溝50に接触し、回転台71の回転により枠溝50に沿って転動する。

[0098] その際、スタイラス35は、レンズ枠4Aの形状に対応して半径方向に移動する。この半径方向の移動量Rは、前述のようにスリーブ100とスライド板86とを介してリニアエンコーダ92で測定される。

[0099] また、スタイラス35は、レンズ枠4Aのカーブに対応してZ軸方向に移動する。このZ軸方向の移動量は、変位計測スケールとして形成されたZ軸測定器101によって検出される。Z軸測定器101は、スライド板86に固定されており、スタイラス35のZ軸方向への動きを、スタイラス35の両側に配置された内蔵の電荷結合素子(CCD)ラインイメージセンサと、光源である発光ダイオード(LED)とにより、Z軸方向の変位量Zとして検出する。

[0100] 次に、以上のように構成される眼鏡枠形状測定装置13の作動を説明する。

まず、眼鏡枠4を図示しない眼鏡枠保持手段に固定する。スタイラス35の頭部35aを眼鏡枠4のレンズ枠4A(または4B)の内周面に形成されている枠溝50に接触させ、図示していない制御装置によりモータ76を回転させる。これにより、タイミングベルト73で連結された回転台71が回転し、スタイラス35がレンズ枠4Aの枠溝50に接触しながら転動する。測定部70の回転は、タイミングベルト77で連結されたロータリエンコーダ79の回転角(θ)として検出される。スタイラス35の半径方向の移動量は、リニアエンコーダ92によってスライド板86の移動量Rとして検出され、上下方向の移動量はZ軸測定器101によってスタイラス35のZ軸方向の移動量Zとして検出される。なお、これらの円筒座標をなす値R、 θ 、Zは、連続して測定されるものでなく、回転角(θ)の所定増加量毎に間欠的に測定されて、図1および図2に示した注文用端末10に

入力されるものである。したがって、この入力座標値を以下、3次元測定形状データ(R_n, θ_n, Z_n) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)と表すことにする。添字 n は1回転での測定回数を表す。

[0101] 以下、本実施例において、添字 n を用いて $n=1, 2, 3, \dots, N$ 等で表された点列およびベクトル等は、この添字 n の数値の順に空間的に並んでおり、かつ、この添字 n に対して周期が N である周期的なデータを意味する。

[0102] 回転台71が1回転してレンズ枠4Aの測定が終了すると、眼鏡枠保持手段は眼鏡枠4を保持したまま所定量移動し、これによりスタイラス35が他方のレンズ枠4B内に位置付けられる。そして、スタイラス35をレンズ枠4bの枠溝に押し付け、レンズ枠4Bの形状測定を行なう。眼鏡枠保持手段の所定のスライド量は予め一定値に設定されているので、この設定値と左右のレンズ枠4A, 4Bの測定データとから両レンズ枠の相対的な位置関係を知ることができる。この設定値を3次元的に表現して、以下、相対的位置データ($\delta X, \delta Y, \delta Z$)とする。これらのデータも注文用端末10に入力される。なお、注文用端末10には、各種定数、例えばスタイラス35の半径SR、枠溝角度BA、枠溝幅BW(図13、図14参照)等が予め入力されている。

[0103] 次に、眼鏡枠形状測定装置13の校正に用いられる基準枠について説明する。

上述のような眼鏡枠形状測定装置13では長年の使用などによって測定誤差が生じ、図7に示す基準枠30を用いてその測定誤差を校正する必要がある。この基準枠30は、ブリッジ110によって連結されたレンズ枠111A, 111Bと、これらのレンズ枠111A, 111Bが固定された枠体112とを備えている。この枠体112は、レンズ枠111A, 111Bよりも剛性が高い金属板によって形成されている。また、枠体112は、開口114を備えた平板部115と、この平板部115の両端側から一体に立設された左右一对の立設部115a, 115bとを備えている。開口114は、ブリッジ110によって結合された一对のレンズ枠111A, 111Bに対応し、これらのレンズ枠111A, 111Bが内接する例えば四角形状に形成されている。

[0104] 各レンズ枠111A, 111Bは、その上部、下部が平板部115の開口114に臨む上側縁部116aと下側縁部116bにそれぞれ接着剤117によって固着されている。また、各レンズ枠111A, 111Bの智118の部分がブラケット119を介して立設部115a, 11

5bに溶接等によって接合されている。このようにして、ブリッジ110により結合されたレンズ枠111A, 111Bが、当該レンズ枠111A, 111Bよりも剛性の高い金属製の枠体112に強固に固定されて補強される。なお、図7中の符号120は溶接箇所を示し、符号121は脚部を示す。

- [0105] このように構成された基準枠30の各レンズ枠111A, 111Bは、内周面にスタイラス35がトレースするトレース溝として機能するトレース溝60(図7A参照)がそれぞれ形成されている。このトレース溝60は、眼鏡枠4の枠溝50と同様に所定の開き角度 α をもつ略対称なV字状の溝で構成されることにより、2つの傾斜面60A, 60Bを有している。また、トレース溝60は、各レンズ枠111A, 111Bが3次元形状を有することから、半径方向の変位 R_0 (図7A)、回転方向の変位 θ_0 (図7A)および高さ方向の変位 Z_0 (図7B)を有している。これらの変位 R_0 , θ_0 , Z_0 は、正確な眼鏡枠形状測定装置13によって予め測定されて基準値とされ、この基準値から算出されたトレース溝60の周長が基準周長として、基準枠30の例えば枠体112における平板部115に表示されている。本実施の形態では、レンズ枠111A, 111Bにおけるトレース溝60のそれぞれの基準周長が「L周長:158.51(mm)」、「R周長:158.46(mm)」として平板部115に表示されている。
- [0106] 測定対象となる眼鏡枠形状測定装置13の測定誤差を校正するために、上述のように構成された基準枠30が用いられる。この際、基準枠30は、図6に示す眼鏡枠形状測定装置13に装着され、各レンズ枠111A, 111Bのトレース溝60の形状測定(3次元変位: R_0 , θ_0 , Z_0)が行われる。この形状測定は、眼鏡枠4のレンズ枠4A, 4Bの枠溝の形状測定と同様にスタイラス35によって行われる。
- [0107] トレース溝60の3次元変位(R_0 , θ_0 , Z_0)の測定が終了すると、この3次元変位データからトレース溝60の周長を算出する。この算出されたトレース溝60の周長と基準枠30に表示されている基準周長との誤差が解消されるように、眼鏡枠形状測定装置13がオペレータによって調整され、この眼鏡枠形状測定装置13の校正が実施される。
- [0108] ここで、本発明においては異なる機種(同一メーカーや他メーカー)の眼鏡枠形状測定装置13を用いた場合であっても測定結果の補正を行うことができるが、機種が異なる

と出力データ内容が異なる場合がある。その場合は注文用端末10に登録されている変換プログラムにより補正する。

[0109] 次に、眼鏡枠形状測定装置13と注文用端末10による眼鏡枠形状データの求め方および周長の算出方法を図8に示すフローチャートに基づいて説明する。

図8のステップS7-1～S7-12に示した手順は、眼鏡枠形状測定装置13において行われる計算手順であり、図3のS1-2～S1-4並びに図4のS5-16～S5-18の処理において用いられる。また、図8のS7-13～S7-16に示した手順は、注文用端末10において行われる計算手順であり、図3のS2-2～S2-5並びに図4のS5-7～S5-10の処理において用いられる。このフローチャートに示すように、先ず自由空間に保持された眼鏡枠4に対して、眼鏡枠形状測定装置13で測定した測定データから眼鏡レンズ加工に必要な各種データを求める。

[0110] (ステップS7-1)

上記したように、眼鏡枠形状測定装置13に測定したい眼鏡枠4あるいは基準枠30を装着した状態で眼鏡枠形状測定装置13を作動させて眼鏡枠形状を測定することにより、各レンズ枠4A、4Bの3次元形状測定データ(R_n , θ_n , Z_n)を得る。

[0111] (ステップS7-2)

各レンズ枠4A、4Bの3次元測定形状データ(R_n , θ_n , Z_n)は、厳密にはスタイラス35の頭部35aの中心軸の軌跡を表すデータであり、眼鏡枠4の枠溝形状を示していない。このため、正確なレンズ枠形状(枠溝の形状)を得るためには、スタイラス頭部35aの先端部35b(枠溝50の底170に接触する部分、図11参照)が描く包絡線を求めねばならない(本実施例ではこの包絡線を求める計算をオフセット計算と呼ぶ)。これを図9および図10を参照して説明する。

[0112] 先ず、図9に示すように、眼鏡枠形状測定装置13は、円筒座標値である測定形状データ(R_n , θ_n , Z_n) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)を、原点152を共有する直交座標値(X_{sn} , Y_{sn} , Z_n) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)に変換する。

[0113] 次に、図10に示すように、眼鏡枠形状測定装置13の三次元形状データ作成処理部31は、枠溝形状151がスタイラス頭部35aの中心軸の軌跡150を法線方向にスタイラス頭部35aの半径SRだけ変形した形状である点に着目し、枠溝形状151を算出

する。すなわち、スタイラス頭部35aの中心軸の軌跡150のj番目の点(X_{sj} , Y_{sj})における法線ベクトルを(SV_{xj} , SV_{yj})とすれば、対応する枠溝形状151の直交座標値(X_j , Y_j)は、(X_{sj} , Y_{sj})に法線ベクトル(SV_{xj} , SV_{yj})を加えることで得られる。これをj=1からj=Nまで計算することで、枠溝形状座標値(X_n , Y_n) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)を算出する。なお、この枠溝形状151のZ軸座標値 Z_n は、直交座標値(X_{sn} , Y_{sn} , Z_n)の Z_n と等しい。

[0114] (ステップS7-3)

ところで、同一の眼鏡枠4の各レンズ枠4A, 4Bを測定したとしても、スタイラス35の形状が異なれば、スタイラス頭部35aの先端部35bの位置が変化して枠溝50から離れてしまうことがある。その結果、ステップS7-1で求めた枠溝形状151が変化してしまう。また、スタイラス頭部35aの径方向は、機構上常に、眼鏡枠形状測定装置13のZ軸方向に垂直な平面上にあるのに対して、眼鏡枠4はZ軸方向にも変化する形状を有している。このため、枠溝50は、眼鏡枠形状測定装置13のZ軸方向に垂直な平面に対して傾きを持つことがある。この場合にも、傾きに応じてスタイラス頭部35aの先端部35bの位置が変化する。本ステップは、以上のようなスタイラス頭部35aの位置の変化を考慮して、枠溝50の底170の周形状を求めるものである。以下、図11～図16を参照して説明する。

[0115] 図11は、レンズ枠形状がZ軸方向に変化しないが、スタイラス頭部35aが枠溝50の底170に接触できない場合を示している。一方、図12は、レンズ枠形状がZ軸方向に変化しているために、スタイラス頭部35aの先端35bが枠溝50の底170に接触できない場合を示している。

[0116] 図11に示すような、レンズ枠の形状がZ軸方向に変化していない場合、スタイラス頭部35aと枠溝50の接触状態は、図13A～13Cに示すように、同一の枠溝形状であっても、スタイラス頭部35aの形状によって変化する。したがって、スタイラス頭部35aの先端部35bと枠溝50の底170との距離を H_n とすると、この距離 H_n は、枠溝角度 BA 、溝幅 BW 、スタイラス頭部35aの先端部35bの角度 SA 、スタイラス頭部35aの幅 SW から求めることができる。すなわち、図13Aに示すような、 $SA \leq BA$ の場合、常にスタイラス頭部35aの先端部35bが枠溝50の底170に接触しているので、 $H_n = 0$ と

なる。また、図13Bに示すような、 $SA > BA$ で、かつ $BW \geq SW$ の場合、スタイラス頭部35aの上端35dおよび下端35eが枠溝50の壁面に接触するので、 SW および SA から高さ Vb を求める。また、 SW および BA から高さ Tb を求め、下記式に基づき距離 Hn を求める。

$$[0117] \quad Hn = Tb - Vb$$

[0118] さらに、図13Cに示すような、 $SA > BA$ 、かつ $BW < SW$ の場合、スタイラス頭部35aの側面が枠溝50の上縁50b、50cに接するので、 BW および SA から高さ Vc を求め、また、 BW および BA から高さ Tc を求め、下記式に基づき距離 Hn を求める。

$$[0119] \quad Hn = Tc - Vc$$

[0120] 図12に示すように、レンズ枠の形状がZ軸方向に変化している場合、スタイラス頭部35aと枠溝50との接触状態は、枠溝50がZ軸方向に垂直な平面となす角度 TA の変化によって変わる。この変化によりステップS7-2で算出された枠溝形状座標値(Xn , Yn)に誤差が生じてしまうため、この誤差の補正を行う必要がある。

