

(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
2010 年 9 月 10 日(10.09.2010)

PCT

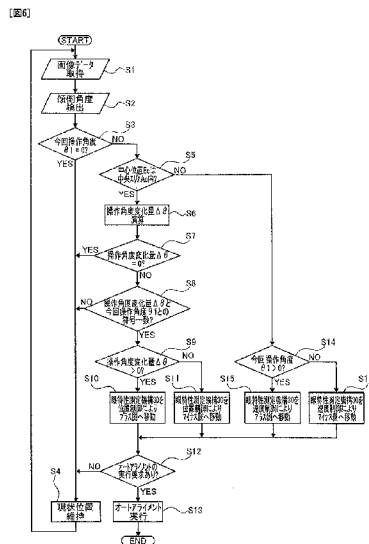
(10) 国際公開番号
WO 2010/100810 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 3/00 (2006.01) A61B 3/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/071782
- (22) 国際出願日: 2009 年 12 月 28 日(28.12.2009)
- (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 2009-049219 2009 年 3 月 3 日(03.03.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社トプコン (Kabushiki Kaisha TOPCON) [JP/JP]; 〒1748580 東京都板橋区蓮沼町 7 5 番 1 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): 田村 太一 (TAMURA, Takaichi) [JP/JP]; 〒1748580 東京都板橋区蓮沼町 7 5 - 1 株式会社トプコン内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 西脇 民雄 (NISHIWAKI, Tamio); 〒1040061 東京都中央区銀座 6 丁目 6 番 7 号 朝日ビルディング 7 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL,

[続葉有]

(54) Title: OPHTHALMIC DEVICE

(54) 発明の名称: 眼科装置



S1 OBTAIN IMAGE DATA
S2 DETECT TILT ANGLE
S3 OPERATION ANGLE θ_1 OF THIS TIME = 0?
S4 MAINTAIN CURRENT POSITION
S5 CENTER POSITION E_c IS WITHIN CENTER AREA A_c ?
S6 CALCULATE AMOUNT $\Delta\theta$ OF CHANGE IN OPERATION ANGLE
S7 AMOUNT $\Delta\theta$ OF CHANGE IN OPERATION ANGLE = 0?
S8 SIGN OF OPERATION ANGLE θ_1 OF THIS TIME AGREE WITH EACH OTHER?
S9 AMOUNT $\Delta\theta$ OF CHANGE IN OPERATION ANGLE > 0?
S10 MOVE EYE CHARACTERISTIC MEASURING MECHANISM (30) TO PLUS SIDE BY POSITIONAL CONTROL
S11 MOVE EYE CHARACTERISTIC MEASURING MECHANISM (30) TO MINUS SIDE BY POSITIONAL CONTROL
S12 EXECUTE AUTOMATIC ALIGNMENT
S13 OPERATION ANGLE θ_1 OF THIS TIME > 0?
S14 MOVE EYE CHARACTERISTIC MEASURING MECHANISM (30) TO PLUS SIDE BY SPEED CONTROL
S15 MOVE EYE CHARACTERISTIC MEASURING MECHANISM (30) TO MINUS SIDE BY SPEED CONTROL
S16 MOVE EYE CHARACTERISTIC MEASURING MECHANISM (30) TO MINUS SIDE BY SPEED CONTROL

(57) Abstract: An ophthalmic device provided with: an eye characteristic measuring section equipped with an optical system for measuring an eye to be examined of a subject; an electric control lever mechanism for outputting as an electrical signal a tilting operation applied to a control lever; and a control mechanism for generating and transmitting to a movement mechanism a control command used for movement control for moving the eye characteristic measuring section on the basis of the signal from the control lever mechanism. The control mechanism sets a region having a predetermined size and substantially centered on the measuring optical axis of the eye characteristic measuring section and calculates the position of the center of the eye to be examined. Then, when the position of the center of the eye to be examined is within the set region, the control mechanism performs positional control for changing the amount of movement of the eye characteristic measuring section according to the tilt angle of the control lever, and when the position of the center of the eye to be examined is not within the set region, the control mechanism performs speed control for changing the speed of movement of the eye characteristic measuring section according to the tilt angle of the control lever.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/100810 A1



NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, 添付公開書類:

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
TD, TG).

被検者の被検眼を測定する光学系を備える眼特性測定部と、コントロールレバーに為された傾倒操作を電気的な信号として出力する電気式のコントロールレバー機構と、コントロールレバー機構からの信号に基づいて眼特性測定部を移動する移動制御を行うための制御指令を生成して移動機構へと送信する制御機構と、を備える眼科装置であって、制御機構は、眼特性測定部の測定光軸を略中心とする所定の大きさの領域を設定するとともに被検眼の中心位置を演算し、被検眼の中心位置が設定した領域内にある場合は、コントロールレバーの傾倒角度に応じて眼特性測定部の移動量を変化させる位置制御を行い、被検眼の中心位置が設定した領域内にない場合は、コントロールレバーの傾倒角度に応じて眼特性測定部の移動速度を変化させる速度制御を行う。

明 細 書

発明の名称 ： 眼科装置

技術分野

[0001] 本発明は、コントロールレバーの傾倒操作により被検眼に対する眼特性測定部の位置の調整が可能な眼科装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、眼科装置としては、被検者の顔を固定状態で保持する保持部が設けられた基台に対して、被検眼の検査、観察、撮影等を行うための眼特性測定部が3次元方向に移動自在に設けられ、その被検者の被検眼に対する眼特性測定部の位置をコントロールレバーの傾倒操作により調整可能な眼科装置がある。このような眼科装置としては、コントロールレバーが傾倒されると、その傾倒方向および傾斜角度に応じて、被検眼（被検者）に対して眼特性測定部が前後左右に機械的に移動する機械式のコントロールレバー機構を搭載したものがある。

[0003] また、近年では、眼特性測定部を電氣的に移動させる移動機構と、コントロールレバーに為された傾倒操作を電氣的な信号として出力する電気式のコントロールレバー機構と、電気式のコントロールレバー機構の操作信号に基づく制御指令を移動機構へと送信する制御機構と、を搭載する眼科装置が提案されている。そのような眼科装置として、制御機構において、コントロールレバーの傾倒角度における閾値を設定し、傾倒角度が当該閾値よりも小さい場合には、眼特性測定部の移動制御として、コントロールレバーの傾倒角度の大きさに対して移動距離を制御する位置制御を行い、傾倒角度が当該閾値よりも大きい場合には、眼特性測定部の移動制御として、コントロールレバーの傾倒角度の大きさに対して移動速度を制御する速度制御を行うことにより、コントロールレバーの傾倒操作による操作性を向上させたものが考えられている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2002-369799号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記したような眼科装置では、被検眼に対する眼特性測定部の位置に拘らずコントロールレバーの傾倒角度に応じて制御方法を切り換える。従って、例えば、大きく移動させようとしてコントロールレバーを大きく傾倒させると、その傾倒角度に対応した移動速度のまま眼特性測定部が移動し続けるので、眼特性測定部が被検眼に対する適切な位置を通り過ぎてしまう虞がある。ここで、検者は、コントロールレバーを所定の角度まで傾倒させてその状態を維持した場合、その傾倒角度に対応した移動速度のまま眼特性測定部が移動し続ける電気式のコントロールレバー機構の操作感覚（速度制御による操作感覚）よりも、その傾倒角度の大きさに応じた位置へと眼特性測定部を移動させた後、その位置を維持する機械式のコントロールレバー機構の操作感覚に慣れているのが一般的である。従って、上記した速度制御による操作感覚に違和感を覚えてしまう可能性が高く、コントロールレバーの操作性に改善の余地がある。

[0006] 本発明は、電気式のコントロールレバー機構のコントロールレバーによる眼特性測定部の位置調整の操作性を向上させることのできる眼科装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、被検者の顔を固定状態で保持する保持部が設けられた基台と、前記被検者の被検眼を測定する光学系を備える眼特性測定部と、前記眼特性測定部を前記基台に対して電氣的に移動させる移動機構と、前記被検眼に対する前記眼特性測定部の位置を調整するコントロールレバーを備え、該コントロールレバーに為された傾倒操作を電氣的な信号として出力する電気式のコントロールレバー機構と、該コントロールレバー機構からの信号に基づい

て前記眼特性測定部を移動する移動制御を行うための制御指令を生成して移動機構へと送信する制御機構と、を備える眼科装置であって、前記制御機構は、前記眼特性測定部の測定光軸を略中心とする所定の大きさの領域を設定するとともに前記被検眼の中心位置を演算し、前記被検眼の前記中心位置が前記領域内にある場合は、前記移動制御として、前記コントロールレバーの傾倒角度に応じて前記眼特性測定部の移動量を変化させる位置制御を行い、前記被検眼の前記中心位置が前記領域内にない場合は、前記移動制御として、前記コントロールレバーの傾倒角度に応じて前記眼特性測定部の移動速度を変化させる速度制御を行うことを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明の眼科装置によれば、前記中心位置が前記領域内にある場合は、前記コントロールレバーの傾倒角度に応じて前記眼特性測定部の移動量を変化させる位置制御を行い、前記中心位置が前記領域内にない場合は、前記コントロールレバーの傾倒角度に応じて前記眼特性測定部の移動速度を変化させる速度制御を行う。

[0009] すなわち、前記中心位置が前記領域内にはない場合（前記眼特性測定部の測定光軸と前記被検眼の中心位置との間隔が大きい場合）は、眼特性測定部の移動制御を速度制御とすることで、素早い移動を可能とするとともに、前記中心位置が前記領域内にある場合（前記眼特性測定部の測定光軸と前記被検眼の中心位置との間隔が小さい場合）は、眼特性測定部の移動制御を位置制御とすることで、容易に微調整を行うことを可能とすることにより、検者は眼特性測定部の位置をコントロールレバーの傾倒操作により容易に調整することができる。

[0010] この結果、搭載された電気式のコントロールレバー機構のコントロールレバーによる眼特性測定部の位置調整の操作性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明に係る眼科装置の外観構成の一例を示す斜視図である。

[図2]被検者側から見た眼科装置の正面図である。

[図3]眼科装置の側面図である。

[図4]眼科装置におけるコントロールレバーの傾倒操作に対する眼特性測定機構の移動制御のブロック図である。

[図5]コントロールレバー機構の斜視図である。

[図6]コントロールレバーに為された操作に対して制御機構 19 の制御部 25 が行う移動制御処理の一例を示すフローチャートである。

[図7]ディスプレイに表示された被検眼 E の画像を示す図であり、CASE-A は被検眼 E の中心位置 E c が中央エリア A c から外れている状態を示し、CASE-B は被検眼 E の中心位置 E c が中央エリア A c 内に入っている状態を示している。

[図8]中心位置 E c が中央エリア A c 内にある場合の距離制御の一例の説明図である。

[図9]中心位置 E c が中央エリア A c 内でない場合の距離制御の一例の説明図である。

[図10]各位置制御作用と傾倒操作の一例との関係をまとめた表である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下に、本発明に係る眼科装置の発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

実施例

[0013] 図 1 は、本発明に係る眼科装置 10 の外観構成の一例を示す斜視図である。図 2 は、被検者側から見た眼科装置 10 の正面図である。図 3 は、眼科装置 10 の側面図である。図 4 は、眼科装置 10 におけるコントロールレバー 13 の傾倒操作に対する眼特性測定機構 30 の移動制御のブロック図である。図 5 は、コントロールレバー機構 20 の斜視図である。

[0014] 眼科装置 10 は、複数の種類の検査を行うことができる複合型の眼科装置であり、図 1 ないし図 3 に示すように、基台 11 と、その上方に設けられた装置本体 12 とを備える。基台 11 には、一方側にコントロールレバー 13 と測定スイッチ 14 とが設けられ、他方側に顎受け 15 と顎当て 16 とが設

けられている。装置本体 12 には、コントロールレバー 13 および測定スイッチ 14 が設けられた側にディスプレイ 17 が設けられている。

[0015] この眼科装置 10 では、被検者が顎受け 15 に顎を載置しつつ額当て 16 に額を当接させて装置本体 12 に対峙した状態で、被検眼 E（図 3 参照）の検査、観察、撮影等が行なわれる。このため、顎受け 15 と額当て 16 とは、眼科装置 10 において、被検者の顔を保持する保持部として機能する。

[0016] コントロールレバー 13 は、検者（オペレータ）が、後述するように移動可能とされた装置本体 12 の移動（後述する眼特性測定機構 30 の調整）のため等に操作する。この操作については、後に詳述する。測定スイッチ 14 は、被検眼 E（図 3 参照）の検査を開始するとき、顎受け 15 や額当て 16 の位置調整のため等に操作される。

[0017] この眼科装置 10 では、基本的に、コントロールレバー 13 や測定スイッチ 14 が設けられている側に位置する検者が、顎受け 15 および額当て 16 に保持された被検者の被検眼 E の各種検査を行う。なお、被検者を開瞼させる場合等は、検者が眼科装置 10 の側面に位置する場合もある。ここで、以降の説明および各図面では、垂直方向を上下方向（矢印 Y 参照）とし、その上下方向に直交しつつ検者と被検者とが正対する方向を前後方向（矢印 Z 参照）とし、上下方向および前後方向に直交する方向を左右方向（矢印 X 参照）とする。

