(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2006 年5 月4 日 (04.05.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/046558 A1

(51) 国際特許分類:
G02C 13/00 (2006.01) *G01B 5/00* (2006.01)
B24B 9/14 (2006.01) *G01B 5/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/019599

(22) 国際出願日: 2005 年10 月25 日 (25.10.2005)

(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 2004-309364
2004 年10 月25 日 (25.10.2004) 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): 新井 三千男 (ARAI, Michio) [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). 西岡 正志 (NISHIOKA, Masashi) [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).

(74) 代理人: 安藤 武 (ANDO, Takeshi); 〒1710013 東京都豊島区東池袋１丁目４５番４号、Ａ２ビル２階 Tokyo (JP).

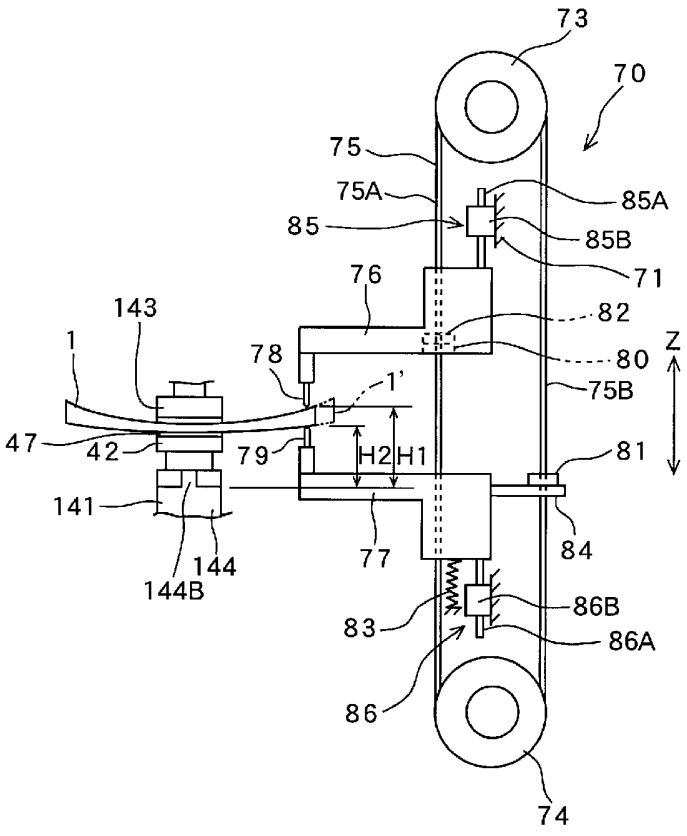
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,

[続葉有]

WO 2006/046558 A1

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR MEASURING AND MACHINING SPECTACLE LENS, SPECTACLE LENS MANUFACTURING METHOD, AND SPECTACLES MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 眼鏡レンズ測定加工装置、その測定加工方法、眼鏡レンズ製造方法及び眼鏡製造方法



(57) Abstract: A device and a method for measuring and machining a spectacle lens capable of machining a mounting part for mounting spectacle frame components such as hinges after confirming that a lens thickness at a mounting part-machined portion where the mounting part is machined is equal to or larger than a specified value and installing the spectacle lens components on the spectacle lens with a requested strength, a spectacle lens manufacturing method, and a spectacles manufacturing method. The spectacle lens (1) is fed to a lens thickness measuring device (70) by a lens feeder. The fed amount of the spectacle lens in this feeding is based on the measured results of a distance between a frame center forming a block center by a lens holder in an edging for manufacturing the spectacle lens (1) from a raw material lens and the edge face of the spectacle lens (1) where the mounting part is to be machined. The thickness of the lens at the mounting part-machined portion can be accurately measured by the measuring device (70) even if an error produced in the edging is included in the distance.

(57) 要約: 智等の眼鏡フレーム構成部材を取り付けるための取付部が加工される取付部加工部分のレンズ厚さが所定値以上となっていることを確認した上でこの取付部を加工でき、眼鏡フレーム構

[続葉有]

MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(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, 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

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。

成部材を求められる強度で眼鏡レンズに取り付けることができるようにする。　眼鏡レンズ（１）はレンズ送り装置でレンズ厚さ測定装置（７０）へ送られ、この送りの送り量は、素材レンズから眼鏡レンズ（１）を製造する縁摺り加工時のレンズ保持具によるブロック中心となっていたフレームセンターから、眼鏡レンズ（１）に取付部を加工すべきレンズ縁面までの距離の測定結果に基づいたものとなっており、この距離に縁摺り加工時に生ずる誤差が含まれていても、測定装置（７０）による取付部加工部分のレンズ厚さ測定は正確に行われる。

明 細 書

眼鏡レンズ測定加工装置、その測定加工方法、眼鏡レンズ製造方法及び眼鏡製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、眼鏡レンズに智等の眼鏡フレーム構成部材を取り付けるための取付部を加工するために用いられる測定加工装置、その測定加工方法、この方法が適用される眼鏡レンズ製造方法及び眼鏡製造方法に係り、リムなし眼鏡フレームに取り付けられる眼鏡レンズに利用できるものである。

背景技術

[0002] 眼鏡フレームに取り付けられるプラスチック製の眼鏡レンズは、注型法等によって製造されたレンズブランクに対して、このレンズブランクが光学的に仕上げられていない面を有する場合には、この面を切削・研磨して光学的に仕上げてから、各種表面処理作業等を行い、これによって得られたレンズを眼鏡装用者が希望する所定の玉型に縁摺り加工することによって製造される。なお、本明細書では、縁摺り加工前のレンズを「素材レンズ」と記し、縁摺り加工されたレンズを「眼鏡レンズ」と記す。

[0003] この眼鏡レンズをリムなし眼鏡フレームに取り付けるために、下記の特許文献1で示された技術では、眼鏡レンズに、眼鏡レンズの縁面からこの眼鏡レンズの厚さ内においてレンズ内側へ延びる不貫通穴をドリルによって形成し、智等の眼鏡フレーム構成部材にはピン状の突起を設け、この突起を、眼鏡レンズに眼鏡フレーム部材を取り付けるための取付部となっている上記不貫通穴に挿入するとともに、不貫通穴に接着剤で固定している。また、下記の特許文献2で示された技術では、眼鏡レンズに、この眼鏡レンズのレンズ両面のうちの少なくとも一方の面の側で開口する切欠部をレンズ縁面からレンズ内側へカッターの切り込みで形成し、智等の眼鏡フレーム構成部材には、眼鏡フレーム部材を取り付けるための取付部となっている上記切欠部に嵌挿できる嵌挿部を設け、切欠部に嵌挿された嵌挿部を接着剤で固定している。

特許文献1:特開平7－230062

特許文献2:特開2002－14303

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 以上の不貫通穴や切欠部による取付部は眼鏡レンズの縁面(所謂コバ)近くに形成されるため、この取付部によって智等の眼鏡フレーム構成部材を求められる大きな強度で眼鏡レンズに取り付けることができるようにするためには、取付部が上記ドリルやカッターで加工される取付部加工部分のレンズ厚さが所定値以上となっていなければならない。

[0005] その一方で、素材レンズを縁摺り加工して所定の玉型の眼鏡レンズを製造するときには、この素材レンズは、素材レンズのフレームセンターがレンズホルダ等によるレンズ保持具によるブロック中心となって縁摺り加工されるが、縁摺り加工時における加工誤差等のため、縁摺り加工で製造された眼鏡レンズが、フレームセンターからずれた位置があたかもフレームセンターとなったかのように仕上げられている場合がある。

[0006] このような場合には、縁摺り加工時のブロック中心となっていたフレームセンターから前記取付部を加工すべき実際の眼鏡レンズの縁面までの距離は、設計上の本来の距離と相違することになり、誤差を含んだ距離となる。

[0007] 眼鏡レンズの光学面を前述したように素材レンズの段階で切削・研磨する場合には、眼鏡レンズの段階でのレンズ縁面でのレンズ厚さが許容される最小の厚さ以下とならないように切削・研磨するが、この最小厚さ以下となったものが稀に生じることがある。また、屈折度数を有する眼鏡レンズは、レンズ縁面からレンズ中央に向かってレンズ厚さが変化している。

[0008] このため、上述したように、縁摺り加工時のブロック中心となっていたフレームセンターから前記取付部を加工すべき実際の眼鏡レンズの縁面までの距離が設計上の本来の距離と相違している場合には、上述した要因により、前記取付部がドリルやカッターで加工される上記取付部加工部分のレンズ厚さが所定値以下となっていることがある。このような場合には、眼鏡フレーム構成部材を求められる強度で眼鏡レンズに取り付けることが難しくなる。

[0009] 本発明の目的は、取付部が加工される取付部加工部分のレンズ厚さが所定値以上となっていることを確認した上でこの取付部を加工でき、眼鏡フレーム構成部材を

求められる強度で眼鏡レンズに取り付けることができるようになる眼鏡レンズ測定加工装置、その測定加工方法、この測定加工方法が適用される眼鏡レンズ製造方法及び眼鏡製造方法を提供するところにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明に係る眼鏡レンズ測定加工装置は、素材レンズから眼鏡レンズを製造するための縁摺り加工時のブロック中心となっていたフレームセンターから前記眼鏡レンズの縁面までの距離であって、前記縁摺り加工時に生ずる誤差を含んでいる距離を測定するための距離測定装置と、前記眼鏡レンズにおける眼鏡フレーム構成部材を取り付けるための取付部が加工される取付部加工部分のレンズ厚さを測定するためのレンズ厚さ測定装置と、このレンズ厚さ測定装置へ前記眼鏡レンズを送るためのレンズ送り装置と、前記眼鏡レンズの縁面からレンズ内側へ進行する加工具を有するとともに、この加工具によって前記眼鏡レンズに前記取付部を加工するための加工装置と、前記レンズ送り装置及び前記加工装置を制御する装置であって、前記距離測定装置から前記距離に関するデータが入力し、このデータに基づき前記レンズ厚さ測定装置への前記レンズ送り装置による前記眼鏡レンズの送りを制御するとともに、前記レンズ厚さ測定装置から前記レンズ厚さに関するデータが入力し、前記レンズ厚さが所定値未満である場合に前記加工装置を駆動させず、前記レンズ厚さが前記所定値以上である場合に前記加工装置を駆動させるための制御装置と、を備えていることを特徴とするものである。

[0011] また、本発明に係る眼鏡レンズ測定加工方法は、素材レンズを、フレームセンターとなる位置をブロック中心として縁摺り加工することによって所定の玉型の眼鏡レンズを製造するための縁摺り加工工程と、この縁摺り加工工程によって前記素材レンズから製造された前記眼鏡レンズの前記フレームセンターから前記眼鏡レンズの縁面までの距離を測定するための距離測定工程と、この距離測定工程によって測定された結果を基にして実際上のフレームセンターの位置を計算し、設計上のフレームセンターからのこの実際上のフレームセンターのずれ量を計算するフレームセンターずれ量算出工程と、前記眼鏡レンズを、この眼鏡レンズにおける眼鏡フレーム構成部材を取り付けるための取付部が加工される取付部加工部分のレンズ厚さを測定するため

のレンズ厚さ測定装置へ、フレームセンターずれ量算出工程で得られた前記ずれ量を修正して送るためのレンズ送り工程と、前記眼鏡レンズにおける前記取付部加工部分のレンズ厚さを前記レンズ厚さ測定装置で測定するためのレンズ厚さ測定工程と、このレンズ厚さ測定工程で得られたレンズ厚さが所定値未満である場合に加工具で前記眼鏡レンズに前記取付部を加工せず、前記レンズ厚さが前記所定値以上である場合に前記加工具で前記眼鏡レンズに前記取付部を加工するための取付部加工工程と、を含んでいることを特徴とするものである。

[0012] さらに、本発明に係る眼鏡レンズ製造方法は、素材レンズを、フレームセンターとなる位置をブロック中心として縁摺り加工することによって所定の玉型の眼鏡レンズを製造するための縁摺り加工工程と、この縁摺り加工工程によって前記素材レンズから製造された前記眼鏡レンズの前記フレームセンターから前記眼鏡レンズの縁面までの距離を測定するための距離測定工程と、この距離測定工程によって測定された結果を基にして実際上のフレームセンターの位置を計算し、設計上のフレームセンターからのこの実際上のフレームセンターのずれ量を計算するフレームセンターずれ量算出工程と、前記眼鏡レンズを、この眼鏡レンズにおける眼鏡フレーム構成部材を取り付けるための取付部が加工される取付部加工部分のレンズ厚さを測定するためのレンズ厚さ測定装置へ、フレームセンターずれ量算出工程で得られた前記ずれ量を修正して送るためのレンズ送り工程と、前記眼鏡レンズにおける前記取付部加工部分のレンズ厚さを前記レンズ厚さ測定装置で測定するためのレンズ厚さ測定工程と、このレンズ厚さ測定工程で得られたレンズ厚さが所定値以上である場合に加工具で前記眼鏡レンズに前記取付部を加工するための取付部加工工程と、を含んでいることを特徴とするものである。

[0013] また、本発明に係る眼鏡製造方法は、素材レンズを、フレームセンターとなる位置をブロック中心として縁摺り加工することによって所定の玉型の眼鏡レンズを製造するための縁摺り加工工程と、この縁摺り加工工程によって前記素材レンズから製造された前記眼鏡レンズの前記フレームセンターから前記眼鏡レンズの縁面までの距離を測定するための距離測定工程と、この距離測定工程によって測定された結果を基にして実際上のフレームセンターの位置を計算し、設計上のフレームセンターからのこ

の実際上のフレームセンターのずれ量を計算するフレームセンターずれ量算出工程と、前記眼鏡レンズを、この眼鏡レンズにおける眼鏡フレーム構成部材を取り付けるための取付部が加工される取付部加工部分のレンズ厚さを測定するためのレンズ厚さ測定装置へ、フレームセンターずれ量算出工程で得られた前記ずれ量を修正して送るためのレンズ送り工程と、前記眼鏡レンズにおける前記取付部加工部分のレンズ厚さを前記レンズ厚さ測定装置で測定するためのレンズ厚さ測定工程と、このレンズ厚さ測定工程で得られたレンズ厚さが所定値以上である場合に加工具で前記眼鏡レンズに前記取付部を加工するための取付部加工工程と、この取付部加工工程で加工された前記取付部に前記眼鏡フレーム構成部材を取り付けるための取付工程と、を含んでいることを特徴とするものである。

[0014] このため、本発明では、素材レンズを縁摺り加工して所定の玉型となった眼鏡レンズを製造した際に、ブロック中心となっていたフレームセンターから前記取付部を加工すべき眼鏡レンズの縁面までの距離に誤差が生じていても、この眼鏡レンズを、眼鏡レンズにおける前記取付部が加工される取付部加工部分のレンズ厚さを測定するためのレンズ厚さ測定装置へ送るときに、この送り量は前記誤差を含んだ送り量となり、このため、眼鏡レンズにおける前記取付部が実際に加工される取付部加工部分のレンズ厚さを上記レンズ厚さ測定装置によって測定することができる。

[0015] そして、本発明では、取付部加工部分のレンズ厚さが所定値未満となっている場合には、その眼鏡レンズについて前記加工具で前記取付部を加工することは実施されず、取付部加工部分のレンズ厚さが前記所定値以上となっている場合には、その眼鏡レンズについて前記加工具で前記取付部を加工することが実施される。

[0016] このため、本発明によると、眼鏡レンズにおける前記取付部が加工される取付部加工部分のレンズ厚さが所定値以上となっていることを確認した上でこの取付部を加工することができ、これにより、眼鏡フレーム構成部材を求められる強度で眼鏡レンズに取り付けることができる。

[0017] 以上の本発明において、前記レンズ送り装置を、取り付け高さが一定になった眼鏡レンズを水平方向に移動させるための水平移動装置と、鉛直軸を中心に回転させるための回転装置とを備えて構成することが好ましい。

[0018] これによると、前記取付部が眼鏡レンズの周方向に離れて複数個設けられる場合であっても、これらの水平移動装置と回転装置の駆動により、これらの取付部を加工すべき取付加工部分についての前記レンズ厚さ測定装置によるレンズ厚さ測定と、前記加工装置による取付部の加工とを所定どおり行える。

[0019] また、前記加工具は、任意な形態の前記取付部を眼鏡レンズに加工するためのものでよい。その1つの例は、加工具を、取付部となる不貫通穴を、眼鏡レンズの縁面からこの眼鏡レンズの厚さ内においてレンズ内側へ形成するためのドリルとすることである。また、他の例は、加工具を、取付部となる切欠部を、眼鏡レンズの縁面からこの眼鏡レンズのレンズ両面のうちの少なくとも一方の面の側で開口させてレンズ内側へ形成するためのカッターとすることである。