[0121] すなわち、スタイラス頭部35aの先端部35bの角度 SA が枠溝角度 BA より小さいときは、枠溝50がZ軸方向に垂直な平面となす角 TA の大きさに拘らず、スタイラス頭部35aの先端部35bは必ず枠溝50の壁面に接触する。よって、スタイラス頭部35aの先端部35bと枠溝50の壁面との接触状態における誤差補正のみを考えればよい。まず、枠溝角度 BA と、角度 TA とから、スタイラス頭部35aの先端部35bを含む平面(図12においてX軸およびY軸を含む平面)が枠溝50に交差してできる2つの線分 La , Lb がなす角度 β を求める。そして、スタイラス頭部35aの先端部35bと枠溝50の底170との距離 Hn を、角度 β とスタイラス頭部35aの先端部35bの半径 SR とから求める。すなわち、先ず図14A, 図14Bに示すように、スタイラス頭部35aの先端部35bの半径 SR の円が、角度 β で交差する2つの線分 La , Lb に同時に接するときの接点173と接点174との間の距離 SDW を求める。また、枠溝50の上縁50bと下縁50c間の距離 BDW を求める。なお、2つの線分 La , Lb がスタイラス頭部35aの先端部35bの円に接しないときには、この円に接するようにこれらの線分を平行移動してから距離 SDW を求める。そして、図14Aに示すような $BDW \geq SDW$ の場合、スタイラス頭部35aの先端部35bが、接点173と接点174とにおいて枠溝50の壁面に接しているの

で、SDWおよびSRから高さ VSa を求める。また、SDWおよび β から高さ TSa を求め、下記式に基づき距離 Hn を求める。

$$[0122] \quad Hn = TSa - VSa$$

[0123] また、図14Bに示すような $BDW < SDW$ の場合、スタイラス頭部35aの先端部35bが枠溝50の上縁50b, 50cに接するので、BDWおよびSRから高さ VSb を求める。また、BDWおよび β から高さ TSb を求め、下記式に基づき距離 Hn を求める。

$$[0124] \quad Hn = TSb - VSb$$

[0125] こうして求められた距離 Hn は、レンズ枠4A(4B)の1周にわたって算出され、その値が補正量 Hn ($n=1, 2, 3, \dots, N$)となる。

[0126] 次に、スタイラス頭部35aの先端部35bの角度 SA が枠溝角度 BA より大きいときには、枠溝50がZ軸方向に垂直な平面となす角度 TA の大きさによっては、スタイラス頭部35aの上端35dおよび下端35eが枠溝50の壁面に接触してしまい、スタイラス頭部35aの先端部35bが必ずしも枠溝50の壁面に接触しない。よって、スタイラス頭部35aの上端35dおよび下端35eが枠溝50の壁面に接触する状態も考慮して補正量 Hn ($n=1, 2, 3, \dots, N$)を求める。すなわち、まず、スタイラス頭部35aの先端部35bから上端35dおよび下端35eに至る間どの位置で枠溝50の壁面に接するのかを考える。ここで、スタイラス頭部35aの形状は先端部35bを挟んで上下対称な形状をしているので、以下ではスタイラス頭部35aの先端部35bから上端35dに至る間のみを考える。

[0127] 図12に示すように、スタイラス頭部35aの先端部35bの円の中心を $O1$ とし、この中心 $O1$ からZ軸方向へ距離 d だけ離れた点 $O2$ を中心とするスタイラス頭部35aの側面上の円171が、枠溝50の壁面に接しているとする。この円171を通る平面(図12でXY平面に平行な面)を図15Aに示す。図15Aおよび図15Bにおいて、まず、枠溝50の底170から円171の中心 $O2$ までの水平方向距離 ds を求める。ここでは、枠溝50の両側壁50Aと50B(図11)がなす角 β * の2等分線の方法を垂直方向とし、この2等分線に直角な方向を水平方向とする。 ds は角度 TA と距離 d とから下記式に基づき与えられる。

$$[0128] \quad ds = d / \tan TA$$

[0129] 次に、枠溝50の一方の傾壁50Bと円171の中心O2を通る垂直線との交点を180a* とするとき、枠溝50の底170から点180a* までの垂直方向距離 $ts(d)$ は、距離 ds と角 β^* とから求められる。この距離 $ts(d)$ は、 d をパラメータとする関数となっている。ところで、点180a* を、図13A～図13C、図14Aにおける枠溝50の底170と仮定すれば、図13A～図13C、図14Aを参照して説明した距離 Hn の算出と同様な方法により、円171の下端と点180a* との距離 $hn(d)$ を算出することができる。ここで、算出される距離 $hn(d)$ は、 d をパラメータとする関数となっている。なお、図15A、図115Bに記号(*)を添えて示される部分は、こうした仮定における図13A～図13C、図14Aの対応部分を示している。さらにここで、円171の中心O2から枠溝50の底170までの垂直方向の距離 $TO(d)$ を下記式に基づき算出する。

$$[0130] \quad TO(d) = sr(d) + hn(d) + ts(d)$$

[0131] $sr(d)$ は、 d をパラメータとして表した円171の半径である。 $TO(d)$ は d をパラメータとする関数となっている。そして、円171が、スタイラス頭部35aの先端部35b($d=0$)からスタイラス頭部35aの上端35d($d=SW/2$)まで変化するとしたときに、距離 $TO(d)$ が最大となる距離 d の値 $d0$ を求める。この値 $d0$ の距離にある位置を中心とするスタイラス頭部35aの側面の円が、枠溝50の壁面に実際に接する円である。このときの距離 Hn は、次式(1)に基づき算出される。

$$[0132] \quad Hn = TO(d0) - SR \quad \dots (1)$$

[0133] なお、以上の図15A、図15Bを参照して説明したケースは、発生が稀なケースであるので、計算処理速度を高めるために省略するようにしてもよい。

[0134] ところで、ヤゲン加工の際に必要な形状は、測定したレンズ枠にヤゲン加工後のレンズが嵌合したと仮定した状態におけるヤゲンの先端軌跡の形状である。ここでは、これをヤゲン先端軌跡形状と呼ぶことにする。ヤゲン先端軌跡形状の位置190は、図16に示すように、枠溝角度 BA 、枠溝幅 BW 、およびヤゲン頂角 YA が決まれば、枠溝50の底170から一定の距離の位置にある。この距離をヤゲン溝間距離 BY と呼ぶことにする。ヤゲン先端軌跡形状を最終的なレンズ枠形状として求めるために、求めた補正量 $Hn(n=1, 2, 3, \dots, N)$ からヤゲン溝間距離 BY を引いたものを、新たな補正 $Hn(n=1, 2, 3, \dots, N)$ とする。

[0135] 補正量 H_n の補正方向は、図14Cに示すように、枠溝形状座標値 (X_n, Y_n, Z_n) をXY平面に射影した形状の法線方向と等しいから、この法線方向へ補正量 H_n だけ変形した補正形状191を改めてレンズ枠形状座標値 (X_n, Y_n, Z_n) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)とおく。

[0136] なお、この実施例では、スタイラス頭部35aは、外周面がV字凸状の円板形状をなしているが、スタイラス頭部35aの形状がZ軸方向に対して回転対称であり、回転対称軸を含む断面形状が予め分かっているならば、スタイラス頭部35aと傾いた枠溝50との接触状態を計算によって把握することができ、したがって、上記と同様にヤゲン先端軌跡形状の補正を行うことが可能である。

[0137] (ステップS7-4)

一般に、眼鏡枠4が眼鏡枠形状測定装置13に保持されてレンズ枠4A, 4Bの形状が測定される際には、左右のレンズ枠4A, 4Bの正面方向は眼鏡枠形状測定装置13のZ軸方向に対してそれぞれ傾いている。この各傾きを把握するために、左右のレンズ枠4A, 4Bの正面方向のベクトルを決定する。

[0138] 本発明において、各レンズ枠4A, 4Bの正面方向は、眼鏡枠4を正面方向に垂直な平面に射影した2次元形状が囲む面積が最大となる方向であると定義することによって、レンズ枠4A, 4Bの正面方向を把握する。このレンズ枠4A, 4Bの正面方向の定義方法に関しては、具体的には種々の方法がある。

[0139] 図17はそれらのうちの厳密な定義方法の一例を示すもので、レンズ枠形状座標値のほぼ中央に位置する点G(例えば、レンズ枠形状座標値のX, Y, Z各成分の加重平均値として与えられる重心位置)を起点とし、レンズ枠形状の各座標値 (X_n, Y_n, Z_n) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)を終点とするベクトル V_n ($n=1, 2, 3, \dots, N$)を示している。レンズ枠の正面方向の単位ベクトル FV は、ベクトル V_n ($n=1, 2, 3, \dots, N$)を用いて、次式(2)により求めることができる。

[0140]
$$FV = \Sigma (V_i \times V_{i+1}) / \left| \left| \Sigma (V_i \times V_{i+1}) \right| \right| \quad (i=1 \sim N) \dots (2)$$

ただし、「 \times 」はベクトルの外積を表し、また $i=N$ のとき $i+1$ を1とする。

[0141] また、レンズ枠4A, 4Bの正面方向を近似的に求めることもできる。本実施例では、この近似的方法を用いており、この方法を図18を参照して説明する。まず、ステップ

S7-3で補正されたレンズ枠形状座標値 (X_n, Y_n, Z_n) ($n=1, 2, 3, \dots, N$) の中で、 X_n が最大値になるレンズ枠形状上の点をA、 X_n が最小値になるレンズ枠形状上の点をB、 Y_n が最大値になるレンズ枠形状上の点をC、 Y_n が最小値になるレンズ枠形状上の点をDとする。

[0142] 次に、点Aから点Bに至るベクトルをH、点Cから点Dに至るベクトルをVとする。そのとき、レンズ枠の正面方向の単位ベクトルFVは、2つのベクトルH, Vに垂直なベクトルであると定義し、そのベクトルFVを算出する。

[0143] (ステップS7-5)

ステップS7-2～ステップS7-4の処理が、左右のレンズ枠形状測定データに対して施されたか否かを判別し、この答えが肯定(YES)ならばステップS7-6へ進み、否定(NO)ならばステップS7-2へ戻り、残りの方のレンズ枠形状測定データに対して処理を行う。

[0144] (ステップS7-6)

これまでに眼鏡枠形状測定装置13によって得られた左右のレンズ枠形状座標値 (X_n, Y_n, Z_n) ($n=1, 2, 3, \dots, N$) は、それぞれ座標原点が異なるので、前述の相対的位置データ $(\delta X, \delta Y, \delta Z)$ を用いて同一の点を原点とする同一の座標の座標値にそれぞれ変換される。これを、図19を参照して説明する。

[0145] 先ず、右のレンズ枠形状座標値 (X_n, Y_n, Z_n) ($n=1, 2, 3, \dots, N$) をX軸、Y軸、Z軸方向にそれぞれ $-\delta X/2, -\delta Y/2, -\delta Z/2$ だけ平行移動させてその座標値を算出し、改めて右レンズ枠形状座標値 (X_{rn}, Y_{rn}, Z_{rn}) ($n=1, 2, 3, \dots, N$) とするとともに、このときの正面方向単位ベクトルを改めてFV_rとする。

[0146] 次に、左のレンズ枠形状座標値 (X_n, Y_n, Z_n) ($n=1, 2, 3, \dots, N$) を同じくX軸、Y軸、Z軸方向にそれぞれ $\delta X/2, \delta Y/2, \delta Z/2$ だけ平行移動させてその座標値を算出し、改めて左レンズ枠形状座標値 (X_{ln}, Y_{ln}, Z_{ln}) ($n=1, 2, 3, \dots, N$) とするとともに、このときの正面方向単位ベクトルを改めてFV_lとする。

[0147] (ステップS7-7)

ステップS7-6で求めた左右のレンズ枠の正面方向単位ベクトルFV_r, FV_lから眼鏡の正面方向を算出し、その正面方向がZ軸方向に一致するように左右のレンズ枠

形状座標値(X_{rn} , Y_{rn} , Z_{rn}), (X_{ln} , Y_{ln} , Z_{ln})および左右のレンズ枠の正面方向単位ベクトル FV_r , FV_l を回転移動させる。これを、図20を参照して説明する。

[0148] 本実施例では眼鏡装用時、左右のレンズ枠は眼鏡の平面(眼鏡の正面方向に垂直な平面)に対して同一の傾きをなすものとして、眼鏡の正面方向を、左右のレンズ枠の正面方向単位ベクトル FV_r , FV_l の和のベクトルの方向に定義する。すなわち、この和のベクトルの単位ベクトルを、眼鏡の正面方向単位ベクトル FVM とする。