[0018] 基台 11 には、移動機構である本体駆動機構 18 と、制御機構 19 と、コントロールレバー機構 20（図 4 参照）と、電源回路等（図示省略）とが収容されている。基台 11 は、その本体駆動機構 18（図 4 参照）を介して、装置本体 12 を 3 次元的に、すなわち上下、前後、左右方向に移動可能に保持している。この本体駆動機構 18 は、図 4 に示すように、左右方向（図 1 等の矢印 X 参照）への移動のための第 1 駆動部 21 と、前後方向（図 1 等の矢印 Z 参照）への移動のための第 2 駆動部 22 と、上下方向（図 1 等の矢印 Y 参照）への移動のための第 3 駆動部 23 と、制御機構 19 からの制御指令に応じて第 1 駆動部 21、第 2 駆動部 22、第 3 駆動部 23 を駆動する駆動

回路部 24 と、を有する。この第 1 駆動部 21、第 2 駆動部 22、第 3 駆動部 23 は、モータ（図示省略）の駆動力を利用して基台 11 に対して装置本体 12 を移動させるものであり、駆動回路部 24 により移動量と移動速度とが調整可能とされている。この本体駆動機構 18 は、従来の眼科装置の構成と同様であることから、詳細な説明は省略する。本体駆動機構 18 は、装置本体 12 を基台 11 に対して移動させる。これにより、顎受け 15 および額当て 16 に保持された被検者が装置本体 12 に対して適切な位置に設定され、後述するように、眼特性測定機構 30 を用いて被検眼 E の測定が実施可能となる。

[0019] 制御機構 19 は、制御部 25 と記憶部 26 とを有する。この制御機構 19 は、記憶部 26 に格納された制御プログラムや各種データ等を適宜読み込んで、後述する眼特性測定機構 30 による測定（測定制御）、コントロールレバー機構 20（コントロールレバー 13）に為された操作の判別（レバー動作検出）、コントロールレバー機構 20（コントロールレバー 13）に為された操作に対する各種移動の切り換え（制御切換）、本体駆動機構 18 への各種移動の指令（駆動制御）、およびディスプレイ 17 の表示とディスプレイ 17 の画像における被検眼 E の位置判定（画像表示制御）等を統括的に制御する。

[0020] コントロールレバー機構 20 は、図 5 に示すように、コントロールレバー 13 の傾倒操作および回転操作により、装置本体 12 の駆動方向、駆動量、駆動速度を指示するものであり、コントロールレバー 13（図 1 参照）に為された傾倒操作および回転操作の指示信号を制御機構 19 の制御部 25 へと送信する。すなわち、コントロールレバー 13 が前後方向（矢印 F、B 参照）に傾倒された場合、装置本体 12 を被検眼 E（被検者）に対して接近／離間させる（図 1 の矢印 Z 参照）指示信号を送信し、コントロールレバー 13 が左右方向（矢印 L、R 参照）に傾倒された場合、装置本体 12 を被検眼 E の眼幅方向に移動させる（図 1 の矢印 X 参照）指示信号を送信し、コントロールレバー 13 が左右回り方向（矢印 U、D 参照）に回転された場合、装置

本体 12 を上下方向に移動させる（図 1 の矢印 Y 参照）指示信号を送信する。このため、検者は、後述するように、コントロールレバー 13 を傾倒操作および回転操作することにより、装置本体 12（眼特性測定機構 30）を基台 11 に対して三次元方向に移動させることができる。これにより、顎受け 15 および顎当て 16 に保持された被検者が装置本体 12 に対して適切な位置に設定され、眼特性測定機構 30 を用いて被検眼 E の測定が実施可能となる。

[0021] このコントロールレバー機構 20 は、図 4 および図 5 に示すように、コントロールレバー 13 の左右方向（矢印 L、R 参照）への傾倒角度を検出する第 1 ポテンシオメータ 27 と、コントロールレバー 13 の前後方向（矢印 F、B 参照）への傾倒角度を検出する第 2 ポテンシオメータ 28 と、コントロールレバー 13 の左右回り方向（矢印 U、D 参照）への回転角度を検出するロータリーエンコーダー 29 とを有する。第 1 ポテンシオメータ 27 は、コントロールレバー 13 の左右方向への傾倒のための回転軸に連結されており（図示省略）、左右いずれかの傾倒方向とその傾倒角度とを検出して、検出した傾倒方向と傾倒角度とを制御部 25 へと送信する。また、第 2 ポテンシオメータ 28 は、コントロールレバー 13 の前後方向への傾倒のための回転軸に連結されており（図示省略）、前後いずれかの傾倒方向とその傾倒角度とを検出して、検出した傾倒方向と傾倒角度とを制御部 25 へと送信する。ロータリーエンコーダー 29 は、コントロールレバー 13 の左右回り方向への回転のための回転軸に連結されており（図示省略）、左右いずれかの回転方向とその回転角度とを検出して、検出した回転方向と回転角度とを制御部 25 へと送信する。

[0022] このコントロールレバー機構 20 により移動の操作が為される装置本体 12 に、ディスプレイ 17 が設けられている（図 1 参照）。ディスプレイ 17 は、図 1 ないし図 3 に示すように、コントロールレバー 13 や測定スイッチ 14 が設けられている側、すなわち検者が位置する側に配置されている。このディスプレイ 17 には、制御機構 19 の制御部 25 の制御下で、眼特性測

定機構 30 からの画像データに基づく被検眼 E の前眼部像等の画像（図 7 参照）や、眼特性測定機構 30 からの各種検査情報等（検者情報、検査条件、検査結果等）が表示される。また、ディスプレイ 17 は、本実施例では、タッチパネルとされており、制御部 25 の制御下で、眼科装置 10 における各種動作のためのソフトウェアキーが表示される。当該ソフトウェアキーの操作により、被検眼 E に対するアライメント、各種検査条件の設定、およびディスプレイ 17 の調整等の操作が可能とされている。

[0023] この測定スイッチ 14 や、ディスプレイ 17 上のソフトウェアキーに、アライメントの実行のための操作が為されると、または後述するようにコントロールレバー 13 の操作により被検眼 E の中心位置 E c（図 7 参照）がアライメントエリア A a に入ると、制御機構 19 の制御部 25 が本体駆動機構 18 および眼特性測定機構 30 に対して制御指令を送信することにより、被検眼 E に対するアライメントが自動的に行われる（オートアライメント）。各種検査の測定の際のこのオートアライメントは、本体駆動機構 18 が、顎受け 15 および額当て 16 に保持された被検者すなわち基台 11 に対して、装置本体 12 を、前後方向（矢印 Z 参照）、上下方向（矢印 Y 参照）および左右方向（矢印 X 参照）に移動させることにより行う。このオートアライメントについては、従来の眼科装置の構成および動作と同様であることから、詳細な説明は省略する。

[0024] 眼科装置 10 は、眼特性測定を行うことが可能であり、眼特性測定のための眼特性測定部としての眼特性測定機構 30（図 4 参照）が装置本体 12 に收容されている。この眼特性測定機構 30 は、本実施例では、波面収差を測定する波面センサ光学系と、被検眼 E の屈折状態を他覚的に（被検者の感覚（＝自覚）によらずに）測定するレフラクトメータ光学系と、角膜に同心状のプラチドリリング像を投影面 30 a（図 2 参照）から投影するプラチド光学系と、が、同一の測定光軸で構成されている（図示省略）。この眼特性測定機構 30 は、従来の眼科装置の構成と同様であることから、詳細な説明は省略する。

[0025] また、眼特性測定機構 30 は、図 4 に示すように、波面収差の測定のための波面撮影用カメラ 31 および被検眼 E の前眼部を観察するための前眼部撮影用カメラ 32 を有し、波面撮影用カメラ 31 および前眼部撮影用カメラ 32 で取得した各画像データを制御機構 19 の制御部 25 へと出力する。この前眼部撮影用カメラ 32 からの画像データに基づいて、ディスプレイ 17 には、制御機構 19 の制御部 25 の制御下で、被検眼 E（の前眼部）の画像がリアルタイムで表示される（図 7 参照）。

[0026] なお、本発明に係る眼科装置に搭載される眼特性測定機構としては、取得した被検眼 E の画像において、被検眼 E の中心位置に眼特性測定部の測定光軸を合わせるために、検者がコントロールレバー 13 を用いてアライメントを行うものであれば、視力検査、角膜厚検査、角膜トポグラフィ検査、色覚検査、視野検査、前眼部撮影、角膜内皮撮影、眼底撮影、OCT（Optical Coherence Tomography）検査、SLO（Scanning Laser Ophthalmoscope）検査、超音波検査、放射線検査等を行う眼特性測定機構であってもよく、本実施例に限定されるものではない。

[0027] この眼科装置 10 では、上述したように、眼特性測定機構 30 での測定を行うために、ディスプレイ 17 にリアルタイムで表示された被検眼 E の画像を見ながら、コントロールレバー 13 を操作することにより、被検眼 E に対する眼特性測定機構 30 の位置を調整することが可能である。これについて以下で説明する。

[0028] 図 6 は、コントロールレバー 13 に為された操作に対して制御機構 19 の制御部 25 が行う、装置本体 12 の移動制御処理の一例を示すフローチャートである。図 7 は、ディスプレイ 17 に表示された被検眼 E の画像を示す図であり、CASE-A は被検眼 E の中心位置 E_c が中央エリア A_c から外れている状態を示し、CASE-B は被検眼 E の中心位置 E_c が中央エリア A_c 内に入っている状態を示している。図 8 は、中心位置 E_c が中央エリア A_c 内にある場合の距離制御の一例の説明図である。図 9 は、中心位置 E_c が中央エリア A

c 内にない場合の距離制御の一例の説明図である。

[0029] 眼科装置 10 では、上述したように、被検者が顎受け 15 に顎を載置しつつ額当て 16 に額を当接させて、装置本体 12 に対峙した状態で、測定を行う。このとき、ディスプレイ 17 には、図 7 に示すように、制御部 25 の制御下で、眼特性測定機構 30 の前眼部撮影用カメラ 32 で取得した被検眼 E の画像がリアルタイムで表示される。このとき、制御部 25 は、被検眼 E の画像に重ねて、被検眼 E の中心位置を示す指標（以下では、中心位置 E c と記載する）と、眼特性測定機構 30 における測定光軸の周辺の領域を示す指標（以下では、当該指標で表された領域をアライメントエリア A a とする）と、移動制御処理の切り換えの目安となる指標（以下では、当該指標で表された領域を中央エリア A c とする）と、を表示する。このアライメントエリア A a は、被検眼 E に対する眼特性測定機構 30 のアライメントを自動的に行う（オートアライメント）ためのアライメント対象位置を示すものである。被検眼 E の中心位置 E c がアライメントエリア A a 内にある状態でオートアライメントが行われることにより、眼特性測定機構 30 による被検眼 E の正確な測定が可能となる。また、中央エリア A c は、コントロールレバー 13 の操作により、被検眼 E の中心位置 E c に対する眼特性測定機構 30 の位置調整を行う場合において、中心位置 E c をアライメントエリア A a 内とするために眼特性測定機構 30 の位置の微調整が行われることが想定される領域を示すものである。この中央エリア A c の大きさは、アライメントエリア A a を含むように、所定の大きさで設定されている。ここで、中心位置 E c がアライメントエリア A a から離間している状態では、眼特性測定機構 30 の素早い位置調整が要求され、中心位置 E c がアライメントエリア A a に近接している状態では、アライメントエリア A a 内に移動させるために眼特性測定機構 30 の細かい位置調整が要求されることが考えられるので、中央エリア A c の大きさは、これらの要求を考慮して容易な操作を可能とするように、適宜設定される。

[0030] 本発明に係る眼科装置 10 では、基本的に、制御機構 19 の制御部 25 が

、ディスプレイ 17 に表示された被検眼 E の画像において、被検眼 E の中心位置 E c と眼特性測定機構 30 の測定光軸位置との間隔に基づいて、中心位置 E c が中央エリア A c に入っているか否かを判定することにより、コントロールレバー 13 への操作に対する眼特性測定機構 30 の移動制御処理を切り換える。以下、制御部 25 における移動制御処理の一例である図 6 のフローチャートの各ステップについて、図 8 および図 9 を用いて説明する。なお、以下の説明では、制御部 25 における移動制御処理において、コントロールレバー 13 への回転操作に対する処理は従来と同様であることから、理解容易のため省略している。また、コントロールレバー 13 への傾倒操作に対する制御部 25 での移動制御処理は、前後方向（図 1 等の矢印 F、B 参照）と左右方向（図 1 等の矢印 L、R 参照）の傾倒操作をそれぞれ判定処理した後、その処理に基づく両方向への移動を同時に行うことから、以下では理解容易のため一方の方向に対する移動制御処理のみについて説明する。なお、本実施例では、傾倒角度とは、コントロールレバー 13 の元の状態（中立位置（角度 0））に対して、傾倒された状態のコントロールレバー 13 が為す角度のことをいう。