[0020] さらに、前記加工具を1個とせず、種類が異なる複数個の加工具とし、これらの加工具ごとに前記加工装置を用意することが好ましい。

[0021] これによると、これらの加工装置を使い分けることにより、種別が異なる取付部を眼鏡レンズに加工できるため、それぞれの眼鏡レンズに対して、その眼鏡レンズに設けることが求められる種別となった取付部を加工できるようになり、これによると、本発明に係る装置は、各種の取付部に対して汎用性を備えた装置になる。

[0022] このように加工具を種別が異なる複数個とする場合には、これらの加工具には、取付部となる不貫通穴を、前記眼鏡レンズの縁面からこの眼鏡レンズの厚さ内においてこのレンズ内側へ形成するためのドリルと、前記取付部となる切欠部を、前記眼鏡レンズの縁面からこの眼鏡レンズのレンズ両面のうちの少なくとも一方の面の側で開口させてレンズ内側へ形成するためのカッターとを含ませてもよい。

[0023] また、加工具の個数が1個の場合と、種別が異なる複数個の場合との両方において、加工具の眼鏡レンズに対する姿勢角度を一定の角度に設定し、加工具の高さを可変とすることが好ましい。

[0024] これによると、レンズ送り装置には眼鏡レンズの姿勢を変更するための手段を設ける必要がなくなるため、レンズ送り装置の構造を簡単化できるとともに、前述したように、ブロック中心となっていたフレームセンターから前記取付部を加工すべき眼鏡レンズの縁面までの距離に誤差が生じていたために、取付部を加工すべきレンズ縁面の

実際上の高さが設計上の高さと異なっていても、加工具の高さの変更により、このような実際上のレンズ縁面の高さに対処することができる。

[0025] さらに、このように加工具の高さを実際上のレンズ縁面の高さと対応する高さに変更すすることは、前記制御装置に、前記レンズ厚さ測定装置で測定されたレンズ厚さに関するデータを入力し、この制御装置により、前記加工装置を駆動制御して加工具の高さを調整することによって行える。

[0026] また、前記制御装置が制御して行う前記レンズ送り装置による眼鏡レンズのレンズ厚さ測定装置への送りは、設計上のフレームセンターからの前記距離測定装置の測定結果に基づいて算出された実際上のフレームセンターのずれ量を基にして行うことが好ましい。

[0027] これによると、レンズ送り装置によって眼鏡レンズをレンズ厚さ測定装置へ送るために必要となる計算を容易に行えることになる。

[0028] また、前記素材レンズの一方の光学面のフレームセンターとなる位置には、この素材レンズを縁摺り加工装置へ取り付けるためのレンズホルダが取り付けられるが、このレンズホルダは、取り外されることなく前記距離測定装置及び前記レンズ送り装置での眼鏡レンズ取り付けに用いることが好ましい。

[0029] これによると、縁摺り加工装置と距離測定装置とレンズ送り装置とにおけるレンズ取り付けは、レンズホルダが眼鏡レンズに取り付けられた同一位置を基準位置として正確に行われることになり、このため、正確な位置でのレンズ厚さ測定や取付部の加工などを行えることになる。

発明の効果

[0030] 本発明によると、智等の眼鏡フレーム構成部材を取り付けるための取付部が加工される取付部加工部分のレンズ厚さが所定値以上となっていることを確認した上でこの取付部を加工できるため、眼鏡フレーム構成部材を求められる強度で眼鏡レンズに取り付けることができるという効果を得られる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]図1は、リムなし眼鏡フレームが採用されている眼鏡の全体を示す斜視図である。

[図2]図2は、図1のリムなし眼鏡フレームの構成部材である智を眼鏡レンズに固定するための構造を示す図であって、固定前を示している斜視図である。

[図3]図3は、図1及び図2とは異なるタイプのリムなし眼鏡フレームの構成部材である智を眼鏡レンズに固定するための構造を示す図であって、図2と同様の図である。

[図4]図4は、素材レンズを縁摺り加工することによって所定の玉型の眼鏡レンズを製造するための縁摺り加工装置の要部を示す図である。

[図5]図5は、図4で示されているレンズ保持具を構成するレンズホルダとホルダ受けの分離時を示す図である。

[図6]図6は、縁摺り加工時に生ずるフレームセンターから取付部を加工すべき眼鏡レンズの縁面までの距離を測定するための距離測定装置の要部を示す図である。

[図7]図7は、素材レンズと、フレームセンターと、素材レンズを縁摺り加工して製造される眼鏡レンズとの位置関係を示す図である。

[図8]図8は、眼鏡レンズに、取付部である不貫通穴や切欠部を加工するための取付部加工装置の概要を示す平面図である。

[図9]図9は、図8の取付部加工装置を示す斜視図である。

[図10]図10は、図9で示されているレンズ厚さ測定装置の基本構造と基本原理を示す図である。

[図11]図11は、取付部が不貫通孔である場合の(A)と、取付部が切欠部である場合の(B)について、レンズ厚さ測定装置でレンズ厚さを測定する箇所の一例を示す図である。

[図12]図12は、加工具であるドリルで眼鏡レンズに取付部である不貫通穴を加工したときを示す図である。

[図13]図13は、加工具であるカッターで眼鏡レンズに取付部である切欠部を加工したときを示す図である。

[図14]図14は、装置全体の制御系を示すブロック図である。

[図15]図15は、図14の第4制御コンピュータの制御によって行われる図8及び図9の取付部加工装置での眼鏡レンズの処理作業を示すフローチャートである。

符号の説明

[0032] W 素材レンズ

1, 1A, 1B 眼鏡レンズ

4 眼鏡レンズの縁面

10 取付部

10A 取付部である不貫通穴

10B 取付部である切欠部

20, 30 リムなし眼鏡フレーム

21, 31 眼鏡フレーム構成部材である智

22 眼鏡フレーム構成部材であるブリッジ

40 縁摺り加工装置

41 縁摺り加工装置用レンズ保持具

42 レンズホルダ

44 ホルダ受け

50 距離測定装置

51 距離測定装置用レンズ保持具

54 ホルダ受け

60 取付部加工装置

70 レンズ厚さ測定装置

90 取付部である不貫通穴を眼鏡レンズに加工するための第1加工装置

110 取付部である切欠部を眼鏡レンズに加工するための第2加工装置

130 レンズ送り装置

130A 水平移動装置

141 レンズ送り装置用レンズ保持具

144 ホルダ受け

150 回転装置である回転装置

160 制御装置

200 加工具

200A 加工具であるドリル

200B 加工具であるカッター

FC フレームセンター

発明を実施するための最良の形態

[0033] 以下に本発明を実施するための形態を図面に基づいて説明する。図1～図3には、本実施形態に係る眼鏡レンズ測定加工装置によって取付部10が加工されたプラスチック製眼鏡レンズ1が示されている。眼鏡レンズ1は、一方の光学面が凸面2であって他方の光学面が凹面3となったメニスカスレンズであり、また、眼鏡レンズ1の縁面4は、後述する縁摺り加工装置によって縁摺り加工されており、これにより眼鏡レンズ1は所定の玉型となっている。

[0034] 眼鏡レンズ1には、図2で示されている眼鏡レンズ1Aと、図3で示されている眼鏡レンズ1Bとがある。図2の眼鏡レンズ1Aの取付部10は、眼鏡レンズ1Aの縁面4からレンズ厚さ内においてレンズ内側へ延びている不貫通穴10Aであり、図3の取付部10は、眼鏡レンズ1Bの縁面4からレンズ内側へ延びている切欠部10Bであるとともに、この切欠部10Bは、眼鏡レンズ1Aの凸面2と凹面3のうちの少なくとも一方の面の側、本実施形態では、これらのレンズ両面2，3の側で開口している。すなわち、本実施形態の切欠部10Bは、レンズ両面2，3を貫通したタイプとなっている。また、切欠部10Bの互いに対向する内壁面5，6には、レンズ内側へ延びる突条7が形成されている。

[0035] 図1には、図2の眼鏡レンズ1Aがスリーピース眼鏡フレームであるリムなし眼鏡フレーム20に取り付けられた眼鏡が示されている。この眼鏡フレーム20の構成部材となっている智21とブリッジ22には、言い換えると、眼鏡フレーム構成部材21，22には、ピン状の突起23が各2本設けられており、眼鏡レンズ1Aにおける智21とブリッジ22の取付箇所には、前記不貫通穴10Aが各2個（図2を参照）形成され、接着剤を入れたこれらの不貫通穴10Aに突起23を挿入することにより、智21とブリッジ22は、突起23と接着剤で眼鏡レンズ1Aに固定されている。

[0036] また、図3の眼鏡レンズ1Bに適用されるスリーピース眼鏡フレームであるリムなし眼鏡フレーム30の智31には、切欠部10Bに嵌挿される二股形状の嵌挿部31Aが形成されており、上記突条7と対応する段付き形状部が内側に形成されているこの嵌挿部

31Aを、接着剤を塗布した切欠部10Bに嵌挿することにより、智31は嵌挿部31Aと接着剤で眼鏡レンズ1Bに固定される。図3にはリムなし眼鏡フレーム30のブリッジは示されていないが、このブリッジも、智31と同様にして、眼鏡レンズ1Bのブリッジ取付箇所に形成されている切欠部に固定される。

[0037] 図4は、注型法や射出成形法等によって製造され、光学面が光学的に仕上げられている円形の素材レンズW(図7も参照)を縁摺り加工することによって所定の玉型の眼鏡レンズ1に成形するための縁摺り加工装置40の要部を示す。この縁摺り加工装置40は、素材レンズWを保持するためのレンズ保持具41を有し、このレンズ保持具41は、素材レンズWの凸面2側に予め取り付けられたレンズホルダ42と、凹面3側に配置されたレンズ押え43と、レンズホルダ42が取り外し可能に取り付けられているホルダ受け44とからなる。ホルダ受け44は第1回転軸45の先端に結合され、レンズ押え43は、第1回転軸45に対して同軸的かつ対向配置された第2回転軸46の先端に結合されている。

[0038] レンズホルダ42とホルダ受け44の分離時を示している図5のとおり、ホルダ受け44には、レンズホルダ42の断面円形の本体部42Aが嵌入される穴部44Aが形成されているとともに、ホルダ受け44の先端部には、円周方向の1箇所から前方へ突出した突部44Bが形成されている。また、レンズホルダ42はリング状となった環状堤部42Bを備えているとともに、この環状堤部42Aの円周方向の1箇所には、突部44Bが挿入可能となった溝42Cが形成されている。

[0039] また、レンズホルダ42の先端面には、両面に粘着剤が塗布された粘着テープ47が設けられており、ホルダ受け44から分離しているときのレンズホルダ42は、縁摺り加工を行う前に予め上記粘着テープ47で素材レンズWに取り付けられる。このレンズホルダ42の素材レンズWへの取り付け(ブロック)は、図4で示されていないレンズホルダ取付装置(ブロッカー)によって素材レンズWの後述する所定に位置に対して行われる。図4の第2回転軸46が図示しない移動機構によって図4の右側の後退位置にあるときに、レンズホルダ42の本体部42Aをホルダ受け44の穴部44Aに嵌入することにより、レンズホルダ42はホルダ受け44に取り付けられ、溝42Cに突部44Bが挿入されることにより、ホルダ受け44に対してレンズホルダ42及び素材レンズWは、第

1及び第2回転軸45，46の回転方向に位置決めされる。

[0040] ホルダ受け44へのレンズホルダ42の取り付け後、第2回転軸46は上記移動機構によってレンズホルダ42側へ移動し、これにより、レンズホルダ42が取り付けられている素材レンズWは、前記レンズ保持具41を構成しているホルダ受け44とレンズ押え43とで保持される。

[0041] レンズホルダ42が素材レンズWに取り付けられる位置（ブロック中心）は、図7で示されているフレームセンターFCである。このフレームセンターFCは、素材レンズWが縁摺り加工されることによって製造されるべき本来の眼鏡レンズ1'の上下端に接する水平線H1、H2と、左右端に接する鉛直線V1、V2とで囲まれる四角形の中心である。なお、図7において、OCは、素材レンズW、言い換えると、眼鏡レンズの光学中心である。

[0042] 素材レンズWにおけるフレームセンターFCの位置は、予め作成されていて後述するコンピュータの記憶手段に記憶されている設計値に基づいて計算され、その位置へのレンズホルダ42の取り付けは後述のコンピュータにより制御されるレンズホルダ取付装置によって行われる。

[0043] 図4の縁摺り加工装置40は、例えば、ダイヤモンド粒子等の研削粒子が外周面に付着した砥石車48を備えており、スピンドル49の先端に結合されているこの砥石車48はスピンドル49と共に回転する。また、砥石車48は、軸方向に並設された粗加工部48Aと仕上げ加工部48Bとを有する。

[0044] レンズホルダ42が取り付けられた素材レンズWがレンズ保持具41のホルダ受け44とレンズ押え43によって保持された後、素材レンズWは、第1及び第2回転軸45，46の回転で回転しながら、図示しない前後進機構によってなされる第1及び第2回転軸45，46の砥石車48側への移動により、回転している砥石車48に対して前進し、素材レンズWの縁面4が砥石車48の粗加工部48Aに接触することにより、素材レンズWの粗縁摺り加工が始まる。この粗縁摺り加工は、第1及び第2回転軸45，46が、上記前後進機構により、素材レンズWのブロック中心である前記フレームセンターFCを基準位置として砥石車48に対し前後進を繰り返すことにより行われ、回転している素材レンズWが、その回転と同期した砥石車48に対する前後進を繰り返すことにより、

素材レンズWは次第に所定の玉型へと加工されていく。粗縁摺り加工の加工量が所定量に達すると、図示しない軸方向移動機構によって第1及び第2回転軸45，46が軸方向に移動することにより、素材レンズWの縁面4は砥石車48の仕上げ加工部48Bと接触し、この仕上げ加工部48Bに対しても素材レンズWは、第1及び第2回転軸45，46の砥石車48に対する前後進により、フレームセンターFCを基準位置とする前後進を繰り返す。

[0045] 以上の第1及び第2回転軸45，46の回転と、この回転と同期してなされるフレームセンターFC（言い換えると、第1及び第2回転軸45，46の軸芯位置）を基準位置とする第1及び第2回転軸45，46の前後進とは、縁摺り加工装置40を制御するための後述するコンピュータのプログラムに基づき行われ、このプログラムにより、素材レンズWから図7で示す所定の玉型となった眼鏡レンズが製造されるようになっている。そして、プログラムに基づきなされる第1及び第2回転軸45，46の回転は、光学センサやスリット付き回転円板等からなる回転初期角度位置検出手段によって検出される回転初期角度位置から開始され、素材レンズWから1個の眼鏡レンズが製造された後は、第1及び第2回転軸46，46は次の素材レンズWを加工する準備のため、回転初期角度位置検出手段によって検出される回転初期角度位置まで回転して停止する。

[0046] このようにして素材レンズWから縁摺り加工で製造された眼鏡レンズのフレームセンターFCは、図7で示されている位置となっているが、縁摺り加工で製造された眼鏡レンズのなかには、加工誤差等のため、このフレームセンターFCからずれている位置FC'があたかもフレームセンターとなっているかのように仕上げられているものがある。図7では、フレームセンターFCと位置FC'との水平方向のずれ量はαで示され、上下方向のずれ量はβで示されている。そして、図7の破線は、上記加工誤差等が発生しない場合に、素材レンズWから縁摺り加工で製造されるべき本来の眼鏡レンズ1'を示しており、図7の実線は、上記加工誤差等が発生した場合に、素材レンズWから縁摺り加工で製造される眼鏡レンズ1を示している。なお、実際のずれ量は微小であり、理解を容易にするために、図7では、このずれ量を誇張して示してある。

[0047] フレームセンターFCからずれた位置FC'があたかもフレームセンターとなっているかのように製造された眼鏡レンズ1では、フレームセンターFCから前記取付部10を

加工すべき実際の縁面4までの距離は、本来の眼鏡レンズ1'に基づき設計上決められている正確な距離となっておらず、この正確な距離に対してずれ量α，βに基づく誤差を含んだ距離となっている。

[0048] 図6は、このような誤差を含んだ距離を測定するための距離測定装置50の要部を示している。図4の縁摺り加工装置40から搬入された眼鏡レンズ1は、この距離測定装置50においても、レンズ保持具51で保持される。このレンズ保持具51は、前記縁摺り加工のときから眼鏡レンズ1の凸面2側に取り付けられているままとなっているレンズホルダ42と、凹面3側に配置されたレンズ押え53と、レンズホルダ42が取り外し可能に取り付けられているホルダ受け54とからなる。ホルダ受け54は回転軸55の先端に結合され、レンズ押え53は、図示しない移動機構によって回転軸55の軸方向に移動する部材となっているアーム56に回転自在に取り付けられている。

