(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
2020年3月12日(12.03.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/050233 A1

(51) 国際特許分類:
A61B 3/103 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/034495

(22) 国際出願日： 2019年9月2日(02.09.2019)

(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 2018-166448 2018年9月5日(05.09.2018) JP

(71) 出願人: 株式会社ニデック (**NIDEK.CO.,LTD**) [JP/JP]; 〒4430038 愛知県蒲郡市拾石町前浜３４番地１４ Aichi (JP).

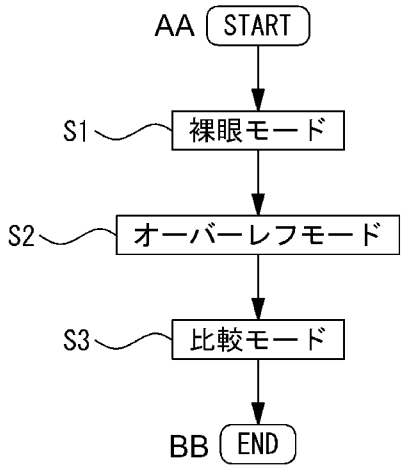
(72) 発明者: 滝井 通浩(**TAKII Michihiro**); 〒4430038 愛知県蒲郡市拾石町前浜３４番地１４ Aichi (JP). 大森 豊(**OMORI Yutaka**); 〒4430038 愛知県蒲郡市拾石町前浜３４番地１４ Aichi (JP).

(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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) **Title:** OCULAR REFRACTIVITY MEASURING DEVICE

(54) 発明の名称： 眼屈折力測定装置



S1 Naked eye mode
S2 Over-reflection mode
S3 Comparison mode
AA START
BB END

(57) **Abstract:** Provided is an ocular refractivity measuring device capable of solving at least one problem in the conventional art with regard to measuring ocular refractivity while a refraction correcting mechanism is worn. An ocular refractivity measuring device according to the present disclosure is provided with: a measurement optical system for measuring the ocular refractivity of an eye to be inspected; a visual target presentation optical system for presenting a visual target to the eye to be inspected via a correction optical system provided on the device main body side; and a control means for controlling the ocular refractivity measuring device, wherein the control means implements: an over-refraction mode for measuring an over-refraction value which is a refractivity value in a worn state of a refractivity correction instrument; and a comparison mode for comparing how the visual target appears to a person to be inspected when in a corrected state, in which the correction optical system is controlled, and the visual target is corrected on the basis of the over-reaction value, and when in a non-corrected state, in which additional correction is not performed on the worn state by the correction optical system, by switching between the states.

WO 2020/050233 A1

[続葉有]

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：屈折矯正器具を装用した状態での眼屈折力の測定に際し、従来技術の少なくとも１つの問題点を解決可能な眼屈折力測定装置を提供する。本開示の眼屈折力測定装置は、被検眼の眼屈折力を測定する測定光学系と、装置本体側に設けられた矯正光学系を介して被検眼に視標を呈示する視標呈示光学系と、前記眼屈折力測定装置を制御する制御手段と、を備え、前記制御手段は、屈折矯正器具を装用した装用状態での眼屈折力であるオーバーレフ値を測定するオーバーレフモードと、前記矯正光学系を制御し、前記オーバーレフ値に基づいて矯正された状態と、前記装用状態に対して前記矯正光学系による追加的な矯正を行わない非矯正状態と、を切り換えることによって、被検者に前記視標の見え方を比較させる比較モードと、を実行することを特徴とする。

明　細　書

発明の名称 ： 眼屈折力測定装置

技術分野

[0001]　本開示は、被検眼の眼屈折力を測定する眼屈折力測定装置に関する。

背景技術

[0002]　被検眼の眼屈折力を測定する眼屈折力測定装置としては、眼鏡装用状態で眼屈折力を測定することを想定した装置が提案されている（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００１－１６１６４４号公報

発明の概要

[0004]　ところで、従来の屈折力測定装置は、屈折矯正器具を装用した状態での測定データをどのように用いるかという点が確立されていなかった。例えば、新しい屈折矯正器具の必要性を被検者に感じさせることができていなかった。

[0005]　本開示は、屈折矯正器具を装用した状態での眼屈折力の測定に際し、従来技術の少なくとも１つの問題点を解決可能な眼屈折力測定装置を提供することを技術課題とする。

[0006]　上記課題を解決するために、本開示は以下のような構成を備えることを特徴とする。

[0007]　被検眼の眼屈折力を測定する眼屈折力測定装置であって、被検眼の眼屈折力を測定する測定光学系と、装置本体側に設けられた矯正光学系を介して被検眼に視標を呈示する視標呈示光学系と、前記眼屈折力測定装置を制御する制御手段と、を備え、前記制御手段は、屈折矯正器具を装用した装用状態での眼屈折力であるオーバーレフ値を測定するオーバーレフモードと、前記矯正光学系を制御し、前記オーバーレフ値に基づいて矯正された状態と、前記

装用状態に対して前記矯正光学系による追加的な矯正を行わない非矯正状態と、を切り換えることによって、被検者に前記視標の見え方を比較させる比較モードと、を実行することを特徴とする。

[0008] 本開示によれば、屈折矯正器具を装用した状態での眼屈折力の測定データを有効に利用できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本実施例に係る眼屈折力測定装置の外観構成の一例を示す図である。

[図2]本実施例に係る眼屈折力測定装置の光学系の一例を示す図である。

[図3]本実施例に係る眼屈折力測定装置の動作の一例を示すフローチャートである。

[図4]本実施例に係る測定画面の一例を示す図である。

[図5]仮枠眼鏡を撮影した画像の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] ＜実施例＞

以下、図面を参照しつつ、本開示に係る実施例を説明する。以下の実施例では、一例として、被検眼Ｅの眼屈折力を他覚的に測定する眼屈折力測定装置１を例示する。なお、眼屈折力測定装置としては、例えば、オートレフラクトメータ、眼収差計などが含まれる。

[0011] まず、図１を参照して、眼屈折力測定装置１の外観構成の一例を示す。図１に示す眼屈折力測定装置１は、いわゆる据え置き型の装置である。眼屈折力測定装置１は、主に、測定部８を有する。詳細は後述するが、測定部８には、眼特性を測定する際に利用される光学系が少なくとも設けられている。なお、眼屈折力測定装置１は、手持ち型の装置であってもよい。

[0012] また、図１の例において、眼屈折力測定装置１は、基台２と、顔支持ユニット４と、移動台６と、駆動部７と、ジョイスティック９と、表示部７０と、を更に有する。

[0013] 移動台６は、基台２によって支持されている。移動台６は、ジョイスティック９の操作により、基台２上を上下方向（Ｙ方向）及び前後方向（Ｚ方向

）に移動される。また、基台２には、顔支持ユニット４が固定されている。顔支持ユニット４は、図１に示すように、被検眼Ｅを測定部８に対向させた状態で被検者の顔を支持するために利用される。駆動部７は、測定部８を、被検眼Ｅに対して左右方向（Ｘ方向）、上下方向（Ｙ方向）及び前後方向（Ｚ方向）に移動させる。ジョイスティック９に設けられた回転ノブ９ａを、検者が回転することによって、測定部８は駆動部７によってＹ方向に移動される。また、ジョイスティック９の頂部には、スイッチ９ｂが設けられている。表示部７０は、測定部８において撮影された被検眼Ｅの観察像および測定部８による被検眼Ｅの測定結果等、の各種情報が表示される。

[0014] 次に、図２を参照して、眼屈折力測定装置１の測定部８が有する光学系を説明する。測定部８は、例えば、測定光学系１０と、観察光学系（撮像光学系）５０と、視標呈示光学系３０と、リング指標投影光学系４５と、作動距離指標投影光学系４６と、照明光源４８と、を備える。