[0031] ステップ S 1 では、画像データが取得され、ステップ S 2 へ進む。このステップ S 1 では、図 7 に示すように、眼特性測定機構 30 の前眼部撮影用カメラ 32 で撮影された被検眼 E の画像データが取得されるとともに、その被検眼 E の画像データがリアルタイムでディスプレイ 17 に表示される。また、取得された画像データに基づいて、被検眼 E の中心位置 E c が検出され、その中心位置 E c が被検眼 E の画像に重ねて表示される。さらに、アライメントエリア A a および中央エリア A c が、被検眼 E の画像に重ねて表示される。

[0032] ステップ S 2 では、ステップ S 1 での画像データの取得に続き、コントロールレバー 13 に為された傾倒角度が検出され、ステップ S 3 へ進む。このステップ S 2 では、コントロールレバー機構 20（第 1 ポテンシオメータ 27 および第 2 ポテンシオメータ 28）からの検出信号に基づいて、コントロ

ールレバー 13 の傾倒角度（X 軸方向または Z 軸方向において傾倒されていない状態を中心（0）として一方をプラス側、他方をマイナス側とする）が取得され、今回操作角度 θ_1 として記憶部 26 に格納される。ここで、今回操作角度 θ_1 として傾倒角度（データ）が記憶部 26 に既に格納されている場合は、その格納されている傾倒角度が前回操作角度 θ_2 として格納され、今回取得された傾倒角度が今回操作角度 θ_1 として格納される。

[0033] ステップ S3 では、ステップ S2 での傾倒角度の検出に続き、今回操作角度 θ_1 が 0 であるか否かが判定される。今回操作角度 θ_1 が 0 である場合（YES）は、フローはステップ S4 へ進む。今回操作角度 θ_1 が 0 でない場合（NO）は、フローはステップ S5 へ進む。このステップ S3 では、今回操作角度 θ_1 が 0 である、すなわちコントロールレバー 13 が傾倒されていない状態（0）であるか否かが判定されている。このコントロールレバー 13 が傾倒されていない状態（0）である場面としては、コントロールレバー 13 の操作がなされていないこと、コントロールレバー 13 が検者により傾倒されていない状態（0）に戻されたこと、検者がコントロールレバー 13 を手放したことによりコントロールレバー 13 が傾倒されていない状態（0）へと復帰したこと等があげられる。

[0034] ステップ S4 では、ステップ S3 での今回操作角度 θ_1 が 0 であるとの判定、あるいは、ステップ S7 での操作角度変化量 $\Delta\theta$ が 0 であるとの判定（後述）、あるいは、ステップ S8 での操作角度変化量 $\Delta\theta$ と今回操作角度 θ_1 との符号が一致していないとの判定（後述）、あるいは、ステップ S12 でのオートアライメントの実行要求がないとの判定（後述）、に続き、眼特性測定機構 30 の現状位置が維持されて、フローはステップ S1 へ戻る。このステップ S4 では、眼特性測定機構 30 の移動のための指令が本体駆動機構 18 に対して送信されない。これにより、眼特性測定機構 30 の現状位置が維持される。

[0035] ステップ S5（切換判定部）では、ステップ S3 の今回操作角度 θ_1 が 0 ではないとの判定に続き、中心位置 E_c が中央エリア A_c 内にあるか否かが

判定される。中心位置 E_c が中央エリア A_c 内にある場合 (YES) は、フローはステップ S 6 へ進む。中心位置 E_c が中央エリア A_c 内にはない場合 (NO) は、フローはステップ S 14 へ進む。このステップ S 5 では、移動制御処理の切り換えのために、中心位置 E_c と中央エリア A_c との位置関係の判定が行なわれる。このステップ S 5 (切換判定部) では、例えば、中心位置 E_c が中央エリア A_c 内にある場合には、後述する移動制御部 (ステップ S 10、ステップ S 11、ステップ S 15 およびステップ S 16) に対して切換判定部から信号が送信され、中心位置 E_c が中央エリア A_c 内にはない場合には、当該移動制御部に対して切換判定部から信号が送信されない設定とすれば、当該移動制御部は、切換判定部からの信号の有無により、位置制御 (ステップ S 10 およびステップ S 11) と速度制御 (ステップ S 15 およびステップ S 16) とを切り換えることができる。また、ステップ S 5 では、中心位置 E_c が中央エリア A_c 内にあると判定された場合、ディスプレイ 17 に中心位置 E_c が中央エリア A_c 内にあることを示す情報が表示され、中心位置 E_c が中央エリア A_c 内にはないと判定された場合、その情報の表示なされない。この情報は、中心位置 E_c が中央エリア A_c 内にあること (コントロールレバー 13 の傾倒操作に対する眼特性測定機構 30 の移動制御を切り換えたこと) を検者に認識させるものであれば、例えば、文字による表示であってもよく、記号による表示であってもよく、少なくとも一部の画面の色を変化させる表示であってもよい。また、コントロールレバー 13 の傾倒操作に対する眼特性測定機構 30 の移動制御を切り換えたことを検者に認識させるものであれば、その旨の表示に換えて、音や振動等を利用するものであってもよい。

[0036] ステップ S 6 では、ステップ S 5 での中心位置 E_c が中央エリア A_c 内にあるとの判定に続き、操作角度変化量 $\Delta \theta$ が演算され、フローはステップ S 7 へ進む。このステップ S 6 では、今回操作角度 θ_1 から前回操作角度 θ_2 を減算することにより、操作角度変化量 $\Delta \theta$ が演算される。また、ステップ S 6 では、ステップ S 5 で中心位置 E_c が中央エリア A_c 内にあると判定さ

れたことから、傾倒されたコントロールレバー 13 が手放された場合（コントロールレバー 13 への付勢力が解除された場合）、コントロールレバー 13 は傾倒されていない状態（0）に復帰するものとする。このようなコントロールレバー 13 の傾倒されていない状態（0）への復帰の構造は、従来のものと同様であることから、詳細な説明は省略する。

[0037] ステップ S 7 では、ステップ S 6 での操作角度変化量 $\Delta \theta$ の演算に続き、操作角度変化量 $\Delta \theta$ が 0 であるか否かが判定される。操作角度変化量 $\Delta \theta$ が 0 である場合（YES）は、フローはステップ S 4 へ進む。操作角度変化量 $\Delta \theta$ が 0 でない場合（NO）は、フローはステップ S 8 へ進む。このステップ S 7 では、操作角度変化量 $\Delta \theta$ が 0 である、すなわち所定の時間内（このフローチャートが繰り返される時間間隔）に、コントロールレバー 13 が操作されたか否かが判定される。

[0038] ステップ S 8 では、ステップ S 7 での操作角度変化量 $\Delta \theta$ が 0 ではないとの判定に続き、操作角度変化量 $\Delta \theta$ と今回操作角度 θ_1 との符号が一致しているか否かが判定される。操作角度変化量 $\Delta \theta$ と今回操作角度 θ_1 との符号が一致している場合（YES）は、フローはステップ S 9 へ進む。操作角度変化量 $\Delta \theta$ と今回操作角度 θ_1 との符号が一致していない場合（NO）は、フローはステップ S 4 へ進む。このステップ S 8 では、操作角度変化量 $\Delta \theta$ と今回操作角度 θ_1 との符号が一致しているか否かの判定により、傾倒されているコントロールレバー 13 に新たに為された操作が、傾倒角度を増加させる操作か、傾倒角度を減少させる操作か、傾倒方向を変更する操作か、が判定される。これは、傾倒角度を増加させる操作の場合は、操作角度変化量 $\Delta \theta$ と今回操作角度 θ_1 との符号が一致し、傾倒角度を減少させる操作の場合は、操作角度変化量 $\Delta \theta$ と今回操作角度 θ_1 との符号が一致せず、傾倒方向を変更する操作の場合は、操作角度変化量 $\Delta \theta$ と今回操作角度 θ_1 との符号が一致することによる。

[0039] ステップ S 9 では、ステップ S 8 での操作角度変化量 $\Delta \theta$ と今回操作角度 θ_1 との符号が一致しているとの判定に続き、操作角度変化量 $\Delta \theta$ が 0 より

大きいかが判定される。操作角度変化量 $\Delta\theta$ が0より大きい場合（YES）は、フローはステップS10へ進む。操作角度変化量 $\Delta\theta$ が0より大きくない（小さい）場合（NO）は、フローはステップS11へ進む。このステップS9では、操作角度変化量 $\Delta\theta$ がプラスかマイナスかの判定が行われる。ステップS7において、操作角度変化量 $\Delta\theta$ が0ではないことが判定されており、ステップS9では、操作角度変化量 $\Delta\theta$ がプラスであるかマイナスであるかが判定される。

[0040] ステップS10（移動制御部）では、ステップS9での操作角度変化量 $\Delta\theta$ が0より大きいとの判定に続き、操作角度変化量 $\Delta\theta$ に応じた移動量が演算されて、その移動量分だけプラス側へと眼特性測定機構30が移動されて、フローはステップS12へ進む。このステップS10では、図8に示すコントロールレバー13の傾倒角度に対する眼特性測定機構30の移動距離を示すグラフを用いて、今回操作角度 θ_1 における眼特性測定機構30の移動距離と、前回操作角度 θ_2 における眼特性測定機構30の移動距離とが決定され、その差分を移動量とすることにより、操作角度変化量 $\Delta\theta$ に応じた移動量が演算される。そして、演算された移動量だけプラス側へと眼特性測定機構30を移動させる制御指令が本体駆動機構18へ向けて送信され、その本体駆動機構18により眼特性測定機構30が移動される。このコントロールレバー13の傾倒角度に対する眼特性測定機構30の移動距離を示すグラフは、コントロールレバー13が傾倒されていない状態（0）における眼特性測定機構30の位置を基準位置として、コントロールレバー13の傾倒角度と眼特性測定機構30の移動量（位置）との関係を示したものである。このため、このステップS10へと移行した時点において、既にコントロールレバー13が傾倒されている場合、基準位置は、図8に示すグラフに基づいて、判定時点での眼特性測定機構30の位置から逆算することにより特定できる。なお、このグラフは、制御機構19において、記憶部26に格納されている。制御部25は、記憶部26から必要な情報を適宜読み出すことにより、上記演算を行う。

- [0041] ステップS 1 1（移動制御部）では、ステップS 9での操作角度変化量 $\Delta\theta$ が0より大きくない（小さい）との判定に続き、操作角度変化量 $\Delta\theta$ に応じた移動量が演算されて、その移動量分だけマイナス側へと眼特性測定機構30が移動されて、フローはステップS 1 2へ進む。このステップS 1 1は、ステップS 1 0と同様に、図8のコントロールレバー13の傾倒角度に対する眼特性測定機構30の移動距離を示すグラフを用いて、操作角度変化量 $\Delta\theta$ に応じた移動量が演算される。このステップS 1 1とステップS 1 0においては、中心位置E cが中央エリアA c内にあることから（ステップS 5）、コントロールレバー13への傾倒操作に対する眼特性測定機構30の移動制御は、コントロールレバー13への傾倒角度に対する位置制御が行われる。
- [0042] ステップS 1 2では、ステップS 1 0およびステップS 1 1での位置制御による眼特性測定機構30の移動、あるいは、ステップS 1 5およびステップS 1 6での速度制御による眼特性測定機構30の移動（後述）に続き、オートアライメントの実行要求があるか否かが判定される。オートアライメントの実行要求がある場合（YES）は、フローはステップS 1 3へ進む。オートアライメントの実行要求がない場合（NO）は、フローはステップS 1 へ戻る。本実施例では、中心位置E cがアライメントエリアA a内にある場合、オートアライメントの実行要求が為されているものと判定される。また、この他にも、オートアライメントの実行を指令する操作が為されているか否かの判定が行われてもよい。
- [0043] ステップS 1 3では、ステップS 1 2でのオートアライメントの実行要求があるとの判定に続き、オートアライメントが実行されて、制御は眼特性測定機構30による測定のための制御に移行する（図6のフローチャートを終了する）。このステップS 1 3では、上述したように、本体駆動機構18を駆動制御することにより、被検眼Eに対するアライメントを自動的に行ういわゆるオートアライメントが実行される
- [0044] ステップS 1 4では、ステップS 5での中心位置E cが中央エリアA c内

にはないとの判定に続き、今回操作角度 θ_1 が 0 より大きいかなんかが判定される。今回操作角度 θ_1 が 0 より大きい場合（YES）は、フローはステップ S 15 へ進む。今回操作角度 θ_1 が 0 より大きくない（小さい）場合（NO）は、フローはステップ S 16 へ進む。このステップ S 14 では、ステップ S 3 において今回操作角度 θ_1 が 0 ではないことが判定されており、判定時点でのコントロールレバー 13 の傾倒方向がプラス側であるかマイナス側であるかが判定される。また、ステップ S 14 では、ステップ S 5 で中心位置 E_c が中央エリア A_c 内ではないと判定されたことから、所定の値よりも小さい傾倒角度で傾倒されたコントロールレバー 13 が手放された場合（コントロールレバー 13 への付勢力が解除された場合）、その傾倒角度でのコントロールレバー 13 の傾倒状態が維持される。また、所定の値よりも大きい傾倒角度で傾倒されたコントロールレバー 13 が手放された場合（コントロールレバー 13 への付勢力が解除された場合）、コントロールレバー 13 が傾倒されていない状態（0）に復帰する。このようなコントロールレバー 13 の傾倒状態の維持および傾倒されていない状態（0）への復帰の構造は、従来のものと同様であることから、詳細な説明は省略する。

