

(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
2015年6月18日(18.06.2015)



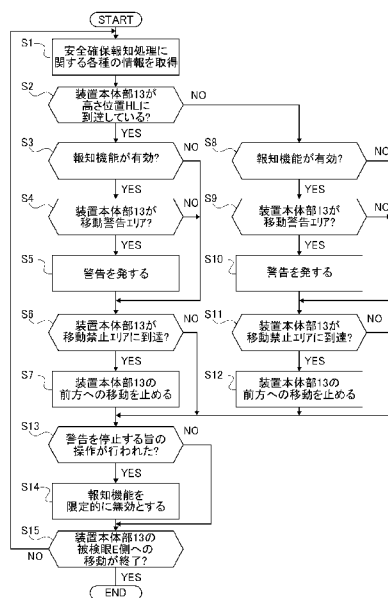
(10) 国際公開番号
WO 2015/087784 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 3/10 (2006.01) *A61B 3/16* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/082160
- (22) 国際出願日: 2014年12月4日(04.12.2014)
- (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 2013-258734 2013年12月13日(13.12.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社トプコン(KABUSHIKI KAISHA TOPCON) [JP/JP]; 〒1748580 東京都板橋区蓮沼町75番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 犬塚 尚樹(INUZUKA, Naoki); 〒1748580 東京都板橋区蓮沼町75番1号 株式会社トプコン内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 西脇 民雄(NISHIWAKI, Tamio); 〒1030028 東京都中央区八重洲一丁目4番16号 東京建物八重洲ビル2階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: OPHTHALMOLOGIC APPARATUS

(54) 発明の名称: 眼科装置



S1 Acquire various kinds of information relating to safety-securing notification
S2 Has apparatus body (13) reached height (HL)?
S3, S8 Is notification function activated?
S4, S9 Is apparatus body (13) in movement warning area?
S5, S10 Sound an alarm
S6, S11 Has apparatus body (13) reached prohibited movement area?
S7, S12 Stop forward movement of apparatus body (13)
S13 Has operation to stop alarm been performed?
S14 Limited inactivation of notification function
S15 Is movement of apparatus body (13) toward eye being tested (E) complete?

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide an ophthalmologic apparatus, which is able to prevent a second measurement unit from interfering with the forehead rest and prevent pinching of a hand placed on the forehead rest by the second measurement unit. An ophthalmologic apparatus (10) equipped with: an apparatus body (13), which is provided with a first measurement unit (40) and a second measurement unit (20) and which can be moved with respect to a base (11) by a driving unit (12); a forehead rest (16) provided on the base (11); and a control unit (33). The control unit (33) is able to detect a first forward position (FL1), for which the distance between the second measurement unit and the forehead rest (16) is a first interval (i1), and a second forward position (FL2), for which the distance between the second measurement unit and the forehead rest (16) is a second interval (i2) that is larger than the first interval (i1). When moving the apparatus body (13) toward the forehead rest (16), the control unit (33) sounds an alarm when the apparatus body (13) reaches the second forward position (FL2) and stops movement of the apparatus body (13) toward the forehead rest (16) when the apparatus body (13) reaches the first forward position (FL1).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/087784 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:

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

第 2 測定部が額当部に干渉することを防止するとともに、額当部に掛けられた手を第 2 測定部で挟むことを防止することのできる眼科装置を提供することを目的とする。第 1 測定部 (40) と第 2 測定部 (20) とが設けられて、駆動部 (12) によりベース (11) に対して移動可能とされた装置本体部 (13) と、ベース (11) に設けられた額当部 (16) と、制御部 (33) と、を備える眼科装置 (10) である。制御部 (33) では、第 2 測定部と額当部 (16) との間を第 1 間隔 (i1) とする第 1 前方位置 (FL1) と、第 2 測定部と額当部 (16) との間を第 1 間隔 (i1) よりも大きい第 2 間隔 (i2) とする第 2 前方位置 (FL2) と、の検出が可能とされ、制御部 (33) は、装置本体部 (13) を額当部 (16) 側へと移動させる際、装置本体部 (13) が第 2 前方位置 (FL2) に到達すると警告を発し、装置本体部 (13) が第 1 前方位置 (FL1) に到達すると装置本体部 (13) の額当部 (16) 側への移動を止める。

