

(43) 国際公開日
2006年3月2日 (02.03.2006)

PCT

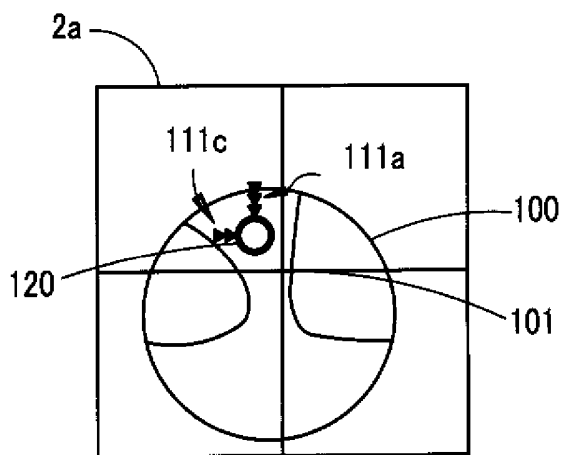
(10) 国際公開番号
WO 2006/022253 A1

- (51) 国際特許分類:
G01M 11/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/015262
- (22) 国際出願日: 2005年8月23日 (23.08.2005)
- (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2004-242946 2004年8月23日 (23.08.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ニデック (NIDEK CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4430035 愛知県蒲郡市栄町7番9号 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 梶野 正 (KAJINO, Tadashi) [JP/JP]; 〒4440833 愛知県岡崎市柱曙一丁目2-7 Aichi (JP). 大森 豊 (OHMORI, Yutaka) [JP/JP]; 〒4430046 愛知県蒲郡市竹谷町宮前2-4 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人コスモス特許事務所 (COSMOS PATENT OFFICE); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目2番2-2号名古屋センタービル別館2階 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, 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, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, 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

[続葉有]

(54) Title: LENS METER

(54) 発明の名称: レンズメータ



guide marks showing the direction and degree of moving lens based on the detection results by the detecting means so as to locate a measuring position within the reading portion.

(57) Abstract: A lens meter comprising a measuring optical system having a light source for projecting a measuring light flux to an object lens and a light receiving sensor for receiving the measuring light flux passed through the object lens, an operation unit for obtaining the optical characteristics of the object lens based on the light reception result by the light receiving sensor, a mode selecting means for selecting between a fixed focal length lens measuring mode and a progressive power lens measuring mode, a detecting means for detecting, when a progressive power lens measuring mode is selected and alignment is made so that a measuring position is located within the reading portion of the progressive power lens as an object lens, the deviation direction and degree of the current measuring position from the reading portion based on obtained optical characteristics at a plurality of positions, a display unit for displaying an aligning screen, and a display control unit for displaying on a display unit

(57) 要約: 本発明のレンズメータは、対象レンズに測定光束を投射する光源と、対象レンズを通過した測定光束を受光する受光センサと、を有する測定光学系と、受光センサによる受光結果に基づき、対象レンズの光学特性を得る演算部と、単焦点レンズ測定モードと累進レンズ測定モードとを選択するモード選択手段と、累進レンズ測定モードが選択され、対象レンズである累進レンズの近用部内に測定位置がくるようにアライメントする際に、得られた複数位置の光学特性に基づき、現在の測定位置の近用部に対するズレ方向及び度合を検出する検出手段と、アライメント用画面を表示する表示部と、検出手段の検出結果に基づき、近用部内に測定位置がくるようにするためにレンズを移動すべき方向及び度合を示すガイドマークを表示部に表示させる表示制御部と、を備える。

WO 2006/022253 A1



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。

明 細 書

レンズメータ

技術分野

[0001] 本発明は、レンズの光学特性を測定するレンズメータに関する。

背景技術

[0002] 測定光軸上に位置された測定対象レンズに測定光束を投射し、対象レンズを通過した測定光束を受光センサにより受光し、その受光結果に基づき対象レンズの屈折力等の光学特性を得るレンズメータがある。このようなレンズメータでは、対象レンズの所期する位置又は領域を測定光軸に対してアライメントするために利用されるアライメント用画面が、ディスプレイ上に表示される。例えば、累進レンズが測定される場合は、累進レンズを模した累進レンズマーク(グラフィックイメージ)が画面内に固定表示されると共に、測定位置又は測定領域を示すターゲットマークが測定光軸に対する対象レンズの移動に応じて画面内に移動表示される。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] しかし、このような画面表示がされたとしても、経験の浅い不慣れた検者にとっては、累進レンズを測定するための正確なアライメントは容易でなく、特に、累進レンズの近用部を測定するための正確なアライメントは容易でない。

[0004] そこで本発明は、累進レンズを測定するための正確なアライメントを容易に行うことができるレンズメータを提供することを技術課題とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明に係るレンズメータは、測定対象レンズの光学特性を測定するレンズメータであって、対象レンズに測定光束を投射する光源と、対象レンズを通過した測定光束を受光する受光センサと、を有する測定光学系と、受光センサによる受光結果に基づき、対象レンズの光学特性を得る演算部と、単焦点レンズ測定モードと累進レンズ測定モードとを選択するモード選択手段と、累進レンズ測定モードが選択され、対象レンズである累進レンズの近用部内に測定位置がくるようにアライメントする際に、得

られた複数位置の光学特性に基づき、現在の測定位置の近用部に対するズレ方向及び度合を検出する検出手段と、アライメント用画面を表示する表示部と、検出手段の検出結果に基づき、近用部内に測定位置がくるようにするためにレンズを移動すべき方向及び度合を示すガイドマークを表示部に表示させる表示制御部と、を有するものである。

[0006] また、本発明に係るレンズメータにおいて、測定光学系は、対象レンズの測定領域内の複数測定位置の光学特性を同時に測定可能な光学系であり、検出手段は、得られた複数測定位置の光学特性における加入度数又は等価球面度数の勾配に基づき、現在の測定位置の近用部に対するズレ度合を検出するものである。

[0007] また、本発明に係るレンズメータにおいて、表示制御部は、累進レンズを模した累進レンズマークと測定位置を示すターゲットマークとを表示させると共に、ガイドマークを累進レンズマーク中の近用部に相当する領域内に表示させ、ターゲットマークとガイドマークとの相対的な表示位置関係を検出手段の検出結果に基づき制御するものである。

[0008] また、本発明に係るレンズメータにおいて、検出手段は、累進レンズ測定モードが選択され、対象レンズである累進レンズの遠用部内に測定位置がくるようにアライメントする際に、得られた複数位置の光学特性に基づき、現在の測定位置の遠用部に対するズレ方向及び度合を検出し、表示制御部は、検出手段の検出結果に基づき、遠用部内に測定位置がくるようにするためにレンズを移動すべき方向及び度合を示すガイドマークを表示部に表示させるものである。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施形態であるレンズメータの概略外観図である。