[0149] 次に、眼鏡の正面方向がZ軸方向に一致するように、右のレンズ枠形状座標値(X_{rn} , Y_{rn} , Z_{rn}) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)および左のレンズ枠形状座標値(X_{ln} , Y_{ln} , Z_{ln}) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)ならびに左右のレンズ枠の正面方向単位ベクトル FV_r , FV_l を、原点を中心に回転移動させて新たな変換値を算出する。

[0150] (ステップS7-8)

ステップS7-7で変換された左右のレンズ枠形状座標値(X_{rn} , Y_{rn} , Z_{rn}), (X_{ln} , Y_{ln} , Z_{ln})から、XY平面内における眼鏡のデータムラインとX軸方向とのなす角 θ_d を求め、データムラインがX軸方向に一致するように、左右のレンズ枠形状座標値(X_{rn} , Y_{rn} , Z_{rn}), (X_{ln} , Y_{ln} , Z_{ln})および左右のレンズ枠の正面方向単位ベクトル FV_r , FV_l を変換する。すなわち、先ず、算出された眼鏡の正面方向に垂直な平面に左右のレンズ枠を射影した2次元形状を用い、左右のレンズ枠の上方に接する接線と同一方向の単位ベクトルと、左右のレンズ枠の下方に接する接線と同一方向の単位ベクトルとの和の方向を眼鏡のデータムライン方向として算出する。これを、図21を参照して説明する。

[0151] 先ず、眼鏡の上方で左右のレンズ枠形状に同時に接する眼鏡上方の接線L1がX軸方向となす角 θ_a と、眼鏡の下方で左右のレンズ枠形状に同時に接する眼鏡下方の接線L2がX軸方向となす角 θ_b とを求める。次に、眼鏡のデータムライン200がX軸方向となす角 θ_d は、これら角 θ_a と角 θ_b との中間の角度であるから、これらの平均値を求め、この平均値を角 θ_d とする。

[0152] 次に、眼鏡のデータムライン200がX軸方向に一致するように、ステップS7-7で変換された右のレンズ枠形状座標値(X_{rn} , Y_{rn} , Z_{rn}) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)および左のレンズ枠形状座標値(X_{ln} , Y_{ln} , Z_{ln}) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)ならびに左右のレ

レンズ枠の正面方向の単位ベクトル FV_r , FV_l を、Z軸を回転軸として角 θ だけ回転移動させ、新たな変換値を再度算出する。

[0153] (ステップS7-9)

ステップS7-8で再度変換された左右のレンズ枠形状座標値(X_{rn} , Y_{rn} , Z_{rn}), (X_{ln} , Y_{ln} , Z_{ln})を基に、レンズ枠間距離を算出する。これを、図22を参照して説明する。

[0154] 図22において、右のレンズ枠形状座標値(X_{rn} , Y_{rn} , Z_{rn})の中で、 X_{rn} が最大値となる点Sと、左のレンズ枠形状座標値(X_{ln} , Y_{ln} , Z_{ln})の中で、 X_{ln} が最小値となる点Tとを求め、点Sから点Tに至るベクトルをZX平面に射影したベクトルの長さDBLを求める。この長さDBLは鼻幅であり、この実施例では、レンズ枠間距離を、鼻幅DBLを用いて表す。

[0155] (ステップS7-10)

ステップS7-8で再度変換された左右のレンズ枠形状座標値(X_{rn} , Y_{rn} , Z_{rn}), (X_{ln} , Y_{ln} , Z_{ln})および左右のレンズ枠の正面方向単位ベクトル FV_r , FV_l を基に、左右のレンズ枠形状のAサイズ、Bサイズおよび幾何学中心(フレームセンタ)座標を算出するとともに、これら左右のレンズ枠形状座標値(X_{rn} , Y_{rn} , Z_{rn}), (X_{ln} , Y_{ln} , Z_{ln})を、算出された各幾何学中心を原点とし、左右のレンズ枠の正面方向単位ベクトル FV_r , FV_l をZ軸方向に一致させた座標値にそれぞれ変換する。これを図23を参照して説明する。なお、以降のステップS7-10~S7-16では、特に左右を区別する必要がないので、レンズ枠形状座標値を(X_n , Y_n , Z_n) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)と、またレンズ枠の正面方向の単位ベクトルを FV と表記して説明するが、これらは左右のいずれをも表しているものである。

[0156] 図23において、まず、レンズ枠の正面方向単位ベクトル FV がZ軸方向に一致するように、レンズ枠形状座標値(X_n , Y_n , Z_n) ($n=L2, 3, \dots, N$)を、原点を中心に回転移動する。この移動による変換後の座標値(X_n , Y_n , Z_n)において、 X_n の最大値および最小値を X_{max} , X_{min} とし、 Y_n の最大値および最小値を Y_{max} , Y_{min} とすれば、レンズ枠形状のAサイズは、 X_{max} と X_{min} との差の絶対値として求められる。また、Bサイズは、 Y_{max} と Y_{min} との差の絶対値として求められる。

- [0157] また、幾何学中心(フレームセンタ)の座標(FCx, FCy)は、下記式(3)、(4)により求められる。
- [0158] $FCx = (Xmax + Xmin) / 2 \dots (3)$
- [0159] $FCy = (Ymax + Ymin) / 2 \dots (4)$
- [0160] 次に、レンズ枠の正面方向単位ベクトルFVがZ軸方向に一致するように、先に変換されたレンズ枠形状座標値(Xn, Yn, Zn) (n=1, 2, 3...N)を、幾何学中心(FCx, FCy)を原点とする座標値に変換する。
- [0161] また、このレンズ枠形状座標値(Xn, Yn, Zn) (n=1, 2, 3, ..., N)の2次元データ(Xn, Yn) (n=1, 2, 3, ..., N)を、幾何学中心(FCx, FCy)を原点とする極座標値(Rn, θn) (n=1, 2, 3, ..., N)に変換する。
- [0162] さらに、極座標値(Rn, θn)の中で、Rnの最大値を求め、それを2倍して有効径EDを算出する。
- [0163] (ステップS7-11)
- ステップS7-10で求められた幾何学中心を原点とするレンズ枠形状座標値(Xn, Yn, Zn) (n=1, 2, 3, ..., N)は、近似的に球面またはトーリック面上の閉曲線にのっていると見做し、その球面またはトーリック面(これら曲面を本明細書では近似曲面と呼ぶこととする)の方程式を求める。これを近似曲面がトーリック面の場合について図24を参照して説明する。
- [0164] 図24において、トーリック面の中心座標を(a, b, c)とする。また、トーリック面の回転対称軸方向単位ベクトルを(p, q, r)とし、このトーリック面の中心座標(a, b, c)を含み回転対称軸方向単位ベクトル(p, q, r)に垂直な平面でトーリック面を切ったときにできる最大の円の半径をベース半径RBとする。また、トーリック面の中心座標(a, b, c)を含み回転対称軸方向単位ベクトル(p, q, r)に平行な平面でトーリック面を切ったときにできる円の半径をクロス半径RCとする。
- [0165] トーリック面を3次元座標上に定義するために、中心座標(a, b, c)、ベース半径RB、クロス半径RC、回転対称軸方向単位ベクトル(p, q, r)を変数とするトーリック面の方程式を、レンズ枠形状座標値(Xn, Yn, Zn) (n=1, 2, 3, ..., N)のデータを用いて最小2乗近似法によって解く。これによって、中心座標(a, b, c)、ベース半径R

B、クロス半径RC、回転対称軸方向単位ベクトル(p, q, r)を得る。

[0166] この得られた変数を総称して近似曲面定義データと呼ぶこととする。なお、上記説明はレンズ枠形状をトーリック面に近似させた例を示したが、球面に近似させてもよい。球面を3次元座標上に定義する場合は、中心座標(a, b, c)、曲率半径Rを変数とする球面の方程式を眼鏡枠形状座標値(Xn, Yn, Zn) (n=1, 2, 3, ..., N)の値を用いて最小2乗近似法によって解く。球面形状に近似させる場合は、近似曲線定義データとしては中心座標(a, b, c)と曲率半径Rであるが、簡易的に曲率半径Rだけを近似曲線定義データとしてもよい。

[0167] (ステップS7-12)

ステップS7-8で得られたレンズ枠4Aの正面方向単位ベクトルFVを用いて、レンズ枠のあおり角AGLを算出する。これを図25A、図25Bを参照して説明する。

[0168] 図25Aに示すように、レンズ枠のあおり角AGLは、レンズ枠の正面方向単位ベクトルFVとYZ平面とのなす角として算出する。

[0169] 次に、このあおり角AGLと、ステップS7-9で求めた鼻幅DBLと、ステップS7-10で求めたAサイズとを基に、幾何学中心間の距離であるフレームPDを算出する。すなわち、図25Bに示すように、Aサイズは左右のレンズ枠で異なるので、右のレンズ枠のAサイズをAr、左のレンズ枠のAサイズをAlとすると、フレームPD(FPD)は次式(5)で算出される。

$$[0170] \quad FPD = (Ar + Al) / 2 \cdot \cos(AGL) + DBL \cdots (5)$$

[0171] 以上のようにして眼鏡枠形状測定装置13において計算されたデータは、注文用端末10に送信される。なお、計算されるデータや送信されるデータは、使用する眼鏡枠形状測定装置13によって異なるが、本実施の形態では2次元眼鏡枠形状データ(極座標値)、近似曲面定義データ、フレームPD(またはDBL)、あおり角などが送信される。

[0172] (ステップS7-13)

注文用端末10は、眼鏡枠形状測定装置13から送られてきた眼鏡枠形状データを予め設定されている補正值に基づいて補正する。上記した通り本実施の形態では、補正值は動径方向の変更量として求めているが、極座標値(Rn, θn)のRnに補正

値を加えただけでは形状が変わってしまう場合があるので、ステップS7-2で示したオフセット計算と同様に各点の法線方向に補正值だけ変形する補正を行う。すなわち、はじめに2次元眼鏡枠形状データである極座標値 (R_n, θ_n) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)を同じく幾何学中心を原点とする直交座標値 (X_{sn}, Y_{sn}) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)に変換する。

[0173] 図26において、 i 番目の点 (X_{si}, Y_{si}) における法線ベクトルであって、その大きさが補正值の絶対値と等しい法線ベクトルを (SV_{xi}, SV_{yi}) とすると、補正後のレンズ枠形状の直交座標値 (X_i, Y_i) は、 (X_{si}, Y_{si}) に法線ベクトル (SV_{xi}, SV_{yi}) を加えることで得られる。なお、ここで補正值がプラスの場合はレンズ枠形状の外側に向かう向きの法線ベクトルであり、補正值がマイナスの場合はレンズ枠形状の内側に向かう向きの法線ベクトルである。これを $i=1$ から $i=N$ まで計算することで補正後の2次元の直交座標値 (X_n, Y_n) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)を算出する。

[0174] (ステップS7-14)

近似曲面定義データから特定される近似曲面上において、ステップS7-13で得られた直交座標値 (X_n, Y_n) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)におけるZ軸座標値を Z_n として算出する。この算出された Z_n とステップ7-13で得られた直交座標値 (X_n, Y_n) により3次元の眼鏡枠形状座標値 (X_n, Y_n, Z_n) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)が生成される。このようにして得られた3次元の眼鏡枠形状データに対して、さらに従来から行われているような補正を行ってもよい。例えば特許第3548569号公報で示されているような左右のレンズ枠のバランスをとるために左右のレンズ枠形状を合わせるためのマージ処理などを行ってもよい。

[0175] (ステップS7-15)

ステップS7-14で得られたレンズ枠形状座標値 (X_n, Y_n, Z_n) ($n=1, 2, 3, \dots, N$)からレンズ枠形状(枠溝の底の周形状)の周長FLNを算出する。レンズ枠形状の周長FLNは、レンズ枠形状の各点間の距離の総和として次式(6)により算出される。

[0176] $FLN = \sum [((X_i - X_{i+1})^2 + (Y_i - Y_{i+1})^2 + (Z_i - Z_{i+1})^2)^{1/2}] (i=1 \sim N) \dots (6)$

ただし、上記式(6)において、 $i=N$ のときは $i+1$ を1とする。

[0177] (ステップS7-16)

ステップS7-14による補正により、左右のレンズ枠形状が眼鏡枠形状測定装置13により送られてきたときの形状から変化してしまった場合には、この形状の変化により変化したデータについて再度計算することが好ましい。また、本実施の形態では工場2側へ送る眼鏡枠形状データを2次元眼鏡枠形状データと近似曲面定義データに変換する必要もある。このため、眼鏡枠形状測定装置13で行ったステップS7-10からステップS7-12で行った処理を注文用端末10側でも再度実行する。計算の原理は同じなので説明は省略する。このステップにより得られた2次元形状データ(極座標値)、近似曲面定義データ、フレームPD(またはDLB)、あおり角等のレンズ加工に必要なデータは眼鏡レンズ用製造制御装置20に送信される。