[0049] ホルダ受け54は、図4の縁摺り加工装置40におけるホルダ受け44と同じ形状及び構造となっているため、ホルダ受け54には、レンズホルダ42の溝42Cに挿入されることにより、ホルダ受け54に対してレンズホルダ42及び眼鏡レンズ1を回転軸55の回転方向に位置決めするための突部54Bが設けられている。眼鏡レンズ1をレンズ保持具51で保持する前のアーム56は、上記移動機構によって図6の右側の位置に後退しており、突部54Bが溝42Cに挿入されてレンズホルダ42がホルダ受け54に取り付けられた後、アーム56のレンズホルダ42側への移動により、レンズホルダ42が取り付けられている眼鏡レンズ1は、ホルダ受け54とレンズ押え53を有するレンズ保持具51で保持される。

[0050] このときのブロック中心は、縁摺り加工時に用いられたレンズホルダ42が眼鏡レンズ1から取り外されずにそのまま用いられているため、図7で説明したフレームセンターFCであり、このフレームセンターFCは回転軸55の軸芯位置と一致している。

[0051] 距離測定装置50は、眼鏡レンズ1の縁面4に接触するスタイラス57を備えている。このスタイラス57は、図示しない移動機構によって眼鏡レンズ1に対し前後進（図6では上下方向の移動）自在となっている支持部材58で支持されており、この移動部材58の移動量、すなわちスタイラス57の移動量は、リニアスケール等による測定手段で測定されるようになっている。

[0052] 回転軸55が、光学センサやスリット付き回転円板等からなる回転初期角度位置検出手段によって検出される回転初期角度位置から回転を開始すると、スタイラス57が縁面4に接触した眼鏡レンズ1も回転を開始し、眼鏡レンズ1が回転軸55を中心に回転することにより、言い換えると、眼鏡レンズ1がフレームセンターFCを中心に回転することにより、スタイラス57のフレームセンターFCを基準とする移動量が、フレームセンターFCを中心とする眼鏡レンズ1の回転方向の各角度ごとに上記測定手段によって測定されることになり、このため、フレームセンターFCから眼鏡レンズ1の縁面4までの距離が、フレームセンターFCを中心とする眼鏡レンズ1の回転方向の各角度ごとに上記測定手段によって測定される。

[0053] これを一層具体的に説明すると、本実施形態では、眼鏡レンズ1は、レンズホルダ42の溝42Cとホルダ受け54の突部54Bとで回転軸55の回転方向に位置決めされており、また、この測定作業は、距離測定装置50を制御するための後述のコンピュータのプログラムに基づき行われ、眼鏡レンズ1の前記回転初期角度位置からのそれぞれの回転角度はこのコンピュータにおいて認識されているため、スタイラス57が、この眼鏡レンズ1の縁面4に接触することにより、上記コンピュータは、フレームセンターFCから縁面4までの距離を前記測定手段に測定させることになり、これらの距離に関するデータは後述する記憶手段に記憶される

以上のようにして測定されたフレームセンターFCから縁面4までの距離は、図7で示したずれ量α，βに基づく誤差を含んだ距離になっている。

[0054] そして、この距離測定装置50によって得られた測定結果に基づき、実際に縁摺り加工された眼鏡レンズ1のフレームセンターFC'が後述するコンピュータの算出手段で算出され、この算出されたFC'と設計上のフレームセンターFCとに基づき、後述のフレームセンターずれ量算出手段がずれ量α、βを算出する。算出されたずれ量α、βは後述する記憶手段に記憶される。

[0055] なお、距離測定装置50によって測定された上記距離が設計値に対して許容値以上の誤差を有している場合や、前記ずれ量が所定値以上となっている場合は、その眼鏡レンズは不良品と判断され、その後の加工は行なわずに取り除かれる。また、距離測定装置50の測定結果を基に眼鏡レンズ1の周長をコンピュータの算出手段で

算出し、この周長が設計上の周長より許容値以上の誤差を有している場合も、その眼鏡レンズは不良品と判断され、取り除かれる。

[0056] 図8及び図9は、距離測定装置50による上記距離の測定作業が終了した眼鏡レンズ1が作業者又は作業ロボットで搬入され、眼鏡レンズ1に、眼鏡装用者の希望に応じて前記取付部10である図2の不貫通穴10Aと図3の切欠部10Bとのうちの一方を選択的に加工するために用いられる取付部加工装置60を示す。図8は、この取付部加工装置60の概要を示す平面図である。初めに、図8により、後述のコンピュータのプログラムに基づき制御されるこの取付部加工装置60の全体構造を説明する。

[0057] 水平の基盤61の上には、眼鏡レンズ1におけるそれぞれの取付部10を加工すべき取付部加工部分のレンズ厚さを測定するためのレンズ厚さ測定装置70と、眼鏡レンズ1にドリルで不貫通穴10Aを加工するための第1加工装置90と、眼鏡レンズ1にカッターで切欠部10Bを加工するための第2加工装置110と、距離測定装置50による上記距離の測定作業が終了した眼鏡レンズ1を、左右方向であるX方向と、前後方向であるY方向とに移動させ、この移動によって眼鏡レンズ1をレンズ厚さ測定装置70や第1加工装置90、さらには第2加工装置110へ送るためのレンズ送り装置130とが配置されている。このレンズ送り装置130は、Y方向へ移動自在となったYスライドテーブル131と、Yスライドテーブル131にX方向へ移動自在に配置されたXスライドテーブル132とを有する。眼鏡レンズ1は、Xスライドテーブル132において、このXスライドテーブル132に設置されているレンズ保持装置140で水平姿勢に保持されかつ取り付け高さが一定とされてレンズ送り装置130にセットされるとともに、眼鏡レンズ1は、Xスライドテーブル132に設けられているZ回転装置150により、鉛直方向のZ軸を中心に回転自在となっている。

[0058] すなわち、レンズ送り装置130には、取り付け高さが一定とされて水平姿勢とされている前記眼鏡レンズをXとYの水平方向に移動させるための水平移動装置130Aと、鉛直軸を中心に回転させるための装置(Z回転装置150)とが設けられている。

[0059] 取付部加工装置60の詳細を示している図9において、基盤61の上部空間は透明板等からなるケース62で覆われており、扉付きの眼鏡レンズ出し入れ口を備えているケース62の内部には、図面では省略されているが、第1加工装置90のドリルや第2

加工装置110のカッターによって眼鏡レンズ1に不貫通穴10A、切欠部10Bを加工したときに生ずる切粉や切片を眼鏡レンズ1から吹き飛ばすためのブロー装置や、切粉や切片を吸引除去するためのサクション装置が配置されている。

[0060] また、図9において、レンズ送り装置130の構成部材であるYスライドテーブル131は、基盤61上に配置されたYモータ133で回転するボールねじ134によりガイドレール135に案内されてY方向に移動し、Xスライドテーブル132は、Yスライドテーブル131上に配置されたXモータ136で回転するボールねじ137によりガイドレール138に案内されてX方向に移動する。これらのYスライドテーブル131やXスライドテーブル132等により、眼鏡レンズをXとYの水平方向へ移動させるための前記水平移動装置130Aが構成されている。

[0061] Xスライドテーブル132において、眼鏡レンズ1を、上述のように取り付け高さ位置を一定にして水平姿勢で保持するためのレンズ保持装置140のレンズ保持具141は、凸面2を下側としている眼鏡レンズ1(図12及び図13を参照)のこの凸面2側に配置され、図6の距離測定作業時のときからそのまま眼鏡レンズ1に取り付けられているレンズホルダ42と、凹面3側に配置されたレンズ押え143と、レンズホルダ42が取り外し可能に取り付けられている上向きのホルダ受け144とからなる。レンズ押え143は、図9で示すシリンダ145でZ方向に移動するアーム146の先端下部にZ軸を中心に回転自在に取り付けられ、レンズ保持装置140は、これらのレンズ保持具141とシリンダ145とアーム146とで構成されている。

[0062] シリンダ145でアーム146が下向きに移動すると、レンズホルダ42に前述したように取り付けられている眼鏡レンズ1の凹面3に、図12及び図13で示されているように、レンズ押え143が上から当接し、これにより、レンズホルダ42が取り付けられている眼鏡レンズ1は、レンズ保持具141のホルダ受け144とレンズ押え143で保持される。このときの保持中心であるブロック中心は、図6で説明した距離測定作業の終了後の眼鏡レンズ1からレンズホルダ42が取り外されることなく、眼鏡レンズ1が図8及び図9の取付部加工装置60に搬入されているため、図7で示したフレームセンターFCとなっている。また、シリンダ145でアーム146が上昇すると、レンズ押え143も上昇するため、レンズホルダ42が取り付けられている眼鏡レンズ1のレンズ保持具141による

保持は解除される。

[0063] ホルダ受け144は、図9で示すXスライドテーブル132上に配置されたZモータ147に、Xスライドテーブル132の下空間に組み込まれている歯車列等による駆動力伝動機構を介して接続されており、Zモータ147の駆動力によってホルダ受け144はZ軸を中心に回転する。これらのZモータ147と、駆動力伝達機構とにより、ホルダ受け144及び眼鏡レンズ1をZ軸を中心に回転させるための前記Z回転装置150が構成されている。また、ホルダ受け144は、図12及び図13で示されているとおり、図4及び図5のホルダ受け44や図6のホルダ受け54と同じ形状及び構造となっており、このため、ホルダ受け144には、レンズホルダ42の溝42Cに挿入されることにより、ホルダ受け144に対してレンズホルダ42及び眼鏡レンズ1を、Z軸を中心とする回転方向に位置決めするための突部144Bが設けられている。

[0064] また、ホルダ受け144のXスライドテーブル132におけるZ軸方向の位置は固定されており、このため、基盤61からのホルダ受け144の高さは、レンズ送り装置130の前記水平移動装置130AによるXとYの水平方向の送り位置にかかわらず一定である。このため、このホルダ受け144の高さ位置、この取付部加工装置60におけるZ軸方向の基準位置となっている。

[0065] 上記Z回転装置150は、プログラムに基づき取付部加工装置60の全体を制御するための後述のコンピュータによって制御されるものとなっており、光学センサやスリット付き回転円板等からなる回転初期角度位置検出手段によって検出される回転初期角度位置から開始されるホルダ受け144及び眼鏡レンズ1の回転は、このコンピュータのプログラムで設定されているそれぞれの所定角度まで行われる。

[0066] そして、レンズ送り装置130のXスライドテーブル132においてレンズ保持装置140で保持される眼鏡レンズ1は、上記コンピュータのプログラムに基づく制御により、Z回転装置150で任意の回転角度の向きとされながら、このコンピュータで制御されるレンズ送り装置130の前記水平移動装置130AによってX方向及びY方向のそれぞれ所定の位置に送られる。

[0067] このようにして眼鏡レンズ1が送られる図9の前記レンズ厚さ測定装置70は、基盤61上に立設された支柱体71に取り付けられたモータ72と、このモータ72で回転する

駆動タイミングプーリ73と、このプーリ73と上下に対向して支柱体71に回転自在に取り付けられた被動タイミングプーリ74と、上下に配置されたこれらのプーリ73と74に掛け回されたタイミングベルト75とを有する。タイミングベルト75には、上下に対向する接触子78，79を先端に備えている測定部材76，77が配置されている。

[0068] 図10は、レンズ厚さ測定装置70の基本構造と基本原理を示している。タイミングベルト75のレンズ送り装置130側の前部75Aには、受け部材80が取り付けられ、後部75Bには、押え部材81が取り付けられている。前記支柱体71に設けられた図示しないガイド部材で案内されてZ方向に移動自在となっている2個の測定部材76，77のうち、上側の測定部材76には、受け部材80の上に乗り上げている乗上部材82が設けられ、下側の測定部材77はばね83で常時上方へ弾性付勢されているとともに、この測定部材77には、ばね83の弾性力で押え部材81に下から当接している当接部材84が設けられている。

[0069] 2個の測定部材76，77が初期位置である上下に離間した原点位置にあるとき、図9で示したモータ72で駆動タイミングプーリ73が図10において左回転することにより、測定部材76は、受け部材80の下動によって自重で下降し、測定部材77は、押え部材81の上動に伴ってばね83の弾性力で上昇する。これらの測定部材76，77の移動は、接触子78，79の先端が眼鏡レンズ1に接触するまで行われ、この後、モータ72は停止する。モータ72の逆駆動で駆動タイミングプーリ73が図10において右回転することにより、その途中で乗上部材82に下から当接する受け部材80の上動によって測定部材76は上昇するとともに、測定部材77は、当接部材84に上から当接して下動する押え部材81によってばね83を圧縮しながら下降し、これらの測定部材76，77は、モータ72の停止で上記原点位置において停止する。

[0070] レンズ厚さ測定装置70には、このようなZ方向への測定部材76，77の移動量を測定するための測定手段85，86が設けられている。本実施形態に係るこれらの測定手段85，86は、変位量を磁気誘導方式で測定するリニア検出タイプであって、測定部材76，77に取り付けられたロッド85A，86Aが支柱体71に取り付けられた検出器85B，86Bに対して移動することにより、予め設定された基準高さ位置となっているレンズ保持具141のホルダ受け144の高さ位置からそれぞれの接触子78，79の先端ま

での距離H1，H2が測定されるとともに、これらの距離H1，H2に基づき、接触子78，79の先端が接触している眼鏡レンズ1の部分の厚さが測定されるようになっている。

[0071] レンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150でレンズ厚さ測定装置70へ送られた眼鏡レンズ1は、レンズ厚さ測定装置70により、それぞれの取付部10を加工すべき取付部加工部分のレンズ厚さが測定される。測定箇所は任意に設定してよいが、取付部加工部分における最もレンズ内側の部分とレンズ縁面4付近の部分との2箇所を測定することが、より効果的である。図11には、取付部10が不貫通穴10Aの場合の(A)と、取付部10が切欠部10Bの場合の(B)とが示されている。2点鎖線は不貫通穴10A及び切欠部10Bの加工予定形状を示し、不貫通穴10Aの場合は、その先端部分a1，a2とレンズ縁面4近くの部分a3、a4とを測定し、切欠部10Bの場合は、その先端部分b1とレンズ縁面4近くの部分b2とを測定する。

[0072] なお、レンズ縁面4側の部分a3，a4，b1が、レンズ縁面4からレンズ内側へ所定量(例えば、1mm程度)の位置にあるのは、接触子78，79の先端を眼鏡レンズ1に確実に接触させるためである。

[0073] 本実施形態では、製造すべき眼鏡レンズ1の玉型形状や取付部10の形状を決めている設計上において、レンズ厚さ測定装置70で測定すべき眼鏡レンズ1の厚さ測定位置は、例えば、上述したように予め決定されている。また、本実施形態では、ブロック中心であるフレームセンターFCに対するこれらの設計上の測定位置が、前記距離測定装置50の測定結果に基づき算出した前記フレームセンターずれ量で修正することが後述のコンピュータで行われ、このずれ量の発生によって測定すべきとなった新たな測定位置、言い換えると実際上の測定位置がレンズ厚さ測定装置70の接触子78，79の位置と一致するまで眼鏡レンズ1を送ることができるように、レンズ送り装置130の水平移動装置130Aと回転装置150との駆動量をフレームセンターずれ量で修正することも後述のコンピュータで行われる。これにより、フレームセンターずれ量の分だけ修正された位置において、眼鏡レンズ1はレンズ厚さ測定装置70で厚さ測定されることになる。この厚さ測定の結果、所定の厚さ以下の部分があった眼鏡レンズ1については、その眼鏡レンズ1は不良とされ、後の作業工程は行わずに取り

除かれる。

[0074] なお、レンズ厚さ測定装置70で厚さ測定を行う部分は、前述した2箇所に限られず、1箇所でも3箇所以上でもよい。

[0075] 以上のようにしてレンズ厚さ測定装置70で前記取付部10を加工すべき取付部加工部分のレンズ厚さが測定された眼鏡レンズ1であって、取付部10が前記不貫通穴10Aとなっている眼鏡レンズ1は、レンズ送り装置130で図9の第1加工装置90に送られ、この第1加工装置90は、基盤61に立設された支柱体91と、この支柱体91に配置されたZモータ92で回転するボールねじ93によりガイドレール94で案内されてZ方向へ移動するZスライドテーブル95と、このZスライドテーブル95に配置されたモータ96で回転するボールねじ97により、Zスライドテーブル95においてガイドレール98で案内されて移動する移動台99と、この移動台99に設置され、眼鏡レンズ1に不貫通穴10Aを加工するための加工具200がドリル200Aとなっていて、このドリル200Aを回転させるモータが内臓されている加工具装置100とからなる。

[0076] 移動台99及び加工具装置100の移動方向はX方向であるが、Zスライドテーブル95がレンズ厚さ測定装置70側へ下り傾斜しているため、移動台99及び加工具装置100は、レンズ厚さ測定装置70側へ、言い換えると、後述の説明で分かるように眼鏡レンズ1側へ下り移動するようになっている。そして、Zモータ92によるZスライドテーブル95のZ方向の移動により、加工具装置100のドリル200Aの高さが変更される。