[図2]本レンズメータの光学系及び制御系の概略構成図である。

[図3]指標板に形成された指標の配置(分布)パターンを示す図である。

[図4A]レンズLEの遠用部内に測定領域(測定位置)がくるようにアライメントする際の表示画面を示す図である。

[図4B]レンズLEの遠用部内に測定領域(測定位置)がくるようにアライメントする際の表示画面を示す図である。

[図4C]レンズLEの遠用部内に測定領域(測定位置)がくるようにアライメントする際の表示画面を示す図である。

[図4D]レンズLEの遠用部内に測定領域(測定位置)がくるようにアライメントする際の表示画面を示す図である。

[図4E]レンズLEの遠用部内に測定領域(測定位置)がくるようにアライメントする際の表示画面を示す図である。

[図5A]レンズLEの近用部内に測定領域(測定位置)がくるようにアライメントする際の表示画面を示す図である。

[図5B]レンズLEの近用部内に測定領域(測定位置)がくるようにアライメントする際の表示画面を示す図である。

[図5C]レンズLEの近用部内に測定領域(測定位置)がくるようにアライメントする際の表示画面を示す図である。

[図5D]レンズLEの近用部内に測定領域(測定位置)がくるようにアライメントする際の表示画面を示す図である。

[図5E]レンズLEの近用部内に測定領域(測定位置)がくるようにアライメントする際の表示画面を示す図である。

[図5F]レンズLEの近用部内に測定領域(測定位置)がくるようにアライメントする際の表示画面を示す図である。

[図6]矢印ガイドマークを説明する図である。

[図7A]矢印ガイドマークの矢印の数を決定するための、近用部に対する測定領域(測定位置)の近づき度合い(ズレ度合い)の検出方法を説明する図である。

[図7B]矢印ガイドマークの矢印の数を決定するための、近用部に対する測定領域(測定位置)の近づき度合い(ズレ度合い)の検出方法を説明する図である。

符号の説明

[0010] 2 ディスプレイ

10 測定光学系

14 指標板

15 二次元受光センサ

40 演算制御部

100 累進レンズマーク

101 十字線ターゲットマーク

110 遠用部ガイドマーク

111a～111d 矢印ガイドマーク

120 近用部ガイドマーク

発明を実施するための最良の形態

[0011] 本発明の一実施形態を図面に基いて説明する。図1は本発明の実施形態であるレンズメータの概略外観図である。

[0012] レンズメータの本体1の上部に設けられたliquid crystal display等のディスプレイ2上には、測定に必要な情報、測定結果、等が表示される。そして、ディスプレイ2上に表示されるスイッチ表示に対応したスイッチ3が押されることにより、測定モードの切換え等の必要な入力指示が行われる。

測定対象レンズLEは、ノーズピース(レンズ載置台)4上に載置される。そして、レンズ押え5が下側(ノーズピース4側)に降ろされることにより、ノーズピース4上に載置されたレンズLEが安定して保持される。

[0013] 眼鏡フレームに入ったレンズLEを測定する場合は、左右レンズフレーム(又は左右レンズ)の下端(眼鏡装用状態における下端)に、前後方向(矢印A方向)に移動可能なフレーム当て(レンズ当て)6を当接させて安定させることにより、レンズLEの柱面軸角度を正確に測定ことができる。

印点機構7は、レンズLEに印点を付す場合に使用される。READスイッチ8は、レンズLEの測定結果(光学特性データ)の記憶の指示信号を送るためのスイッチである。スイッチ8が押されることにより、測定結果がディスプレイ2上に表示されると共に、本体1内のメモリ42に記憶される。電源スイッチ9は、装置の電源を投入するためのスイッチである。

[0014] 図2は本装置(レンズメータ)の光学系及び制御系の概略構成図である。10は測定光学系であり、L1はその測定光軸である。測定光学系10は、光軸L1上に配置された、LED等の測定用光源11、コリメーティングレンズ12、ミラー13、測定指標が形成

された指標板14、二次元受光センサ(イメージセンサ)15、を備える。光軸L1は、ノーズピース4の開口4aの中心を通り、且つ、開口4aの開口平面に対して垂直となっている。指標板14は、本体1の保持部材16に保持されており、開口4aの近傍直下に配置されている。開口4aは、直径略8mmの円形である。

- [0015] 図3は指標板14に形成された指標の配置(分布)パターンを示す図である。指標板14は開口4aの内径よりやや大きい外径の円形であり、多数の指標20が形成されている。本実施形態の指標20は、光軸L1が通る中心位置に配置された中心指標21である直径略0.4mmの円形大孔21と、その周りに略0.5mmピッチで格子状に配置された周辺指標22である直径略0.2mmの円形小孔22と、からなる。指標22の個数は約200個であり、光軸L1を中心とする直径略7mmの範囲内に配置されている。なお、指標20は、指標21及び指標22を白抜きした黒Crコートを指標板14の後面に施すことにより形成してもよい。

指標21の像は、指標22の像の対応関係を特定するための基準指標の像、すなわち、レンズLEが光軸L1上に位置されていない基準状態の「0D (diopter) 基準」での指標22の像に対してレンズLEが光軸L1上に位置された測定状態での指標22の像を特定するための基準指標の像として使用される。なお、基準指標としては、他の指標と区別できれば、指標板14の中心位置に限らず他の位置に配置されていてもよいし、その個数や形状も限定されない。

- [0016] 光源11からの測定光束は、コリメーティングレンズ12により平行光束とされ、ミラー13で反射され、ノーズピース4上に載置されて光軸L1上に位置されたレンズLEに投射される。レンズLEを透過した測定光束の内、開口4aを通過して指標板14の指標(孔)21及び指標(孔)22を通過した測定光束が、受光センサ15に入射する。

- [0017] 受光センサ15からの出力信号は、演算制御部40に入力される。演算制御部40には、メモリ42が接続されている。演算制御部40は、レンズLEがノーズピース4上に載置されず光軸L1上に位置されていない基準状態で受光センサ15により検出された各指標像の位置(座標)を基準にし、それに対して屈折力を持つレンズLEがノーズピース4上に載置されて光軸L1上に位置された測定状態で受光センサ15により検出された各指標像の位置(座標)の変化から、レンズLEの光学特性(球面度数、柱

面度数、柱面軸角度、プリズム度数)を得る。例えば、球面度数のみを持つレンズLEが光軸L1上に位置された状態では、レンズLEが位置されていない状態に対して、各指標像の位置はレンズLEの光学中心から正円状に拡大又は縮小する。この拡大量又は縮小量に基づき球面度数が得られる。また、柱面度数のみを持つレンズLEが光軸L1上に位置された状態では、レンズLEが位置されていない状態に対して、各指標像の位置はレンズLEの軸中心から楕円状に拡大又は縮小する。この拡大量又は縮小量に基づき柱面度数及び柱面軸角度が得られる。また、プリズム度は、指標21の像又はその付近(周辺)の指標22の像の位置の平行移動量に基づき得られる。球面度数、柱面度数及びプリズム度数を持つレンズLEは、これらの複合と考えればよい(US 3880525(特開昭50-145249)を参照)。