[0178] 以上説明したように本発明は、注文者側において眼鏡枠4のレンズ枠形状を測定し、その測定データを注文側において眼鏡枠形状測定装置13の測定誤差を補正して工場2側に送信し、眼鏡レンズの加工を依頼するようにしたので、工場2側で眼鏡枠形状測定装置13の測定誤差を補正する必要がなく、眼鏡レンズの加工を効率的に行うことを可能にするものである。

[0179] なお、上記した実施の形態では、眼鏡枠形状測定装置13から注文用端末10に送られてくる形状データや、注文用端末10から眼鏡レンズ用製造制御装置20に送る形状データが、2次元眼鏡枠形状データと近似曲面定義データとからなる場合で説明したが、例えば3次元の眼鏡枠形状座標値であってもよい。この場合は、データ形式変換のための処理が省略できる。

[0180] また、上記実施の形態では、基準枠30の基準周長と、基準枠30を測定した測定周長との差を元に作成された補正值の例を示したが、基準周長と測定周長との比率を元に作成した補正值にすることもできる。この場合は、この比率に基づいて測定された眼鏡枠形状を拡大縮小するだけでよいので処理が簡便である。

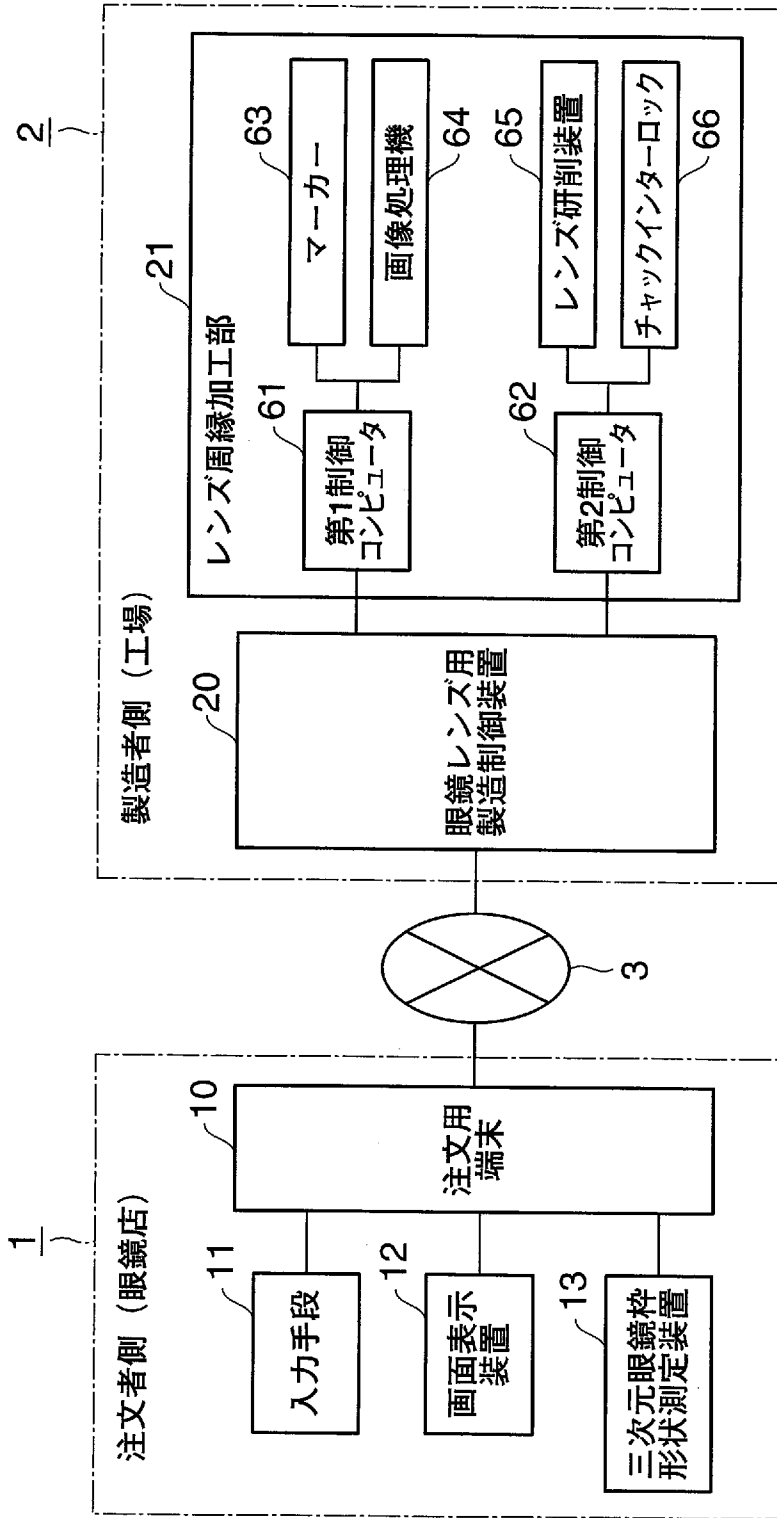
請求の範囲

- [1] 眼鏡枠のレンズ枠形状を3次元測定し眼鏡枠形状情報を生成する眼鏡枠形状測定装置と、
前記眼鏡枠形状測定装置によって生成された眼鏡枠形状情報を補正する機能を有し、その補正された眼鏡枠形状情報を基に注文情報を作成して眼鏡レンズ製造者側に送信する注文用端末と、
前記注文用端末から送信された注文情報を基に眼鏡レンズの加工情報を作成する眼鏡レンズ用製造制御装置とを備え、
前記注文用端末は、
前記眼鏡枠形状測定装置によって生成された眼鏡枠形状情報を補正する測定データ補正部と、
前記測定データ補正部により補正された眼鏡枠形状情報を基に注文情報を作成する注文データ作成部と
を備えたことを特徴とする眼鏡レンズの供給システム。
- [2] 前記測定データ補正部は、眼鏡枠のレンズ枠の内周面の周長の測定誤差を基に作成された補正值を用いて眼鏡枠形状情報を補正することを特徴とする請求項1記載の眼鏡レンズの供給システム。
- [3] 前記注文用端末は、
基準となる周長である基準周長を有する基準枠のレンズ枠形状が前記眼鏡枠形状測定装置で測定されることにより生成された眼鏡枠形状情報に基づいて前記基準枠の周長を算出する周長演算部と、
前記周長演算部により算出された周長が前記基準周長と同じかあるいは近づくように眼鏡枠形状情報を補正するための補正值を算出する補正值設定部と、
をさらに備え、
前記測定データ補正部は、眼鏡枠のレンズ枠形状が前記眼鏡枠形状測定装置で測定されることにより生成された眼鏡枠形状情報を、前記補正值設定部により算出された補正值を用いて補正することを特徴とする請求項1記載の眼鏡レンズの供給システム。

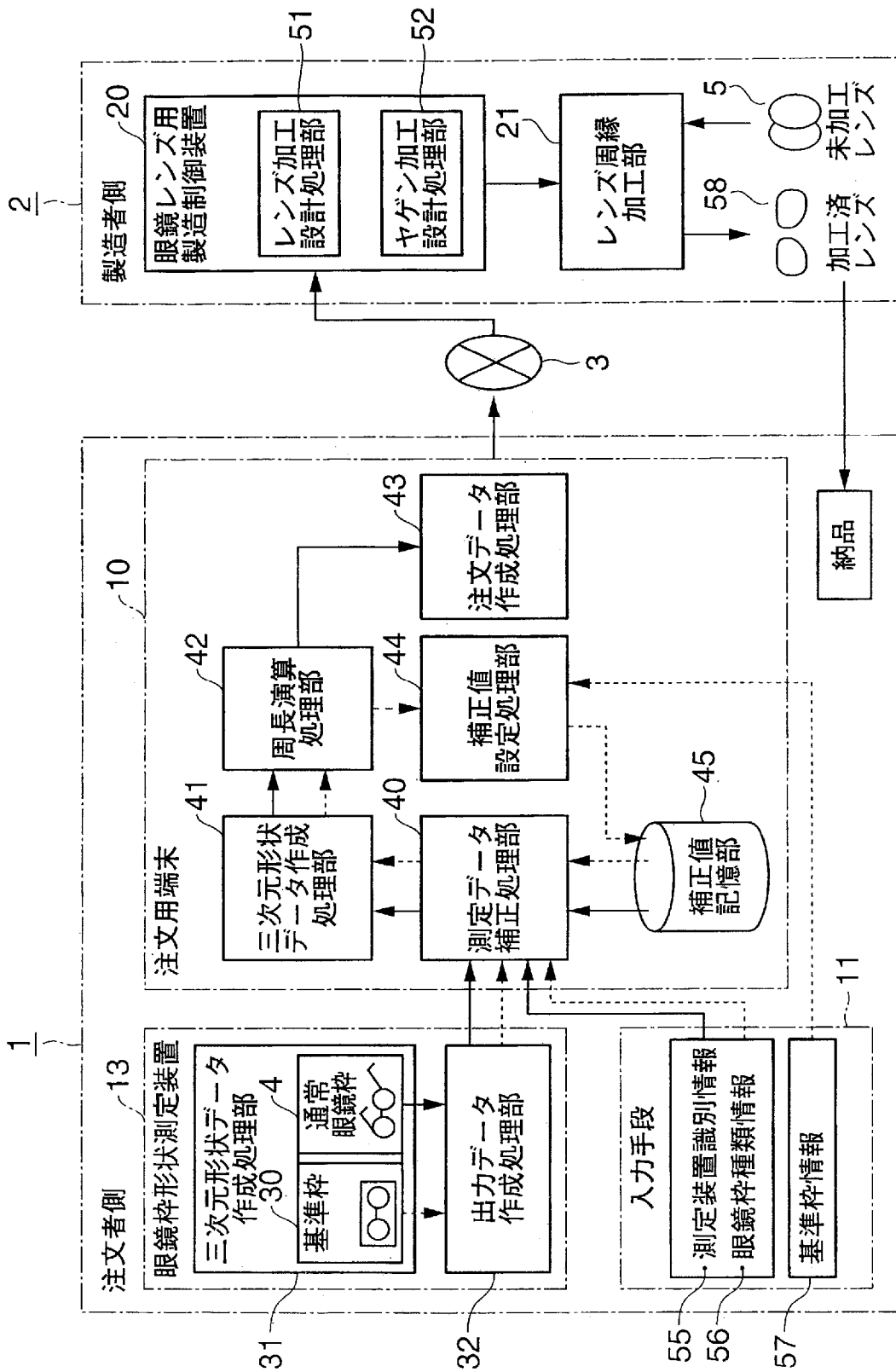
- [4] 前記測定データ補正部は、眼鏡枠のレンズ枠の内周面の半径方向の変位の値を補正する補正值に基づいて眼鏡枠形状情報を補正することを特徴とする請求項3記載の眼鏡レンズの供給システム。
- [5] 前記測定データ補正部は、前記基準周長と前記周長演算部により算出された周長との比率を基に作成された補正值に基づいて眼鏡枠形状情報を補正することを特徴とする請求項3記載の眼鏡レンズの供給システム。
- [6] 眼鏡枠のレンズ枠形状を3次元測定し眼鏡枠形状情報を生成する眼鏡枠形状測定装置と、
前記眼鏡枠形状測定装置によって生成された眼鏡枠形状情報を補正する機能を有し、その補正された眼鏡枠形状情報を基に注文情報を作成して眼鏡レンズ製造者側に送信する注文用端末と
を備え、
前記注文用端末は、
前記眼鏡枠形状測定装置によって生成された眼鏡枠形状情報の測定誤差を補正する測定データ補正部と、
前記測定データ補正部により補正された眼鏡枠形状情報を基に注文情報を作成する注文データ作成部と
を備えたことを特徴とする眼鏡レンズの注文システム。
- [7] 眼鏡枠形状測定装置によって、基準となる周長である基準周長を有する基準枠のレンズ枠形状を測定することにより得られた眼鏡枠形状情報に基づいて、前記眼鏡枠形状測定装置の測定誤差の補正值を算出する工程と、
前記眼鏡枠形状測定装置によって、眼鏡枠のレンズ枠形状を測定することにより得られた眼鏡枠形状情報を前記補正值を用いて補正する工程と、
前記補正された眼鏡枠形状情報を含む注文情報を注文用端末によって眼鏡レンズの製造者側に送信する工程と、
前記注文用端末によって送信された注文情報を基に眼鏡レンズの加工情報を生成する工程と、
前記生成された加工情報に基づいて眼鏡レンズを周縁加工する工程と