[0015] 図２に示す測定光学系１０は、被検眼の眼屈折力を測定するために用いられる。測定光学系１０の測定軸は、光軸Ｌ１である。測定光学系１０は、投光光学系１０ａと、受光光学系１０ｂと、を有する。投光光学系１０ａは、被検眼Ｅの瞳孔を介して被検眼Ｅの眼底Ｅｒに測定光束を投影する。また、受光光学系１０ｂは、測定光束による眼底反射光をリング状の眼底反射像として二次元撮像素子２２（検出器の一例）で撮像する。リング像は、連続的なリング像であってもよいし、間欠的なリング像（例えば、複数の点による間欠的なリング像）であってもよい。

[0016] 例えば、投光光学系１０ａは、測定光源１１と、リレーレンズ１２と、ホールミラー１３と、対物レンズ１４と、を含む。受光光学系１０ｂは、ホールミラー１３と、対物レンズ１４と、を投光光学系１０ａと共用している。また、受光光学系１０ｂは、リレーレンズ１６と、全反射ミラー１７と、受光絞り１８と、コリメータレンズ１９と、リングレンズ２０と、二次元撮像素子２２（以下、「撮像素子２２」と称す）と、を含む。これらの測定光学系１０は、図２の例では、ビームスプリッタ２９の透過方向に設けられてい

る。

[0017] 受光光学系１０ｂのリングレンズ２０は、眼底反射光をリング状に整形するための光学素子である。リングレンズ２０は、リング状に形成されたレンズ部と、レンズ部以外の領域に遮光用のコーティングを施した遮光部と、を有している。また、リングレンズ２０は、被検眼Ｅの瞳孔と光学的に共役な位置関係となっている。リングレンズ２０を介したリング状の眼底反射光（即ち、二次元パターン像）は、撮像素子２２で受光される。撮像素子２２は、受光した二次元パターン像の画像情報を、制御部８０に出力する。これによって、二次元パターン像を表示部７０に表示させたり、二次元パターン像に基づいて被検眼Ｅの屈折力を算出させたりすることが可能となる。なお、撮像素子２２としては、エリアＣＣＤ等の受光素子を用いることができる。

[0018] なお、測定光学系１０は、上記のものに限られるものではなく、眼屈折力を他覚的に測定するための構成として、種々の周知の構成が用いられてもよい。また、眼屈折力を他覚的に測定する測定光学系１０としては、被検眼の高次収差を含めて測定可能な眼収差測定光学系であってもよく、例えば、シャックハルトマンセンサーを備えた構成であってもよい。もちろん、他の測定方式の装置が利用されてもよい（例えば、スリットを投影する位相差方式の装置）。

[0019] 対物レンズ１４とホールミラー１３との間には、ビームスプリッタ２９が配置されている。ビームスプリッタ２９は、後述の視標呈示光学系３０からの光束を被検眼Ｅに導き、被検眼Ｅの前眼部からの反射光を観察光学系５０に導く。また、ビームスプリッタ２９は、光源１１から出射され、眼底Ｅｒで反射された眼底反射光の一部を反射し、観察光学系５０へ導くと共に、他の眼底反射光を透過し、受光光学系１０ｂへと導く。

[0020] 視標呈示光学系３０は、被検眼Ｅに視標を呈示するための光学系である。視標呈示光学系３０は、観察光学系５０の対物レンズ１４が共用され、ビームスプリッタ２９により光軸Ｌ１と同軸にされた光軸Ｌ５上に配置されたＬＥＤ等の光源３１，視標板３２，リレーレンズ３３、反射ミラー３６を含む

。また、視標呈示光学系３０は被検眼の屈折力を矯正するための矯正光学系６０と共用される。

[0021] 視標板３２には、他覚屈折力測定時に被検眼Ｅに雲霧を行うための視標（固視標）３２ａと、自覚屈折力測定時に使用される視力検査用視標を含む複数の視標３２ｂが同心円上に配置されている。視力検査視標は、視力値毎の視標（視力値０．１、０．３、・・・、１．５）が用意されている。視標板３２はモータ３７によって回転され、視標３２ａ，３２ｂが視標呈示光学系３０の光軸Ｌ５上に切換え配置される。光源３１によって照明された視標３２ａ，３２ｂの視標光束は、リレーレンズ３３からビームスプリッタ２９までの光学部材を介して被検眼Ｅに向かう。

[0022] 被検眼Ｅの光源３１及び視標板３２（視標３２ａ，３２ｂ）は、駆動部６２により光軸Ｌ５の方向に一体的に移動される。光源３１及び視標３２ａ，３２ｂが移動されることにより、視標の呈示位置（呈示距離）が遠用距離から近用距離まで光学的に変えられる。これにより、他覚屈折力測定時には被検眼Ｅに雲霧が掛けられ、また、自覚屈折力測定時には被検眼の球面屈折力が矯正される。すなわち、対物レンズ１４、リレーレンズ３３、光源３１及び視標板３２の移動により、球面度数の矯正光学系６１が構成される。球面度数の矯正光学系６１は、光軸方向に移動可能なリレーレンズを視標呈示光学系に追加する構成でも可能である。

[0023] 乱視矯正光学系６３は、反射ミラー３６とリレーレンズ３３との間に配置されている。乱視矯正光学系６３は、焦点距離の等しい、２枚の正の円柱レンズ６４（６４ａ，６４ｂ）から構成される。円柱レンズ６４ａ，６４ｂは、それぞれ回転機構６５ａ、６５ｂの駆動により、光軸Ｌ５を中心に各々独立して回転される。２枚の円柱レンズ６４ａ，６４ｂが回転されることによって、被検者の乱視を矯正した状態にすることができる。なお、矯正光学系６０は、矯正レンズを視標呈示光学系の光路に出し入れする構成でもよい。

[0024] 被検眼Ｅの前眼部の前方には、アライメント指標投影光学系の一例である、リング指標投影光学系４５および作動距離指標投影光学系４６が配置され

ている。リング指標投影光学系４５は、被検眼角膜の中心領域にリング指標を投影するために利用される。リング指標投影光学系４５は、例えば、被検眼にマイヤーリングを投影する投影光学系であってもよい。

[0025] 本実施例において、リング指標投影光学系４５は、角膜Ｅｃに対して赤外光（例えば、近赤外光）をリング状に投影する。その結果として、リング指標像が角膜Ｅｃ上に形成される。角膜頂点（略角膜頂点）がリング像の中心位置として検出される。

[0026] 角膜に投影されるリング指標は、被検眼に対してアライメントを行うためのアライメント指標として用いられてもよい。また、リング指標は、角膜形状測定用の指標として用いられてもよい。なお、リング指標投影光学系４５は、被検眼Ｅの前眼部を照明する前眼部照明として用いられてもよい。

[0027] 作動距離指標投影光学系４６は、例えば、作動距離方向のアライメントを行うための指標を投影するために用いられる。角膜に投影されたアライメント指標は、被検眼に対する位置合わせ（例えば、自動アライメント、アライメント検出、手動アライメント、等）に用いられる。投影光学系４６ａは、被検眼Ｅの角膜Ｅｃに有限遠指標を投影するための光学系であり、投影光学系４６ｂは、被検眼Ｅの角膜Ｅｃに無限遠指標を投影するための光学系である。作動距離指標投影光学系４６は、例えば、赤外光（例えば、近赤外光）が用いられる。本実施例では、作動距離指標投影光学系４６は、リング指標から外れた位置に形成されているが、これに限定されず、例えば、リング指標投影光学系４５の切れ目部分に無限遠指標を投影する投影光学系を設け、リング指標と無限遠指標とを用いて作動距離方向のアライメントが行われてもよい。