[0018] なお、演算制御部40は、レンズLEの光学特性を、隣接する4つ(2×2点)(少なくとも3つ)の指標像を1組とする他、3×3点、4×4点、5×5点等の指標像を1組として、各組の各指標像の位置の変化の平均から得ることができる。この場合の測定位置(測定ポイント)は、各指標像組の中心位置又は特定の指標像位置に対応するレンズLEの位置とされる。従って、本装置(レンズメータ)の構成によれば、開口4a内に対応するレンズLEの測定領域内の複数の測定位置(測定ポイント)での各光学特性が一度に得られる。すなわち、測定領域内の光学特性の分布が得られる。このため、累進レンズにおいては、現在の測定位置の少なくとも何れかが遠用部内にあるか否か(現在の測定領域内に遠用部の一部があるか否か)を効率良く判定することができる。同様に、現在の測定位置の少なくとも何れかが近用部内にあるか否か(現在の測定領域内に近用部の一部があるか否か)、現在の測定位置の少なくとも何れかが累進部内にあるか否か(現在の測定領域内に累進部の一部があるか否か)、を効率良く判定することができる。

[0019] 演算制御部40は、レンズLEの所期する位置又は領域の光軸L1に対するアライメント状態の検出結果を基に、ディスプレイ2の表示を制御する。また、演算制御部40は、受光センサ15からの出力信号に基づき、測定領域内の光学特性分布を所定の時間間隔毎に連続的に得る。

[0020] 以上のような構成を備えるレンズメータにおいて、累進レンズのアライメント動作を中

心に説明する。まず、スイッチ3により、単焦点レンズ測定モードか累進レンズ測定モードかが選択され、レンズLEが右眼用レンズか左眼用レンズかが指定される。以下では、累進レンズ測定モードが選択され、右眼用レンズが指定された場合について説明する。

なお、光学特性は、 5×5 点の指標像組の各指標像の位置の変化から得られるものとし、測定位置は、各指標像組の中心位置に対応するレンズLEの位置とされるものとする。

スイッチ3により累進レンズ測定モードが選択されると、ディスプレイ2のアライメント用画面2aには、図4Aに示すように、累進レンズを模した累進レンズマーク100と、その交点が現在の測定領域の中心位置すなわち光軸L1に対応する測定位置を示す十字線ターゲットマーク101と、が表示される。累進レンズの近用部は遠用部に対して2mmほど内寄せ側(鼻側)に位置しているので、右眼用レンズが指定された場合は、マーク100の累進部から近用部まではやや左側に傾斜して表示される。本実施形態では、マーク100は、ノーズピース4上のレンズLEの移動によるアライメント状態の変化にともなって移動表示され、一方、マーク101は、画面2aの中央に固定表示される。なお、本装置では、画面2aの上方が装置奥側に相当し、画面2aの下方が装置手前側に相当する。

[0021] ノーズピース4上にレンズLEが載置されると、演算制御部40は、測定領域内の光学特性分布に基づき、測定領域(測定位置)がレンズLEのどの辺りにあるかを判定する。すなわち、レンズLEの上下方向の各測定位置の等価球面度数又は球面度数に差(変化)があれば、測定領域がレンズLEの略中央部(累進部の略中央部)にあると判定される。レンズLEの上下左右方向の各測定位置の加入度数又は柱面度数に差(変化)がなく、水平プリズム度数が略0であれば、測定領域が略遠用部にあると判定される。レンズLEの左右方向の各測定位置の柱面度数に差(変化)があれば、測定領域が累進部の略左右側にあると判定される。

[0022] 図4Bは、レンズLEがノーズピース4上に載置された時に、測定領域がレンズLEの略中央部にあると判定された時の画面2aの例である。なお、レンズLEがノーズピース4上に載置されたと判定されると、まず測定領域を遠用部に導くステップとして、円

形の遠用部ガイドマーク110が、累進部の表示との相関を取るように、マーク100中の遠用部に相当する領域内に表示される。この時、演算制御部40は、等価球面度数又は球面度数、及びプリズム度数の分布情報をメモリ42に記憶する。図4Bの表示状態で、マーク110をマーク101に寄せるべく、レンズLEが装置奥側に移動されると、図4Cに示すように、画面2aの中央に固定表示されたマーク101に対してマーク100及びマーク110が画面2aの上側に移動(表示位置が変化)する。レンズLEの移動があると、プリズム度数及び屈折度数が変化するので、演算制御部40は、プレンティスの式[光学中心からのズレ距離(mm) = (プリズム度数(D) / 屈折度数(D)) × 10]に基づき、始めに記憶した位置からの移動距離を算出する。そして、算出された移動距離に基づき、随時マーク100及びマーク110一体的に移動させる(表示位置を変化させる)。

[0023] 検者は、レンズLEの遠用部を光軸L1にアライメントすべく、さらにマーク110がマーク101の交点に重なるようレンズLEを移動させていく。演算制御部40は、得られる等価球面度数又は球面度数の変化に基づき、測定領域が加入度数のほぼ無くなった領域に入ったら遠用部にあると判定し、図4Dに示すように、マーク110を太十字マーク115に変え、マーク101の交点と重なるように表示させる。これにより、遠用部のアライメントが完了した旨が報知される。また、同時に、遠用部の測定値がメモリ42に記憶される。

図4Eは、遠用部のアライメントにおいて、左右方向にアライメントがずれている場合の表示例である。左右方向のずれは、水平プリズム度数の差(変化)に基づき判定される。この場合、マーク110をマーク101の交点に重ねるべく、レンズLEを右方向に移動させればよい。

[0024] なお、図4Bの画面2aでは、マーク100の中央がマーク101と重なるように表示されているが、演算制御部40は、レンズLEの上下方向の等価球面度数又は球面度数の差(変化)から、累進部を測定していることは判定できるが、遠用部までの距離は判定することはできない。このため、測定領域がレンズLEの下端側に近い累進部にあるような場合、レンズLEの移動量に基づきマーク100を一定の関係で移動させると、マーク100とマーク110がマーク101を通りすぎてしまうことになる。このような表示では

、検者がレンズLEを移動させるべき方向を戸惑ってしまうので、本装置では測定領域が遠用部に近づくにつれて、マーク100とマーク110の表示移動量を減少させてくような表示制御を行っている。

[0025] 逆に、測定領域が遠用部に近い累進部にあるような場合、画面2a上ではマーク110とマーク101との距離が実際より離れて見えることがあるが、測定領域が遠用部にきたと判定されたときには、マーク100とマーク110をジャンプさせて、アライメント完了とする表示方法を行っている。レンズLEの移動中も常に表示が反応するので、検者は測定領域を把握しやすく、レンズLEの移動を的確に行うことができる。