を備えたことを特徴とする眼鏡レンズの製造方法。

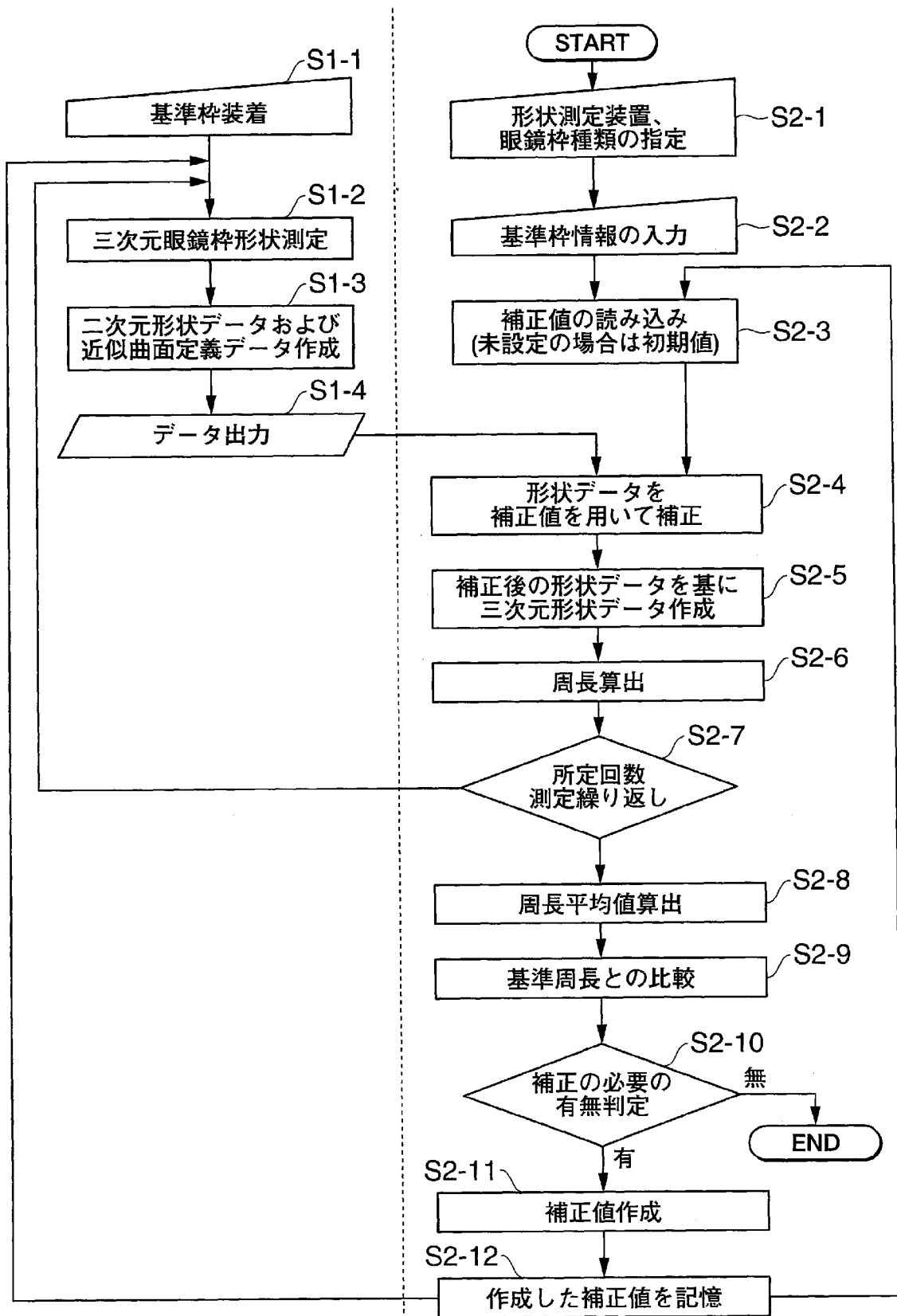
[図1]



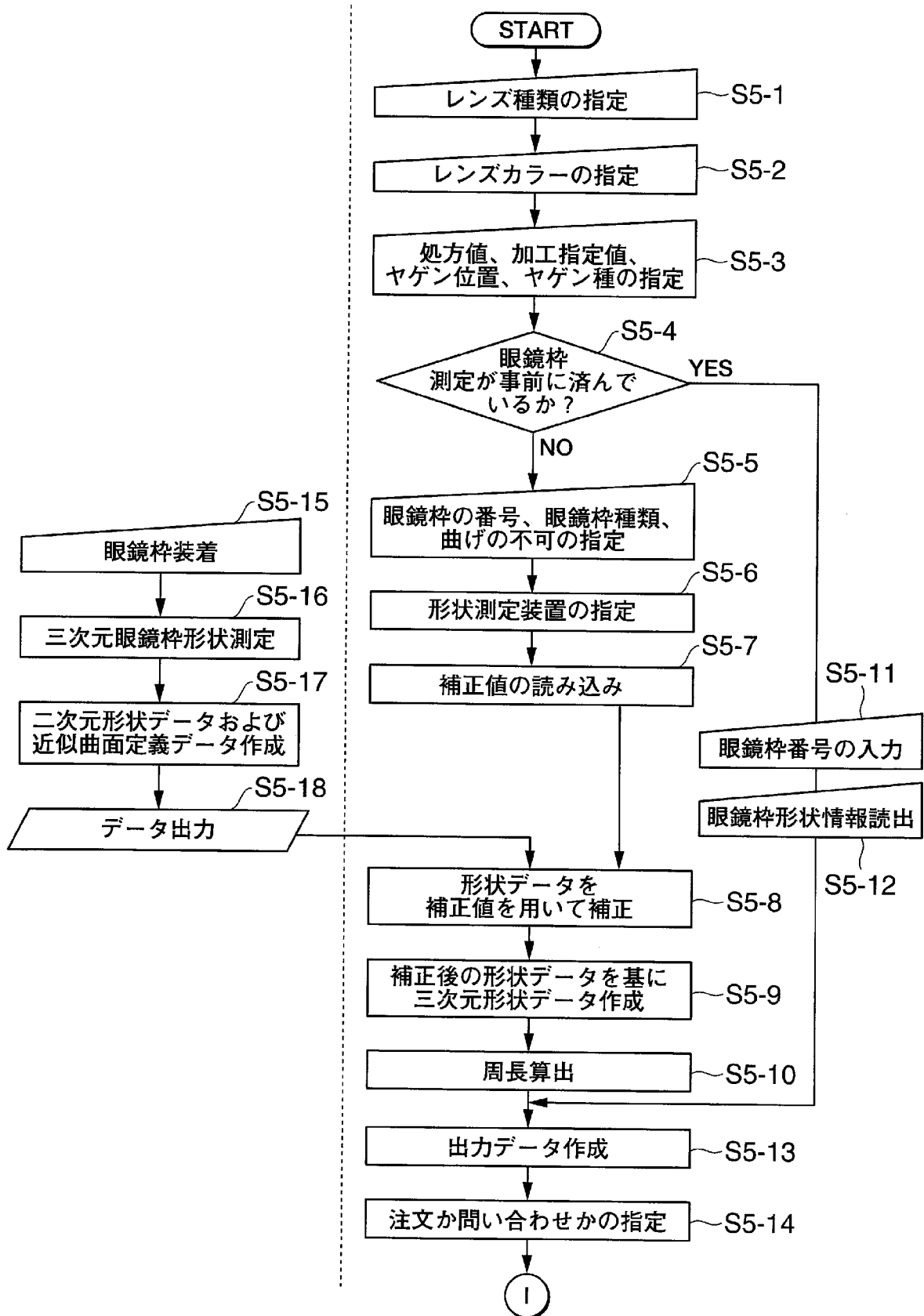
[図2]



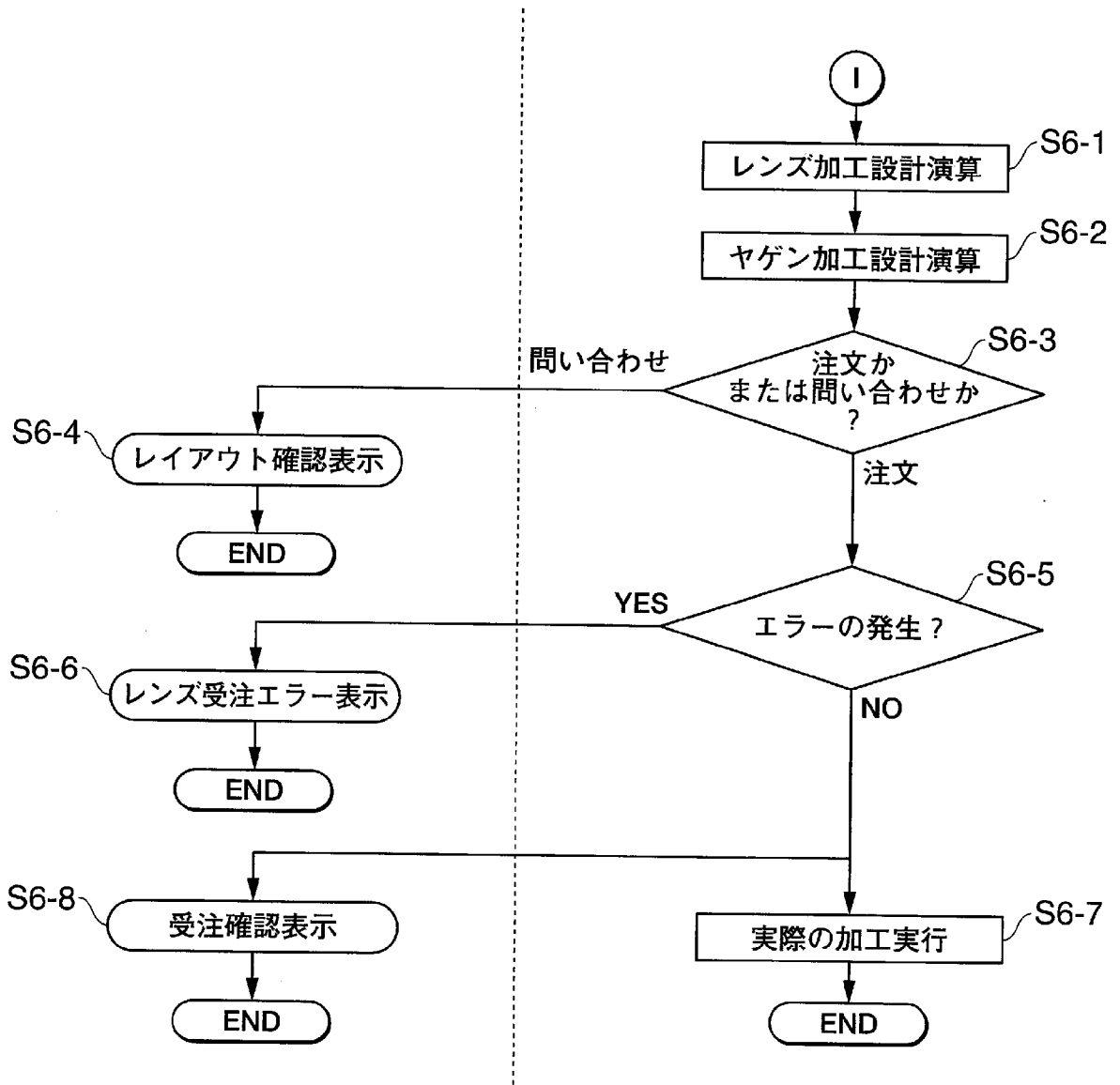
[図3]