[0028] 照明光源４８は、例えば、屈折矯正器具を装用した状態の被検眼前眼部を照明するための光源として用いられてもよい。照明光源４８は、照明光による眼鏡レンズからの反射光が前眼部像に含まれることを回避できるように設定された位置に配置されることで、眼鏡等を装用した状態であっても、被検眼に対するアライメントをスムーズに行うことができる。照明光源４８は、

赤外光源であってもよいし、可視光源であってもよい。

[0029] この場合、例えば、照明光源４８は、測定光学系１０の測定光軸Ｌ１に対して３０°以上傾斜した位置に配置されてもよい。これによって、照明光源４８による眼鏡レンズからの反射像は、測定光軸Ｌ１から離れた位置に形成されるので、当該反射像は、前眼部画像に含まれない、あるいは、前眼部像に含まれたとしても前眼部画像の周辺部に形成される。この結果として、被検眼に対してアライメントを行う際のアーチファクトが軽減される。なお、前眼部画像の周辺部にアーチファクトが形成される場合、前眼部画像の中心部にはアーチファクトが含まれず、角膜中心、瞳孔中心等へのアライメントが容易となる。

[0030] 観察光学系（撮像光学系）５０は、被検眼Ｅの前眼部の正面画像を撮像する撮像素子５２を有する。本実施形態において観察光学系５０は、対物レンズ１４と、ビームスプリッタ２９と、を視標呈示光学系３０と共用している。また、観察光学系５０は、ハーフミラー５３と、撮像レンズ５１と、二次元撮像素子５２（以下、「撮像素子５２」と称す）と、を含む。撮像素子５２は、被検眼Ｅの前眼部と略共役な位置に配置された撮像面を持つ受光素子である。この撮像素子５２によって、被検眼Ｅの前眼部の正面画像が撮像される。撮像素子５２からの出力は、制御部８０に入力される。その結果、撮像素子５２によって撮像される正面画像のライブ画像が、観察画像として表示部７０上に表示される。なお、本実施形態では、観察光学系５０が、指標投影光学系４５，４６によって被検眼Ｅの角膜Ｅｃに形成されるアライメント指標像（本実施形態では、リング指標および無限遠指標）を検出する光学系を兼ねている。撮像素子５２によるアライメント指標像の撮像結果に基づいてアライメント指標像の位置が検出される。なお、観察光学系５０は、照明光源４８によって照明された装用状態の被検眼前眼部の正面像を撮像可能である。

[0031] 次に、図２を参照して、眼屈折力測定装置１の制御系について説明する。眼屈折力測定装置１は、制御部８０によっての各部の制御が行われる。制御

部８０は、各部の制御処理と、演算処理とを行う電子回路を有する処理装置（プロセッサ）である。制御部８０は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）およびメモリ等で実現される。制御部８０は、光源１１，３１、撮像素子２２，５２、移動台６および駆動部７、ジョイスティック９、表示部７０、操作部９０、メモリ１０５のそれぞれに電気的に接続されている。

[0032] メモリ１０５は、書き換え可能な不揮発性の記憶装置であってもよい。メモリ１０５には、制御部８０に測定動作を実行させるためのプログラムが少なくとも格納されてもよい。

[0033] 制御部８０は、操作部９０から出力される操作信号に基づいて、眼屈折力測定装置１の各部材を制御する。操作部９０は、タッチパネルやマウスなどのポインティングデバイスであってもよいし、キーボード等であってもよい。

[0034] 本実施例において、制御部８０は、裸眼状態の眼屈折力を測定するための裸眼レフモードと、屈折矯正器具を装用した状態での眼屈折力を測定するためのオーバーレフモードと、を自動又手動にて切換可能であってもよい。例えば、制御部８０は、操作部９０からの操作信号に基づいて測定モードを切り換えてもよい。

[0035] なお、制御部８０は、上記のように検出されたアライメント状態の検出結果に基づいて駆動部７を制御することによって、被検眼に対する測定部８の自動アライメントを行ってもよい。また、制御部８０は、上記のように検出されたアライメント状態の検出結果を検者に報知するようにしてもよい（例えば、検出結果が表示部７０に電子的に表示されてもよい）。

[0036] ＜装置の動作＞

以上のような構成を備える装置の動作の一例について説明する。図３は本実施例に係る装置の動作について説明するフローチャートである。以下の説明では、屈折矯正器具が装用されていない裸眼状態における被検眼の屈折力を測定する場合と、屈折矯正器具が装用された装用状態における被検眼の屈

折力を測定する場合と、について説明する。ここで、装用状態とは、例えば、眼鏡フレームを介して眼前に眼鏡レンズが配置された状態、またはコンタクトレンズが眼前に配置された状態などである。

[0037]（Ｓ１：裸眼モード）

まず、制御部８０は、屈折構成器具を装用していない裸眼状態の被検眼を測定する。この場合、検者は、操作部９０を操作し、裸眼モード（通常モード）に設定する。裸眼モードでは、例えば、リング指標投影光学系４５によるリング指標と作動距離指標投影光学系４６による指標とが被検眼に投影される。リング指標は、前眼部照明、アライメント検出に用いられる。

[0038] 検者は、被検者の顔を顔支持ユニット４に固定させると共に、被検者に対して視標板３２の固視標３２ａを固視するよう指示する。次に、被検眼に対する測定部８のＸ，Ｙ及びＺ方向のアライメントが行われる。検者は、表示部７０を観察しながらジョイスティック９及び回転ノブ９ａを操作し、ラフなアライメントを行う。なお、ラフなアライメントについて、被検者の顔を広範囲に撮影可能なカメラ等を用いて自動アライメントが行われてもよい。

[0039] 制御部８０は、観察光学系５０を介して撮像される前眼部の観察画像を、随時表示部７０に表示させる（図４参照）。つまり、表示部７０には、略リアルタイムに撮影される前眼部の正面画像（ライブ画像）が表示される。なお、レチクルマークＬＴは、測定部８における測定軸の位置（本実施例では、測定光学系１０の測定光軸Ｌ１）を示す。

[0040] ラフなアライメントが行われ、リング指標投影光学系４５によるリング指標像、作動距離指標投影光学系４６による無限遠指標、有限遠指標が撮像素子５２により撮像される状態になると、制御部８０９０は、撮像素子５２からの撮像信号に基づいて駆動部７の駆動を制御することによって、測定部８をＸＹ方向又はＺ方向に移動させ、被検眼に対する測定部８の詳細なアライメントを行う。

[0041] 制御部８０は、撮像素子５２によって検出されたリング指標像の中心位置の座標を算出することにより被検眼に対する上下左右方向のアライメント状

態を求める。なお、リング指標像の中心位置を検出することによって、角膜中心位置を求めることができる。

[0042] 制御部８０は、測定部８が被検眼に対してＺ（作動距離）方向にずれた場合に、無限遠指標の像間隔がほとんど変化しないのに対して、有限遠指標の像間隔が変化するという特性を利用して、被検眼に対する作動距離方向のアライメント状態を求める（詳しくは、特開平６－４６９９９号参照）。なお、Ｚ方向のアライメント検出のための構成及び検出手法は、上記に限定されず、例えば、リング指標像のボケ具合等が利用されてもよい。

[0043] その後、アライメントが完了したら、レフ測定が行われる。この場合、測定光源１１からの測定光は、測定光学系１０を介して眼底に投影され、測定光による眼底反射光は、測定光学系１０を介して撮像素子２２によって受光される。この場合、まず、眼屈折力の予備測定が行われる。そして、予備測定の結果に基づいて、光源３１及び視標板３２が光軸Ｌ５方向に移動されることにより、被検眼に対して雲霧がかけられる。その後、雲霧がかけられた被検眼に対して眼屈折力の測定が行われる。