[0026] 遠用部の測定値がメモリ42に記憶されると、近用部の測定ステップに移る。図5Aに示すように、マーク115は消去され、新たな円形の近用部ガイドマーク120が、累進部の表示と相関を取るように、マーク100中の近用部に相当する領域内に表示される。今度は、加入度数を測定すべく、マーク120がマーク101に向かうようにレンズLEを装置手前側に移動させていく。この時、演算制御部40は、メモリ42に記憶された遠用部におけるプリズム度数及び屈折度数に基づき、遠用部からの移動距離を算出する。そして、算出された移動距離に基づきマーク120及びマーク100がマーク101に向かうように移動表示させる(表示位置を変化させる)。

[0027] ところで、上記の測定光学系はレンズLE上の実際の測定位置を検出しているわけでないため、上記の方法ではマーク101とマーク120との表示位置関係は目安でしかない。また、目的の近用部(遠用部の場合も同様)の位置やその周辺の光学特性も、レンズ度数やメーカーによって異なるため、その相対位置関係が推測できる程度である。よって、現在の測定領域を近用部に接近させる際に、例えば、プリズム度数の光学的変位量1mm当たり表示1ドットでマーク120がマーク101に近づくように表示しても、実際の移動距離が長い場合は、レンズLEの移動途中でマーク120がマーク101に達してしまい、検者に移動方向を示すことができなくなってしまう。

[0028] そこで、マーク120及びマーク101による位置関係とは別に、図6のように、レンズLEの移動方向を示す矢印ガイドマークを表示させる。この実施形態では、上下左右の4方向の矢印ガイドマーク111a, 111b, 111c, 111dを、マーク120の周辺に表示させる。これで、レンズLEの移動途中でマーク120がマーク101に達してしまう場合

でも、検者へ移動指示を出し続けることができる。

[0029] 本実施形態の測定光学系では、測定領域内の光学特性分布を一度に測定しているので、測定領域が近用部にくる前に、レンズLEの移動に伴うその近づき度合い(近用部に対する測定領域の遠近)の検出も可能である(遠用部の場合も同様)。この検出結果を利用して、矢印ガイドマークの長さ等を段階的に変化させることで、目的位置までの遠近を検者に伝える。本実施形態では、各マーク111a～111dの矢印の数を3段階で変化させるパターンとしている。矢印の数で示す段階は、3段階よりも増やしてもよい。

[0030] マーク111a～111dについて、その矢印の数を決定するための近用部に対する測定領域の近づき度合いの検出を、図7Aおよび図7Bを基に説明する。まず、レンズLEを手前側(下方向)に移動すべきことを示すマーク111a及び奥側(上方向)に移動すべきことを示すマーク111bの矢印の数は、測定領域内の光学特性分布における加入度数(又は等価球面度数)の勾配を基に判定する。例えば、光軸L1を中心とする上下方向の各測定位置で検出される球面度数の最大値と最小値の差から、単位距離当たりの勾配(差) ΔS を求める(図7A参照)。この勾配 ΔS の大小を、3つの判定基準度数 S_3 , S_2 , S_1 (ただし、 $S_3 > S_2 > S_1$) と比較する。各 S_3 , S_2 , S_1 の値は、各種の累進レンズの特性から予め設計的に定めたものである。 $\Delta S \geq S_3$ の場合、まだ近用部からのずれが大きいとして、矢印の数を3つとする。 $S_3 > \Delta S \geq S_2$ の場合、近用部に近づいてきたとして、矢印の数を2つとする。 $S_2 > \Delta S \geq S_1$ の場合、さらに近用部に近づいてきたとして、矢印の数を1つとする。 $S_1 > \Delta S$ で、測定領域内の球面度数がほぼ同じとなれば、あるいは光軸L1に対応する測定位置に加入度数のピークがあれば、上下方向における測定領域が近用部にきたと判定する。上方向と下方向の判定は、勾配 ΔS の方向から判定できる。

[0031] なお、本実施形態では近用部に対する遠近の実距離を検出できるわけではなく、勾配 ΔS の大小を基に光学的な遠近を検出している。このため、加入度数の小さい累進レンズでは測定位置が累進部に入ったときから勾配 ΔS が小さい場合がある。この場合には、遠用部からの移動距離をプリズム度数から算出し、例えば、遠用部から10mmまではマーク111bの矢印の数を3つ又は2つとし、それよりも近用部に近づい

てきたら、勾配 ΔS に基づき矢印の数を決定する。マーク111bの矢印が減少することにより、近用部に近づいてきたことを、検者に対して心理的(感覚的)に示すことができる。上下方向における測定領域が近用部にきたかどうかは、測定領域内の球面度数が所定のレベル以下にあるかで判定するが、加入度数は累進レンズの特性上徐々に変化していくので、測定領域が近用部にくる前にそろそろ近づいてきたことを、少なくとも検出できる。

- [0032] 次に、レンズLEを右方向へ移動すべきことを示すマーク111c及びレンズLEを左方向へ移動すべきことを示すマーク111dの矢印の数は、光軸L1に対応する測定位置で検出された柱面度数の最小値と遠用部の測定で記憶した柱面度数との差 ΔC (光学歪量)を基に判定する。 ΔC の大小を、3つの判定基準度数 $C3$, $C2$, $C1$ (ただし、 $C3 > C2 > C1$)と比較する。各 $C3$, $C2$, $C1$ の値も、各種の累進レンズの特性から予め設計的に定めたものである。 $\Delta C \geq C3$ の場合、測定領域が累進部から大きくずれているとして、矢印の数を3つとする。 $C3 > \Delta C \geq C2$ の場合、累進部からのずれが小さくなったとして、矢印の数を2つとする。 $C2 > \Delta C \geq C1$ の場合、累進部からのずれがさらに小さくなったとして、矢印の数を1つとする。 $C1 > \Delta C$ であれば、測定領域は累進部略中央部にあると判定する。ずれが左右の何れにあるかは、左右方向で検出された柱面度数の最小値が光軸L1に対して左右の何れの方向にあるかによって判定できる。そして、上下方向が近用部にあると判定され、光軸L1に対応する測定位置における柱面度数(光学歪量)が最小値となったときに、左右方向における測定領域は近用部にあると判定する。あるいは、 $C1 > \Delta C$ であり、且つ、測定領域において光軸L1を中心に左右方向の各測定位置で検出される柱面度数の最大値と最小値の差から、単位距離当たりの勾配(差) $\Delta C0$ を求める(図7B参照)。この勾配 $\Delta C0$ が所定の許容範囲に入って安定しているときに、測定領域が近用部にあると判定する。勾配 $\Delta C0$ が許容範囲にないときは、その勾配に基づきマーク111c, 111dの方向と矢印の数を1つ表示する。これにより、近用部付近での測定領域の遠近を検者に示すことができる。

- [0033] 再び、図5B～図5Fにより、近用部の測定ステップの動作を説明する。レンズLEの移動により測定領域が遠用部から外れて累進部に入ると、図5Bに示すように、レンズ