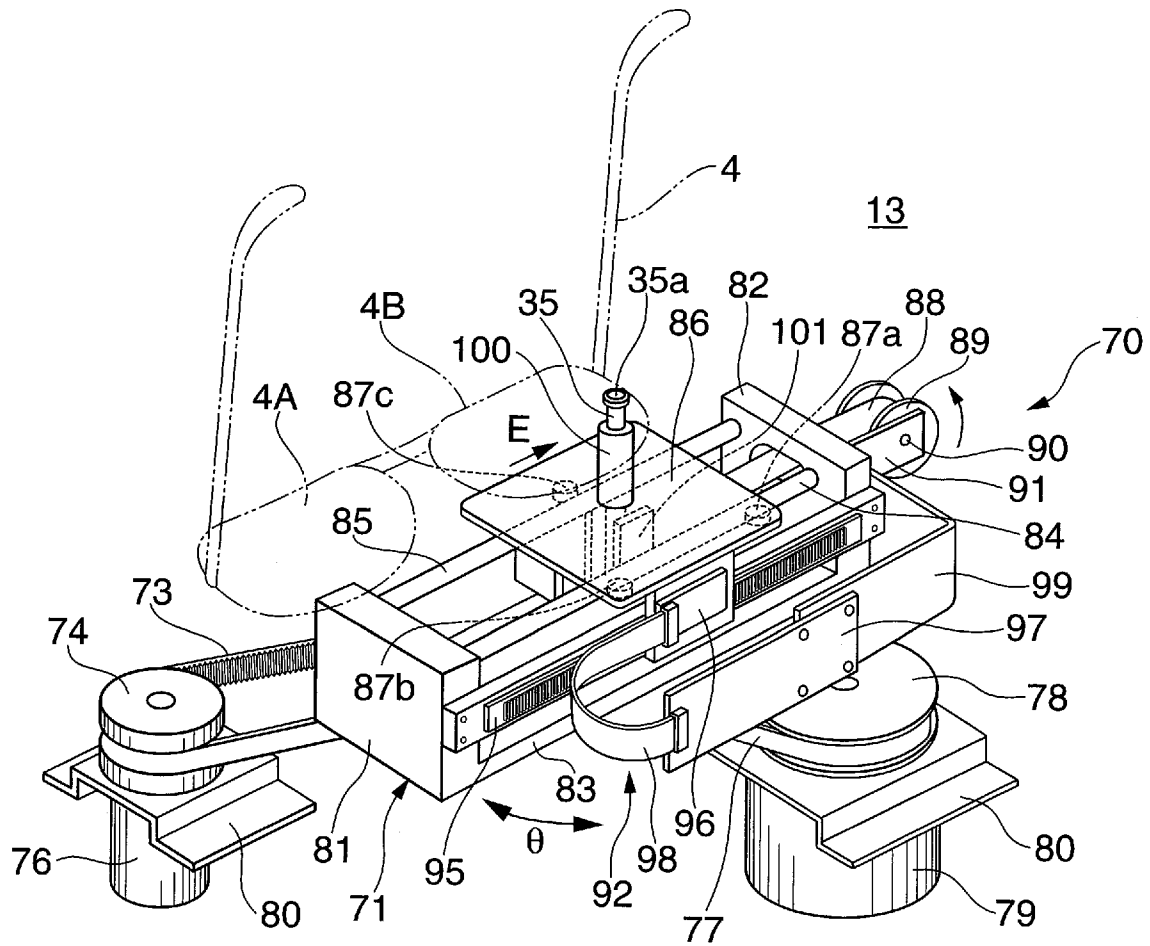
[図4]



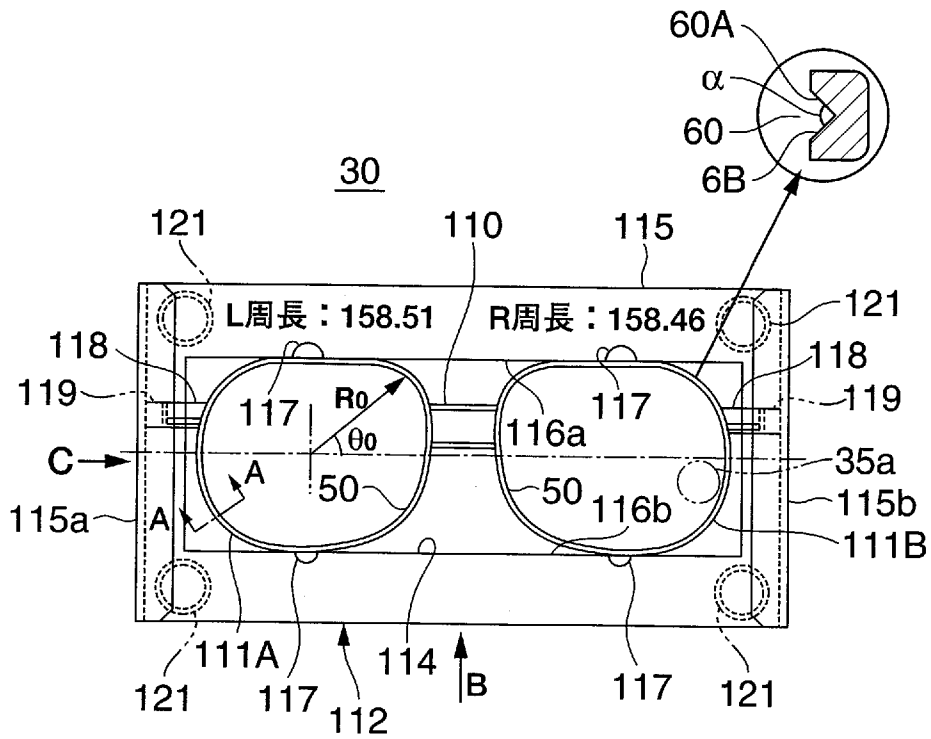
[図5]



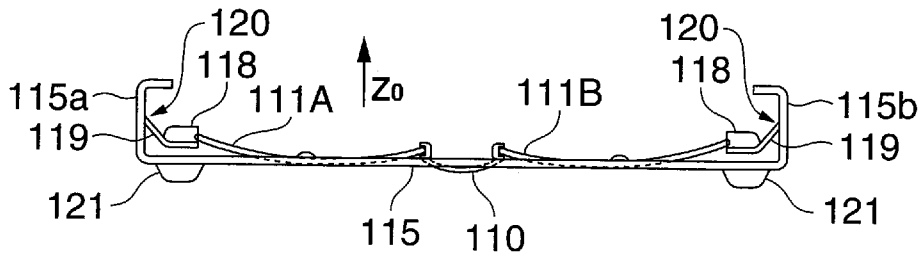
[図6]



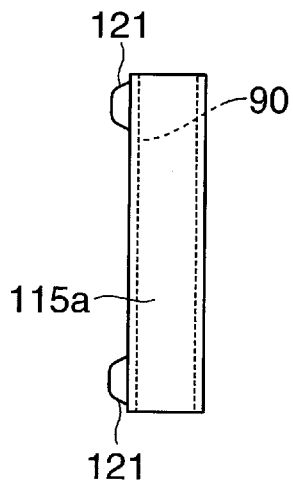
[図7A]



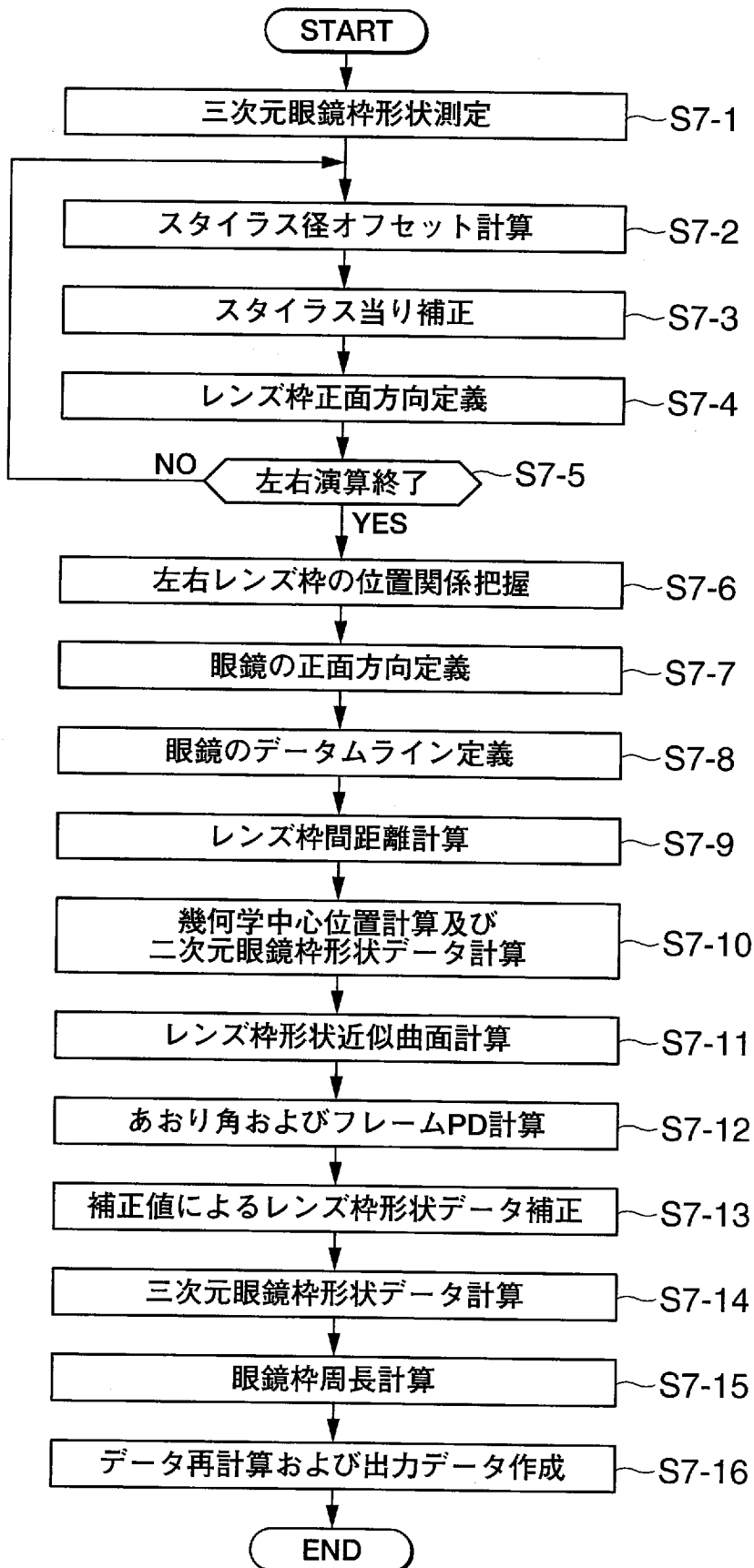
[図7B]



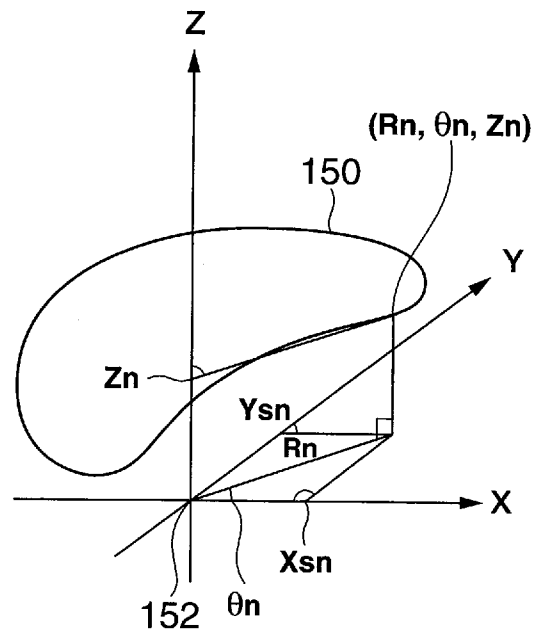
[図7C]



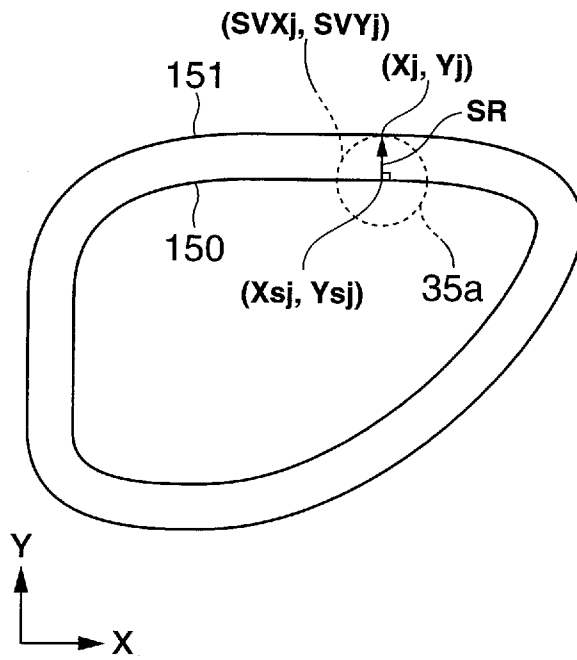
[図8]



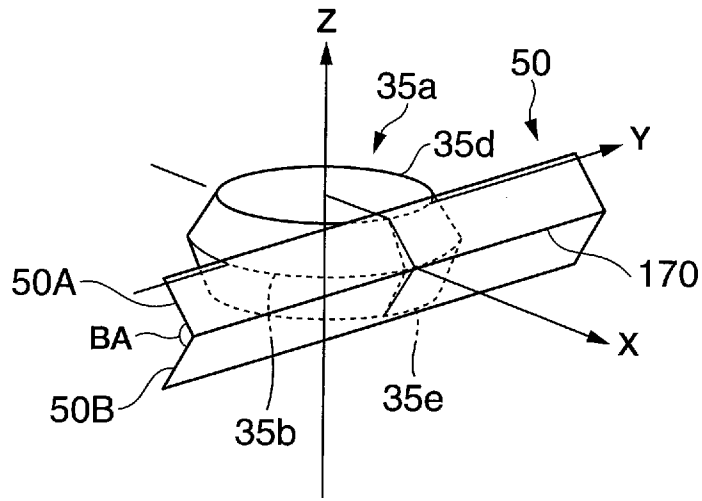
[図9]