[0044] 眼屈折力の測定（および予備測定）において、制御部８０は、撮像素子２２からの出力信号を処理することで、眼屈折力を得る。撮像素子２２からの出力信号は、画像データ（測定画像）としてメモリ１０５に記憶される。その後、制御部８０は、メモリ１０５に記憶された画像データに基づいてリングの経線毎にリング像の位置を特定する。次に、制御部８０は、特定されたリング像の像位置に基づいて、最小二乗法等を用いて楕円を近似する。そして、制御部８０は、近似した楕円の形状から各経線方向の屈折誤差が求め、これに基づいて被検眼Ｅの眼屈折値（Ｓ（球面度数）、Ｃ（柱面度数）およびＡ（乱視軸角度））を演算する。そして、測定結果を表示部７０に表示する。また、制御部８０は、眼屈折値等の測定結果を、メモリ１０５に記憶してもよい。この場合、制御部８０は、裸眼状態の被検眼を測定したことを示す判別表示７１を、測定結果と共に表示するようにしてもよい。

[0045] なお、制御部８０は、裸眼状態の被検眼の眼屈折力を測定する際、さらに

、リング指標に基づいて被検眼の角膜形状を測定すると共に、角膜形状の測定結果を表示部７０に表示するようにしてもよい。

[0046]（Ｓ２：オーバーレフモード）

屈折矯正器具を装用した状態の被検眼を測定する場合、検者は、操作部９０を操作し、オーバーレフモードに設定する。オーバーレフモードでは、例えば、リング指標投影光学系４５によるリング指標と作動距離指標投影光学系４６による指標の投影が制限され、照明光源４８による照明光が被検眼に投光される。この場合、リング指標の投影のみが制限されてもよい。照明光源４８による照明光は、例えば、前眼部像の観察に用いられ、前眼部像を用いた被検眼に対するアライメントが行われる。なお、以下の説明において、裸眼モードと同一の部分については、特段の説明を省略する。

[0047] ラフなアライメントが行われ、被検眼の瞳孔が撮像素子５２により撮像される状態になると、制御部８０９０は、撮像素子５２からの撮像信号に基づいて駆動部７の駆動を制御することによって、測定部８をＸＹ方向又はＺ方向に移動させ、被検眼に対する測定部８の詳細なアライメントを行う。

[0048] 制御部８０は、撮像素子５２によって撮像された瞳孔を画像処理にて解析し、瞳孔の位置を算出することにより被検眼に対する上下左右方向のアライメント状態を求める。

[0049] 制御部８０は、測定部８が被検眼に対してＺ（作動距離）方向にずれた場合に、前眼部画像（例えば、瞳孔部）がぼけてしまうという特性を利用して、被検眼に対する測定部８の作動距離方向のアライメント状態を求めてもよい。例えば、制御部８０は、測定部８をＺ方向に移動させると共に、各Ｚ位置にて前眼部画像のエッジ（ボケ具合）の評価値を取得し、評価値が高い位置を適正位置として測定部８を移動させてもよい。

[0050] その後、アライメントが完了したら、レフ測定が行われる。この場合、測定光源１１からの測定光は、測定光学系１０及び屈折矯正器具ＭＬを介して眼底に投影され、測定光による眼底反射光は、屈折矯正器具ＭＬ及び測定光学系１０を介して撮像素子２２によって受光される。この場合、眼屈折力の

予備測定が行われ、その後、雲霧がかけられた被検眼に対して眼屈折力の測定が行われる。

[0051] 制御部８０は、撮像素子２２の撮像結果に基づいて被検眼の眼屈折値を演算し、測定結果を表示部７０に表示する。また、制御部８０は、眼屈折値の測定結果を、メモリ１０５に記憶してもよい。この場合、制御部８０は、屈折矯正器具を装用した状態の被検眼を測定したことを示す判別表示７２を、測定結果と共に表示するようにしてもよい。これによって、オーバーレフモードと裸眼モードとで測定値を取り違えることを防止できる。

[0052] ＜装用状態の自動判定＞

なお、上記説明においては、操作部９０からの操作信号に基づいて測定モードを切り換えたが、これに限定されず、自動的に測定モードが切り換えられてもよい。例えば、制御部８０は、観察光学系５０から出力される撮像信号に基づいて、測定モードを切り換えてもよい。ここで、制御部８０は、観察光学系５０から出力される撮像信号に基づいて屈折矯正器具の装用の有無を判別し、判別結果に基づいて測定モードを切り換えてもよい。

[0053] この場合、例えば、リング指標投影光学系４５からのリング指標を眼鏡装用状態の被検眼に対して投影するとき、観察光学系５０の撮像素子５２に眼鏡レンズからの反射光が多く入射され、裸眼状態よりも前眼部画像全体の輝度値が高くなることを利用してもよい。ここで、制御部８０は、前眼部画像において所定の閾値を超える画素の面積が許容範囲を上回った場合、眼鏡レンズありと判別し、オーバーレフモードに設定し、前眼部画像において所定の閾値を超える画素の面積が許容範囲を下回った場合、眼鏡レンズなしと判別し、裸眼モードに設定してもよい。また、撮像素子５２によって撮影された前眼部画像からコンタクトレンズのエッジを検出し、エッジの有無に基づいてコンタクトレンズの有無を判定してもよい。もちろん、屈折矯正器具の装用の有無の判別手法は、これに限定されず、例えば、制御部８０は、アライメントの際、撮像素子５２によって撮像される眼鏡フレームの有無を画像処理によって判別し、判別結果に基づいて測定モードを切り換えてもよい。

また、制御部８０は、撮像素子５２によって撮像される撮像画像の中心領域においてレンズ反射の有無を判別するようにしてもよい。また、例えば、被検者の両眼を含む顔を撮影可能な顔撮影部によって眼鏡フレームを検出し、被検眼の装用状態を判定してもよい。

[0054] 制御部８０は、裸眼レフ値（裸眼モードで測定されたレフ値）と、オーバーレフ値（オーバーレフモードで測定されたレフ値）とを表示部７０に比較表示してもよい。例えば、制御部８０は、図４に示すように、各測定モードによって測定された球面度数（Ｓ）、乱視度数（Ｃ）、乱視軸（Ａ）をそれぞれ表示してもよい。これによって、制御部８０は、屈折矯正器具の装用状態が適正か否かの指針を示すことができる。例えば、適正な屈折矯正器具を装着していればオーバーレフ値は０Ｄ（ディオプター）になるはずである。したがって、制御部８０は、オーバーレフ値が０Ｄでない場合、またはオーバーレフ値がある閾値より大きい場合、屈折矯正器具の度数が合っていないことを検者に報知するようにしてもよい。例えば、制御部８０は、表示部７０等に警告表示してもよい。この場合、検者は、屈折矯正器具の度数を変更するように被検者に提案する。検者に報知するときのオーバーレフ値の閾値は、検者があらかじめ設定できるようにしてもよい。

[0055] なお、検眼が装用している屈折矯正器具の屈折度数である矯正器具度数７５が取得されている場合、制御部８０は、裸眼レフ値７３と、オーバーレフ値７４と、矯正器具度数７５と、を表示部７０の画面に並べて表示してもよい。制御部８０は、検者の操作部９０への入力に基づいて矯正器具度数７５を取得してもよいし、レンズメータなどの外部装置から転送されることによって取得してもよい。また、仮枠眼鏡ＶＭを装用して測定する場合は、制御部８０は、仮枠眼鏡ＶＭに書いてある屈折度数をカメラで認識することによって取得してもよい。この場合、制御部８０は、観察光学系５０の撮像素子５２、または被検者の両眼を含む顔画像５００を撮影する顔撮影部５等を用いて仮枠眼鏡ＶＭに書かれた屈折度数５１０を認識してもよい（図５参照）。このように、制御部８０は、矯正器具度数７５を取得する度数取得手段と