[0077] また、レンズ厚さ測定装置70で前記取付部10を加工すべき取付部加工部分のレンズ厚さが測定された眼鏡レンズ1であって、取付部10が切欠部10Bとなっている眼鏡レンズ1がレンズ送り装置130で送られる図9の第2加工装置110は、基盤61に立設された支柱体111と、この支柱体111に配置されたZモータ112で回転するボールねじ113によりガイドレール114で案内されてZ方向へ移動するZスライドテーブル115と、このZスライドテーブル115に配置されたモータ116で回転するボールねじ117により、Zスライドテーブル115においてガイドレール118で案内されて移動する移動部材119と、この移動部材119に固定され、眼鏡レンズ1に切欠部10Bを加工するための加工具200がカッター200Bとなっていて、このカッター200Bを回転させるモータが内臓されている加工具装置120とからなる。

[0078] 移動部材119及び加工具装置120の移動方向はY方向であるが、Zスライドテーブル115がレンズ送り装置130側へ下り傾斜しているため、移動部材119及び加工具装置120は、レンズ送り装置130側へ、言い換えると、後述の説明で分かるように眼鏡レンズ1側へ下り移動するようになっている。そして、Zモータ112によるZスライドテーブル115のZ方向の移動により、加工具装置120のカッター200Bの高さが変更される。

[0079] 本実施形態では、レンズ送り装置130の前記水平移動装置130AとZ回転装置150による第1及び第2加工装置90，110への眼鏡レンズ1の水平方向送り位置及びZ軸を中心する回転送り位置は、前記距離測定装置50の測定結果によって算出したフレームセンターずれ量を基にして修正される。また、第1及び第2加工装置90，110における加工具装置100，120のドリル200A、カッター200Bの高さは、レンズ厚さ測定装置70によって測定された眼鏡レンズ1の取付部加工部分の高さ位置に基づいて変更される。このような修正、変更を行うための水平移動装置130A、Z回転装置150、第1及び第2加工装置90，120の駆動量の補正は、後述する制御コンピュータにより計算される。

[0080] また、図12と図13で示されているとおり、第1加工装置90のドリル200Aと、第2加工装置110のカッター200Bは、眼鏡レンズ1が水平姿勢を維持したままで、眼鏡レンズ1に不貫通穴10Aと切欠部10Bを加工することができる一定の不変角度に設定されている。すなわち、図12で示されているように、ドリル200Aは、水平方向に対して眼鏡レンズ1側へ下り傾斜した傾き角度に設定され、また、図13で示されているように、カッター200Bは、Z方向である鉛直方向から眼鏡レンズ1側へ傾いた傾き角度に設定されている。

[0081] 図14は、前述したレンズホルダ取付装置300と、図4の縁摺り加工装置40と、図6の距離測定装置50と、図8及び図9の取付部加工装置60とを制御する制御系を示す。この図14では、発注側となっている眼鏡販売店400と、レンズ加工側となっているレンズメーカの工場600も示されており、これらは通信媒体500で接続されている。通信媒体500としては、例えば、公衆通信回線、専用回線、インターネットなどを利用することができる。通信媒体500には途中に中継局を設けるようにしてもよい。なお

、以下では、発注側を眼鏡販売店400として説明するが、これに限定されるものではなく、例えば、眼科医、個人、あるいはレンズメーカの営業所等でもよい。またオフラインで注文を受け付ける場合でもよい。また、図14には発注側は一つしか示していないが、実際には通信媒体500を介して多数の発注側が接続されている。

[0082] 眼鏡販売店400には、オンライン注文用端末としてのコンピュータ401が設置されている。この注文用端末コンピュータ401は入力装置や画面表示装置を備えているとともに通信手段を有し、通信媒体500を介して工場600側と接続可能になっている。注文用端末コンピュータ401は、レンズや眼鏡を注文するために必要な情報を送受信するための専用の端末でもよく、汎用のパソコンに注文用のソフトウェアがインストールされたものでもよい。また工場600側のネットワークや中継局にWWWサーバを設け、そこに注文用のドキュメントやプログラムを登録し、注文用端末コンピュータのWWWブラウザーで注文画面を表示させるようにしてもよい。

[0083] 工場600には、図4で示した素材レンズWにレンズホルダ42を取り付けるためのレンズホルダ取付装置300と、このレンズホルダ取付装置300を制御するための第1制御コンピュータ171と、縁摺り加工装置40と、この縁摺り加工装置40を制御するための第2制御コンピュータ172と、図6で示した距離測定装置50と、この距離測定装置を制御するための第3制御コンピュータ173と、図8及び図9で示した取付部加工装置60と、この取付部加工装置60を制御する第4制御コンピュータ174と、これらの第1～第4制御コンピュータ171～174とネットワークを介して接続された主制御コンピュータ170と、第1～第4制御コンピュータ171～174に設けられた入力手段181～184とが配備されており、これらのコンピュータ170～174と入力手段181～184により、工場600における本実施形態の全体の制御装置160が構成されている。

[0084] 入力手段181～184は、例えば、キーボードやマウスなどの操作手段や、受注したレンズを特定できる情報（バーコード、その他の2次元コード、ICメモリーなど）を読み取ることができる読取装置などである。

[0085] 第4制御コンピュータ174は、取付部加工装置60に設けられている装置であるレンズ保持装置140と、レンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150と、レンズ厚さ測定装置70と、第1加工装置90と、第2加工装置110とを制御する。

[0086] 主制御コンピュータ170は、前記注文用端末コンピュータ401との接続を行う図示しない接続手段、注文用端末コンピュータ401から眼鏡あるいは眼鏡レンズの注文を受け付け処理するための受注処理手段190、受注した内容に基づいて製造する眼鏡レンズの設計データを作成する設計データ作成手段191、この設計データに基づいて各種製造装置の制御に必要な加工データを作成する加工データ作成手段192、距離測定装置50の測定結果に基づいて設計値のフレームセンターからの実際のフレームセンターのずれ量を算出するフレームセンターずれ量算出手段(以下、FCずれ量算出手段という)193、眼鏡製造に必要な各種データを記憶する記憶手段194、第1～第4制御コンピュータ171～174の制御・管理等を行うための図示しない手段などを備えている。

[0087] なお、本実施形態に直接関係しないその他の眼鏡製造に必要な構成については記載を省略している。また、上記各種コンピュータやネットワーク機器が有する機能は適宜統合、分散させてもよい。

[0088] 主制御コンピュータ170に注文用端末コンピュータ401から注文を受けた眼鏡についての情報が入力されると、この情報は記憶手段194に受注データとして記憶される。受注データとしては、眼鏡レンズの情報、眼鏡フレームの情報、処方値およびレイアウト情報などがある。眼鏡レンズの情報としては、レンズ種に関する情報(レンズ材質、屈折率、レンズ表裏面の光学設計、レンズ外径、レンズカラー、コーティング、これらを識別できる製品識別コードなど)や、レンズ加工指示に関する情報(レンズ厚さ、コバ厚さ、偏心、縁面の仕上げ方法、取付部の種類など)がある。眼鏡フレームの情報としては、フレームサイズ、フレーム素材、色、形状、玉型種類、これらを識別できる製品識別コードなどがある。処方値としてはS度数、C度数、プリズム、加入度などがある。また、レイアウト情報としては、瞳孔距離、近用瞳孔距離、SEGMENT小玉位置、アイポイント位置などがある。

[0089] 主制御コンピュータ170には、設計データ作成手段191として眼鏡レンズ加工設計プログラムが備えられており、このプログラムにより、注文情報である上記受注データと、予め記憶手段194に記憶されているに設計に必要なデータ(光学面形状や玉型の情報など)とに基づいて所望のレンズの形状が計算される。ここで、フレームセンタ

ーFCの位置も計算される。この計算されたレンズ形状に関する情報は設計データとして記憶手段194に記憶される。また、このプログラムは、各製造工程におけるレンズ加工設計値も計算し、その加工設計値に基づく加工条件(各種加工装置の設定値、使用治具など)も決定する。そしてこれらレンズ加工に関する情報は、記憶手段194に加工データとして記憶される。これら受注データ、設計データ、加工データに基づき各レンズ毎の製造仕様が特定され、これに基づいてレンズの製造・加工、眼鏡の製造・組み立てが行われる。

[0090] 受注された眼鏡レンズを製造するためには、まず、受注データや設計データなどに基づいて、元となる素材レンズWを決定する。使用する素材レンズの光学面の片方あるいは両方が光学的に仕上げられておらず、切削しろ、研磨しろの分だけ肉厚に形成されたレンズの場合は、切削装置(例えば3次元NC制御のカーブジェネレータ)で研磨しろ分を残して所定の形状の光学面に切削し、研磨装置で研磨して光学面を仕上げる。その後、受注内容に応じて染色、表面処理を行う。表面処理としてはハードコート、反射防止膜、水やけ防止コート、撥水膜、防汚膜などがある。その後、検査工程で外観検査や光学特性の検査、レンズの厚さの検査が行われる。この検査に合格したレンズが次の工程に移る。ここまでの作業については従来の技術であるので詳細な説明は省略する。

[0091] このようにして準備された素材レンズWにレンズホルダ取付装置300でレンズホルダ42を取り付ける。そのためには、まず、その眼鏡レンズ1についての識別情報が入力手段181で第1制御コンピュータ171に入力される。これにより、特定された眼鏡レンズについて必要な情報を主制御コンピュータ170の記憶手段194より取り出す。取り出された情報の中にはフレームセンタ位置に関する情報が含まれており、このフレームセンタ位置にレンズホルダ42がレンズホルダ取付装置300で取り付けられ、このようにしてレンズホルダ42が取り付けられた素材レンズWは、縁摺り加工装置40に送られる。

[0092] 縁摺り加工装置40で素材レンズWの縁摺り加工を開始するときには、その眼鏡レンズ1についての識別情報が入力手段182で第2制御コンピュータ172に入力される。これにより、第2制御コンピュータ172は主制御コンピュータ170の記憶手段194から

縁摺り加工に必要な情報を取り出し、これに基づき縁摺り加工装置40を駆動制御し、これによって所定の玉型となった眼鏡レンズ1が素材レンズWから製造される。

[0093] この眼鏡レンズ1が距離測定装置50に送られ、この眼鏡レンズ1のフレームセンターFCからそれぞれの取付部10を加工すべき眼鏡レンズ1の縁面4までの距離を測定するときには、その眼鏡レンズ1についての識別情報を入力手段183で第3制御コンピュータ173に入力する。これにより、上述の縁摺り加工の場合と同様に、第3制御コンピュータ173は主制御コンピュータ170の記憶手段194から距離測定に必要な情報を取り出し、これに基づき距離測定装置50を駆動制御し、これにより、距離測定装置50は、その眼鏡レンズ1のフレームセンターFCからそれぞれの取付部10を加工すべき眼鏡レンズ1の縁面4までの距離を測定する。これらの測定データは、第3制御コンピュータ173から主制御コンピュータ170に送られ、識別情報と共に記憶手段194に記憶される。

[0094] 上述した縁摺り加工装置40による縁摺り加工時に加工誤差が生じている場合には、このように距離測定装置50で測定された距離には、図7で説明したずれ量αとβに基づく誤差が含まれており、この距離は、設計上の正確な距離と相違している。

[0095] 主制御コンピュータ170は、この距離に関する測定データを基にしてFCずれ量算出手段193でフレームセンターのずれ量を計算し、このずれ量を、識別情報と共に記憶手段194に記憶する。

[0096] 眼鏡レンズ1に取付部10を取付部加工装置60で加工するときには、その眼鏡レンズ1についての識別情報を入力手段184で第4制御コンピュータ174に入力する。これにより、第4制御コンピュータ174は、主制御コンピュータ170の記憶手段194からその眼鏡レンズ1の取付部10を加工するために必要な情報を取り出し、これに基づき取付部加工装置60に設けられているレンズ保持装置140と、レンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150と、レンズ厚さ測定装置70と、第1加工装置90と、第2加工装置110とを所定の順番で駆動制御して、眼鏡レンズ1の取付部10を加工する。

[0097] 眼鏡レンズ1をレンズ厚さ測定装置70や、第1加工装置90、第2加工装置110に送るために、第4制御コンピュータ174がレンズ送り装置130の水平移動装置130A及

びZ回転装置150を駆動制御するときには、距離測定装置50によって測定された上記誤差を含んだ距離に関するデータに基づいて行われ、これにより、眼鏡レンズ1は、上記誤差が考慮された送り量によってXとYの水平方向及びZ軸を中心とする回転方向へ送られる。

[0098] なお、レンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150によるこのような眼鏡レンズ1の送り量の決定を、FCずれ量算出手段193によって算出されたずれ量を用いて行うと、計算が簡単になるため、このようにすることがより好ましい。すなわち、設計上のレンズ厚さ測定点や取付部加工部分の位置を設計上のフレームセンターFCを基準として予め記憶手段194に記憶させておき、これらのレンズ厚さ測定点や取付部加工部分の位置を前記ずれ量で補正することにより、上記誤差が考慮された送り量を容易に算出することができる。

[0099] このような上記誤差が考慮された送り量による眼鏡レンズ1に送りについてさらに説明すると、眼鏡レンズにおける設計上の厚さ測定点がレンズ厚さ測定装置70による測定点にくるためのレンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150による送り量は、前記ずれ量α、β分だけ修正されているため、レンズ保持装置140で保持された眼鏡レンズ1が、レンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150でレンズ厚さ測定装置70へ送られたときには、図10で示されているように、実際の眼鏡レンズ1における正しいレンズ厚さ測定点と、レンズ厚さ測定装置70による測定点とが一致している(図10の2点鎖線1'は、図7の破線で示した眼鏡レンズの場合と同じく、加工誤差がなく製造されたときの本来の眼鏡レンズを示す)。

[0100] これを具体的に説明すると、設計上の厚さ測定点を設計上のフレームセンターを基準に予め決めておき、これを主制御コンピュータ170の記憶手段194に記憶しておく。そして、この設計上の厚さ測定点の位置情報とずれ量α、βの情報が第4制御コンピュータ174に送信され、これら情報に基づいて第4制御コンピュータ174に登録されているプログラムであるレンズ送り位置算出手段175により、ずれ量α、βが考慮された厚さ測定点がレンズ厚さ測定装置70による測定点の位置にくるようにレンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150の送り量、言い換えると、これらの装置130A、150による水平方向の送り位置及びZ軸を中心とする回転方向の

送り位置を計算し、その計算された送り位置に眼鏡レンズ1の厚さ測定点がくるように第4制御コンピュータ174は、レンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150を駆動制御し、レンズ厚さ測定装置70はその厚さ測定点で眼鏡レンズ1の厚さを測定する。

[0101] なお、Z回転装置150による回転送り位置は左右(ブリッジ側と智側)でそれぞれ一定とし、水平移動装置130Aによる送り位置だけを算出するようにしてもよい。また、本来の各厚さ測定点でレンズ厚さを測定するための水平移動装置130A及びZ回転装置150による送り位置を設計値に基づいて予め主制御コンピュータ170で計算してこれを記憶手段194に記憶しておき、この設計上の送り位置とずれ量α、βを第4制御コンピュータ174に送り、第4制御コンピュータ174で水平移動装置130A及びZ回転装置150による送り位置をずれ量α、βに基づいて補正してもよい。また、このような送り位置を決める上での、主制御コンピュータ170と第4制御コンピュータ174の役割分担を上記例に限定せず、支障の無い範囲で変更してもよい。

[0102] 以上により、実際に取付部10が加工される眼鏡レンズ1の取付部加工部分のレンズ厚さが、レンズ厚さ測定装置70で測定されたことになり、この測定データは第4制御コンピュータ174に送られるとともに、主制御コンピュータ170に送られ、記憶手段194に記憶される。

[0103] なお、このように測定されたレンズ厚さに関するデータには、第1及び第2加工装置90, 110の加工具200であるドリル200A, カッター200Bの高さを決定する際に利用する眼鏡レンズ1の光学面の高さの情報も含まれている。

[0104] 本実施形態では、取付部10である不貫通穴10Aと切欠部10Bは、眼鏡レンズ1の縁面4からレンズ内側へ延びる長さを有するものとなっているため、レンズ厚さ測定装置70によるレンズ厚さの測定は、図11で説明したように、眼鏡レンズ1の縁面4からレンズ内側へ僅かにずれた箇所と、この箇所からレンズ内側へさらに離れた箇所との2つの箇所で行われる。また、このような2箇所の測定作業は、1個の眼鏡レンズ1に各複数個ある取付部10のそれぞれについて、上述したように、レンズ送り装置130の水平移動装置130AとZ回転装置150の駆動によって行われる。

[0105] レンズ厚さ測定装置70で測定された取付部加工部分の厚さが、第4制御コンピュ

ータ174に送られると、第4制御コンピュータ174に登録されているプログラムであるレンズ厚さ判定手段176により、取付部加工部分が適正な厚さかどうかを判定される。具体的には、第4制御コンピュータ174の記憶部に予め十分な強度を保てるレンズ厚さの下限値を記憶しておき、測定されたレンズ厚さがこの下限値以上であるかをレンズ厚さ判定手段176により判定し、下限値以上であれば、第4制御コンピュータ174によるレンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150の駆動制御により、眼鏡レンズ1は、取付部10が不貫通穴10Aか切欠部10Bかに応じて、第1加工装置90又は第2加工装置110に送られる。