- [0045] ステップ S 15（移動制御部）では、ステップ S 14 での今回操作角度 θ_1 が 0 より大きいとの判定に続き、今回操作角度 θ_1 に応じた移動速度が決定され、その移動速度でプラス側へと眼特性測定機構 30 が移動されて、フローはステップ S 12 へ進む。このステップ S 15 では、図 9 に示すコントロールレバー 13 の傾倒角度に対する眼特性測定機構 30 の移動速度を示すグラフを用いて、今回操作角度 θ_1 における移動速度が決定される。そして、決定された移動速度でプラス側へと眼特性測定機構 30 を移動させる指令が本体駆動機構 18 へ向けて送信され、その本体駆動機構 18 により眼特性測定機構 30 が移動される。この決定された移動速度での眼特性測定機構 30 の移動は、コントロールレバー 13 の傾倒角度の変化が検出される（図 9 のグラフ参照）か、中心位置 E_c が中央エリア A_c 内にあると判定される（ステップ S 5）まで継続される。このコントロールレバー 13 の傾倒角度に

対する眼特性測定機構 30 の移動速度を示すグラフは、コントロールレバー 13 の傾倒されていない状態 (0) を基準状態として、本体駆動機構 18 における第 1 駆動部 21 および第 2 駆動部 22 に用いられているモータ (図示せず) の回転速度、すなわち眼特性測定機構 30 の移動速度と、コントロールレバー 13 の傾倒角度との関係を示したものである。なお、このグラフは、制御機構 19 において、記憶部 26 に格納されている。制御部 25 は、記憶部 26 から必要な情報を適宜読み出すことにより、上記演算を行う。

[0046] ステップ S 16 (移動制御部) では、ステップ S 14 での今回操作角度 θ_1 が 0 より大きくない (小さい) との判定に続き、今回操作角度 θ_1 に応じた移動速度が決定されて、その移動速度でマイナス側へと眼特性測定機構 30 が移動されて、フローはステップ S 12 へ進む。このステップ S 16 は、ステップ S 15 と同様に、コントロールレバー 13 の傾倒角度に対する眼特性測定機構 30 の移動速度を示すグラフを用いて、今回操作角度 θ_1 に応じた移動速度が決定される。このステップ S 16 とステップ S 15 とでは、中心位置 E_c が中央エリア A_c 内にはない (ステップ S 5) ことから、コントロールレバー 13 への傾倒操作に対する眼特性測定機構 30 の移動制御は、コントロールレバー 13 への傾倒角度に対する速度制御が行われる。

[0047] 次に、作用を説明する。

[0048] 本実施例の眼科装置 10 におけるコントロールレバー 13 の操作に対する眼特性測定機構 30 の移動作用を、「速度制御作用」と、「第 1 の位置制御作用」と、「第 2 の位置制御作用」と、「第 3 の位置制御作用」と、「第 4 の位置制御作用」と、「第 5 の位置制御作用」と、「第 6 の位置制御作用」と、に分けて説明する。図 10 は、第 1 ~ 第 5 の位置制御作用と傾倒操作の一例との関係をまとめた表である。

[0049] 「速度制御作用」

速度制御作用とは、中心位置 E_c が中央エリア A_c 内にはない状態での、コントロールレバー 13 の操作に対する眼特性測定機構 30 の移動制御の作用をいう。本実施例では、中央エリア A_c 内に中心位置 E_c がない場合は、

コントロールレバー 13 の傾倒操作に対する眼特性測定機構 30 の移動制御として、コントロールレバー 13 の傾倒角度に応じて移動速度を変化させる速度制御が行われる。

[0050] すなわち、中央エリア A c 内に中心位置 E c がない状態で、コントロールレバー 13 が傾倒操作されると、図 6 のフローチャートにおいて、フローはステップ S 1 → ステップ S 2 → ステップ S 3 → ステップ S 5 へと進み、ステップ S 5 にて中心位置 E c が中央エリア A c 内にはないと判定され、ステップ S 14 へと進む。そして、フローは、ステップ S 14 を経てステップ S 15 またはステップ S 16 へと進み、コントロールレバー 13 の傾倒操作に対する速度制御により眼特性測定機構 30 が移動される。この後に、フローはステップ S 12 を経てステップ S 1 に戻るか、ステップ S 12 およびステップ S 13 を経て眼特性測定機構 30 による測定のための制御に移行する。

[0051] 上記のように、中央エリア A c 内に中心位置 E c がない状況では、移動制御は、コントロールレバー 13 への傾倒角度に対する速度制御となる。眼特性測定機構 30 は、コントロールレバー 13 の傾倒角度が大きくなるにつれて速い速度となるように（図 9 参照）、コントロールレバー 13 の傾倒方向へ移動される。

[0052] このため、検者は、ディスプレイ 17 に表示された被検眼 E の画像において、アライメントエリア A a が中心位置 E c 上に位置するように、その移動量に応じてコントロールレバー 13 を傾倒操作することにより、アライメントエリア A a すなわち眼特性測定機構 30 を中心位置 E c 上へ向けて素早く移動させることができる。一般に、検者は、中央エリア A c（アライメントエリア A a）が中心位置 E c から離れている（移動量が大きい）ほど、コントロールレバー 13 を大きく傾倒させる傾向がある（機械式の操作感覚が同様であるため）。従って、コントロールレバー 13 の傾倒角度の大小に応じて移動速度を大小する速度制御（図 9 参照）を行うことにより、操作の違和感を抑え、素早くアライメントエリア A a を中心位置 E c に近付けることができる。

[0053] 「第 1 の位置制御作用」

第 1 の位置制御作用とは、中心位置 E_c が中央エリア A_c 内にある状態で、傾倒されていない状態 (0) のコントロールレバー 13 が傾倒操作された際の、コントロールレバー 13 の操作に対する眼特性測定機構 30 の移動制御の作用をいう。この第 1 の位置制御作用の一例として、図 10 に示すように、コントロールレバー 13 が傾倒されていない状態 (0) からプラス側に 5 度の角度まで傾倒操作された場合の説明を行う。本実施例では、中央エリア A_c 内に中心位置 E_c がある場合は、コントロールレバー 13 の傾倒操作に対する眼特性測定機構 30 の移動制御として、コントロールレバー 13 への傾倒角度に応じて位置 (移動量) を変化させる位置制御が行われる。

[0054] すなわち、中央エリア A_c 内に中心位置 E_c がある状態で、コントロールレバー 13 が傾倒操作されると、図 6 のフローチャートにおいて、フローはステップ S 1 → ステップ S 2 → ステップ S 3 → ステップ S 5 へと進む。そして、ステップ S 5 にて中心位置 E_c が中央エリア A_c 内にあると判定され、フローはステップ S 6 → ステップ S 7 → ステップ S 8 へと進む。そして、ステップ S 8 で、ステップ S 6 で演算された操作角度変化量 $\Delta \theta$ の符号と今回操作角度 θ_1 の符号とが一致するか否かが判定される。ここで、コントロールレバー 13 が傾倒されていない状態 (0) から傾倒された場合、今回操作角度 θ_1 がそのまま操作角度変化量 $\Delta \theta$ となることから、符号は一致してフローはステップ S 9 へと進む。そして、フローはそのステップ S 9 を経てステップ S 10 またはステップ S 11 へと進み、コントロールレバー 13 への傾倒操作に対する位置制御により眼特性測定機構 30 が移動される。この後に、フローはステップ S 12 を経てステップ S 1 に戻るか、ステップ S 12 およびステップ S 13 を経て眼特性測定機構 30 による測定のための制御に移行する。図 10 の例では、今回操作角度 θ_1 が +5 であり、前回操作角度 θ_2 が 0 であり、操作角度変化量 $\Delta \theta$ が +5 となる。そして、今回操作角度 θ_1 での移動距離 2 mm から前回操作角度 θ_2 での移動距離 0 mm (図 8 参照) を減算した値 2 mm を移動量として、プラス側へ向けて眼特性測定機構

30が移動される。

[0055] 上記のように、中央エリアAc内に中心位置Ecがある場合、移動制御は、コントロールレバー13への傾倒角度に対して移動量（位置）が設定される位置制御となる。眼特性測定機構30は、コントロールレバー13の傾倒角度に応じた移動量で（図8参照）、コントロールレバー13の傾倒方向へと移動される。

[0056] このため、検者は、ディスプレイ17に表示された被検眼Eの画像において、中心位置EcがアライメントエリアAa内に位置するように、コントロールレバー13を傾倒操作することにより、眼特性測定機構30を適切に移動させることができる。中心位置Ecが中央エリアAc内にある場合、中心位置EcがアライメントエリアAa内に位置するように位置の微調整を行う必要がある。そのような微調整では、検者は、コントロールレバー13の傾倒角度の大小に応じて移動量（位置）の調整が可能であることにより、操作の違和感を抑え、素早く適切に中心位置EcをアライメントエリアAa内に位置することができる。すなわち、コントロールレバーの傾倒角度の大小に応じて移動量（位置）を調整する構成である一般的な機械式のコントロールレバー機構と同様の操作感で、検者は、位置の微調整を行うことができる。このため、操作の違和感を抑え、素早く適切に中心位置EcをアライメントエリアAa内に位置することができる。

[0057] 「第2の位置制御作用」

第2の位置制御作用とは、中心位置Ecが中央エリアAc内にある状態で、既に傾倒状態にあるコントロールレバー13が、傾倒角度を増加させるように傾倒操作された際の、コントロールレバー13の操作に対する眼特性測定機構30の移動制御の作用をいう。この第2の位置制御作用の一例として、図10に示すように、コントロールレバー13がプラス側で5度の角度から10度の角度へと傾倒操作された場合の説明を行う。

[0058] すなわち、中央エリアAc内に中心位置Ecがある状態で、コントロールレバー13が傾倒操作されると、図6のフローチャートにおいて、フローは

ステップS 1→ステップS 2→ステップS 3→ステップS 5へと進む。そして、ステップS 5にて中心位置E cが中央エリアA c内にあると判定され、フローはステップS 6→ステップS 7→ステップS 8へと進む。そして、ステップS 8で、ステップS 6で演算した操作角度変化量 $\Delta\theta$ の符号と今回操作角度 θ_1 の符号とが一致するか否かが判定される。ここで、傾倒角度を増加させるようにコントロールレバー13が傾倒操作された場合、絶対値で見て今回操作角度 θ_1 が前回操作角度 θ_2 よりも大きいことから、操作角度変化量 $\Delta\theta$ の符号と今回操作角度 θ_1 の符号は一致して、フローはステップS 9へと進む。そして、フローはそのステップS 9を経てステップS 10またはステップS 11へと進み、コントロールレバー13への傾倒操作に対する位置制御により眼特性測定機構30が移動される。この後に、フローはステップS 12を経てステップS 1に戻るか、ステップS 12およびステップS 13を経て眼特性測定機構30による測定のための制御に移行する。図10の例では、今回操作角度 θ_1 が+10であり、前回操作角度 θ_2 が+5であり、操作角度変化量 $\Delta\theta$ が+5となる。そして、今回操作角度 θ_1 での移動距離4mmから前回操作角度 θ_2 での移動距離2mm（図8参照）を減算した値2mmを移動量として、プラス側へ向けて眼特性測定機構30が移動される。

[0059] 上記のように、位置制御下で既に傾倒状態にあるコントロールレバー13に傾倒角度を増加させる傾倒操作が為された場合、眼特性測定機構30は、今回操作角度 θ_1 での移動距離から前回操作角度 θ_2 での移動距離を減算した値の移動量で（図8参照）、コントロールレバー13の傾倒方向へと移動される。

[0060] このため、検者は、ディスプレイ17に表示された被検眼Eの画像において、中心位置E cがアライメントエリアA a内に位置するように、コントロールレバー13を傾倒操作することにより、眼特性測定機構30を適切に移動させることができる。中心位置E cが中央エリアA c内にある場合、中心位置E cがアライメントエリアA a内に位置するように位置の微調整を行う

必要がある。そのような微調整では、検者は、コントロールレバー 13 の傾倒角度の大小に応じて移動量（位置）の調整が可能であるとともに、一度傾倒した状態からさらに傾倒角度を大きくすることによる微調整が可能であることにより、操作の違和感を抑え、素早く適切に中心位置 E_c をアライメントエリア A_a 内に位置することができる。すなわち、コントロールレバーの傾倒角度の大小に応じて移動量（位置）の調整する構成であるとともに、一度傾倒した状態からさらに傾倒角度を大きくして微調整可能な構成である一般的な機械式のコントロールレバー機構と同様の操作感で、検者は、位置の微調整を行うことができる。このため、操作の違和感を抑え、素早く適切に中心位置 E_c をアライメントエリア A_a 内に位置することができる。