して機能してもよい。

[0056] 矯正器具度数７５が取得されている場合、制御部８０は、裸眼レフ値７３、オーバーレフ値７４、矯正器具度数７５を比較することによって、現在装用している屈折矯正器具が適正か否かを判定してもよい。例えば、制御部８０は、裸眼レフ値７３と矯正器具度数７５との差分Ｋと、差分Ｋとオーバーレフ値７４との差分Ｑに基づいて、屈折矯正器具の異常を検知してもよい。通常であれば、被検眼と屈折矯正器具をそれぞれ測定した度数（裸眼レフ値７３および矯正器具度数７５）の差分Ｋと、オーバーレフモードにおいて被検眼と屈折矯正器具を同時に測定した度数（オーバーレフ値）は同じになるため、差分Ｑは０Ｄになるはずである。したがって、制御部８０は、差分Ｑが０Ｄでない場合、または差分Ｑがある閾値より大きい場合、眼鏡等のフィッティングが悪い可能性があることを検者に報知してもよい。例えば、制御部８０は、表示部７０に警告表示してもよい。この場合、例えば、検者は、眼鏡の鼻あてまたはテンプルを調整する。検者に報知するときのオーバーレフ値の閾値は、検者があらかじめ設定できるようにしてもよい。

[0057] なお、矯正器具度数７５が取得されていない場合であっても、制御部８０は、裸眼レフ値７３とオーバーレフ値７４との差分を矯正器具度数７５として表示してもよい。これによって、検者は、現在装用している屈折矯正器具の屈折度数の目安を知ることができる。

[0058] （Ｓ３：比較モード）

制御部８０は、オーバーレフモードにおいて、比較モードを実行する。比較モードは、現在装用している屈折矯正器具での見え方と、適正な屈折矯正器具を装用したときの見え方とを被検者に比較させるモードである。例えば、制御部８０は、オーバーレフ値に基づいた矯正状態となるように、矯正光学系６０を制御する。例えば、制御部８０は、オーバーレフ値の球面度数（図４の例では－０．２５Ｄ）で矯正された状態となる位置に固視標３２ａを移動させ、オーバーレフ値の乱視度数（図４の例では－０．２５Ｄ）および乱視軸（図４の例では180度）で補正された状態となるように円柱レンズ６４

を回転させる。これによって、被検者は適正な矯正屈折器具を装用した状態での視標の見え方を体感することができる。検者が操作部９０の比較ボタン９０ａを押すと、固視標３２ａが比較モードの基準位置（矯正状態が０Ｄ＝無限遠又は遠用距離５ｍ）、すなわち非矯正状態となるように駆動部６２が制御される。また、乱視矯正光学系６３の乱視度数が０Ｄとなるように、円柱レンズ６４が駆動される。これによって、被検者は現在の屈折矯正器具を装用している状態での視標の見え方を体感できる。制御部８０は、検者によって比較ボタン９０ａが押されるたびに、オーバーレフ値に基づいて矯正光学系６０によって矯正された状態と、矯正光学系６０による矯正を解除した非矯正状態（つまり、屈折矯正器具による矯正状態に対して矯正光学系６０による追加的な矯正を行っていない状態）と、を交互に切り換える。これによって、被検者は、適正な屈折矯正器具での見え方と、現在装用している屈折矯正器具での見え方と、を比較できる。

[0059] 以上のように、オーバーレフモードによって測定された装用状態での眼屈折力に基づいて、現在装用している屈折矯正器具での見え方と、適正な屈折矯正器具での見え方を比較することによって、被検者に適正な屈折矯正器具の必要性を確認させることができる。つまり、本実施例の眼屈折力測定装置は、オーバーレフモードによって測定された、屈折矯正器具を装用した状態で測定されたオーバーレフ値を有効に活用することができる。

[0060] なお、制御部８０は、被検者が屈折矯正器具を装用した状態において、種々の測定を行ってもよい。例えば、制御部８０は、屈折矯正器具を装用した状態で自覚測定を行ってもよい。この場合、制御部８０は、装用状態の被検眼に対して視標呈示光学系の視標を呈示する。例えば、制御部８０は、被検眼に対してランドルト環等の視力検査視標３２ｂを呈示する。検者は操作部９０を操作し、被検者の見え具合を確認しながら視標の視力値を切り換え、被検者の最高視力を求める。なお、他覚測定と同様に、制御部８０は、装用状態における被検眼を測定したことを示す判別表示を、測定結果と共に表示してもよい。

[0061] また、制御部８０は、屈折矯正器具を装用した状態で被検眼の調節力を測定してもよい。この場合、制御部８０は、他覚的、または自覚的に調節力を測定する。他覚的に測定する場合、例えば制御部８０は、矯正光学系６０によって視標の呈示位置を徐々に近づけながら測定光学系１０によって屈折力を測定する。この測定結果に基づいて現在の屈折矯正器具での調節力を解析することで、目の疲れなどの指針を示すことができる。また、自覚的に測定する場合、制御部８０は、近方の視標を提示し、また度数を変更することで疲れない度数を体感することができる。

[0062] また、制御部８０は、屈折矯正器具を装用した状態で加入度比較モードを実行してもよい。加入度比較モードは、例えば、加入度を付加した状態と、付加していない非加入状態と、を切り換えることによって、被検者に加入度の有無による見え方の違いを確認させる測定モードである。例えば、制御部８０は、屈折矯正器具を装用した被検者に対して近方の呈示位置（例えば、３５ｃｍの呈示位置）で視標３２ａを呈示し、オーバーレフ値に基づく矯正状態と、さらにそれに所定の加入度数が加えられた状態とに、視標呈示光学系の移動によって視標３２ａの呈示位置が切換えられる。加入度数は、操作部９０への入力に基づいて変更されてもよい。加入度を設定した後、比較ボタン９０ａを押すと、加入度を加えた状態と、加入度を加えていない状態とが切換えられる。これによって、被検者は加入度の入った多焦点レンズや累進レンズの有用性を確認できる。なお、加入度は、調節力測定などの他覚測定結果に基づいて設定されてもよい。

[0063] また、制御部８０は、屈折矯正器具を装用した状態で調節緊張パラメータを測定してもよい。これによって、制御部８０は、現在装用している屈折矯正器具の快適度を数値化してもよい。例えば、制御部８０は、視標の呈示位置を遠方から近方まで段階的に変化させ、視標の各呈示位置での屈折力を短い周期（例えば、12Hz）で測定し、そのときの屈折力の揺らぎを測定する。正常（快適）であれば揺らぎは少ないが、眼精疲労のある状態では屈折度数の揺らぎが発生する。したがって、制御部８０は、この揺らぎを数値化する

ことによって、現在装用している屈折矯正器具の快適具合を示すことができる。具体的な方法は、例えば、特開２００５－１７７３５４号公報を参照されたい。なお、制御部８０は、矯正光学系６０の制御によって矯正状態を変更し、被検者の装用している屈折矯正器具とは異なる屈折度数で矯正された状態を作り、調節緊張パラメータを測定してもよい。

[0064] なお、矯正器具度数７５が取得されている場合、制御部８０は、比較モードにおいて裸眼での見え方を比較させてもよい。例えば、制御部８０は、現在装用している屈折矯正器具での見え方と、適正な屈折矯正器具での見え方と、裸眼での見え方と、の３つの見え方を比較できるように矯正光学系６０を制御してもよい。この場合、制御部８０は、非矯正状態と、オーバーレフ値に基づいて矯正した状態と、矯正器具度数７５を差し引いた（相殺した）状態と、に矯正状態を切り換える。これによって、被検者は、裸眼での見え方に対する現在の屈折矯正器具での見え方との差と、裸眼での見え方に対する適正な屈折矯正器具での見え方との差を、屈折矯正器具を外すことなく仮想的に体感することができる。