[0106] なお、前記レンズ厚さの下限値は、取付部10の種類やレンズ材料の種類などに応じてそれぞれ個別に設定してもよい。

[0107] この後、取付部10が不貫通穴10Aである眼鏡レンズ1については、レンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150により、この眼鏡レンズ1が、第1加工装置90に対してX－Y平面上の適正な位置に配置されるとともに、第1加工装置90のZモータ92の駆動によってZスライドテーブル95が垂直方向に移動し、加工具装置100の加工具200であるドリル200Aが眼鏡レンズ1に対して適性の高さ位置に配置される。そして、その眼鏡レンズ1に対し適正の高さ位置とされた移動台99上の加工具装置100が、原点位置である後退位置から、モータ96の駆動によって眼鏡レンズ1側へ下り前進する。これにより、図12に示されているように、眼鏡レンズ1の縁面4から眼鏡レンズ1の厚さ内においてレンズ内側へ進行するドリル200Aにより、眼鏡レンズ1には不貫通穴10Aが加工される。加工具装置100が原点位置から所定距離分だけ前進すると、モータ96の逆駆動で加工具装置100は原点位置まで後退する。

[0108] このような加工具装置100の前後進による不貫通穴10Aの加工は、1個の眼鏡レンズ1について合計4個あるそれぞれの不貫通穴10A毎に、レンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150の駆動によって行われる。

[0109] また、取付部10が切欠部10Bである眼鏡レンズ1についても、レンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150により、この眼鏡レンズ1が、第2加工装置110に対してX－Y平面上の適正な位置に配置されるとともに、第2加工装置110のZモータ112の駆動によってZスライドテーブル115が垂直方向に移動し、加工具

装置120の加工具200であるカッター200Bが眼鏡レンズ1に対して適性の高さ位置に配置される。そして、その眼鏡レンズ1に対し適正の高さ位置とされた移動部材119に取り付けられている加工具装置120が、原点位置である後退位置から、モータ116の駆動によって眼鏡レンズ1側へ下り前進し、これにより、図13に示されているように、眼鏡レンズ1の縁面4からレンズ内側へ進行するカッター200Bにより、眼鏡レンズ1には切欠部10Bが加工される。加工具装置120が原点位置から所定距離分だけ前進すると、モータ116の逆駆動で加工具装置120は原点位置まで後退する。

[0110] そして、加工具装置120の前後進による切欠部10Bの加工は、1個の眼鏡レンズ1について合計2個あるそれぞれの切欠部10B毎に、レンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150の駆動によって行われる。

[0111] レンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150による第1加工装置90及び第2加工装置110への眼鏡レンズ1の送りは、前記レンズ厚さ測定装置70への送りの場合と同様に、距離測定装置50によって測定された上記誤差を含んだ距離に関するデータに基づいて行われる。この場合もレンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150による送り位置の決定を、FCずれ量算出手段193によって算出されたずれ量を用いて行うと計算が簡単になるため、そのようにすることがより好ましい。具体的には、設計上のフレームセンターFCを基準とした設計上の取付部加工部分の縁面部分（以下、取付部加工開始位置ともいう）の位置情報、および、取付け部加工部分の加工方向を決めるZ軸を中心とする回転角度を主制御コンピュータ170の記憶手段194より取り出し、レンズ送り位置算出手段175により、前記ずれ量を考慮して実際のフレームセンターFC'を基準とした実際の取付部加工開始位置を算出し、その算出した位置情報に基づき、第1加工装置90または第2加工装置110に対するレンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150による眼鏡レンズ1の送り位置及びZ軸を中心とする回転角度を算出する。そして、算出された送り位置において眼鏡レンズ1が算出されたZ軸を中心とする回転角度となるように、レンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150を第4制御コンピュータ174で駆動制御する。

[0112] また、第1加工装置90のドリル200A及び第2加工装置110のカッター200Bの垂

直方向の高さ設定は、前記レンズ厚さ測定装置70により測定された取付部加工部分のレンズ縁面付近の部分のレンズ光学面の高さに基づいて適正な高さに設定する。高さの決め方としては、凸面側の光学面の高さ(本実施例の場合は下側の光学面の高さ)を基準にして、そこから所定の高さの位置にドリル200Aやカッター200Bが当たるように高さを設定する。具体的には、レンズ厚さ測定装置70による測定で得られ、第4制御コンピュータ174の記憶部に記憶されている取付部加工部分の縁面付近の下側の光学面の高さ位置情報をもとに加工具高さ位置算出手段177によりドリル200Aやカッター200Bの高さ位置を算出し、ドリル200Aやカッター200Bがその高さになるように第1及び第2加工装置90, 110のZモータ92, 112を駆動制御する。

[0113] なお、取付部加工部分の縁面付近の下側の光学面の高さが設計値に対して所定値を超える誤差を有する場合は取付部加工を行わないで、その眼鏡レンズを不良品として処分してもよい。

[0114] また、不貫通穴10Aや切欠部10Bの加工する深さが異なる場合には、その設計値に深さになるようにモータ96、116の駆動量を変更することにより、眼鏡レンズに対するドリル200A、カッター200Bの進行量を変更してもよいし、進行量は一定にしたままレンズ送り装置130の水平移動装置130Aの送り量を変更してもよい。

[0115] このようにして不貫通穴10Aや切欠部10Bの加工が終了した眼鏡レンズ1は、レンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150の原点位置への戻りによって初期位置へ送られ、この位置においてレンズ保持装置140による眼鏡レンズ1の保持解除が行われ、そして、眼鏡レンズ1は、作業者又は作業ロボットによって前記レンズホルダ42と共にホルダ受け144から取り外され、レンズホルダ42が取り除かれた眼鏡レンズ1は、次の処理工程へ送られる。

[0116] これにより、眼鏡レンズ1には、その眼鏡レンズ1の種類に応じて、取付部10である不貫通孔10Aや切欠部10Bに眼鏡フレーム構成部材である図1～図3で示した智21, 31、ブリッジ22が取り付けられることになり、眼鏡が完成することになる。

[0117] そして、前述したようにレンズ厚さ測定装置70で測定された取付部加工部分の厚さが、レンズ厚さ判定手段176により判定された結果、許容値の下限値より小さい場合には、その眼鏡レンズ1は、第4副制御手段174で駆動制御されるレンズ送り装置13

0の水平移動装置130A及びZ回転装置150の原点位置への戻りによって初期位置へ送られる。すなわち、この場合には、第1加工装置90や第2加工装置110は駆動されず、これらの加工装置90，110による取付部10の加工は中止されることになり、初期位置においてレンズ保持装置140による眼鏡レンズ1の保持解除が行われ、そして、眼鏡レンズ1は、作業者又は作業ロボットによってレンズホルダ42と共にホルダ受け144から取り外され、レンズホルダ42が取り除かれた眼鏡レンズ1は、不良品として処分される。

[0118] 図15は、以上説明した第4制御コンピュータ174の制御によって行われる取付部加工装置60での眼鏡レンズ1の処理作業を示すフローチャートである。

[0119] まずはじめに、ステップS1において、取付部10を加工する眼鏡レンズ1についての識別情報が入力手段184より第4制御コンピュータ174に入力し、その入力された識別情報を主制御コンピュータ170に送り、記憶手段194に予め記憶されている取付部10の加工に必要な情報を取り出す。ステップS2において、レンズホルダ42が取り付けられた眼鏡レンズ1がレンズ保持装置140で保持される。ステップS3において、記憶手段194より取り出した情報を基にしてレンズ送り位置算出手段175により、各厚さ測定点においてレンズ厚さ測定装置70でレンズ厚さを測定するためのレンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150による送り位置を算出し、ステップS4において、その算出された位置でレンズ厚さを測定するために眼鏡レンズ1がレンズ厚さ測定装置70へ送られ、ステップS5において、レンズ厚さ測定装置70により、眼鏡レンズ1の取付部10を加工すべき取付部加工部分のひとつの測定点についてのレンズ厚さが測定される。そして、次の測定点についてのレンズ厚さの測定を行うため、レンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150が駆動され、そして、この測定点についてのレンズ厚さの測定が行われ、これをすべての測定点の測定が終わるまで繰り返す。すなわち、各測定点についてステップS4とステップS5が実行される。

[0120] 以上の厚さ測定結果は、第4制御コンピュータ174の記憶部に送られるとともに、第4制御コンピュータ174から主制御コンピュータ170の記憶手段194に送られる。

[0121] そして、ステップS6において、第4制御コンピュータ174のレンズ厚さ判定手段176

によって測定されたレンズ厚さが所定値以上であるか否かが判断される。すべての測定点で所定値以上である場合は、ステップS7において、ステップS1で取得した情報を基にしてレンズ送り位置算出手段175により、レンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150による送り位置が算出するとともに、加工具高さ位置算出手段177によって加工具200の高さ位置を算出する。ステップS8において、取付部10の種別が不貫通穴10Aの場合（第1加工装置90を使用する加工の場合）には、ステップS9において、レンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150はステップS7で算出した第1加工装置90の送り位置へ眼鏡レンズ1を送るとともに、ステップS10において、ステップS7で算出した加工具の高さに第1加工装置90のドリル200Aの高さが設定される。こうして、眼鏡レンズ1は加工具200がドリル200Aとなっている第1加工装置90へ送られ、ステップ11において、眼鏡レンズ1にドリル200Aで不貫通孔10Aが加工される。

[0122] この後、ステップS12において、眼鏡レンズ1はレンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150の駆動で初期位置へ戻され、ステップS13において、レンズ保持装置140による眼鏡レンズ1の保持が解除される。

[0123] 一方、ステップS8において、取付部10の種別が切欠部10Bの場合（第2加工装置110を使用する加工の場合）には、ステップ14において、レンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150はステップS7で算出した第2加工装置110の送り位置へ眼鏡レンズ1を送るとともに、ステップS15において、ステップS7で算出した加工具の高さに第2加工装置110のカッター200Bの高さが設定される。こうして、眼鏡レンズ1は加工具200がカッター200Bとなっている第2加工装置110へ送られ、ステップ16において、眼鏡レンズ1にカッター200Bで切欠部10Bが加工される。

[0124] この後は、取付部10の種別が不貫通孔10Aの場合と同じく、ステップS12に移行し、このステップS12において、眼鏡レンズ1はレンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150の駆動で初期位置へ戻され、ステップS13において、レンズ保持装置140による眼鏡レンズ1の保持が解除される。

[0125] また、ステップS6において、レンズ厚さが上記所定値未満となっている場合には、眼鏡レンズ1に不貫通穴10Aや切欠部10Bを加工しないため、ステップS12へ移行

し、このステップS12において、眼鏡レンズ1はレンズ送り装置130の水平移動装置130A及びZ回転装置150の駆動で初期位置へ戻され、ステップS13において、レンズ保持装置140による眼鏡レンズ1の保持が解除される。

[0126] 以上説明した本実施形態によると、取付部加工装置60の第1加工装置90のドリル200Aや第2加工装置110のカッター200Bにより、眼鏡レンズ1にリムなし眼鏡フレームの構成部材である智21、31やブリッジ22を取り付けるための取付部10を加工する前に、距離測定装置50により、素材レンズWから眼鏡レンズ1を製造するための縁摺り加工時のレンズ保持具40によるブロック中心となっていたフレームセンターFCから、眼鏡レンズ1に取付部10を加工すべき眼鏡レンズ1の縁面4までの距離を測定するとともに、レンズ厚さ測定装置70へのレンズ送り装置130による眼鏡レンズ1の送り量を、距離測定装置50の測定によって得られた距離に基づいたものとするため、たとえ、縁摺り加工装置40による素材レンズWの縁摺り加工時において加工誤差が発生したために、上記フレームセンターFCから取付部10を加工すべき眼鏡レンズ1の縁面4までの距離が設計上の正確な距離と相違し、誤差を含んだ距離となっていても、レンズ厚さ測定装置70によってレンズ厚さを測定する眼鏡レンズ1の部分を、実際に取付部10を加工することになる取付加工部分とすることができる。

[0127] このため、取付加工部分の正確なレンズ厚さに関するデータを得られ、このレンズ厚さが所定値以上となっている眼鏡レンズ1について、取付部10である不貫通穴10Aや切欠部10Bを第1加工装置90、第2加工装置110で加工することができ、レンズ厚さが所定値未満となっていた眼鏡レンズ1については、不貫通穴10Aや切欠部10Bを加工せず、その眼鏡レンズ1を処分することができる。

[0128] したがって、不貫通穴10Aや切欠部10Bが加工される取付部加工部分のレンズ厚さが所定値以上となっていることを確認した上でこれらの不貫通穴10Aや切欠部10Bを加工することにより、眼鏡フレーム構成部材である智21，31やブリッジ22を求められる強度によって眼鏡レンズ1に取り付けることができるようになる。

[0129] また、本実施形態によると、図8及び図9で示した取付部加工装置60には、ドリル200Aを備えた第1加工装置90と、カッター200Bを備えた第2加工装置110とが設けられているため、これらの第1及び第2加工装置90と110の使い分けにより、ドリル20

0Aで不貫通穴10Aを加工すべき眼鏡レンズと、カッター200Bで切欠部10Bを加工すべき眼鏡レンズとの2種類の眼鏡レンズ1を加工処理することができるとともに、これらのドリル200Aとカッター200Bの眼鏡レンズ1に対する姿勢角度は、眼鏡レンズ1に所定どおり不貫通穴10Aと切欠部10Bを加工するために必要な一定の不変角度に設定されているため、レンズ送り装置130には、眼鏡レンズ1の姿勢を変更して第1加工装置90や第2加工装置110に送るためのレンズ姿勢変更装置を設ける必要がない。このため、装置全体の構造を簡単化でき、その製造コストを低減できる。

[0130] さらに、本実施形態によると、縁摺り加工装置40用のレンズ保持具41と、距離測定装置50用のレンズ保持具51と、レンズ送り装置130用のレンズ保持具141は、眼鏡レンズ1に取り付けられる構成部材として、眼鏡レンズ1から取り外されることなくそのまま使用されるレンズホルダ42を用いて構成されているため、眼鏡レンズ1が縁摺り加工装置40と距離測定装置50とレンズ送り装置130に取り付けられているときにおいて、レンズホルダ42の眼鏡レンズ1に対するブロック中心は変更されず、これらの装置40と50と130におけるレンズ取り付けは、レンズホルダ42が眼鏡レンズ1に取り付けられた同一位置を基準位置として正確に行われることになるため、正確な位置でのレンズ厚さ測定や取付部の加工などを行えることになる。

[0131] また、レンズホルダ42は、縁摺り加工装置40の回転機構側に連結されているホルダ受け44と、距離測定装置50の回転機構側に連結されているホルダ受け54と、レンズ送り装置130に配置されたZ回転装置150の回転機構側に連結されているホルダ受け144とに対して、溝42C及び突部44B、54B、144Bによって回転方向に位置決めされるため、縁摺り加工装置40と、距離測定装置50と、レンズ送り装置130のそれぞれにおいて、眼鏡レンズ1を、回転初期角度を正確に設定することができる。

産業上の利用可能性

[0132] 本発明は、リムなし眼鏡フレームの構成部材を眼鏡レンズに取り付けるための取付部を眼鏡レンズに加工する場合に利用することができる。

請求の範囲

[1] 素材レンズから眼鏡レンズを製造するための縁摺り加工時のブロック中心となっていたフレームセンターから前記眼鏡レンズの縁面までの距離であって、前記縁摺り加工時に生ずる誤差を含んでいる距離を測定するための距離測定装置と、

前記眼鏡レンズにおける眼鏡フレーム構成部材を取り付けるための取付部が加工される取付部加工部分のレンズ厚さを測定するためのレンズ厚さ測定装置と、

このレンズ厚さ測定装置へ前記眼鏡レンズを送るためのレンズ送り装置と、

前記眼鏡レンズの縁面からレンズ内側へ進行する加工具を有するとともに、この加工具によって前記眼鏡レンズに前記取付部を加工するための加工装置と、

前記レンズ送り装置及び前記加工装置を制御する装置であって、前記距離測定装置から前記距離に関するデータが入力し、このデータに基づき前記レンズ厚さ測定装置への前記レンズ送り装置による前記眼鏡レンズの送りを制御するとともに、前記レンズ厚さ測定装置から前記レンズ厚さに関するデータが入力し、前記レンズ厚さが所定値未満である場合に前記加工装置を駆動させず、前記レンズ厚さが前記所定値以上である場合に前記加工装置を駆動させるための制御装置と、