LEを手前側に移動すべきことを示す下向のマーク111aが、マーク120の上側位置に表示される。この場合、まだ近用部からのずれが大きいので、矢印の数は3つ表示される。この下向きマーク111aの矢印の数は、測定領域が近用部に近づいた度合いにより減少する。また、測定領域が累進部から右方向に外れている場合には、マーク111cがマーク120の左側に表示される。累進部からのずれが大きい場合には、図5Cに示すように、マーク111cの矢印の数が増加する。検者は、図5Dに示すように、マーク101に対してマーク120が向かうようにレンズLEを移動すると共に、マーク111a～111dのガイドに従い、矢印の数が減少するようにレンズLEを移動する。

[0034] 図5Eは、測定領域と近用部とのずれが少なくなってきた時の表示例である。マーク111aの数が1つとなっているので、測定領域がもう少しで近用部にくることが分かる。また、マーク111cの矢印の数が1つとなっているので、わずかにレンズLEを右側に移動すれば良いことが分かる。

[0035] 光軸L1を中心とした上下方向の各測定位置で検出される加入度数(又は等価球面度数)及び左右方向の光学歪量が所定の許容条件を満たせば、現在の測定領域が近用部にないと判定される。測定領域が近用部にないと判定されると、図5Fのように、マーク120が太十字マーク125へと変えられ、マーク101の交点と重なるように表示される。これにより、近用部へのアライメントが完了した旨が報知される。また、同時に、近用部の測定値がメモリ42に記憶される。

[0036] なお、本実施形態では、マーク101に対するマーク120の表示位置についても、ある程度両者が近くなってきたら、上記の矢印ガイドマークの数を決定したときの検出結果に基づき表示制御している。これにより、マーク101とマーク120の位置関係を目安にして位置合わせすることが行いやすくなる。これに対して、例えば、光学的変位量1mm当たり表示1ドットでマーク120(又はマーク101)を移動するように決める場合、マーク101の位置が目標のマーク120に達してしまう場合がある。このような場合には操作方向が正しいのか検者に不安を与えてしまったり、操作方向に戸惑うことがあるが、本装置の構成によれば、これが解消される。

[0037] また、マーク120を表示しない構成であっても、上記のようなマーク111a～111dの表示を行えば、検者のレンズ移動によって測定領域が近用部までどの程度近づいて

いるかわかりやすく、微妙なアライメントも容易に行うことができる。すなわち、実際に測定領域が近用部にくるまでは、いずれかの方向に最低1個の矢印ガイドマークが表示されるので、検者は移動すべき方向を迷うことはない。矢印ガイドマークの方向とその数の減少の様子から、レンズLEを移動すべき方向の正しさと近用部まで近づいてきたか否かを把握することができるので、アライメントを容易に行える。

[0038] 以上の実施形態では、マーク111a～111dの表示を近用部の測定ステップ時に適用したが、遠用部の測定ステップ時に適用してもよい。すなわち、上下方向のマーク111a, 111bについては、近用部の場合と同様に、光軸L1を中心とした上下方向の各測定位置での球面度数の最大値と最小値との差から勾配 ΔS を求める。この勾配 ΔS の大小を判定基準度数 S_3, S_2, S_1 ($S_3 > S_2 > S_1$)と比較し、矢印の数を決める。 S_3, S_2, S_1 の値は、各種の累進レンズの特性から予め設計的に定めるものであり、近用部の場合と異なる場合もある。また、左右方向のマーク111c, 111dについては、水平プリズム度数の大小を基に矢印の数を決定すれば良い。

[0039] また、測定光学系については、上述した測定領域内の複数の測定位置の光学特性を同時に測定可能なものに限らず、測定光軸を中心とした一組の測定光束(同一円周上に位置する少なくとも3つの測定光束)により測定対象レンズの光学特性をポイント測定する光学系であっても、レンズの移動に伴って複数位置の光学特性を得、その結果を随時比較することにより、加入度数の勾配を検出し、上記のような矢印ガイドマーク111a～111dの表示の制御を行うことができる。この場合の装置構成として、図示を略すが、US 5682234(特開平9-43101)に記載されるような対象レンズの前後方向及び左右方向の移動量を直接検出する移動位置検出機構を用いる。移動位置検出機構からの出力によってレンズ移動に伴う移動距離が求められるので、レンズの移動距離の算出とともにレンズの光学特性の変化を連続的に求めておけば、所定の移動距離における加入度数の勾配を求めることができる。そして、前述と同様な考えにより矢印の数を決定することができる。