[0065] なお、制御部８０は、被検者の装用している屈折矯正器具に遮光機能があるか否かを判定してもよい。この場合、制御部８０は、顔撮影部５、観察光学系５０、測定光学系１０などによって取得された画像を解析することによって、遮光機能の有無を判定してもよい。例えば、顔撮影部５によって撮影された顔画像を用いる場合、顔画像上の被検眼の周辺領域の輝度、コントラストまたはエッジなどに基づいて遮光機能の有無を判定してもよい。被検眼の周辺領域とは、例えば、遮光機能を有する眼屈折矯正器具のレンズを通過した部分である。例えば、制御部８０は、被検眼の周辺領域の輝度、コントラストまたはエッジが所定条件を満たすか否かに基づいて、遮光機能の有無を判定してもよい。例えば、制御部８０は、顔画像における被検眼の周辺領域の輝度、コントラストまたはエッジが所定値よりも小さい場合、屈折矯正器具に遮光機能があると判定し、コントラストまたはエッジが所定値よりも大きい場合、屈折矯正器具に遮光性能がないと判定してもよい。また、観察

光学系５０によって撮影された前眼部画像を用いる場合も同様に、制御部８０は、前眼部画像の輝度、コントラストまたはエッジが所定条件を満たすか否かに基づいてサングラスか否かを判定してもよい。

[0066] また、測定光学系１０によって撮影された測定画像（リング像）を用いる場合も同様に、制御部８０は、リング像の輝度、コントラストまたはエッジが所定条件を満たすか否かに基づいて、屈折矯正器具に遮光機能があるか否かを判定してもよい。例えば、被検者がサングラスを掛けている場合、リング像の輝度、コントラストまたはエッジなどが小さくなる。したがって、制御部８０は、リング像の輝度、コントラストまたはエッジが所定値よりも小さい場合、矯正屈折器具に遮光機能があると判定してもよい。

[0067] なお、制御部８０は、赤外線カットレンズまたはブルーライトカットレンズなどが用いられた屈折矯正器具を装用しているか否かを判定してもよい。赤外線カットレンズまたはブルーライトカットレンズは、赤外線カットまたはブルーライトカット等の遮光機能を有する。赤外線カットレンズまたはブルーライトカットレンズなどによって特定の波長の光がカットされる場合も、顔画像、前眼部画像、測定画像などの輝度が低下する。したがって、制御部８０は、前述の遮光機能の判定と同様に、被検者の顔画像、前眼部画像、測定画像などの輝度情報に基づいて、屈折矯正器具に赤外線カットレンズまたはブルーライトカットレンズが用いられているか否かを判定してもよい。

[0068] なお、制御部８０は、被検者の装用する屈折矯正器具に遮光機能があると判定した場合、測定光またはアライメント光などの光量を増加させてもよい。例えば、被検者がサングラスを装用している場合、アライメント光または測定光がサングラスによって遮られ、前眼部画像または測定画像の輝度が小さくなる。このため、制御部８０は、アライメント光または測定光がサングラスによって遮られることを考慮し、アライメント光または測定光の光量を大きくしてもよい。これによって、アライメント光または測定光がサングラスなどによって遮られても、前眼部画像または測定画像の解析に支障が出ないようにしてもよい。

[0069] なお、測定光の波長によって、屈折矯正器具を通過するときの屈折度合いが異なる。したがって、制御部８０は、測定光の波長を考慮して測定結果を修正してもよい。例えば、制御部８０は、波長の長い測定光によって測定する場合、波長の短い測定光によって測定する場合に比べて、屈折度数が大きくなるように補正してもよい。

[0070] なお、比較ボタン９０ａを被検者側にも配置し、被検者自身が操作できるようにしてもよいし、ボタン操作でなく一定時間ごとに自動的に切り換わるようにしてもよい。さらに、切り換わったことが分かるように被検眼から見える位置に色違いのＬＥＤ等を点灯させてもよいし、音声ガイドにて被検者に説明するようにしてもよい。

[0071] ＜他の装置への適用＞

また、上記説明においては、眼屈折力測定装置として、被検眼の眼屈折力を他覚的に測定する眼屈折力測定装置を例示したが、これに限定されず、被検眼の眼屈折力を自覚的に測定する眼屈折力測定装置においても、本実施形態の適用は可能である。また、特開2018-38788号公報に開示されるような両眼開放型の検眼装置においても本実施例の適用は可能である。

符号の説明

[0072] １ 眼屈折力測定装置

４５ リング指標投影光学系

４８ 照明光源

５０ 観察光学系

８０ 制御部

請求の範囲

[請求項1] 被検眼の眼屈折力を測定する眼屈折力測定装置であって、

被検眼の眼屈折力を測定する測定光学系と、

装置本体側に設けられた矯正光学系を介して被検眼に視標を呈示する視標呈示光学系と、

前記眼屈折力測定装置を制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、

屈折矯正器具を装用した装用状態での眼屈折力であるオーバーレフ値を測定するオーバーレフモードと、

前記矯正光学系を制御し、前記オーバーレフ値に基づいて矯正された状態と、前記装用状態に対して前記矯正光学系による追加的な矯正を行わない非矯正状態と、を切り換えることによって、被検者に前記視標の見え方を比較させる比較モードと、

を実行することを特徴とする眼屈折力測定装置。

[請求項2] 前記制御手段は、前記矯正光学系を制御し、前記装用状態において加入度を加えた状態と、非加入状態と、を切り換えることによって、被検者に前記視標の見え方を比較させる加入度比較モードを実行することを特徴とする請求項１の眼屈折力測定装置。

[請求項3] 前記屈折矯正器具の屈折度数である矯正器具度数を取得する度数取得手段をさらに備えることを特徴とする請求項１または２の眼屈折力測定装置。

[請求項4] 前記制御手段は、前記比較モードにおいてさらに、前記矯正光学系を制御することによって前記矯正器具度数を相殺した状態である仮想的な裸眼状態に切り換えることを特徴とする請求項３の眼屈折力測定装置。

[請求項5] 前記制御手段は、前記屈折矯正器具を外した裸眼状態で測定した眼屈折力である裸眼レフ値と、前記矯正器具度数と、前記オーバーレフ値と、に基づいて、前記屈折矯正器具の異常を検知することを特徴と