を備えていることを特徴とする眼鏡レンズ測定加工装置。

[2] 請求の範囲第1項に記載の眼鏡レンズ測定加工装置において、前記レンズ送り装置は、取り付け高さが一定になった前記眼鏡レンズを水平方向に移動させるための水平移動装置と、鉛直軸を中心に回転させるための回転装置とを備えて構成されていることを特徴とする眼鏡レンズ測定加工装置。

[3] 請求の範囲第1項に記載の眼鏡レンズ測定加工装置において、前記加工具は、前記取付部となる不貫通穴を、前記眼鏡レンズの縁面からこの眼鏡レンズの厚さ内においてレンズ内側へ形成するためのドリルであることを特徴とする眼鏡レンズ測定加工装置。

[4] 請求の範囲第1項に記載の眼鏡レンズ測定加工装置において、前記加工具は、前記取付部となる切欠部を、前記眼鏡レンズの縁面からこの眼鏡レンズのレンズ両面のうちの少なくとも一方の面の側で開口させてレンズ内側へ形成するためのカッターであることを特徴とする眼鏡レンズ測定加工装置。

[5] 請求の範囲第1項に記載の眼鏡レンズ測定加工装置において、前記加工具は種類が異なる複数個あり、これらの加工具ごとに前記加工装置が設けられていることを特徴とする眼鏡レンズ測定加工装置。

[6] 請求の範囲第5項に記載の眼鏡レンズ測定加工装置において、前記複数個の加工具には、前記取付部となる不貫通穴を、前記眼鏡レンズの縁面からこの眼鏡レンズの厚さ内においてこのレンズ内側へ形成するためのドリルと、前記取付部となる切欠部を、前記眼鏡レンズの縁面からこの眼鏡レンズのレンズ両面のうちの少なくとも一方の面の側で開口させてレンズ内側へ形成するためのカッターとが含まれていることを特徴とする眼鏡レンズ測定加工装置。

[7] 請求の範囲第1項に記載の眼鏡レンズ測定加工装置において、前記加工具の前記眼鏡レンズに対する姿勢角度は一定の角度に設定されており、前記加工具の高さは可変であることを特徴とする眼鏡レンズ測定加工装置。

[8] 請求の範囲第7項に記載の眼鏡レンズ測定加工装置において、前記制御装置は、前記レンズ厚さ測定装置からの前記レンズ厚さに関するデータに基づき前記加工装置を制御して前記加工具の高さを変更させることを特徴とする眼鏡レンズ測定加工装置。

[9] 請求の範囲第1項に記載の眼鏡レンズ測定加工装置において、前記制御装置が制御して行う前記レンズ送り装置による前記眼鏡レンズの前記レンズ厚さ測定装置への送りは、設計上のフレームセンターからの前記距離測定装置の測定結果に基づいて算出された実際上のフレームセンターのずれ量を基にして行われることを特徴とする眼鏡レンズ測定加工装置。

[10] 請求の範囲第1項に記載の眼鏡レンズ測定加工装置において、前記素材レンズの一方の光学面のフレームセンターとなる位置に、この素材レンズを前記縁摺り加工装置へ取り付けるためのレンズホルダが取り付けられており、このレンズホルダは取り外されることなく前記距離測定装置及び前記レンズ送り装置での眼鏡レンズ取り付けに用いられることを特徴とする眼鏡レンズ測定加工装置。

[11] 素材レンズを、フレームセンターとなる位置をブロック中心として縁摺り加工することによって所定の玉型の眼鏡レンズを製造するための縁摺り加工工程と、

この縁摺り加工工程によって前記素材レンズから製造された前記眼鏡レンズの前記フレームセンターから前記眼鏡レンズの縁面までの距離を測定するための距離測定工程と、

この距離測定工程によって測定された結果を基にして実際上のフレームセンターの位置を計算し、設計上のフレームセンターからのこの実際上のフレームセンターのずれ量を計算するフレームセンターずれ量算出工程と、

前記眼鏡レンズを、この眼鏡レンズにおける眼鏡フレーム構成部材を取り付けるための取付部が加工される取付部加工部分のレンズ厚さを測定するためのレンズ厚さ測定装置へ、フレームセンターずれ量算出工程で得られた前記ずれ量を修正して送るためのレンズ送り工程と、

前記眼鏡レンズにおける前記取付部加工部分のレンズ厚さを前記レンズ厚さ測定装置で測定するためのレンズ厚さ測定工程と、

このレンズ厚さ測定工程で得られたレンズ厚さが所定値未満である場合に加工具で前記眼鏡レンズに前記取付部を加工せず、前記レンズ厚さが前記所定値以上である場合に前記加工具で前記眼鏡レンズに前記取付部を加工するための取付部加工工程と、

を含んでいることを特徴とする眼鏡レンズ測定加工方法。

[12] 素材レンズを、フレームセンターとなる位置をブロック中心として縁摺り加工することによって所定の玉型の眼鏡レンズを製造するための縁摺り加工工程と、

この縁摺り加工工程によって前記素材レンズから製造された前記眼鏡レンズの前記フレームセンターから前記眼鏡レンズの縁面までの距離を測定するための距離測定工程と、

この距離測定工程によって測定された結果を基にして実際上のフレームセンターの位置を計算し、設計上のフレームセンターからのこの実際上のフレームセンターのずれ量を計算するフレームセンターずれ量算出工程と、

前記眼鏡レンズを、この眼鏡レンズにおける眼鏡フレーム構成部材を取り付けるための取付部が加工される取付部加工部分のレンズ厚さを測定するためのレンズ厚さ測定装置へ、フレームセンターずれ量算出工程で得られた前記ずれ量を修正して送

るためのレンズ送り工程と、

前記眼鏡レンズにおける前記取付部加工部分のレンズ厚さを前記レンズ厚さ測定装置で測定するためのレンズ厚さ測定工程と、

このレンズ厚さ測定工程で得られたレンズ厚さが所定値以上である場合に加工具で前記眼鏡レンズに前記取付部を加工するための取付部加工工程と、

を含んでいることを特徴とする眼鏡レンズ製造方法。

[13] 素材レンズを、フレームセンターとなる位置をブロック中心として縁摺り加工することによって所定の玉型の眼鏡レンズを製造するための縁摺り加工工程と、

この縁摺り加工工程によって前記素材レンズから製造された前記眼鏡レンズの前記フレームセンターから前記眼鏡レンズの縁面までの距離を測定するための距離測定工程と、

この距離測定工程によって測定された結果を基にして実際上のフレームセンターの位置を計算し、設計上のフレームセンターからのこの実際上のフレームセンターのずれ量を計算するフレームセンターずれ量算出工程と、

前記眼鏡レンズを、この眼鏡レンズにおける眼鏡フレーム構成部材を取り付けるための取付部が加工される取付部加工部分のレンズ厚さを測定するためのレンズ厚さ測定装置へ、フレームセンターずれ量算出工程で得られた前記ずれ量を修正して送るためのレンズ送り工程と、

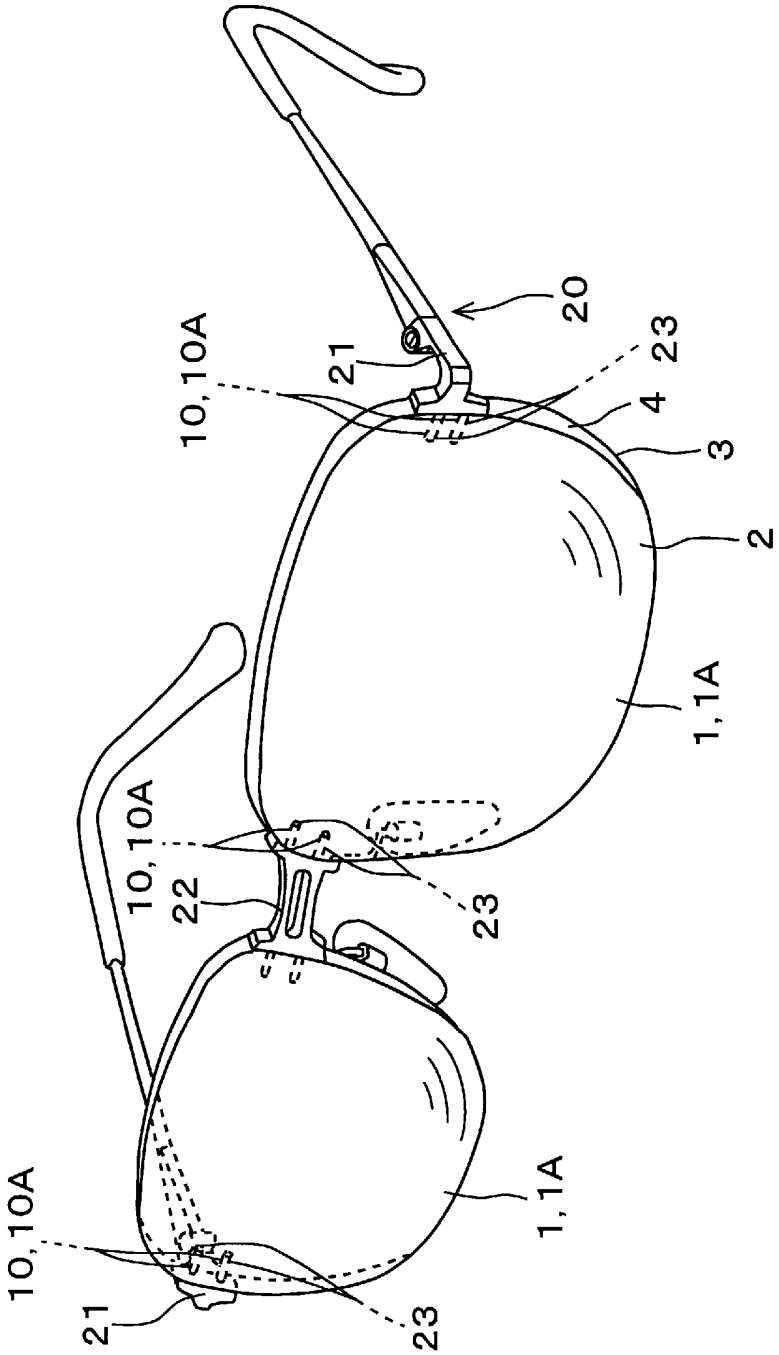
前記眼鏡レンズにおける前記取付部加工部分のレンズ厚さを前記レンズ厚さ測定装置で測定するためのレンズ厚さ測定工程と、

このレンズ厚さ測定工程で得られたレンズ厚さが所定値以上である場合に加工具で前記眼鏡レンズに前記取付部を加工するための取付部加工工程と、

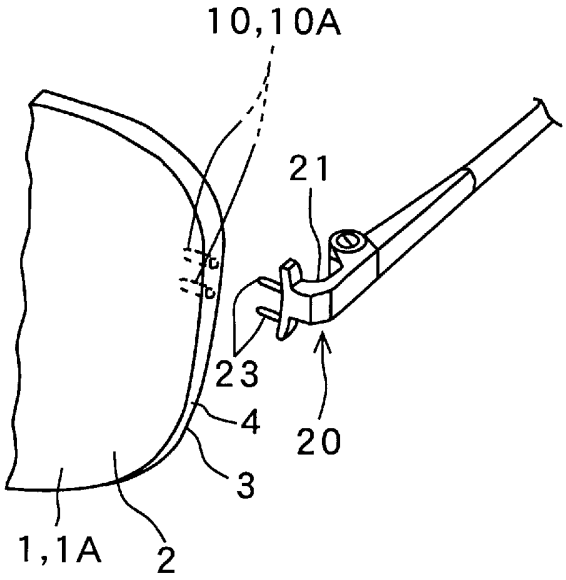
この取付部加工工程で加工された前記取付部に前記眼鏡フレーム構成部材を取り付けるための取付工程と、

を含んでいることを特徴とする眼鏡製造方法。

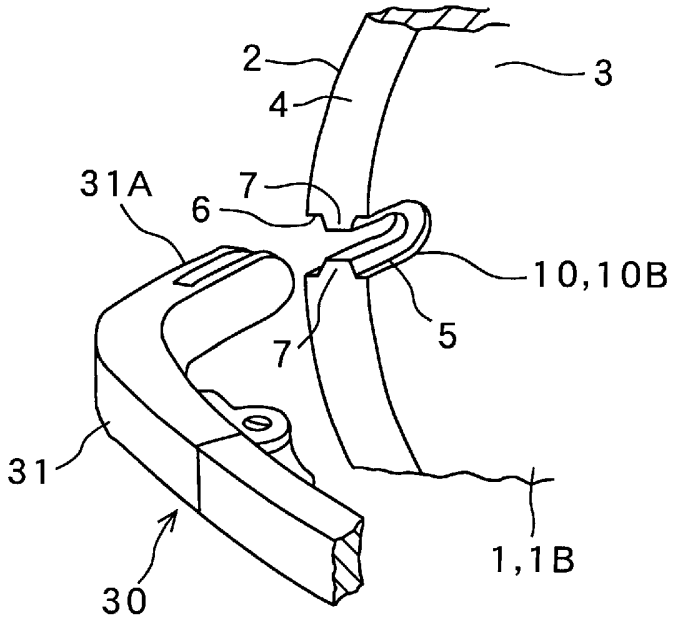
[図1]



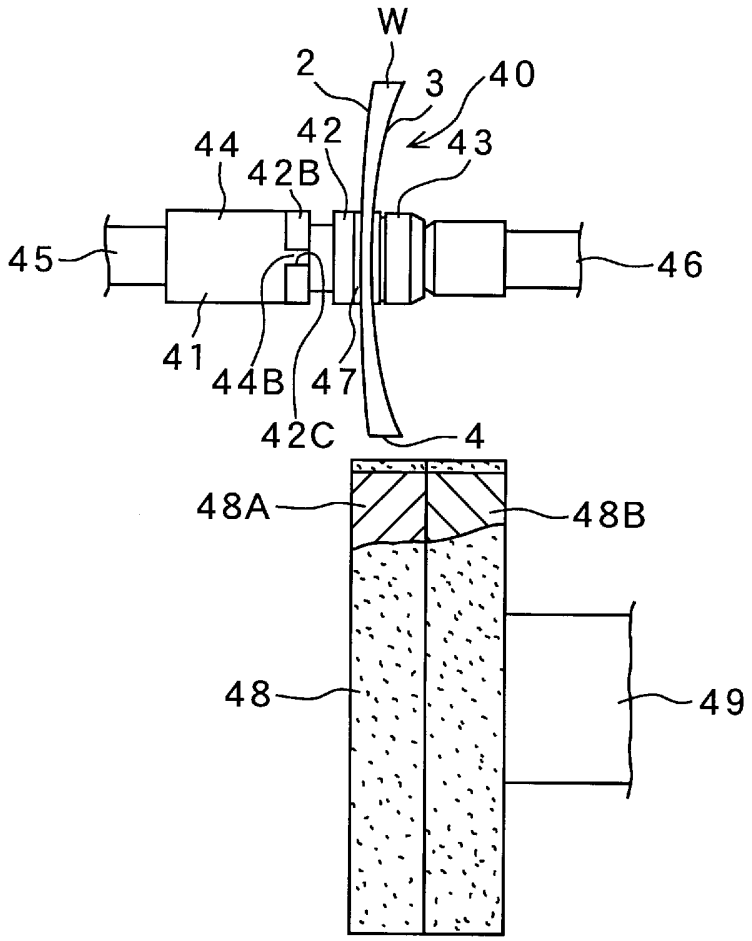
[図2]



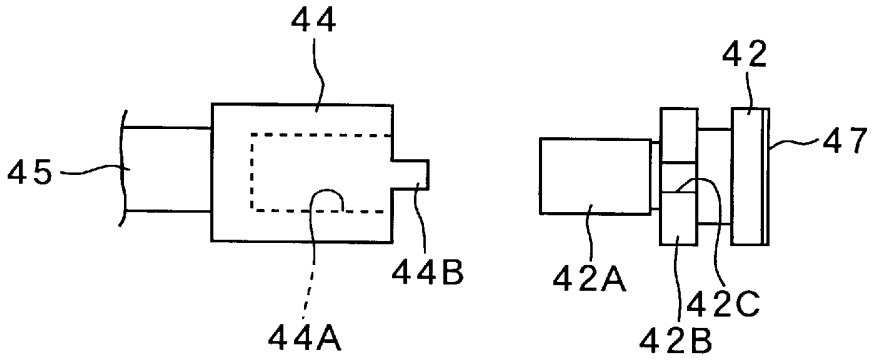
[図3]