[0061] 「第 3 の位置制御作用」

第 3 の位置制御作用とは、中心位置 E_c が中央エリア A_c 内にある状態で、既に傾倒状態にあるコントロールレバー 13 が、傾倒角度を減少させるように傾倒操作された際の、コントロールレバー 13 の操作に対する眼特性測定機構 30 の移動制御の作用をいう。この第 3 の位置制御作用の一例として、図 10 に示すように、コントロールレバー 13 がプラス側で 5 度の角度から 2 度の角度へと傾倒操作された場合の説明を行う。

[0062] すなわち、中央エリア A_c 内に中心位置 E_c がある状態で、コントロールレバー 13 が傾倒操作されると、図 6 のフローチャートにおいて、フローはステップ S1 → ステップ S2 → ステップ S3 → ステップ S5 へと進む。そして、ステップ S5 にて中心位置 E_c が中央エリア A_c 内にあると判定され、フローはステップ S6 → ステップ S7 → ステップ S8 へと進む。そして、ステップ S8 で、ステップ S6 で演算した操作角度変化量 $\Delta\theta$ の符号と今回操作角度 θ_1 の符号とが一致するか否かが判定される。ここで、傾倒角度を減少させるようにコントロールレバー 13 が傾倒操作された場合、絶対値で見て今回操作角度 θ_1 が前回操作角度 θ_2 よりも小さいことから、操作角度変化量 $\Delta\theta$ の符号と今回操作角度 θ_1 の符号は一致せず、フローはステップ S4 へと進み、ステップ S1 に戻る。図 10 の例では、今回操作角度 θ_1 が+

2であり、前回操作角度 θ_2 が+5であり、操作角度変化量 $\Delta\theta$ が-3となることから、操作角度変化量 $\Delta\theta$ と今回操作角度 θ_1 との符号が一致せず、眼特性測定機構30は、判定時点での位置が維持される。

[0063] 上記のように、位置制御下で既に傾倒状態にあるコントロールレバー13に傾倒角度を減少させる傾倒操作が為された場合は、眼特性測定機構30は移動されない。

[0064] このため、検者は、ディスプレイ17に表示された被検眼Eの画像において、中心位置EcがアライメントエリアAa内に位置するように、コントロールレバー13を傾倒操作することにより、眼特性測定機構30を適切に移動させることができる。中心位置Ecが中央エリアAc内にある場合の微調整において、コントロールレバー13の傾倒方向を変更（プラス側とマイナス側との切換）させていないにも拘らず、その傾倒角度の減少に応じて眼特性測定機構30が移動してしまうと、検者は、コントロールレバー13への傾倒操作すなわち自らの意図とは異なる眼特性測定機構30の移動が行われたものと感じてしまうので、違和感を覚える。この違和感を抑えるため、位置制御下で既に傾倒状態にあるコントロールレバー13に傾倒角度を減少させる傾倒操作が為された場合は、眼特性測定機構30の移動制御は行われない。

[0065] 「第4の位置制御作用」

第4の位置制御作用とは、中心位置Ecが中央エリアAc内にある状態で、既に傾倒状態にあるコントロールレバー13が、傾倒されていない状態（0）に戻された（コントロールレバー13が手放された場合も同様である）際の、コントロールレバー13の操作に対する眼特性測定機構30の移動制御の作用をいう。この第4の位置制御作用の一例として、図10に示すように、コントロールレバー13がプラス側で5度の角度から傾倒されていない状態（0度の角度）へと戻された場合の説明を行う。

[0066] すなわち、中央エリアAc内に中心位置Ecがある状態で、コントロールレバー13が傾倒されていない状態に戻されると、図6のフローチャートに

において、フローはステップS 1→ステップS 2→ステップS 3へと進む。そして、ステップS 3にて今回操作角度 $\theta 1$ が0であると判定されて、フローはステップS 4へと進み、ステップS 1に戻る。図10の例では、今回操作角度 $\theta 1$ が0であることから、前回操作角度 $\theta 2$ が+5であることや、操作角度変化量 $\Delta \theta$ が-5となること（図6のフローチャートの例では、この演算は行わない）に拘らず、眼特性測定機構30は、判定時点での位置が維持される。

[0067] 上記のように、位置制御下で既に傾倒状態にあるコントロールレバー13が傾倒されていない状態（0度の角度）へと戻された場合は、眼特性測定機構30は移動されない。

[0068] このため、検者は、ディスプレイ17に表示された被検眼Eの画像において、中心位置EcがアライメントエリアAa内に位置するように、コントロールレバー13を傾倒操作することにより、眼特性測定機構30を適切に移動させることができる。コントロールレバー機構20は、中心位置Ecが中央エリアAc内にある場合、コントロールレバー13が手放されると（コントロールレバー13への付勢力が解除されると）、コントロールレバー13は傾倒されていない状態（0）に復帰する構成であり、本作用により、この復帰動作による眼特性測定機構30の移動を防止することができる。また、コントロールレバー13を一度手放すことにより、微調整後の眼特性測定機構30の位置を基準として、傾倒されていない状態（0）のコントロールレバー13の傾倒により、眼特性測定部の位置の更なる微調整を行うことができる。なお、コントロールレバー13を手放すのではなく、検者がコントロールレバー13を傾倒されていない状態（0度の角度）へと戻す操作の場合も同様である。

[0069] 「第5の位置制御作用」

第5の位置制御作用とは、中心位置Ecが中央エリアAc内にある状態で、既に傾倒状態にあるコントロールレバー13が、傾倒方向を変更させるように傾倒操作された際の、コントロールレバー13の操作に対する眼特性測

定機構 30 の移動制御の作用をいう。この第 5 の位置制御作用の一例として、図 10 に示すように、コントロールレバー 13 がプラス側で 5 度の角度からマイナス側で 5 度の角度へと傾倒操作された場合の説明を行う。

[0070] すなわち、中央エリア A c 内に中心位置 E c がある状態で、コントロールレバー 13 が傾倒操作されると、図 6 のフローチャートにおいて、フローはステップ S 1 → ステップ S 2 → ステップ S 3 → ステップ S 5 へと進む。そして、ステップ S 5 にて中心位置 E c が中央エリア A c 内にあると判定され、フローはステップ S 6 → ステップ S 7 → ステップ S 8 へと進む。そして、ステップ S 8 で、ステップ S 6 で演算した操作角度変化量 $\Delta \theta$ の符号と今回操作角度 θ_1 の符号とが一致するか否かが判定される。ここで、傾倒方向を変更させるようにコントロールレバー 13 が傾倒操作された場合、 $\theta_1 > 0$ の場合、操作角度変化量 $\Delta \theta = \theta_1 - (-\theta_2) > 0$ 、 $\theta_1 < 0$ の場合、操作角度変化量 $\Delta \theta = -\theta_1 - (\theta_2) < 0$ となることから、操作角度変化量 $\Delta \theta$ の符号と今回操作角度 θ_1 の符号は一致して、フローはステップ S 9 へと進む。そして、フローはそのステップ S 9 を経てステップ S 10 またはステップ S 11 へと進み、コントロールレバー 13 への傾倒操作に対する位置制御により眼特性測定機構 30 が移動される。この後に、フローはステップ S 12 を経てステップ S 1 に戻るか、ステップ S 12 およびステップ S 13 を経て眼特性測定機構 30 による測定のための制御に移行する。図 10 の例では、今回操作角度 θ_1 が -5 であり、前回操作角度 θ_2 が $+5$ であり、操作角度変化量 $\Delta \theta$ が -10 となる。そして、今回操作角度 θ_1 での移動距離 -2 mm から前回操作角度 θ_2 での移動距離 2 mm (図 8 参照) を減算した値 (絶対値) 4 mm を移動量として、マイナス側へ向けて眼特性測定機構 30 が移動される。

[0071] 上記のように、位置制御下で既に傾倒状態にあるコントロールレバー 13 に傾倒方向を変更させる傾倒操作が為された場合、眼特性測定機構 30 は、今回操作角度 θ_1 での移動距離から前回操作角度 θ_2 での移動距離を減算した値の移動量で (図 8 参照)、コントロールレバー 13 の傾倒方向へと移動

される。

[0072] このため、検者は、ディスプレイ 17 に表示された被検眼 E の画像において、中心位置 E c がアライメントエリア A a 内に位置するように、コントロールレバー 13 を傾倒操作することにより、眼特性測定機構 30 を適切に移動させることができる。中心位置 E c が中央エリア A c 内にある場合、コントロールレバー 13 の傾倒方向を変更（プラス側とマイナス側との切替）する傾倒操作が為されたときは、検者は、先に行った微調整での移動とは反対の方向への眼特性測定機構 30 の移動を意図している（例えば、中心位置 E c がアライメントエリア A a を通り過ぎてしまい、中心位置 E c の位置を戻す操作を行う場合等）。この場合であっても、操作は微調整であるので、コントロールレバー 13 の傾倒角度の大小に応じて移動量（位置）の調整を可能とすることにより、操作の違和感を抑え、素早く適切に中心位置 E c をアライメントエリア A a 内に位置することができる。

[0073] 「第 6 の位置制御作用」

第 6 の位置制御作用とは、中心位置 E c が中央エリア A c 内である状態で、既に傾倒状態にあるコントロールレバー 13 が、その傾倒状態を維持された際の、コントロールレバー 13 の操作に対する眼特性測定機構 30 の移動制御の作用をいう。この第 6 の位置制御作用の一例として、図に示すように、コントロールレバー 13 がプラス側で 5 度の角度がそのまま維持された場合の説明を行う。

[0074] すなわち、中央エリア A c 内に中心位置 E c がある状態で、コントロールレバー 13 が傾倒操作されると、図 6 のフローチャートにおいて、フローはステップ S 1 → ステップ S 2 → ステップ S 3 → ステップ S 5 へと進む。そして、ステップ S 5 にて中心位置 E c が中央エリア A c 内にあると判定されて、フローはステップ S 6 → ステップ S 7 へと進む。そして、ステップ S 7 で、ステップ S 6 で演算した操作角度変化量 $\Delta \theta$ が 0 であると判定されて、フローはステップ S 4 へと進み、ステップ S 1 に戻る。この例では、操作角度変化量 $\Delta \theta$ が 0 であることから、今回操作角度 θ_1 と符号が一致するか否か

の判定が行われることなく、眼特性測定機構 30 は、判定時点での位置が維持される。

[0075] 上記のように、位置制御下で既に傾倒状態にあるコントロールレバー 13 の傾倒角度が維持された場合は、眼特性測定機構 30 は移動されない。

[0076] このため、検者は、ディスプレイ 17 に表示された被検眼 E の画像において、中心位置 E c がアライメントエリア A a 内に位置するように、コントロールレバー 13 を傾倒操作することにより、眼特性測定機構 30 を適切に移動させることができる。中心位置 E c が中央エリア A c 内にある状態で、コントロールレバー 13 の傾倒角度を維持している（新たな傾倒動作を行っていない）場合、検者は、現状の眼特性測定機構 30 の位置を維持することを意図している（機械式のコントロールレバーの操作感覚も同様である）ため、速度制御のように眼特性測定機構 30 の移動が継続されてしまうと、違和感を覚える。この違和感を抑えるため、位置制御下で既に傾倒状態にあるコントロールレバー 13 の傾倒角度が維持された場合は、眼特性測定機構 30 の移動制御は行われず。また、その傾倒状態であるコントロールレバー 13 に対して、上記したように傾倒角度を増加させる傾倒操作（第 2 の位置制御作用）、あるいは、傾倒されていない状態（0）に戻す操作（第 4 の位置制御作用）、あるいは、傾倒方向を変更させる傾倒操作（第 5 の位置制御作用）等を適宜行うことにより、維持された位置から眼特性測定機構 30 を移動させて微調整を行うことが可能となる。

[0077] 次に、効果を説明する。

[0078] 上述した実施例の眼科装置にあっては、下記に示す効果を得ることができる。

[0079] （1）被検者の顔を固定状態で保持する保持部が設けられた基台と、前記被検者の被検眼を測定する光学系を備える眼特性測定部と、前記眼特性測定部を前記基台に対して電氣的に移動させる移動機構と、前記被検眼に対する前記眼特性測定部の位置を調整するコントロールレバーを備え、該コントロールレバーに為された傾倒操作を電氣的な信号として出力する電気式のコン

トロールレバー機構と、該コントロールレバー機構からの信号に基づいて前記眼特性測定部を移動する移動制御を行うための制御指令を生成して移動機構へと送信する制御機構と、を備える眼科装置であって、前記制御機構は、前記眼特性測定部の測定光軸を略中心とする所定の大きさの領域を設定するとともに前記被検眼の中心位置を演算し、前記被検眼の前記中心位置が前記領域内にある場合は、前記移動制御として、前記コントロールレバーの傾倒角度に応じて前記眼特性測定部の移動量を変化させる位置制御を行い、前記被検眼の前記中心位置が前記領域内にない場合は、前記移動制御として、前記コントロールレバーの傾倒角度に応じて前記眼特性測定部の移動速度を変化させる速度制御を行う。この構成により、搭載された電気式のコントロールレバー機構 20 のコントロールレバー 13 による眼特性測定部の位置調整の操作性を向上させることができる。