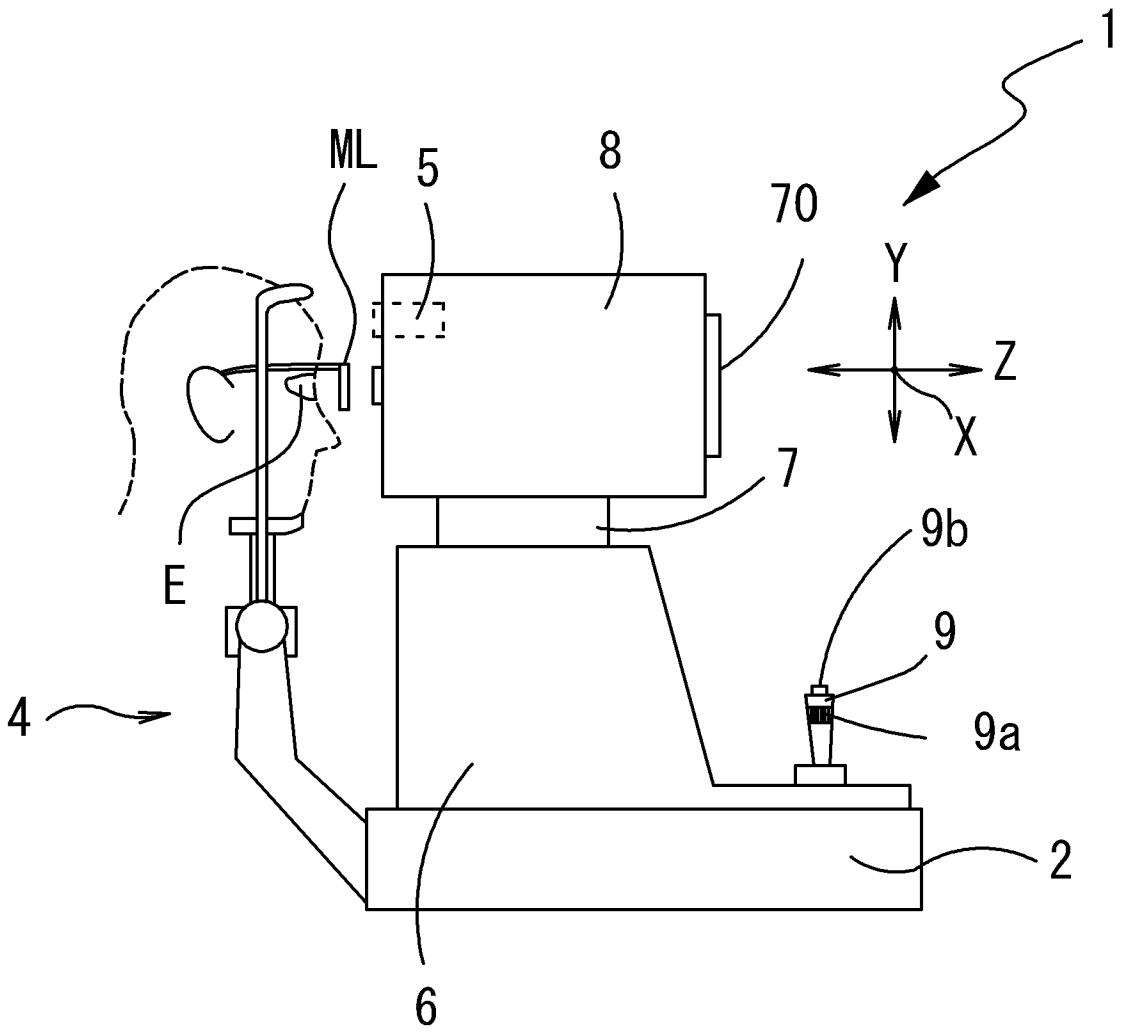
する請求項３または４の眼屈折力測定装置。

[請求項6] 前記制御手段は、前記裸眼レフ値と前記矯正器具度数との差分と、前記オーバーレフ値と、の比較結果に基づいて、前記屈折矯正器具の異常を検知することを特徴とする請求項５の眼屈折力測定装置。

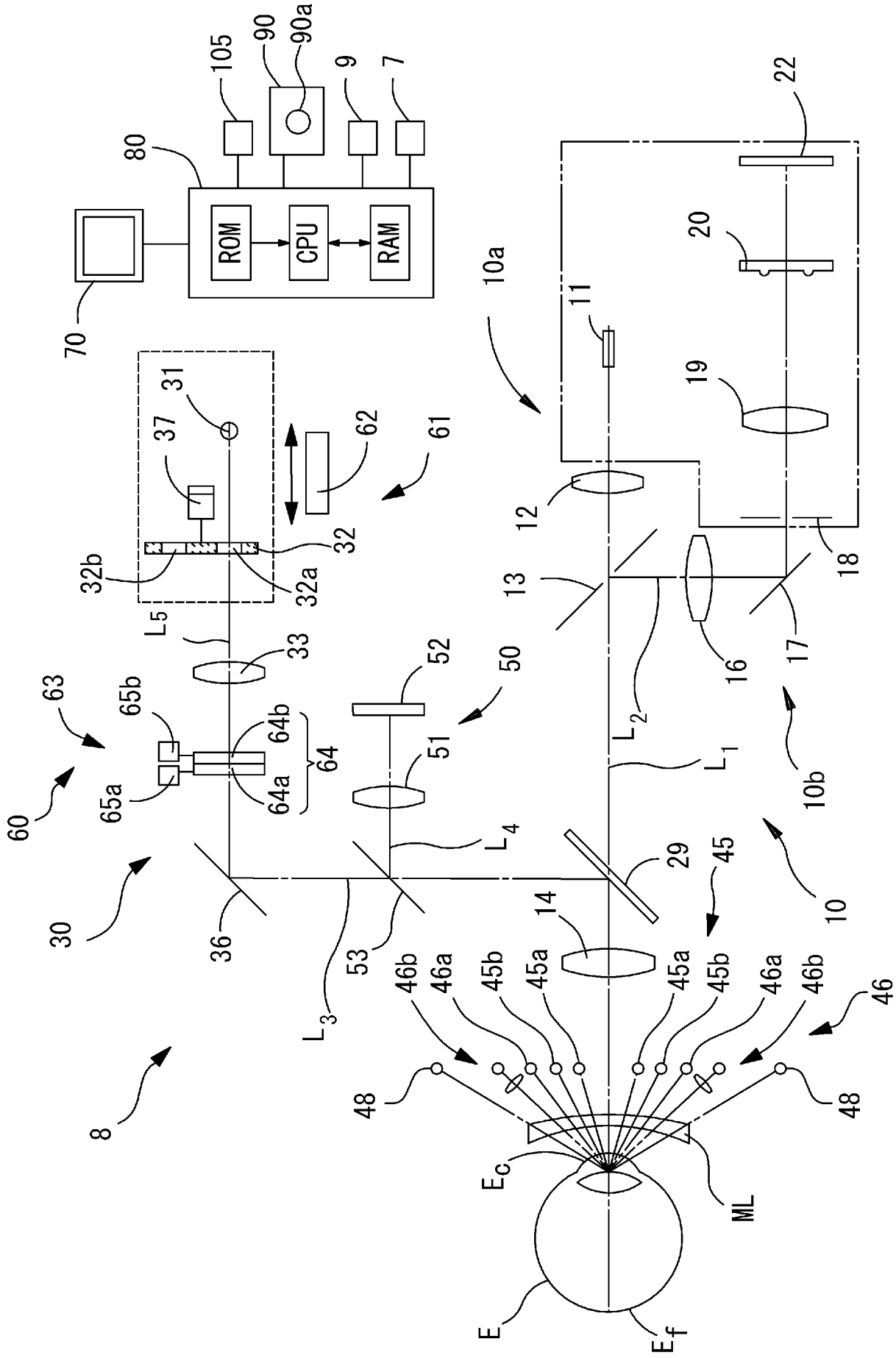
[請求項7] 前記制御手段は、前記屈折矯正器具に遮光機能があるか否かを判定することを特徴とする請求項１～６のいずれかの眼屈折力測定装置。

[請求項8] 前記制御手段は、前記屈折矯正器具に遮光機能があると判定した場合、前記測定光学系または前記視標呈示光学系の光量を増加させることを特徴とする請求項７の眼屈折力測定装置。

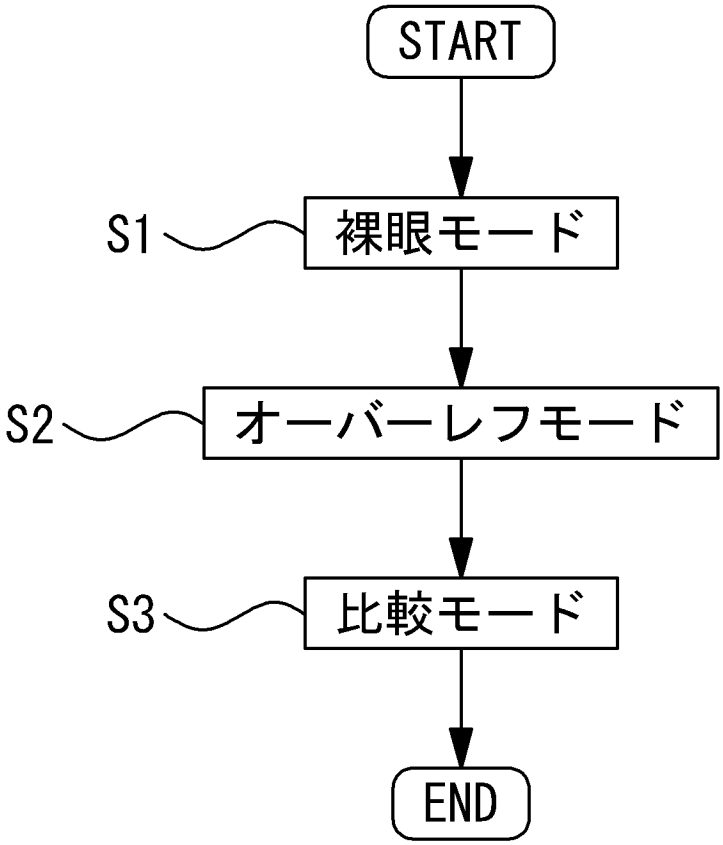
[図1]