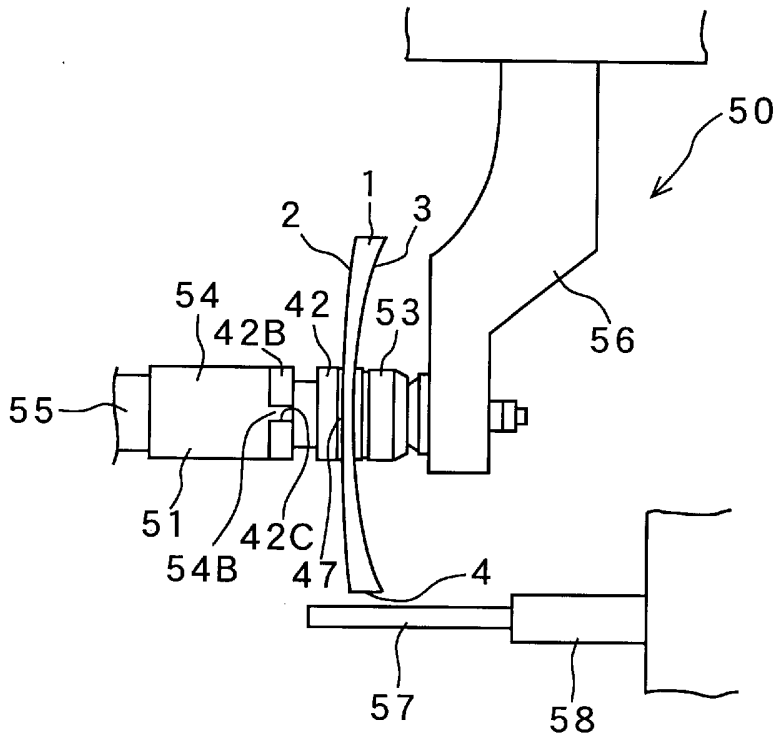
[図4]


W
2
3
40
44
42
43
42B
45
46
41
44B
47
42C
4
48A
48B
48
49

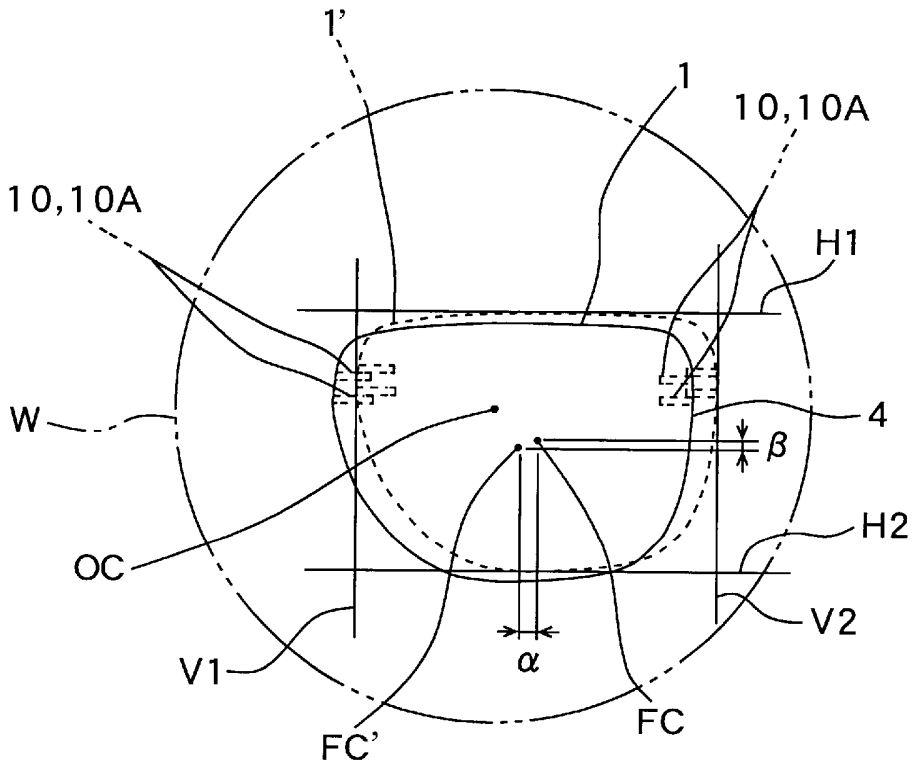
[図5]


44
42
45
47
44B
42A
42C
44A
42B

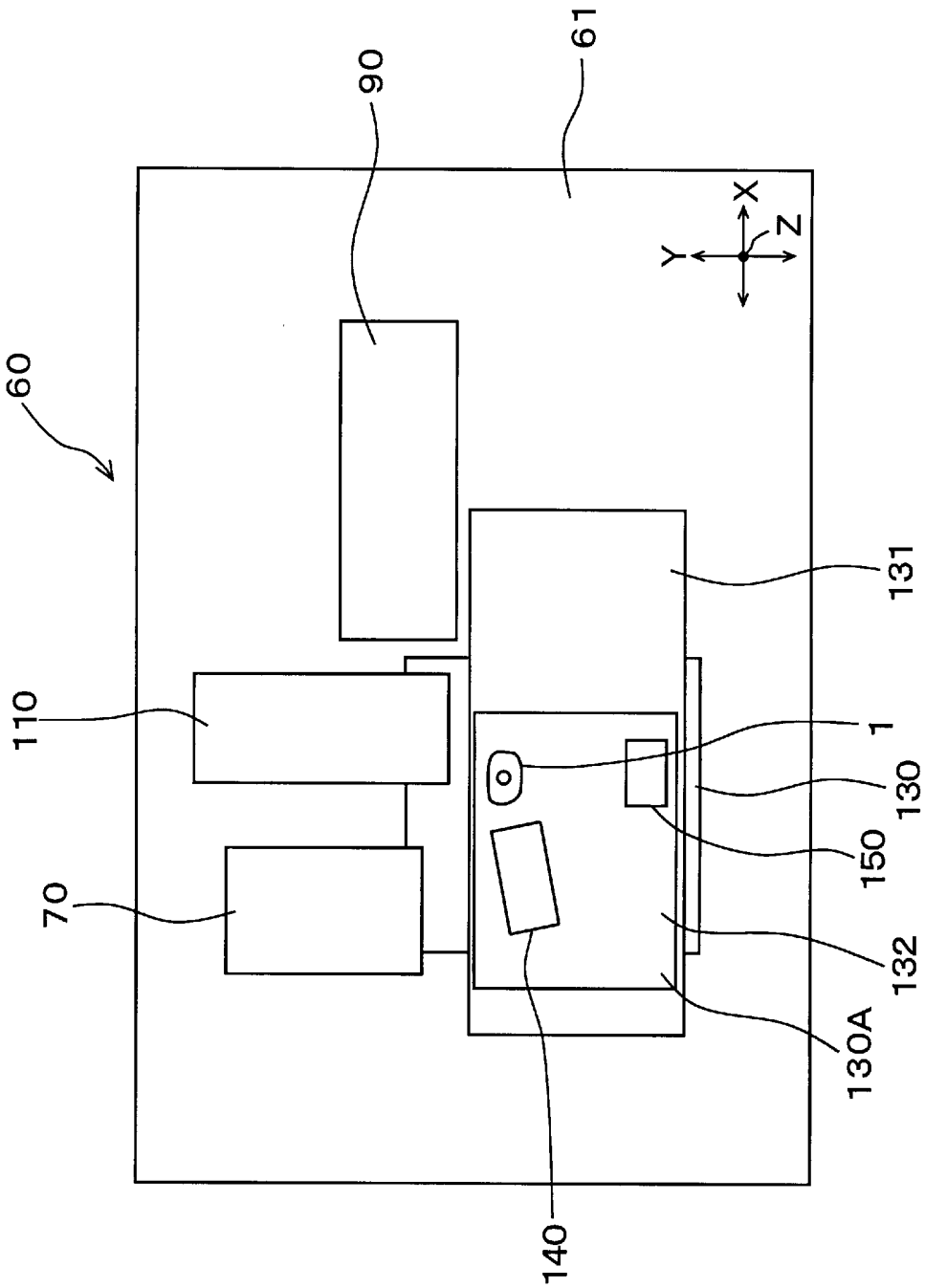
[図6]


50
1
2
3
54
42B
42
53
56
55
51
54B
42C
47
4
57
58

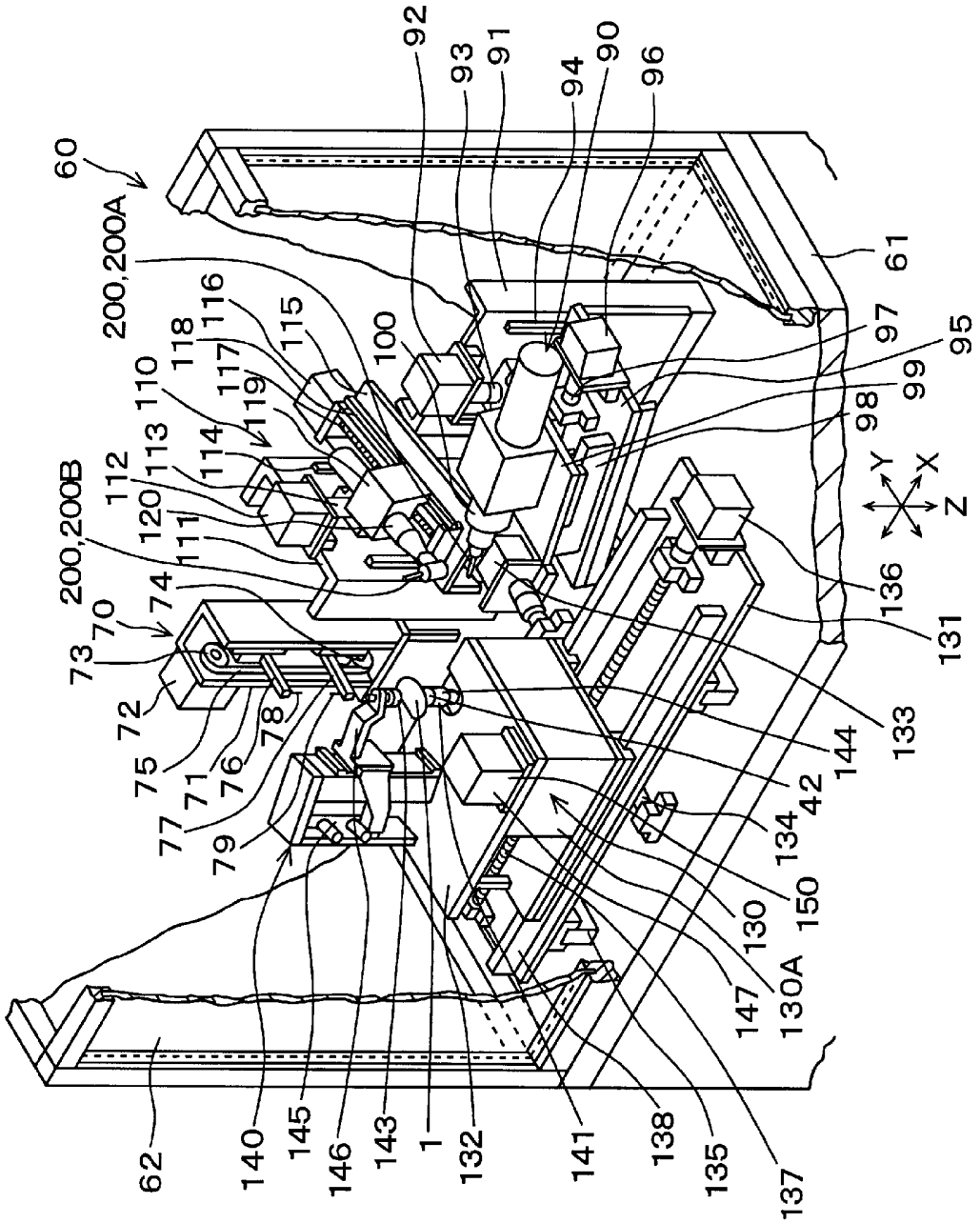
[図7]


1'
1
10,10A
10,10A
H1
W
4
β
H2
OC
V2
α
V1
FC
FC'

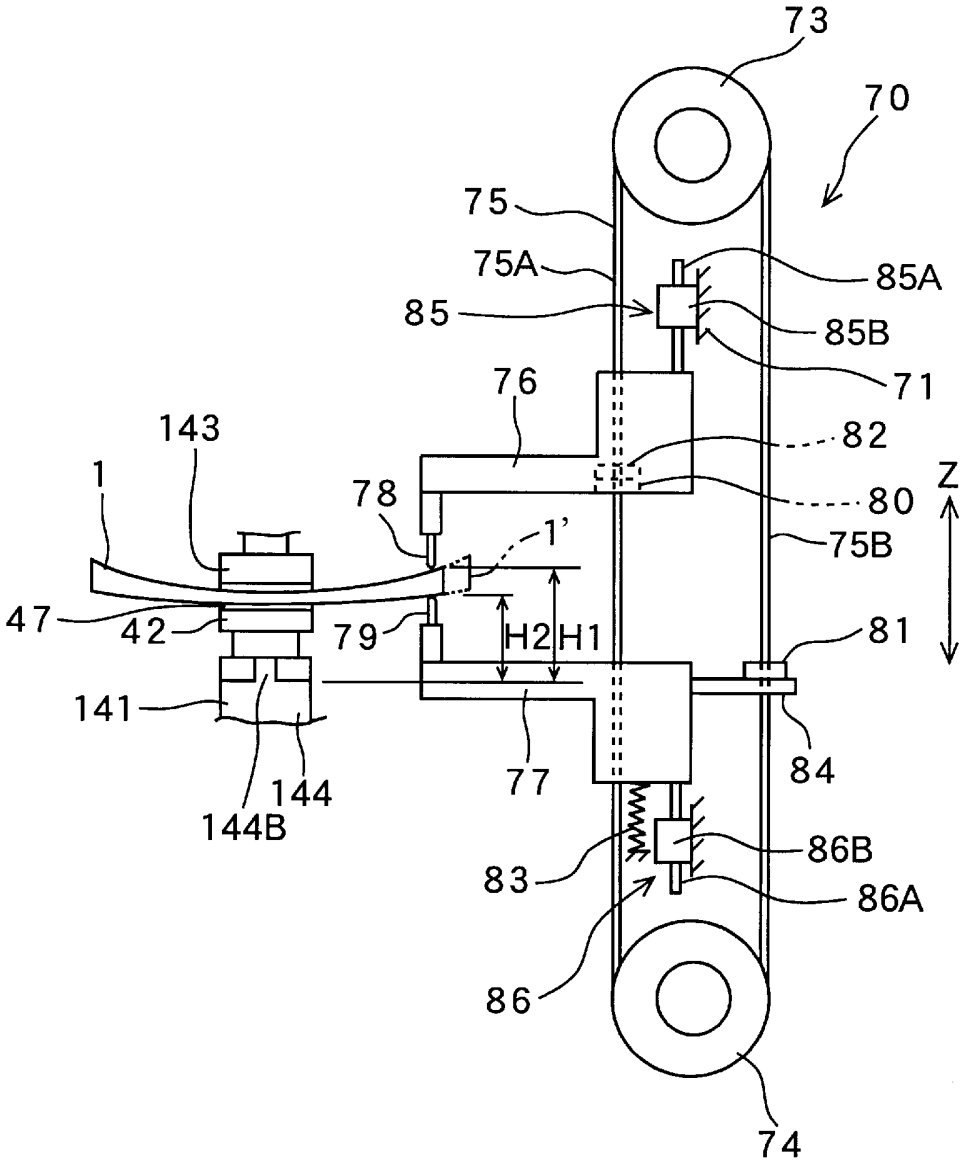
[図8]



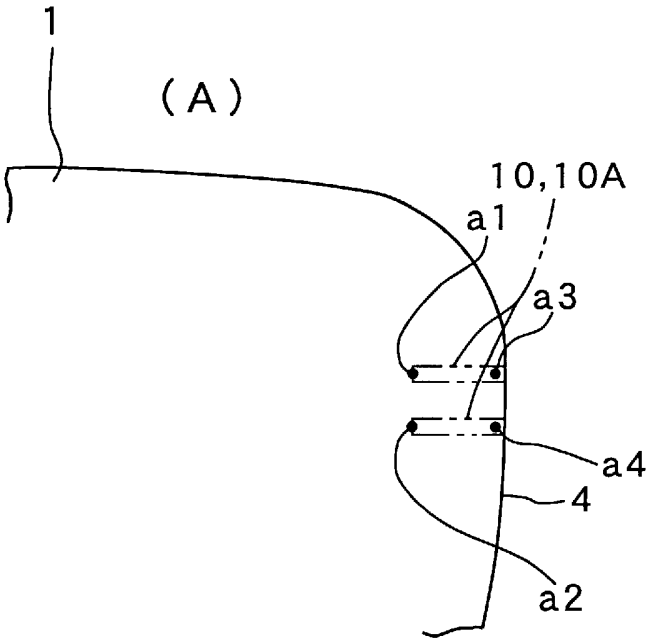
[図9]