請求の範囲

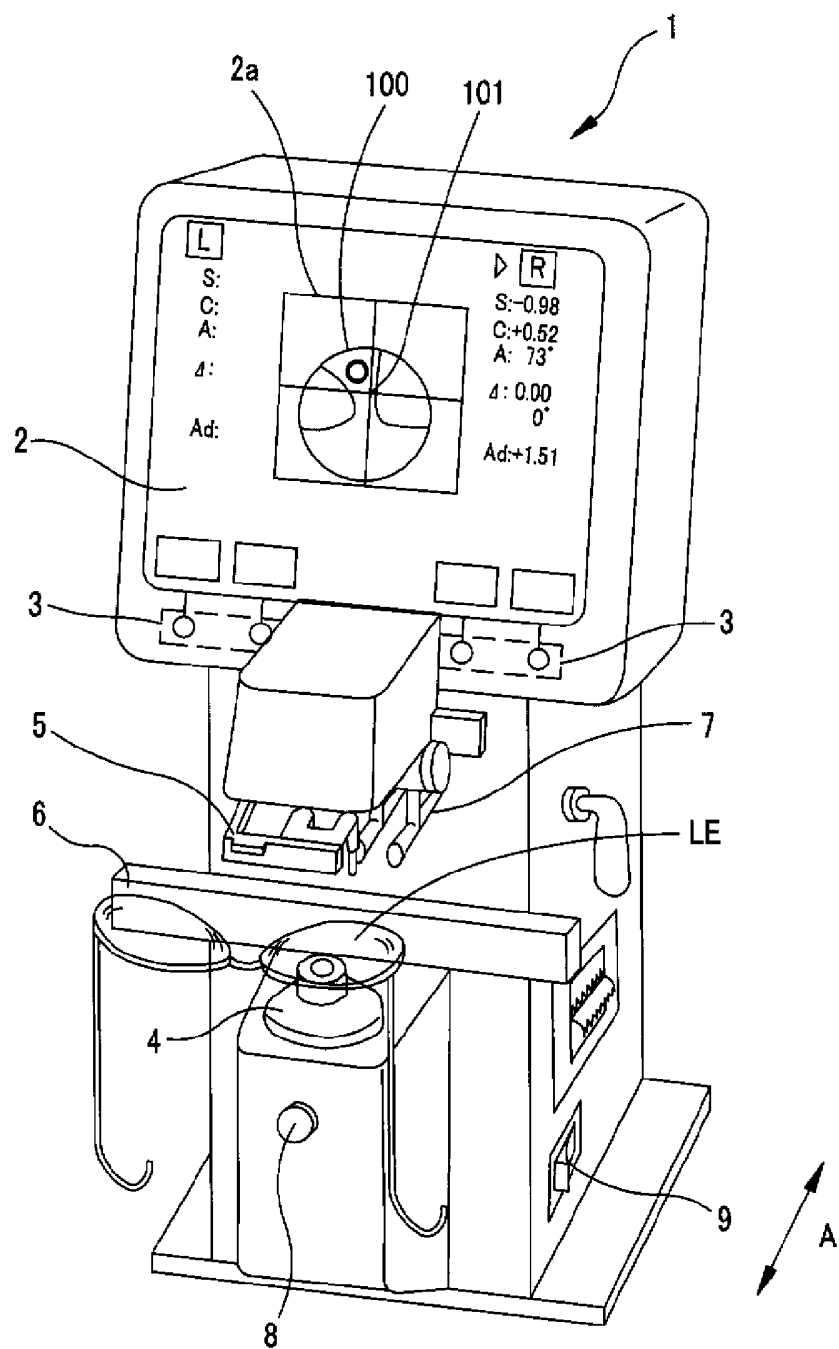
- [1] 測定対象レンズの光学特性を測定するレンズメータであって、
対象レンズに測定光束を投射する光源と、対象レンズを通過した測定光束を受光する受光センサと、を有する測定光学系と、
受光センサによる受光結果に基づき、対象レンズの光学特性を得る演算部と、
単焦点レンズ測定モードと累進レンズ測定モードとを選択するモード選択手段と、
累進レンズ測定モードが選択され、対象レンズである累進レンズの近用部内に測定位置がくるようにアライメントする際に、得られた複数位置の光学特性に基づき、現在の測定位置の近用部に対するズレ方向及び度合を検出する検出手段と、
アライメント用画面を表示する表示部と、
検出手段の検出結果に基づき、近用部内に測定位置がくるようにするためにレンズを移動すべき方向及び度合を示すガイドマークを表示部に表示させる表示制御部と、
、
を有することを特徴とするレンズメータ。
- [2] 請求項1のレンズメータにおいて、
測定光学系は、対象レンズの測定領域内の複数測定位置の光学特性を同時に測定可能な光学系であり、
検出手段は、得られた複数測定位置の光学特性における加入度数又は等価球面度数の勾配に基づき、現在の測定位置の近用部に対するズレ度合を検出することを特徴とするレンズメータ。
- [3] 請求項1のレンズメータにおいて、
表示制御部は、累進レンズを模した累進レンズマークと測定位置を示すターゲットマークとを表示させると共に、ガイドマークを累進レンズマーク中の近用部に相当する領域内に表示させ、ターゲットマークとガイドマークとの相対的な表示位置関係を検出手段の検出結果に基づき制御することを特徴とするレンズメータ。
- [4] 請求項1のレンズメータにおいて、
検出手段は、累進レンズ測定モードが選択され、対象レンズである累進レンズの遠

用部内に測定位置がくるようにアライメントする際に、得られた複数位置の光学特性に基づき、現在の測定位置の遠用部に対するズレ方向及び度合を検出し、

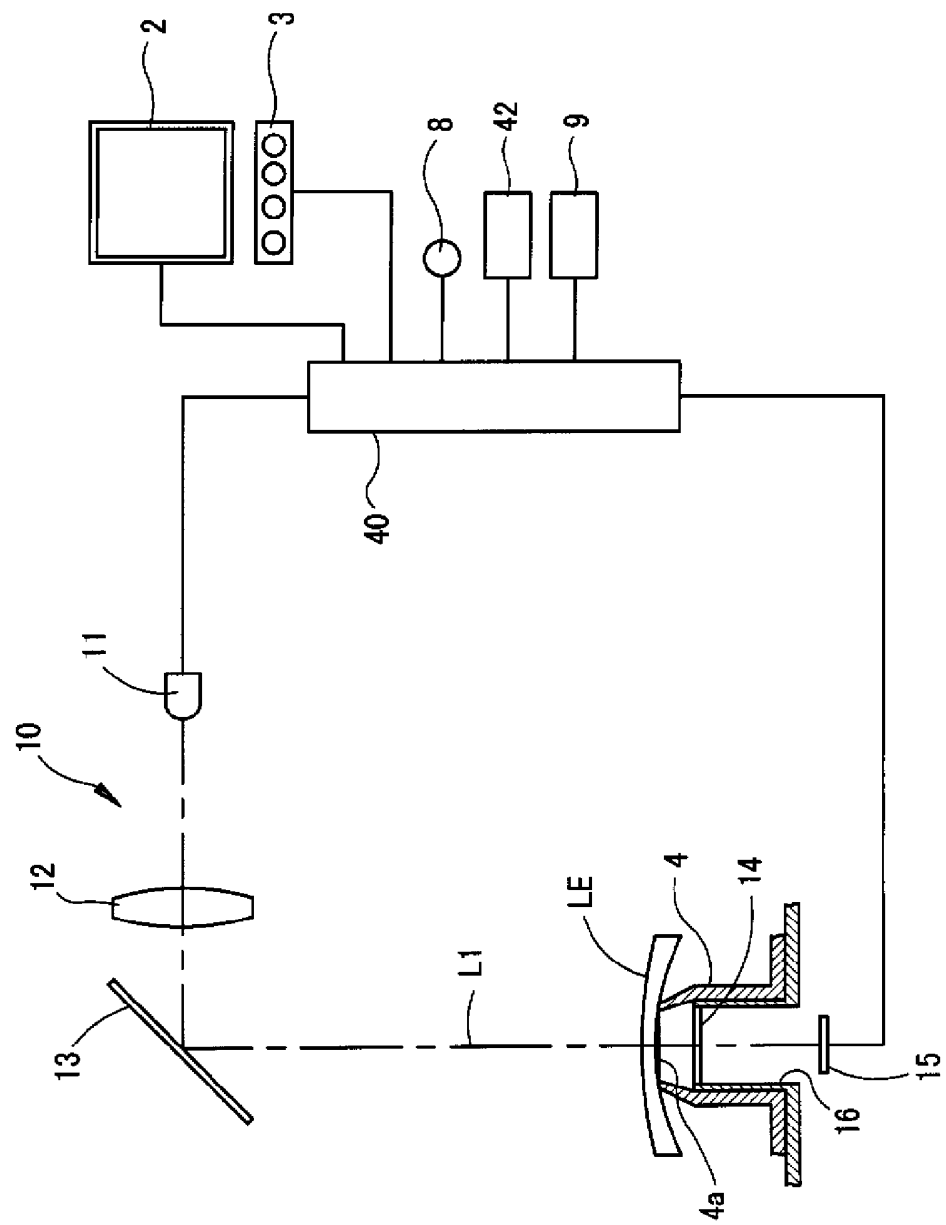
表示制御部は、検出手段の検出結果に基づき、遠用部内に測定位置がくるようにするためにレンズを移動すべき方向及び度合を示すガイドマークを表示部に表示させる