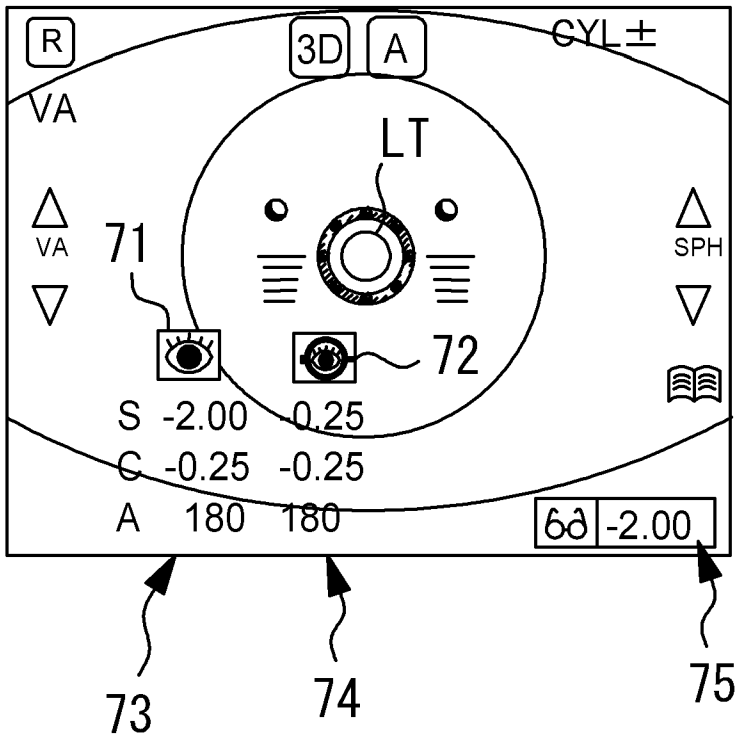
[図2]


105
90
90a
9
7
80
ROM
CPU
RAM
70
22
20
10a
11
19
31
37
62
61
12
32
32b
32a
18
13
L_5
33
52
50
16
17
63
65b
64b
64
51
L_2
L_1
60
65a
64a
10b
L_4
29
45
30
36
53
14
10
L_3
46b
46a
45b
45a
45a
45b
46a
46b
46
48
48
8
E_c
ML
E
E_f

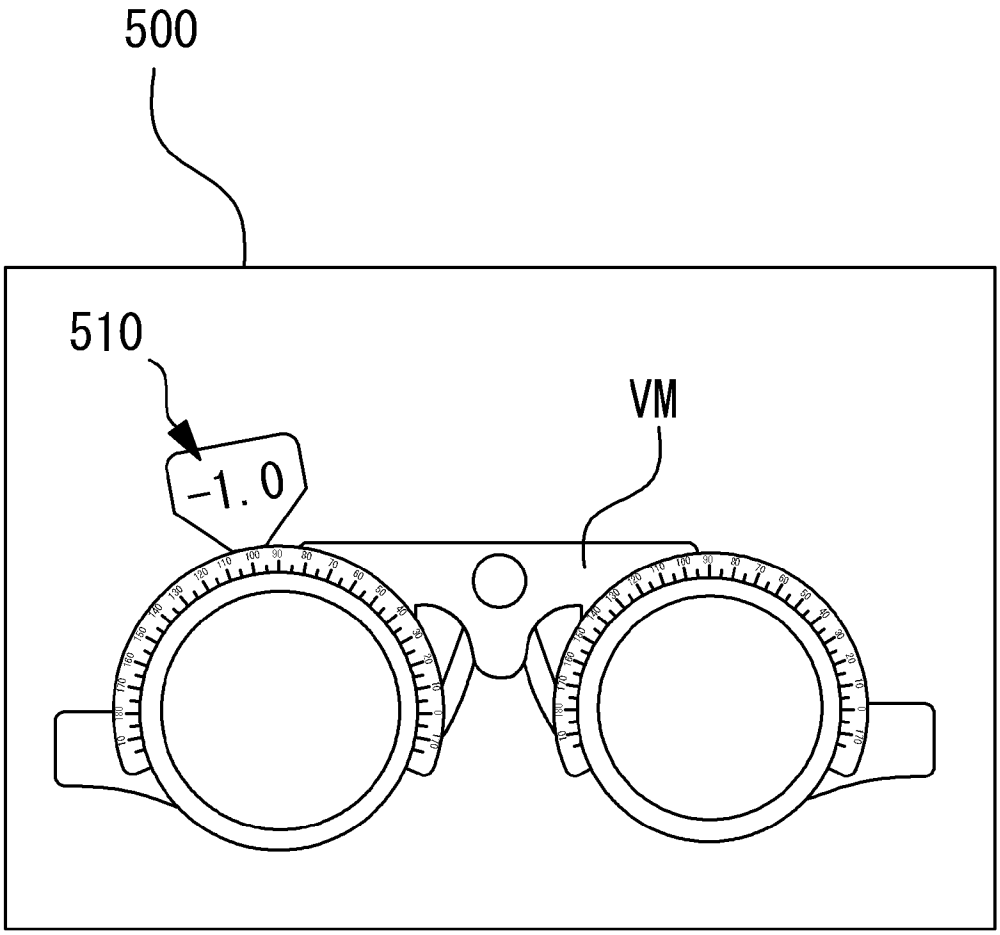
[図3]



[図4]


R
3D
A
CYL±
VA
LT
VA
71
SPH
72
S -2.00 -0.25
C -0.25 -0.25
A 180 180
δ -2.00
73
74
75

[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/034495

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. A61B3/103(2006.01)i
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)
Int.Cl. A61B3/00-3/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
A	JP 2018-38498 A (NIDEK CO., LTD.) 15 March 2018, entire text, all drawings & US 2018/0074344 A1, whole documents	1-8
A	JP 2015-223518 A (TOPCON CORPORATION) 14 December 2015, entire text, all drawings & US 2015/0342459 A1, whole documents & EP 2949266 A1	1-8
P, A	WO 2019/111788 A1 (NIDEK CO., LTD.) 13 June 2019, entire text, all drawings (Family: none)	1-8

☐ 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
05 November 2019 (05.11.2019)	19 November 2019 (19.11.2019)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０３４４９５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61B3/103(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.　A61B3/00-3/18

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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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	関連する請求項の番号
A	JP 2018-38498 A (株式会社ニデック) 2018.03.15, 全文, 全図 & US 2018/0074344 A1, whole documents	1-8
A	JP 2015-223518 A (株式会社トプコン) 2015.12.14, 全文, 全図 & US 2015/0342459 A1, whole documents & EP 2949266 A1	1-8
P,A	WO 2019/111788 A1 (株式会社ニデック) 2019.06.13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8

☐　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
０５．１１．２０１９	１９．１１．２０１９

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）　２Ｑ　９３０９
安田　明央
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９２