[0080] (2) 好ましくは、前記制御機構は、予め設定された前記コントロールレバーの傾倒角度の変化量と前記眼特性測定部の移動量との対応関係に基づいて、前記位置制御における前記移動量を設定し、予め設定された前記コントロールレバーの傾倒角度と前記眼特性測定部の移動速度との対応関係に基づいて、前記速度制御における前記移動速度を設定する。この構成により、中心位置 E_c が領域 (A_c) 内にある場合は、コントロールレバー 13 の傾倒角度を維持すると眼特性測定部 (30) の現在位置を維持することを可能とするとともに、コントロールレバー 13 の操作感覚を検者に馴染みのある機械式のコントロールレバーの操作感覚に近付けることができる。このため、眼特性測定部の位置の微調整を容易に行うことができ、眼特性測定部の位置調整の操作性を向上させることができる。

[0081] (3) 好ましくは、前記制御機構は、前記被検眼の前記中心位置が前記領域内にある場合、前記コントロールレバーの傾倒角度を減少させる動作に対しては、前記眼特性測定部の移動を行わない。この構成により、傾倒角度を減少させる動作による眼特性測定部 (30) の移動を防止することができる。従って、例えば、微調整の際に、コントロールレバー 13 の傾倒角度が僅

かに減少してしまい、中心位置 E_c が移動してしまうような事態を防止することができ、眼特性測定部の位置調整の操作性を向上させることができる。

[0082] (4) 好ましくは、前記コントロールレバー機構は、前記コントロールレバーが傾倒操作された状態で、該コントロールレバーへの付勢力が解除された場合、該コントロールレバーを傾倒されていない状態へと復帰させ、前記制御機構は、前記被検眼の前記中心位置が前記領域内であるときは、前記コントロールレバーの傾倒されていない状態への復帰動作に対しては、前記眼特性測定部の移動を行わない。この構成により、コントロールレバー 13 を一度手放すことにより、微調整後の眼特性測定部 (30) の位置を基準として、傾倒されていない状態 (0) からのコントロールレバー 13 の傾倒により、眼特性測定部の位置の更なる微調整を行うことができる。

[0083] (5) 好ましくは、前記制御機構は、前記被検眼の前記中心位置が前記領域内にある場合、前記コントロールレバーの中立位置を中心とし一方の傾倒方向を正側としかつ他方の傾倒方向を負側として前記コントロールレバーの傾倒角度に応じて移動量を設定し、前記コントロールレバーの傾倒方向を変更させる動作に対しては、変更後の傾倒角度に応じた移動量から変更前の傾倒角度に応じた移動量を減算した移動量で、前記コントロールレバーの傾倒方向へと前記眼特性測定部を移動させる。この構成により、先に行った微調整での移動とは反対の方向への眼特性測定機構 30 の微調整での移動が可能となり、眼特性測定部の位置調整の操作性を向上させることができる。

[0084] (6) 好ましくは、前記制御機構は、前記コントロールレバーへの操作に対する前記眼特性測定部の前記移動制御を切り換えた場合、該移動制御の切り換えを認識させるための制御を行う。この構成により、コントロールレバー 13 の操作時に、移動制御の切り換えによる違和感を抑制することができる、眼特性測定部の位置調整の操作性を向上させることができる。

[0085] なお、上記した実施例では、中心位置 E_c 、中央エリア A_c およびアライメントエリア A_a の位置の把握は、検者によるディスプレイ 17 の目視により行われたが、コントロールレバー 13 により被検眼 E に対する眼特性測定

機構 30 の位置を調整するために、中心位置 E_c 、中央エリア A_c およびアライメントエリア A_a の位置を把握可能であればよく、上記した構成に限定されるものではない。

[0086] 以上、本発明の撮影装置を実施形態および実施例に基づき説明してきたが、具体的な構成については、これらの実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更や追加等は許容される。

[0087] [関連出願への相互参照]

本出願は、2009年3月3日に日本国特許庁に出願された特願2009-49219に基づいて優先権を主張し、その全ての開示は完全に本明細書で参照により組み込まれる。

請求の範囲

[請求項1]

被検者の顔を固定状態で保持する保持部が設けられた基台と、
前記被検者の被検眼を測定する光学系を備える眼特性測定部と、
前記眼特性測定部を前記基台に対して電氣的に移動させる移動機構と、

前記被検眼に対する前記眼特性測定部の位置を調整するコントロールレバーを備え、該コントロールレバーに為された傾倒操作を電氣的な信号として出力する電氣式のコントロールレバー機構と、

該コントロールレバー機構からの信号に基づいて前記眼特性測定部を移動する移動制御を行うための制御指令を生成して移動機構へと送信する制御機構と、

を備える眼科装置であって、

前記制御機構は、前記眼特性測定部の測定光軸を略中心とする所定の大きさの領域を設定するとともに前記被検眼の中心位置を演算し、

前記被検眼の前記中心位置が前記領域内にある場合は、前記移動制御として、前記コントロールレバーの傾倒角度に応じて前記眼特性測定部の移動量を変化させる位置制御を行い、

前記被検眼の前記中心位置が前記領域内にない場合は、前記移動制御として、前記コントロールレバーの傾倒角度に応じて前記眼特性測定部の移動速度を変化させる速度制御を行うこと、

を特徴とする眼科装置。

[請求項2]

前記制御機構は、予め設定された前記コントロールレバーの傾倒角度の変化量と前記眼特性測定部の移動量との対応関係に基づいて、前記位置制御における前記移動量を設定し、予め設定された前記コントロールレバーの傾倒角度と前記眼特性測定部の移動速度との対応関係に基づいて、前記速度制御における前記移動速度を設定すること、
を特徴とする請求項1に記載の眼科装置。

[請求項3]

前記制御機構は、前記被検眼の前記中心位置が前記領域内にある場

合、前記コントロールレバーの傾倒角度を減少させる動作に対しては、前記眼特性測定部の移動を行わないこと、
を特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の眼科装置。

[請求項4]

前記コントロールレバー機構は、前記コントロールレバーが傾倒操作された状態で、該コントロールレバーへの付勢力が解除された場合、該コントロールレバーを傾倒されていない状態へと復帰させ、

前記制御機構は、前記被検眼の前記中心位置が前記領域内であるときは、前記コントロールレバーの傾倒されていない状態への復帰動作に対しては、前記眼特性測定部の移動を行わないこと、
を特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の眼科装置。

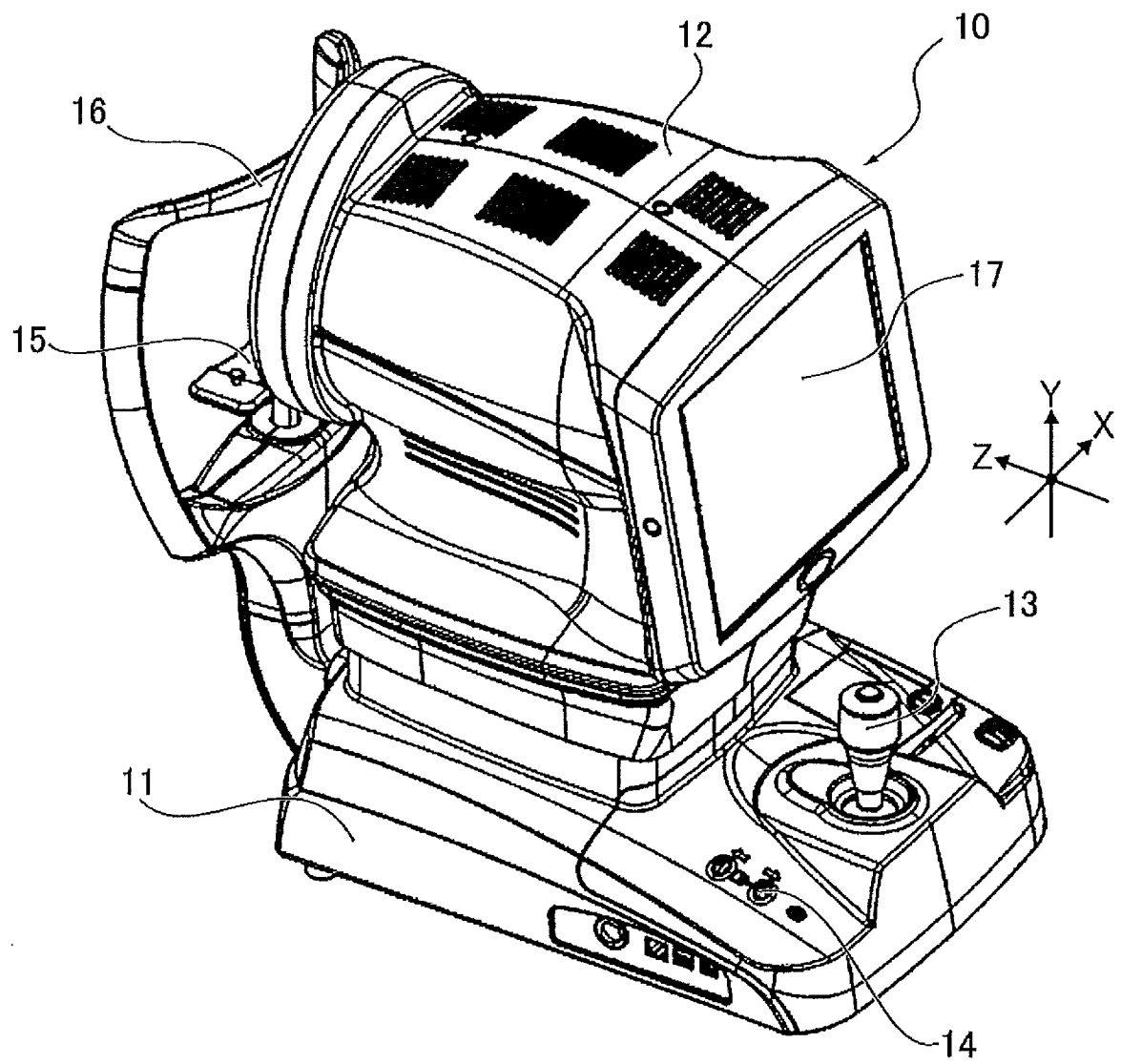
[請求項5]

前記制御機構は、前記被検眼の前記中心位置が前記領域内にある場合、前記コントロールレバーの中立位置を中心とし一方の傾倒方向を正側としかつ他方の傾倒方向を負側として前記コントロールレバーの傾倒角度に応じて移動量を設定し、前記コントロールレバーの傾倒方向を変更させる動作に対しては、変更後の傾倒角度に応じた移動量から変更前の傾倒角度に応じた移動量を減算した移動量で、前記コントロールレバーの傾倒方向へと前記眼特性測定部を移動させること、
を特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の眼科装置。

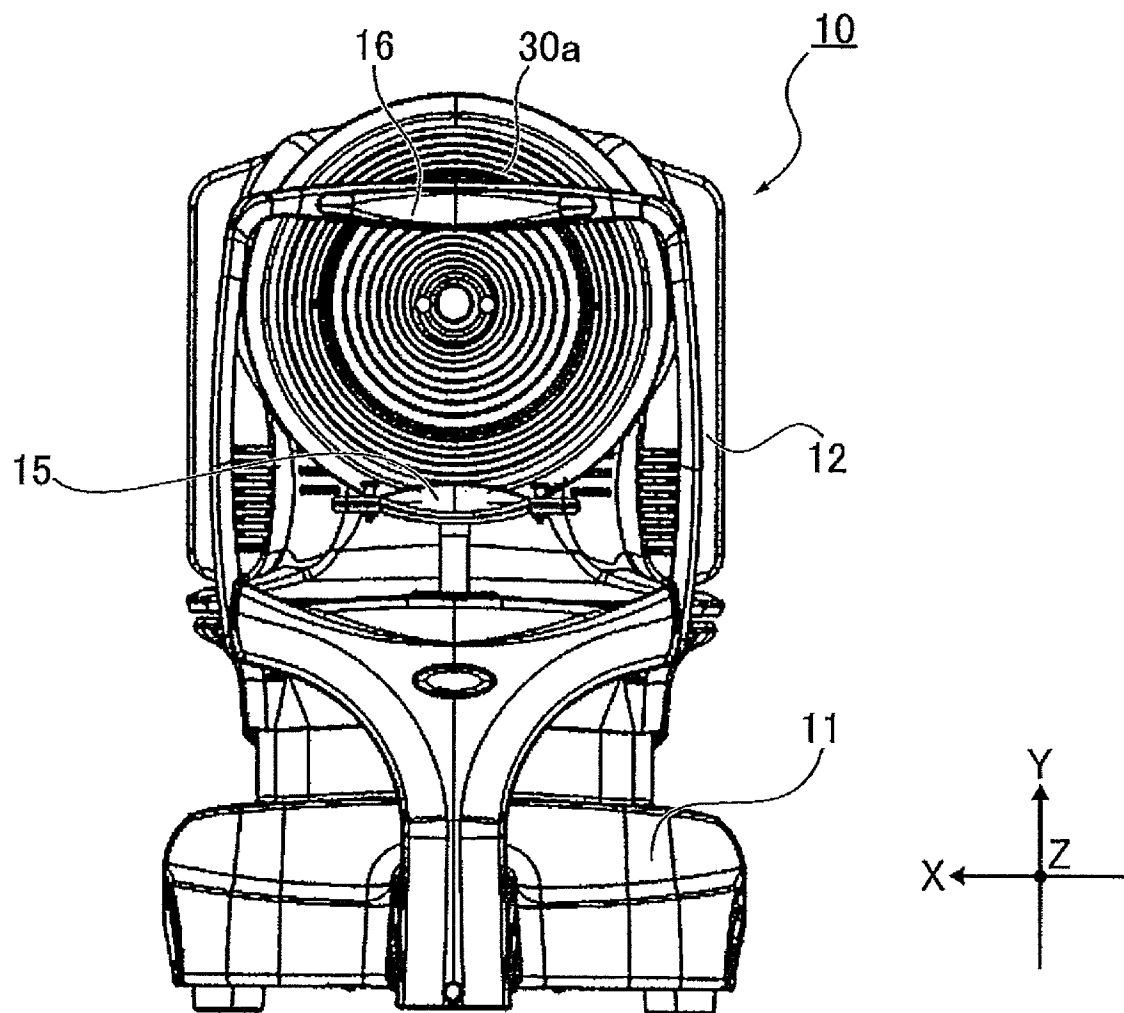
[請求項6]