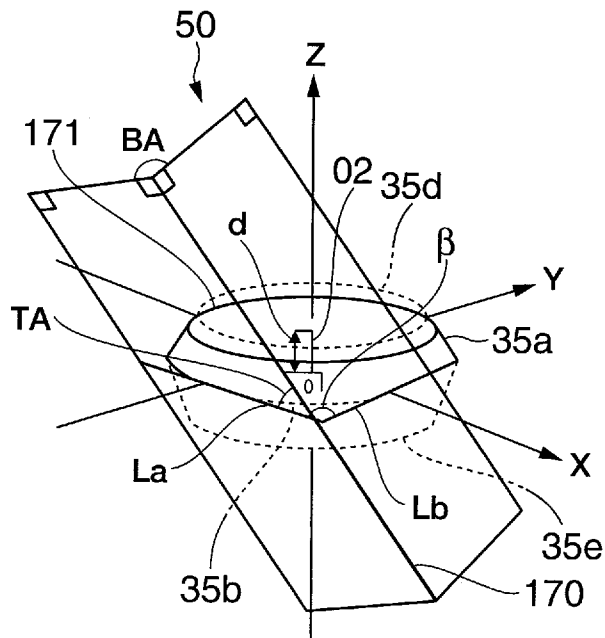
[図10]



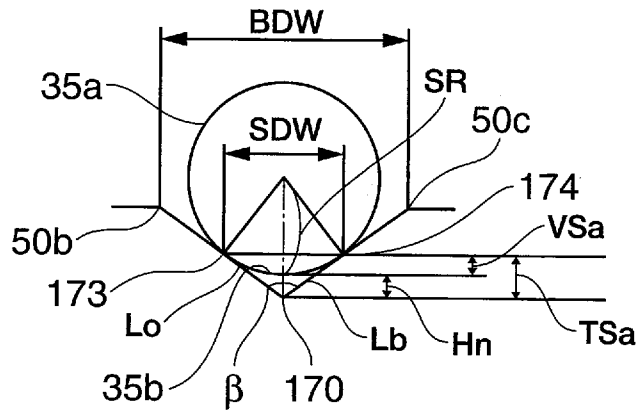
[図11]



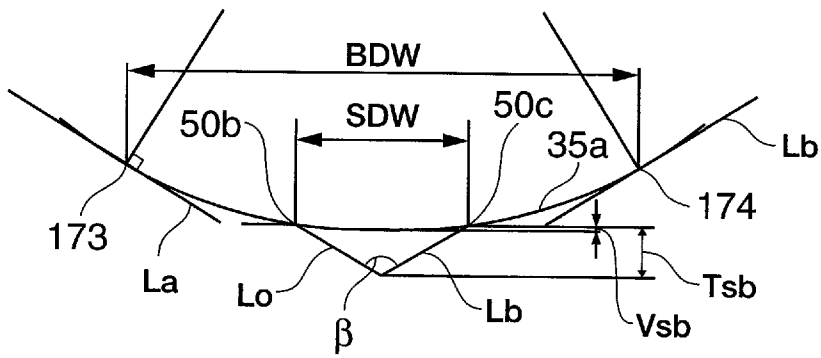
[図12]



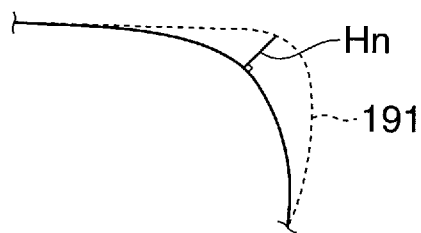
[図14A]



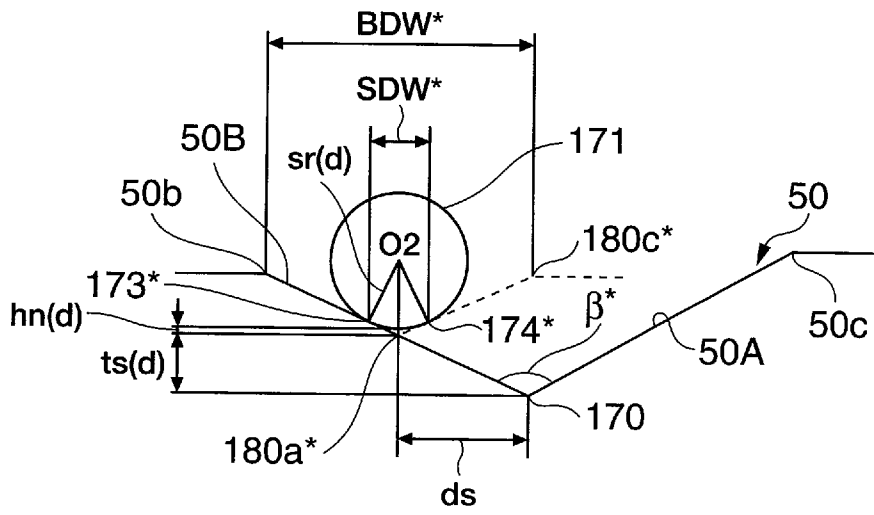
[図14B]



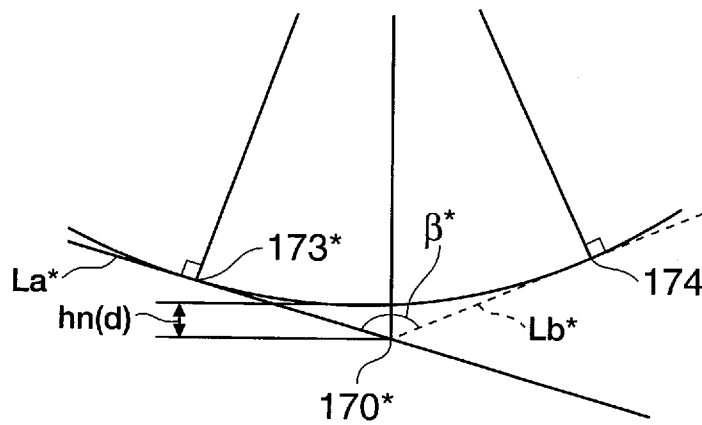
[図14C]



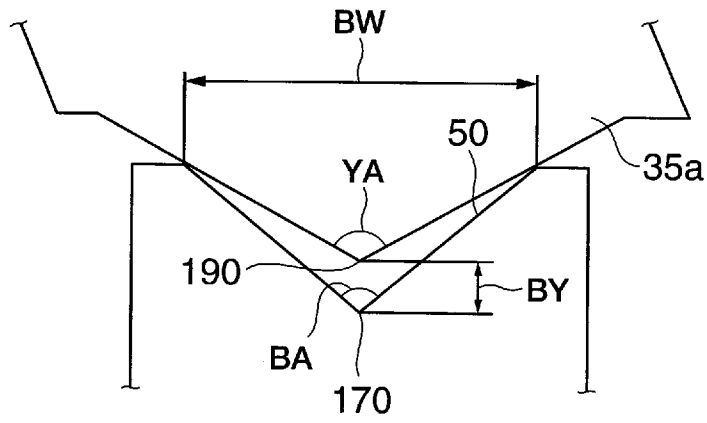
[図15A]



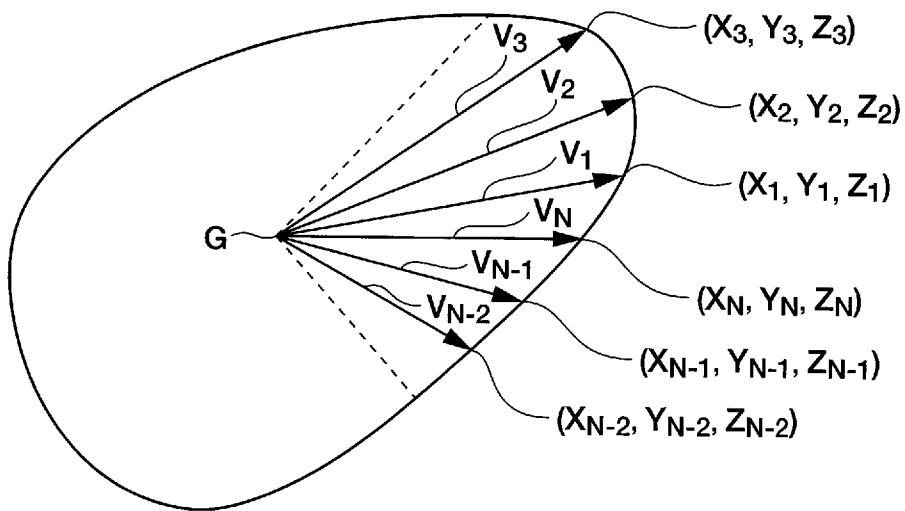
[図15B]



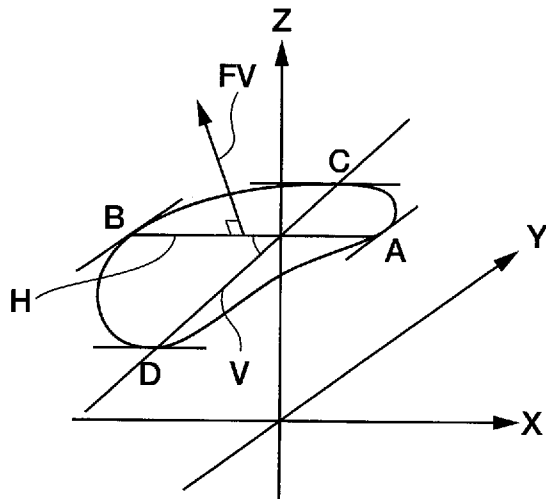
[図16]



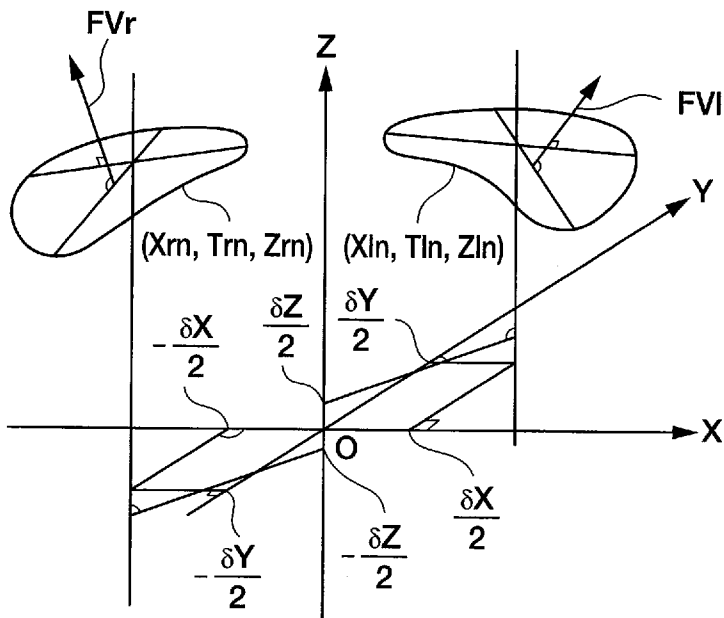
[図17]



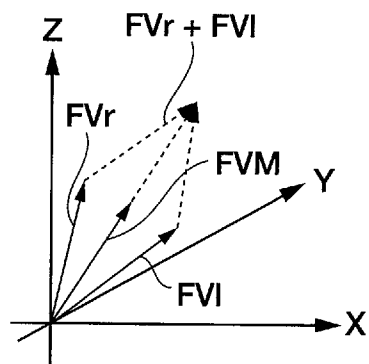
[図18]



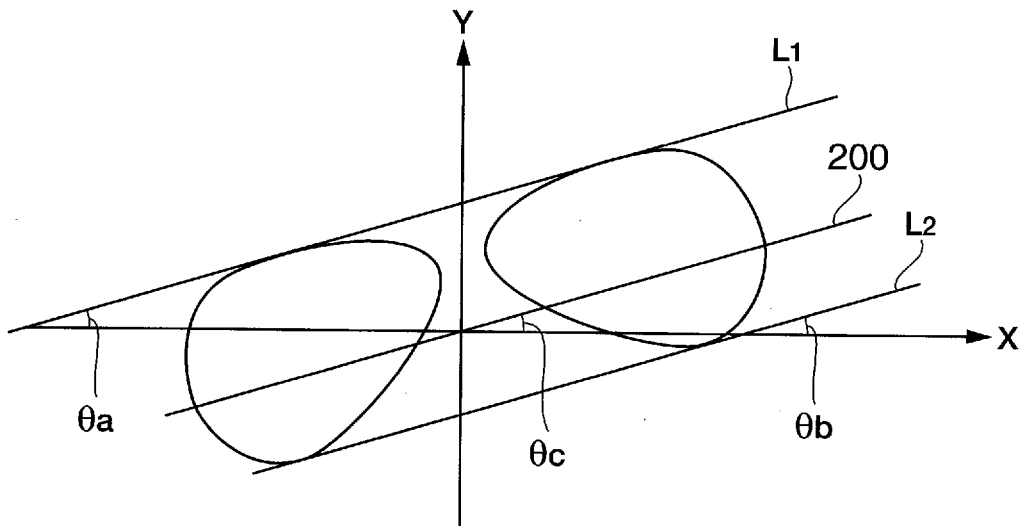
[図19]