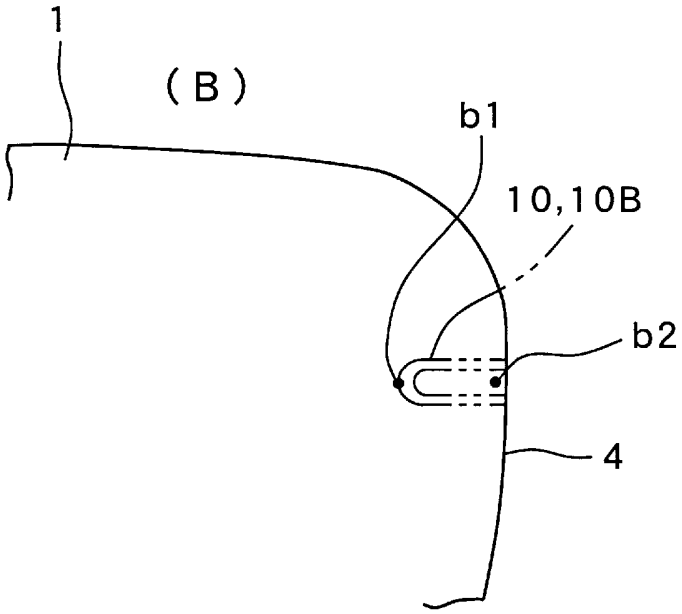

60
200,200A
92
93
91
94
90
96
61
97
95
99
98
100
116
118
115
117
119
110
113
114
112
120
111
200,200B
74
70
73
72
75
71
76
78
77
79
Y
X
Z
136
131
133
144
42
134
150
130
130A
147
137
135
138
141
132
1
143
146
145
140
62

[図10]

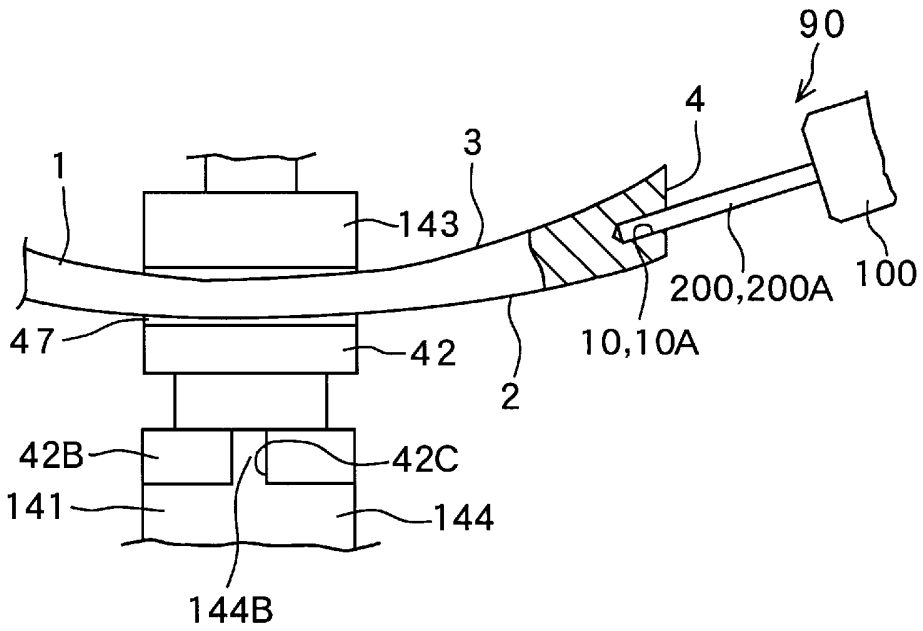

73
70
75
75A
85A
85
85B
71
76
82
143
1
78
80
Z
1'
75B
47
42
79
H2
H1
81
141
77
84
144
144B
86B
83
86A
86
74

[図11]

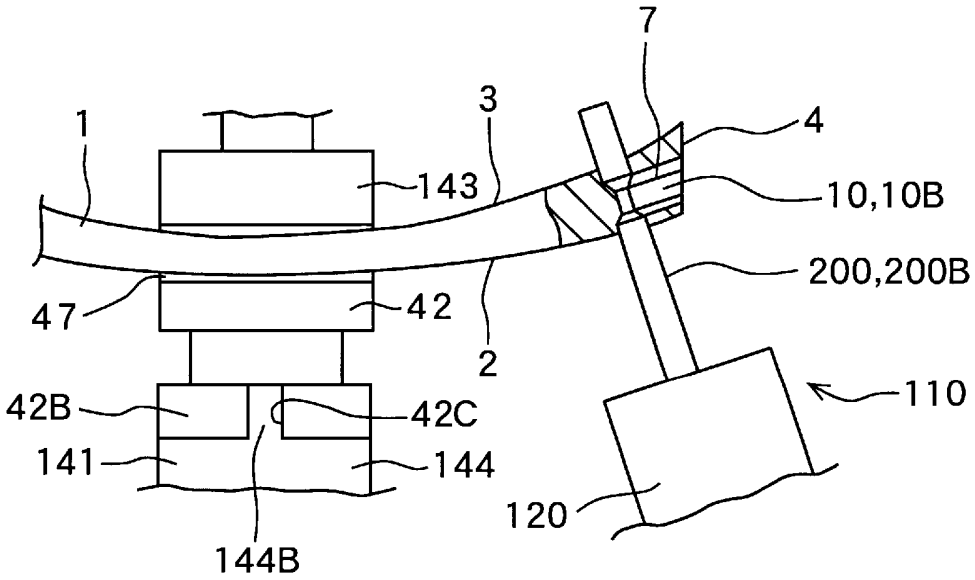




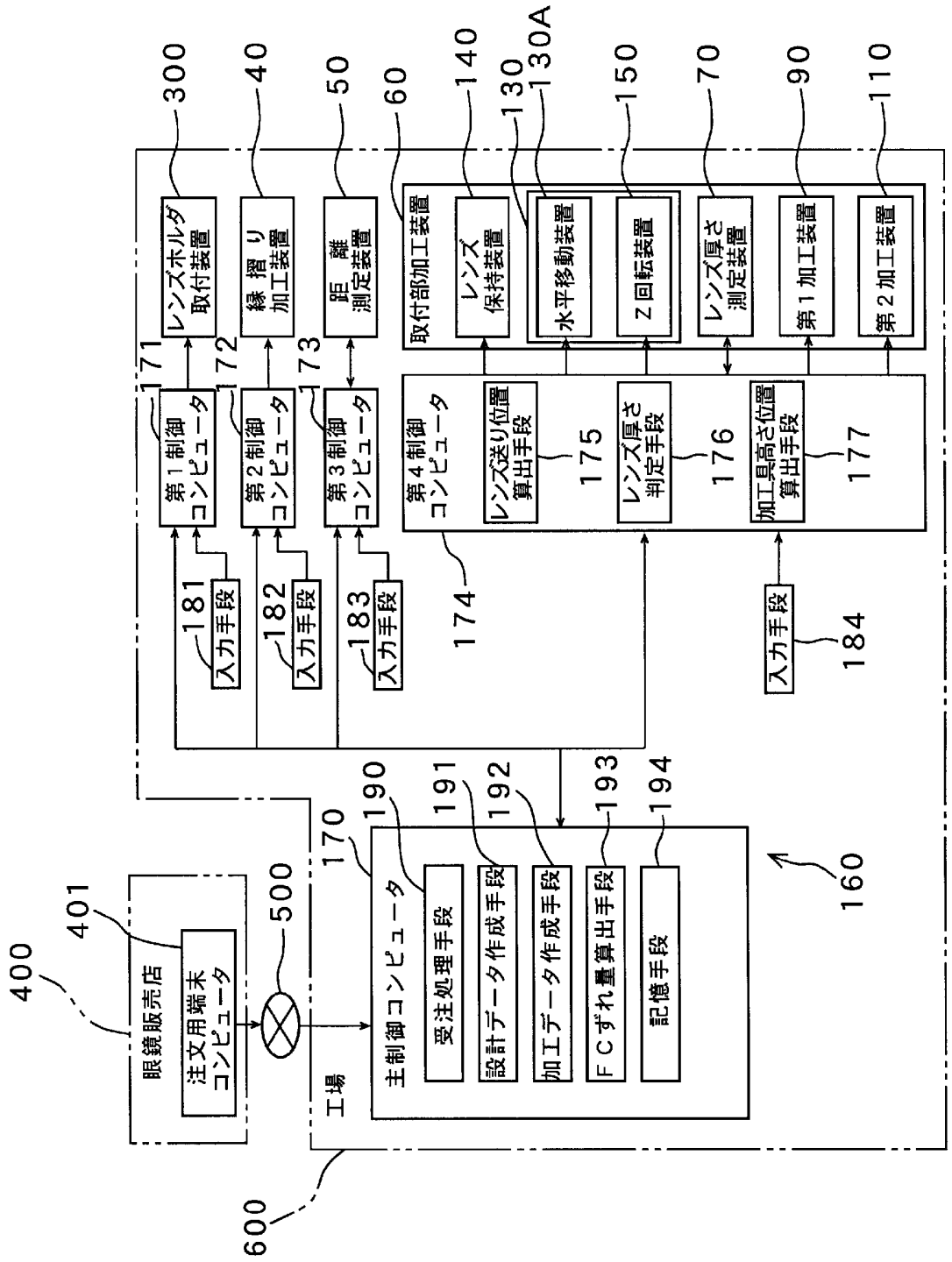
[図12]


90
4
3
1
143
200,200A
100
47
42
10,10A
2
42B
42C
141
144
144B

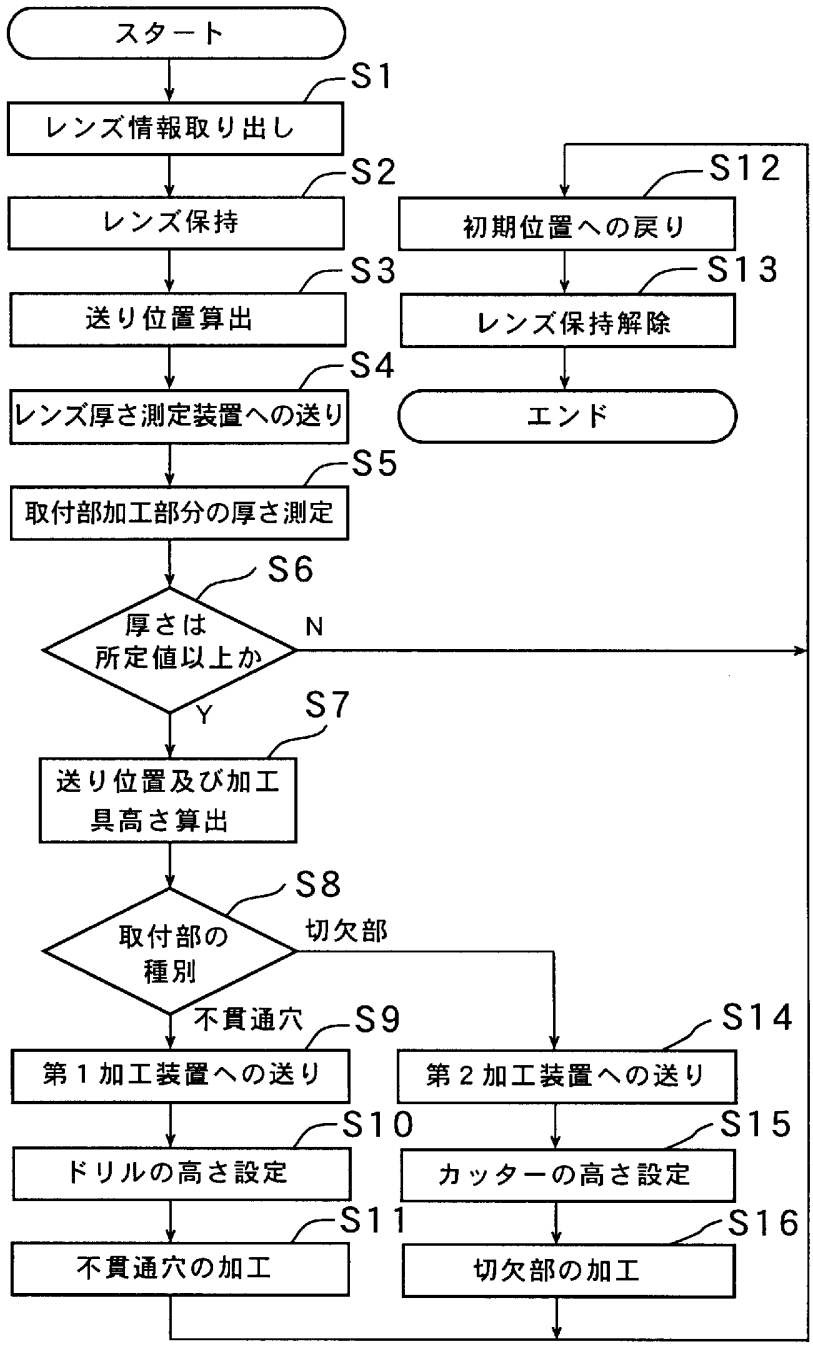
[図13]


7
3
1
4
143
10,10B
200,200B
47
42
2
110
42B
42C
141
144
120
144B

[図14]


300
40
50
60
140
130
130A
150
70
90
110
レンズホルダ取付装置
縁摺り加工装置
距離測定装置
取付部加工装置
レンズ保持装置
水平移動装置
Z回転装置
レンズ厚さ測定装置
第1加工装置
第2加工装置
171
172
173
第1制御コンピュータ
第2制御コンピュータ
第3制御コンピュータ
第4制御コンピュータ
レンズ送り位置算出手段
175
レンズ厚さ判定手段
176
加工具高さ位置算出手段
177
181
182
183
174
入力手段
入力手段
入力手段
184
190
191
192
193
194
170
160
主制御コンピュータ
受注処理手段
設計データ作成手段
加工データ作成手段
FCずれ量算出手段
記憶手段
500
401
400
眼鏡販売店
注文用端末コンピュータ
工場
600

[図15]


スタート
S1
レンズ情報取り出し
S2
レンズ保持
S3
送り位置算出
S4
レンズ厚さ測定装置への送り
S5
取付部加工部分の厚さ測定
S6
厚さは
所定値以上か
N
Y
S7
送り位置及び加工
具高さ算出
S8
取付部の
種別
切欠部
不貫通穴
S9
第１加工装置への送り
S10
ドリルの高さ設定
S11
不貫通穴の加工
S12
初期位置への戻り
S13
レンズ保持解除
エンド
S14
第２加工装置への送り
S15
カッターの高さ設定
S16
切欠部の加工

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/019599

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02C13/00(2006.01), ***B24B9/14***(2006.01), ***G01B5/00***(2006.01), ***G01B5/06***(2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02C13/00(2006.01), ***B24B9/14***(2006.01), ***G01B5/00***(2006.01), ***G01B5/06***(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2004-106147 A (Topcon Corp.), 08 April, 2004 (08.04.04), Full text; all drawings & US 2004/58624 A1	1-8,10 9,11-13
Y	JP 11-48114 A (Nidek Co., Ltd.), 23 February, 1999 (23.02.99), Claims & US 6263583 B1	9,11-13
Y	JP 2001-50738 A (Hoya Corp.), 23 February, 2001 (23.02.01), Claims (Family: none)	9,11-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 January, 2006 (27.01.06)	07 February, 2006 (07.02.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/019599

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-172618 A (Topcon Corp.), 20 June, 2003 (20.06.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-5,7-13 6
A	JP 2000-343395 A (Tadaaki KAWAI), 12 December, 2000 (12.12.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-13
A	JP 2003-295134 A (Hoya Corp.), 15 October, 2003 (15.10.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-13
A	JP 2004-4826 A (Hoya Corp.), 08 January, 2004 (08.01.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-13

国際調査報告

国際出願番号 ＰＣＴ／ＪＰ２００５／０１９５９９

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), B24B9/14(2006.01), G01B5/00(2006.01), G01B5/06(2006.01)*

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(2006.01), B24B9/14(2006.01), G01B5/00(2006.01), G01B5/06(2006.01)*

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	１９７１－２００６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００６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
X Y	JP 2004-106147 A (株式会社トプコン) 2004.04.08, 全文、全図 & US 2004/58624 A1	１－８、１０ ９、１１－１３
Y	JP 11-48114 A (株式会社ニデック) 1999.02.23, 特許請求の範囲 & US 6263583 B1	９、１１－１３
Y	JP 2001-50738 A (ＨＯＹＡ株式会社) 2001.02.23, 特許請求の範囲 ファミリーなし	９、１１－１３

☑ 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
「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
「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
「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）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「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
「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
「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
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２７．０１．２００６	０７．０２．２００６

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	２Ｖ	９８１０
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	竹村　真一郎 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
X	JP 2003-172618 A（株式会社トプコン）2003.06.20，全文、全図 ファミリーなし	１－５、７－１３
Y		６
A	JP 2000-343395 A（川合　忠章）2000.12.12，全文、全図 ファミリーなし	１－１３
A	JP 2003-295134 A（ＨＯＹＡ株式会社）2003.10.15，全文、全図 ファミリーなし	１－１３
A	JP 2004-4826 A（ＨＯＹＡ株式会社）2004.01.08，全文、全図 ファミリーなし	１－１３