前記制御機構は、前記コントロールレバーへの操作に対する前記眼特性測定部の前記移動制御を切り換えた場合、該移動制御の切り換えを認識させるための制御を行うこと、
を特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の眼科装置。

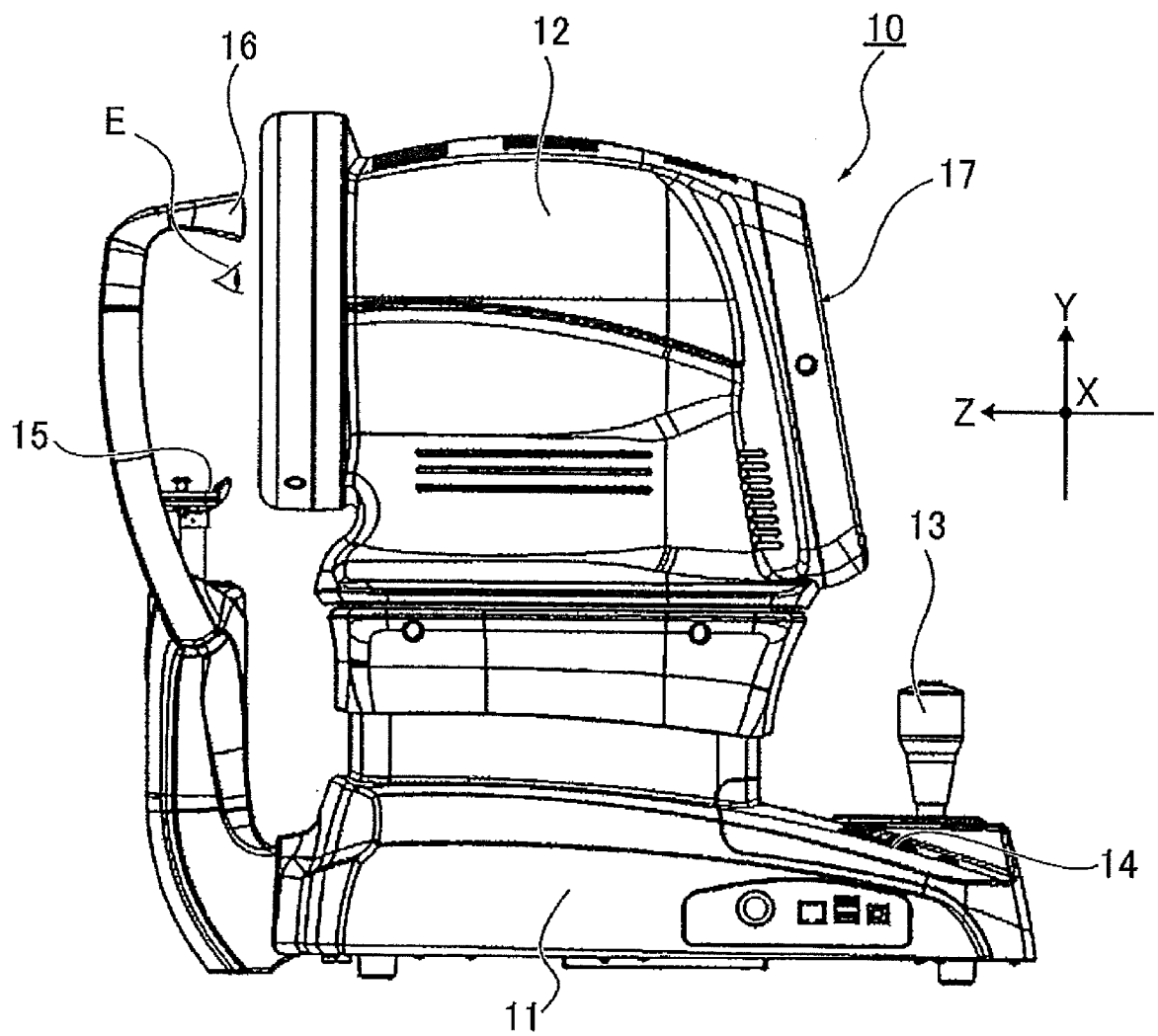
[図1]



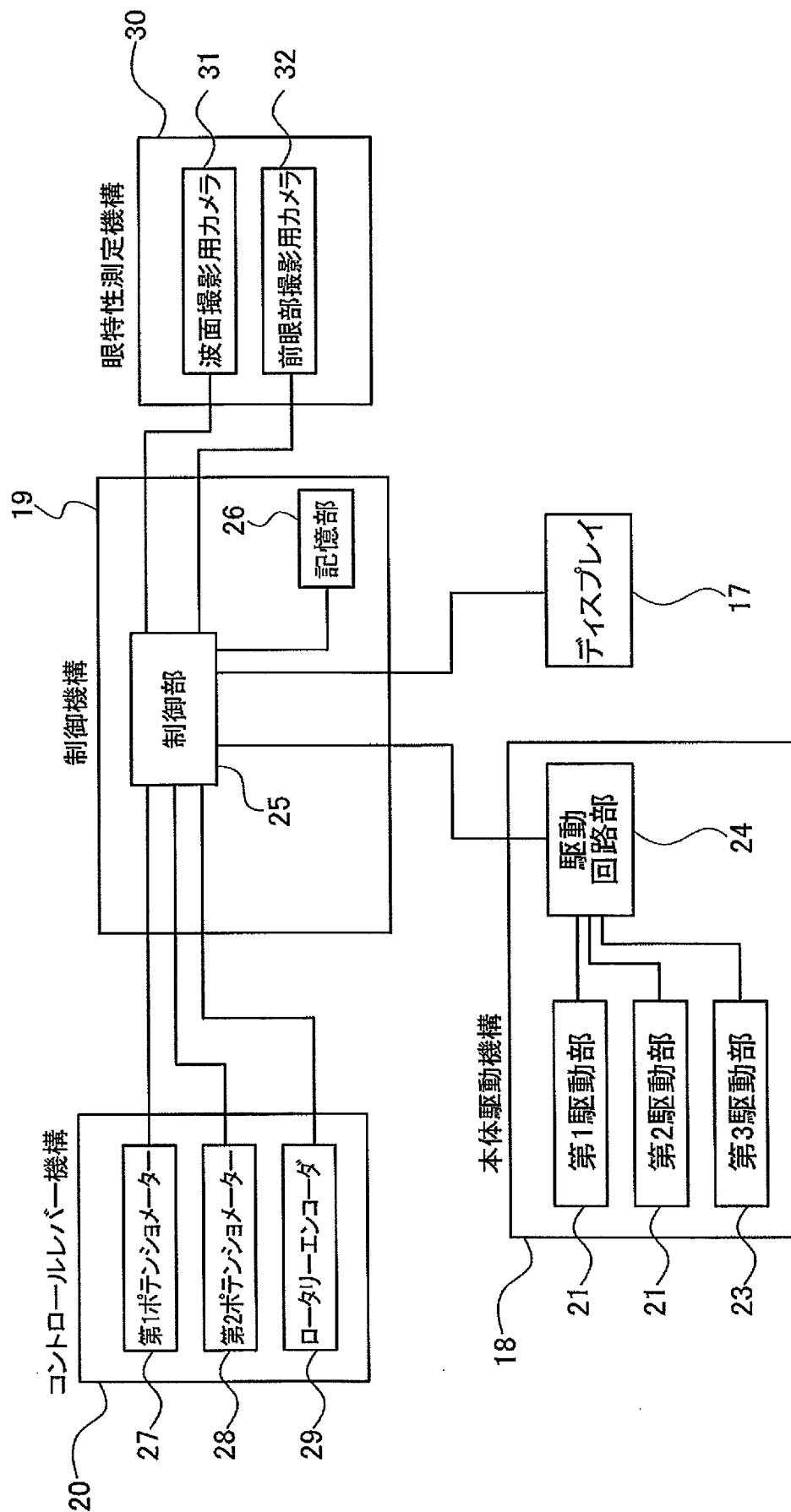
[図2]



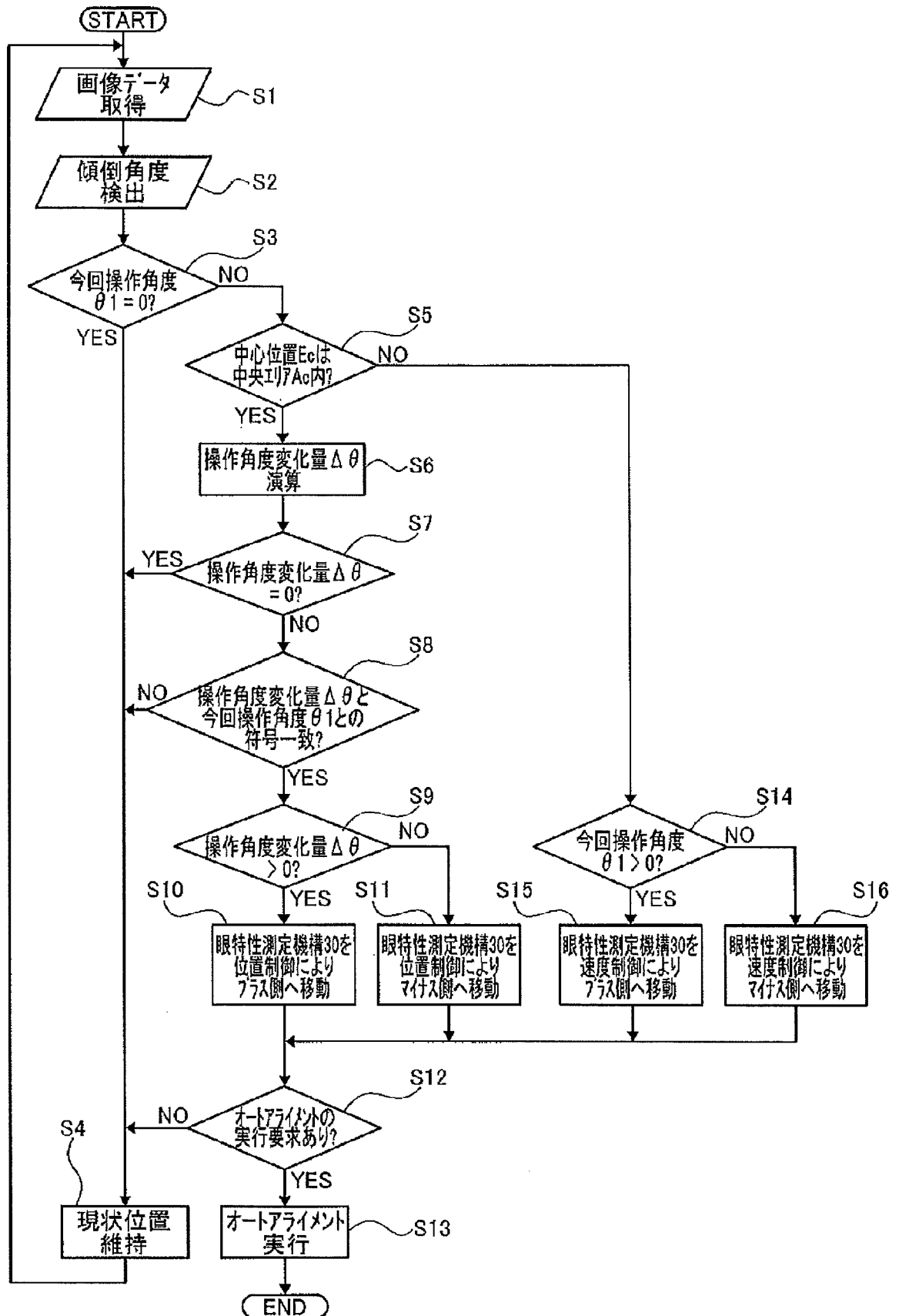
[図3]