ことを特徴とするレンズメータ。

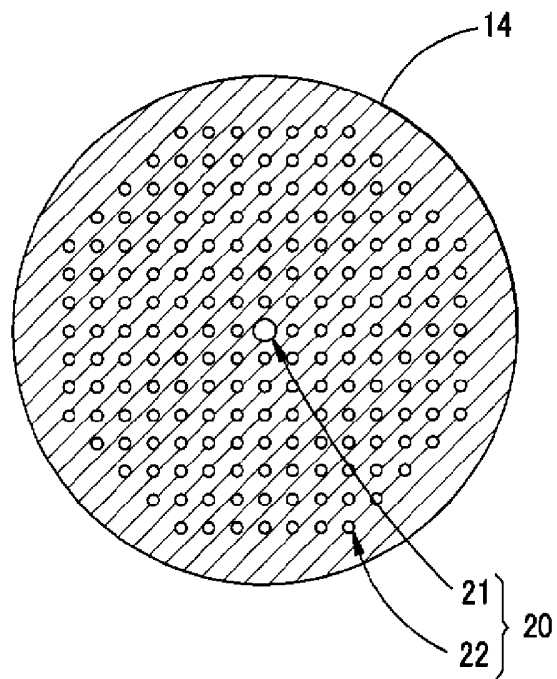
[図1]



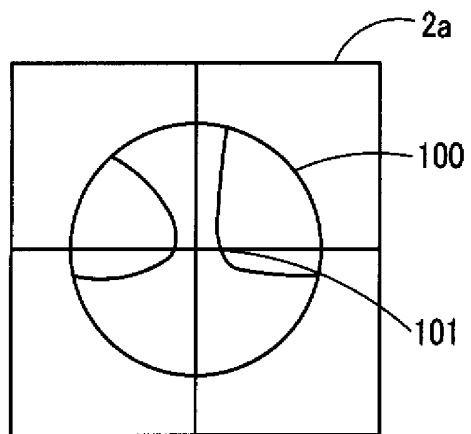
[図2]



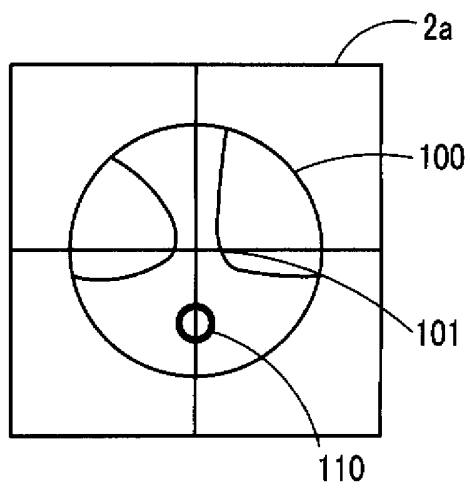
[図3]



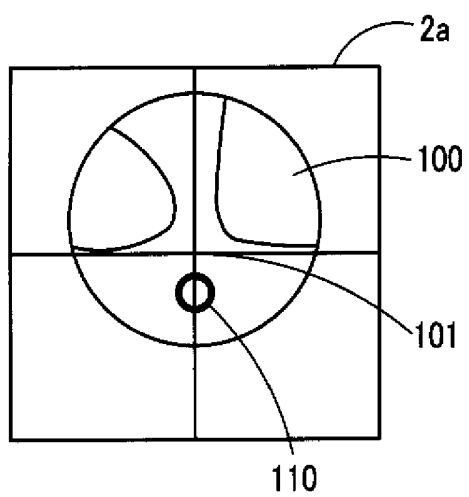
[図4A]



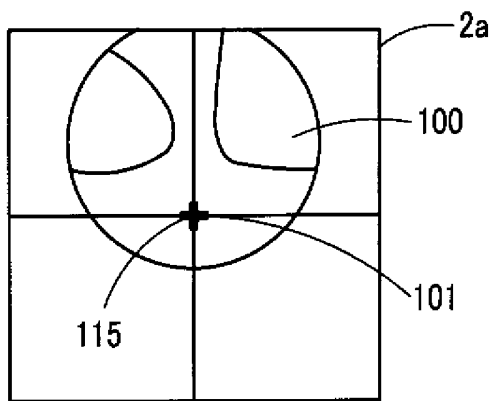
[図4B]



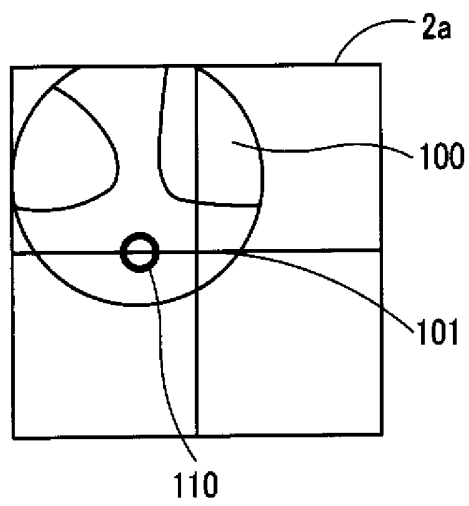
[図4C]



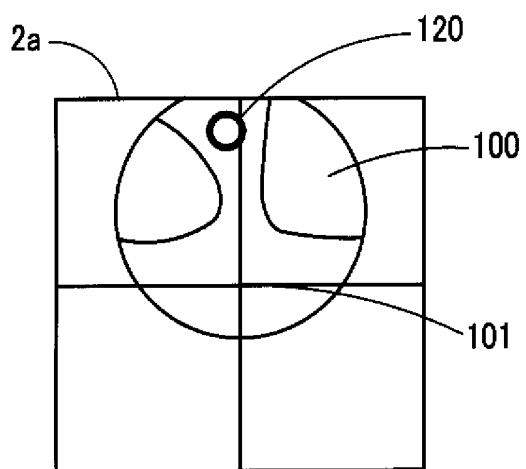
[図4D]



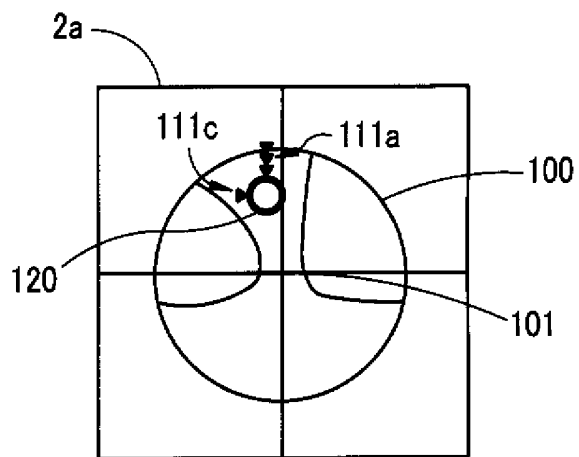
[図4E]