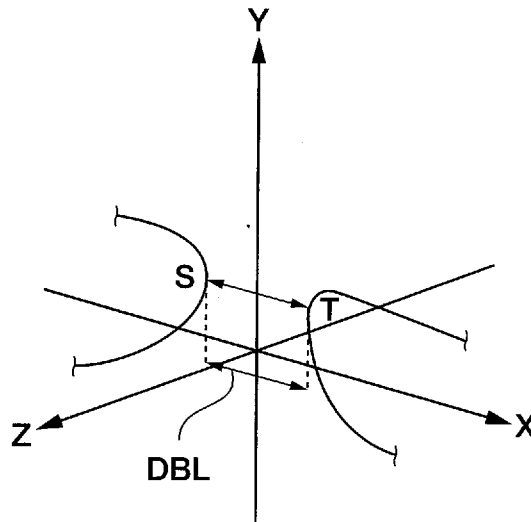
[図20]



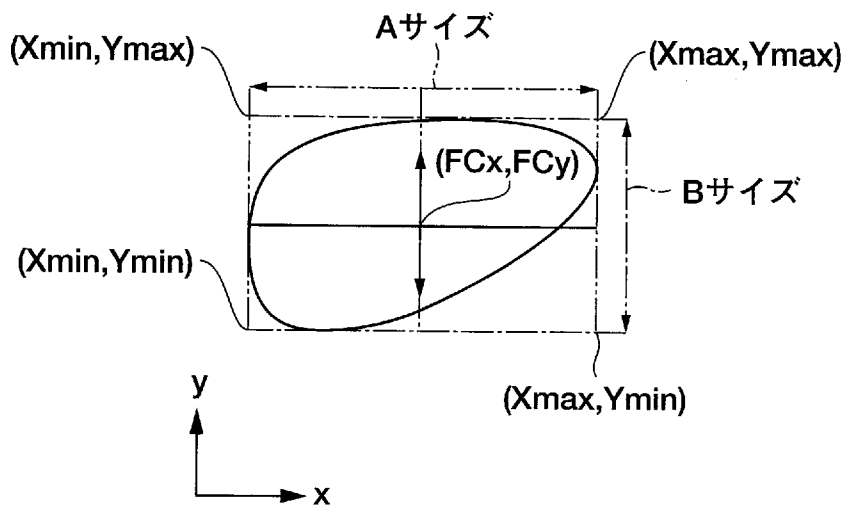
[図21]



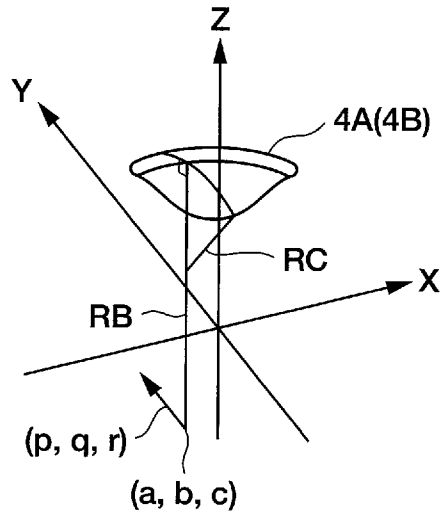
[図22]



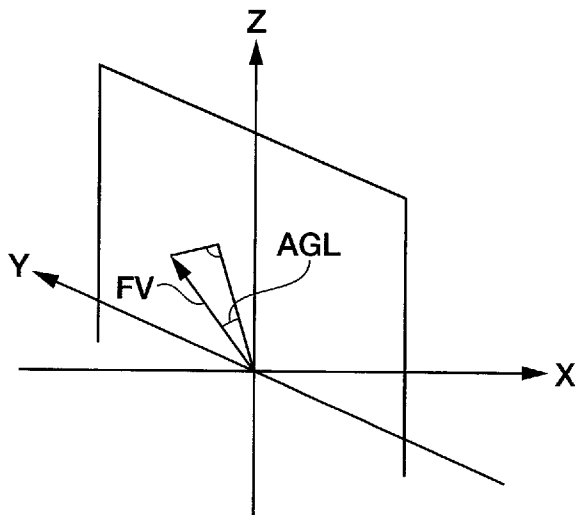
[図23]



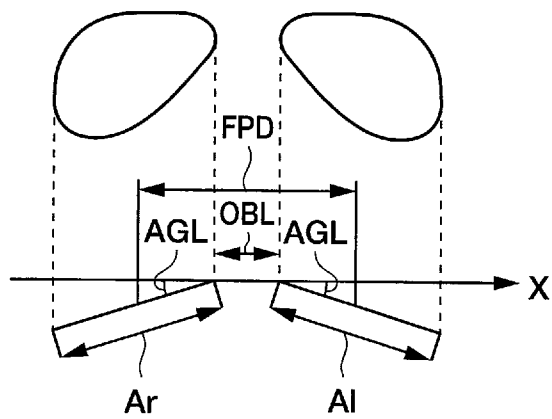
[図24]



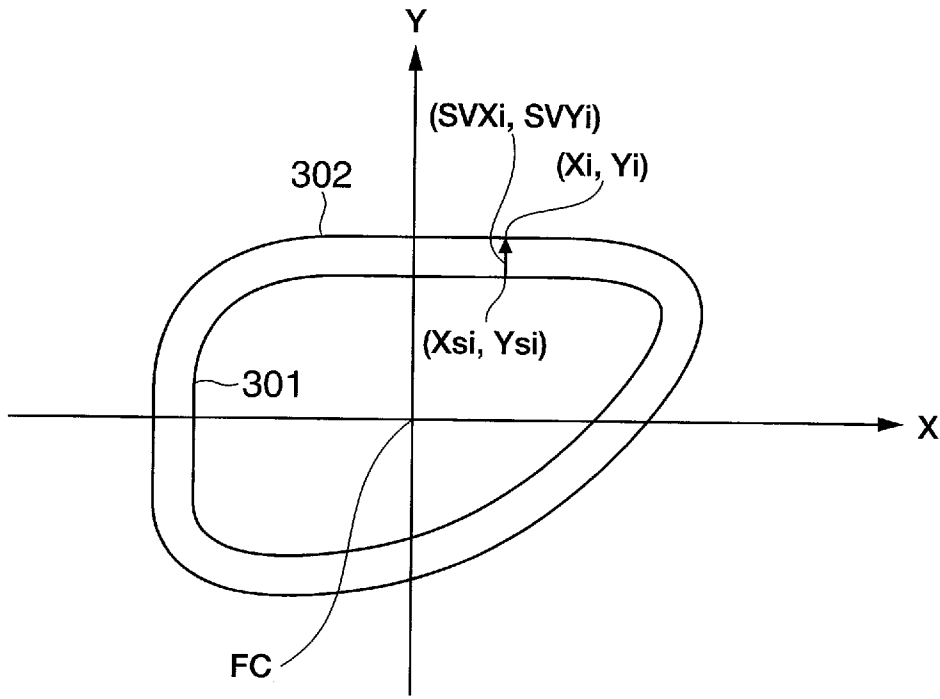
[図25A]



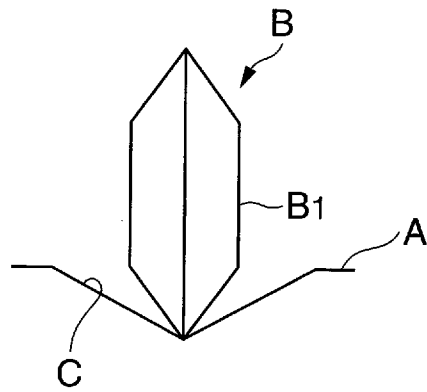
[図25B]



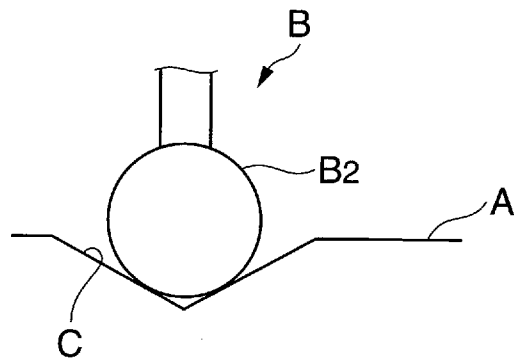
[図26]



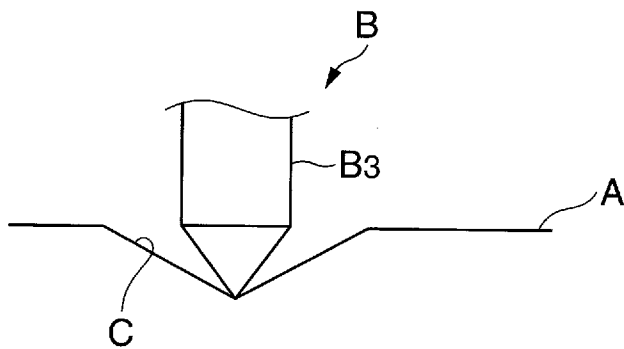
[図27A]



[図27B]



[図27C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/325978

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>G02C13/00(2006.01) i, G06F17/50(2006.01) i, G06Q30/00(2006.01) i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>														
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>G02C13/00, G06F17/50, G06Q30/00</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2007</i> <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007</i></p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>														
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">Y</td> <td>JP 4-13539 A (Topcon Corp.), 17 January, 1992 (17.01.92), Claims (Family: none)</td> <td align="center">1-7</td> </tr> <tr> <td align="center">Y</td> <td>JP 61-161513 A (Fuji Facom Corp.), 22 July, 1986 (22.07.86), Claims (Family: none)</td> <td align="center">1-7</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td>JP 2005-313300 A (Nidek Co., Ltd.), 10 November, 2005 (10.11.05), & EP 1591199 A & US 2005-251280 A</td> <td align="center">1-7</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	JP 4-13539 A (Topcon Corp.), 17 January, 1992 (17.01.92), Claims (Family: none)	1-7	Y	JP 61-161513 A (Fuji Facom Corp.), 22 July, 1986 (22.07.86), Claims (Family: none)	1-7	A	JP 2005-313300 A (Nidek Co., Ltd.), 10 November, 2005 (10.11.05), & EP 1591199 A & US 2005-251280 A	1-7
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
Y	JP 4-13539 A (Topcon Corp.), 17 January, 1992 (17.01.92), Claims (Family: none)	1-7												
Y	JP 61-161513 A (Fuji Facom Corp.), 22 July, 1986 (22.07.86), Claims (Family: none)	1-7												
A	JP 2005-313300 A (Nidek Co., Ltd.), 10 November, 2005 (10.11.05), & EP 1591199 A & US 2005-251280 A	1-7												
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>														
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%;"> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>										
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>													
<p>Date of the actual completion of the international search 27 February, 2007 (27.02.07)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 06 March, 2007 (06.03.07)</p>												
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office</p>		<p>Authorized officer</p>												
<p>Facsimile No.</p>		<p>Telephone No.</p>												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/325978

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-287724 A (Hoya Corp.), 10 October, 2003 (10.10.03), (Family: none)	1-7
A	JP 06-34923 A (Hoya Corp.), 10 February, 1994 (10.02.94), (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G02C13/00(2006.01)i, G06F17/50(2006.01)i, G06Q30/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G02C13/00, G06F17/50, G06Q30/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 4-13539 A (株式会社トプコン) 1992.01.17、特許請求の範囲 (ファミリー無し)	1-7
Y	JP 61-161513 A (富士ファコム制御株式会社) 1986.07.22、特許請求の範囲 (ファミリー無し)	1-7
A	JP 2005-313300 A (株式会社ニデック) 2005.11.10 & EP 1591199 A & US 2005-251280 A	1-7

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
27.02.2007

国際調査報告の発送日
06.03.2007

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 越河 勉
 電話番号 03-3581-1101 内線 3271

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2003-287724 A (HOYA株式会社) 2003. 10. 10 (ファミリー無し)	1-7
A	J P 06-34923 A (HOYA株式会社) 1994. 02. 10 (ファミリー無し)	1-7