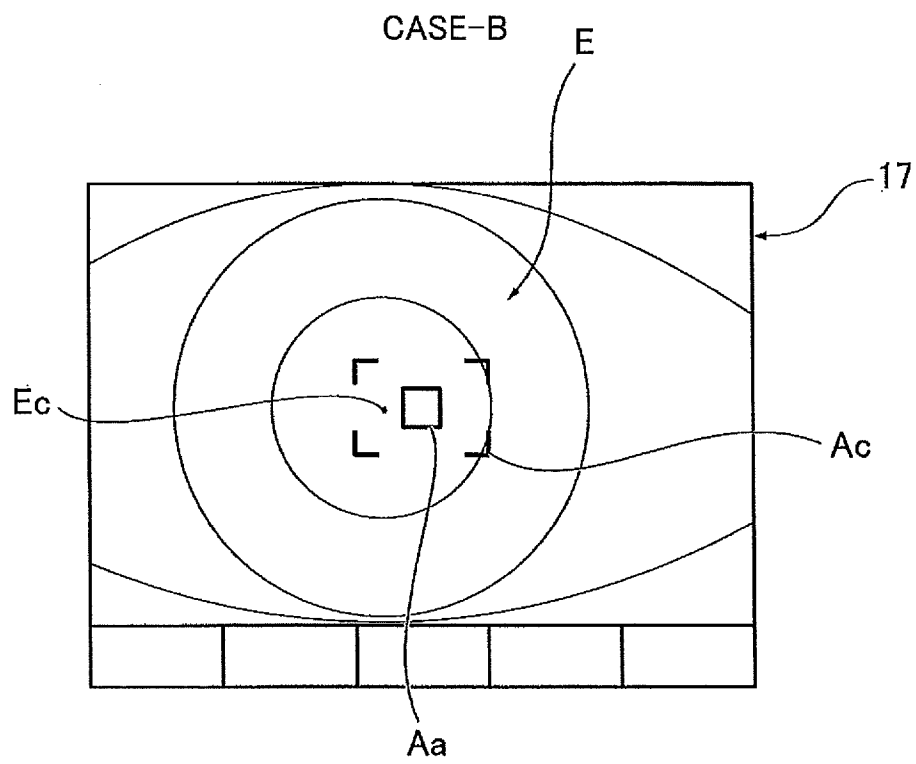
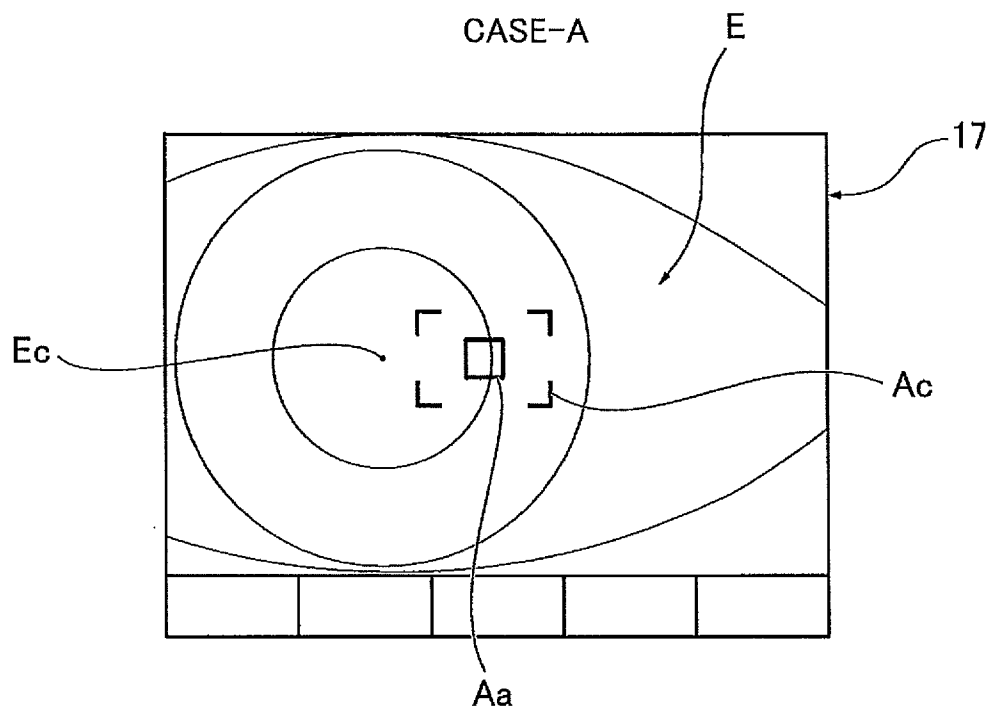
[図4]



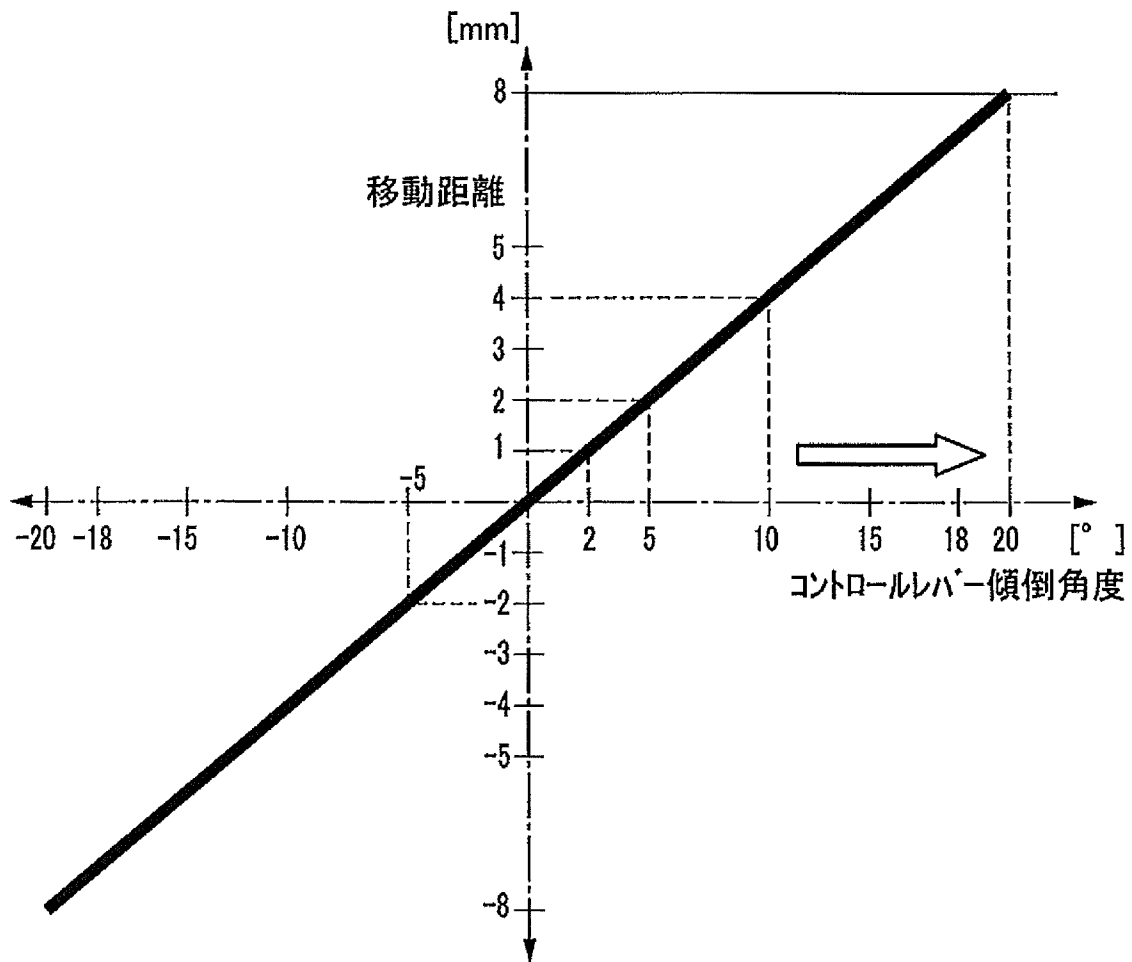
[図6]



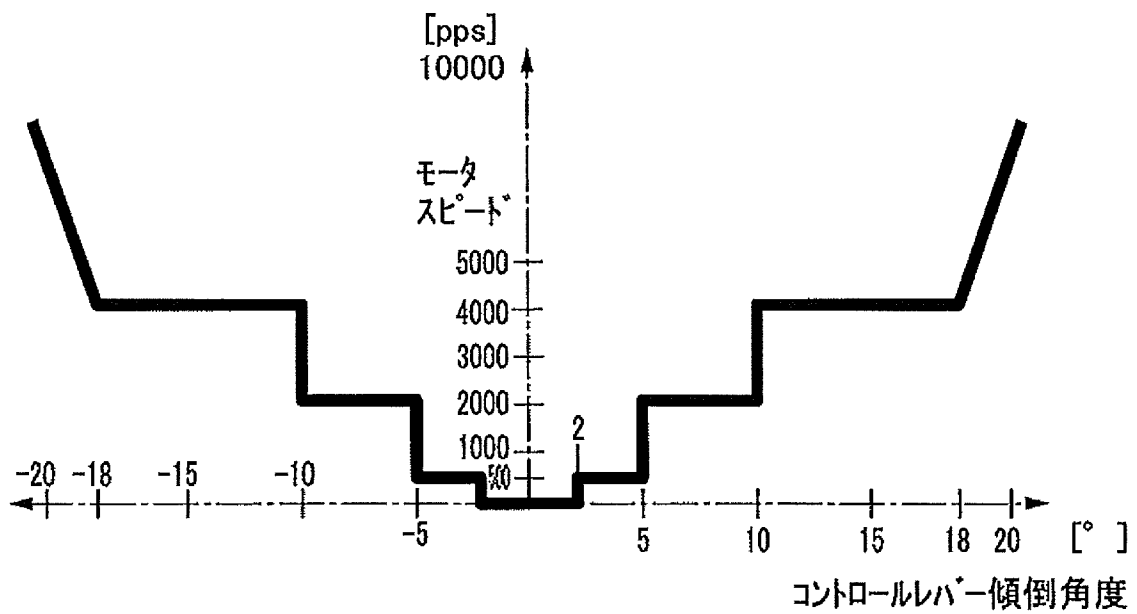
[図7]



[図8]



[図9]



[図10]

	コントロールパ-13の 傾倒角度遷移	今回操作角度 $\theta 1 [^\circ]$	前回操作角度 $\theta 2 [^\circ]$	操作角度変化量 $\Delta \theta$	$\theta 1$ と $\Delta \theta$ との 符号判断	眼特性測定機構30の動作
第1の位置制御作用	0 → 5	+5	0	+5	一致	プラス側へ2mm移動
第2の位置制御作用	5 → 10	+10	+5	+5	一致	プラス側へ2mm移動
第3の位置制御作用	5 → 2	+2	+5	-3	不一致	符号不一致により停止
第4の位置制御作用	5 → 0	0	+5	—	—	$\theta 1 = 0$ により停止
第5の位置制御作用	5 → -5	-5	+5	-10	一致	マイナス側へ4mm移動
第6の位置制御作用	5 → 5	+5	+5	0	—	$\Delta \theta = 0$ により停止

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/071782

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B3/00(2006.01) i, A61B3/10(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)

A61B3/00, A61B3/10

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2002-369799 A (Canon Inc.), 24 December 2002 (24.12.2002), particularly, claim 6 (Family: none)	1-6
P, A	JP 2009-56247 A (Nidek Co., Ltd.), 19 March 2009 (19.03.2009), paragraph [0049] & US 2009/0079939 A1 & KR 10-2009-0024097 A	1-6
A	JP 2002-136480 A (Topcon Corp.), 14 May 2002 (14.05.2002), entire text; all drawings (Family: none)	2

☒ 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
15 January, 2010 (15.01.10)

Date of mailing of the international search report
26 January, 2010 (26.01.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/071782

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-288610 A (Tomey Corp.) , 26 October 2006 (26.10.2006) , entire text; all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. A61B3/00(2006.01)i, A61B3/10(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 (I P C))

Int.Cl. A61B3/00, A61B3/10

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 2002-369799 A (キヤノン株式会社) 2002.12.24, 特に請求項6 (ファミリーなし)	1-6
P, A	JP 2009-56247 A (株式会社ニデック) 2009.03.19, 第49段落 & US 2009/0079939 A1 & KR 10-2009-0024097 A	1-6
A	JP 2002-136480 A (株式会社トプコン) 2002.05.14, 全文、全図 (ファミリーなし)	2

☒ 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

1 5 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

後藤 順也

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2

2 Q

3 1 0 1

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 請求項の番号
A	JP 2006-288610 A (株式会社トーマーコーポレーション) 2006.10.26, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-6