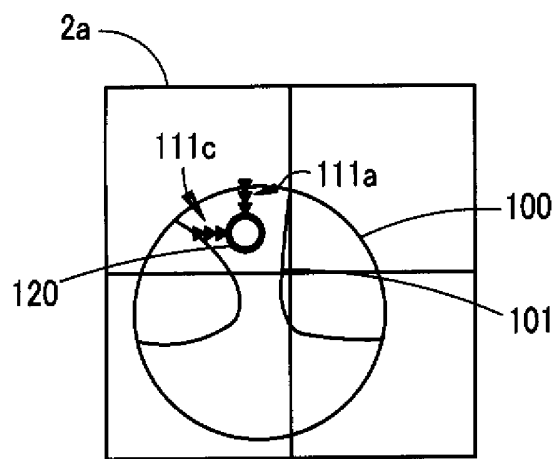
[図5A]



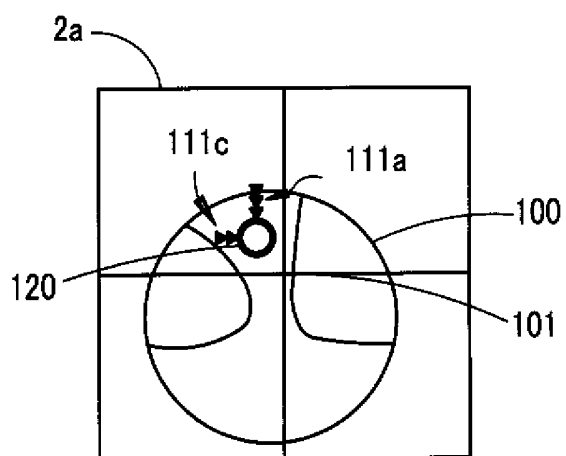
[図5B]



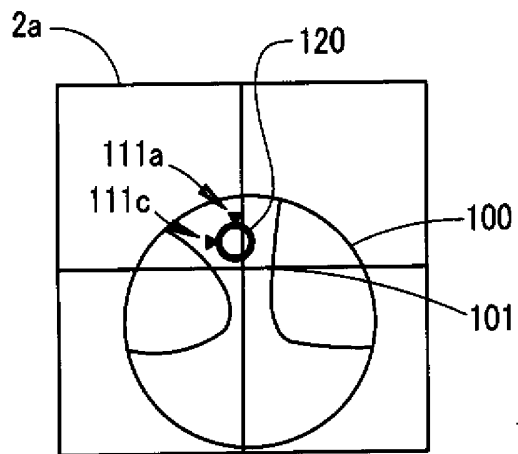
[図5C]



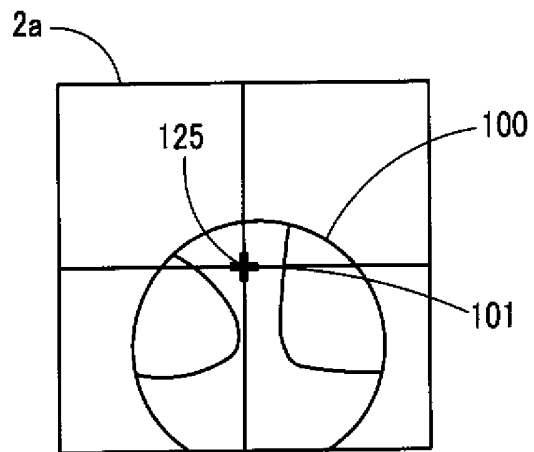
[図5D]



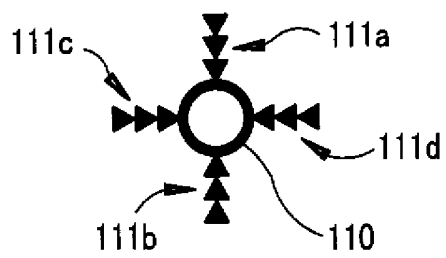
[図5E]



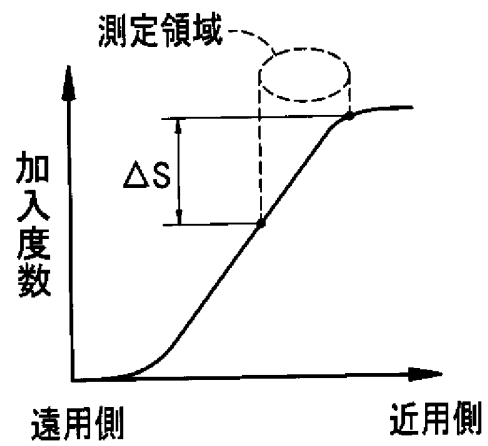
[図5F]



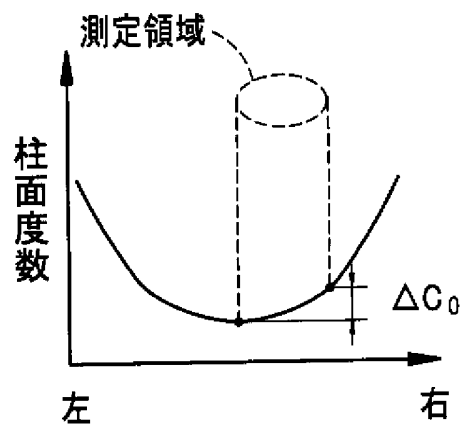
[図6]



[図7A]



[図7B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/015262

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01M11/02 (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)

G01M11/02 (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	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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.
Y	JP 2000-266639 A (Tomey Corp.), 29 September, 2000 (29.09.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
Y	JP 9-43099 A (Nidek Co., Ltd.), 14 February, 1997 (14.02.97), Full text; all drawings & US 5682234 A	1-4
Y	JP 61-251733 A (Nippon Kogaku Kogyo Kabushiki Kaisha), 08 November, 1986 (08.11.86), Full text; all drawings (Family: none)	1-4

☒ 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
07 November, 2005 (07.11.05)Date of mailing of the international search report
15 November, 2005 (15.11.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/015262

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 1-135344 U (Hoya Corp.), 18 September, 1989 (18.09.89), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3-4
Y	JP 10-104119 A (Topcon Corp.), 24 April, 1998 (24.04.98), Full text; all drawings & US 5910836 A1 & US 6236453 B & DE 19744201 A1	2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. **G01M11/02** (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. **G01M11/02** (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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 2000-266639 A (株式会社トーマー) 2000. 09. 29, 全文、全図 (ファミリー無し)	1-4
Y	JP 9-43099 A (株式会社ニデック) 1997. 02. 14, 全文、全図 & US 5682234 A	1-4
Y	JP 61-251733 A (日本光学工業株式会社) 1986. 11. 08, 全文、全図 (ファミリー無し)	1-4

☒ 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

07. 11. 2005

国際調査報告の発送日

15. 11. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
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)

田邊 英治

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

2W

9409

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
Y	JP 1-135344 U (ホーヤ株式会社) 1989. 09. 18, 全文、全図 (ファ ミリー無し)	1, 3-4
Y	JP 10-104119 A (株式会社トプコン) 1998. 04. 24, 全文、全図 & US 5910836 A & US 6236453 B & DE 19744201 A1	2