明 細 書

発明の名称：眼科装置

技術分野

[0001] 本発明は、第1設定作動距離に設定された第1測定部と、第2設定作動距離に設定された第2測定部と、が設けられた複合型の眼科装置に関する。

背景技術

[0002] 眼科装置では、第1設定作動距離に設定された第1測定部と、その第1設定作動距離よりも短い第2設定作動距離に設定された第2測定部と、が設けられた複合型の眼科装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。この眼科装置では、第2測定部として、第2設定作動距離が非常に小さな値とされた眼圧測定部が設けられており、第1測定部として、第1設定作動距離が比較的大きな値とされたその他の眼特性測定部が設けられている。眼科装置では、被検者の額を額当部に押し当てることで当該被検者の顔すなわち被検眼を固定し、その被検眼に対して第1測定部もしくは第2測定部を適切に測定が行える位置へと移動させることにより各々測定を行う。

[0003] ここで、上述したような複合型の眼科装置では、第1測定部の上方に第2測定部を一体的に設け、第1測定部と第2測定部との位置関係を固定した状態のまま移動可能な構成とされているものがある。このような複合型の眼科装置では、第1設定作動距離と第2設定作動距離との差を利用して、第2測定部を第1測定部よりも前方すなわち被検者側へと突出させた構成とすることが考えられる。これは、このような配置とすると、上方に位置する第2測定部を用いて被検眼を測定する際、第1測定部が被検者の鼻や口に接触したり、接触しなくても第1測定部が被検者に窮屈な感覚を与えたりしてしまうことを防止することができることによる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-148589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、上記した複合型の眼科装置では、下方に位置する第1測定部を用いて被検眼を測定する際に当該第1測定部を前方へ移動させると、上方でかつ前方に位置する第2測定部（その先端）が、被検眼の上方に位置する額当部に接近する。このため、第2測定部（その先端）は、位置設定や移動量によっては、額当部に干渉してしまったり、干渉しなくても当該額当部に手が掛けられた場合に当該手を挟んでしまったりする虞がある。

[0006] 本発明は、上記の事情に鑑みて為されたもので、第2測定部が額当部に干渉することを防止するとともに、額当部に掛けられた手を第2測定部で挟むことを防止す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] 上記した課題を解決するために、請求項1に記載の眼科装置は、被検者の被検眼を測定するために第1設定作動距離に設定された第1測定部と、前記被検眼を測定するために前記第1設定作動距離よりも短い第2設定作動距離に設定され、前記第1測定部の上方で一体的に設けられた第2測定部と、前記第1測定部と前記第2測定部とが設けられてベースに対して移動可能とされた装置本体部と、前記ベースに対して前記装置本体部を移動させる駆動部と、前記被検者の額を受けるべく前記ベースに設けられた額当部と、前記第1測定部と前記第2測定部と前記駆動部とを制御する制御部と、を備え、前記制御部では、前記第2測定部と前記額当部との間を第1間隔とする前記装置本体部における第1前方位置と、前記第2測定部と前記額当部との間を前記第1間隔よりも大きい第2間隔とする前記装置本体部における第2前方位置と、の検出が可能とされ、前記制御部は、前記装置本体部を前記額当部側へと移動させる際、前記装置本体部が前記第2前方位置に到達すると警告を発し、前記装置本体部が前記第1前方位置に到達すると前記装置本体部の前記額当部側への移動を止めることを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明の眼科装置によれば、第2測定部が額当部に干渉することを防止するとともに、額当部に掛けられた手を第2測定部で挟むことを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明に係る実施例の眼科装置10の構成を模式的に示す説明図である。

[図2]眼科装置10の眼圧測定部20の光学的な構成を説明するための説明図である。

[図3]眼科装置10の眼圧測定部20の光学的な構成を説明するための図2とは異なる方向から見た説明図である。

[図4]眼科装置10の眼特性測定部40の光学的な構成を説明するための説明図である。

[図5]装置本体部13を移動させて測定モードを切り替える様子を説明するための説明図である。

[図6]ノズル突起部21h（装置本体部13）と額当部16との位置関係を用いて高さ位置HLを説明するための説明図である。

[図7]ノズル突起部21h（装置本体部13）と額当部16との位置関係を用いて各前方位位置を説明するための説明図である。

[図8]額当部16に手Hが掛けられている様子を示す説明図である。

[図9]本実施例における制御部33にて実行される安全確保報知処理（安全確保報知方法）を示すフローチャートである。

[図10]Zアライメント検出光学系26を用いて装置本体部13が第2前方位位置FL2に到達したことを検出する様子を説明するための説明図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に、本願発明に係る眼科装置の発明の実施の形態について図面を参照しつつ説明する。

実施例

- [0011] 本発明に係る眼科装置の一実施例としての眼科装置 10 を、図 1 から図 10 を用いて説明する。なお、図 5 では、(a) に眼圧測定モードとされた状態を示し、(b) に眼特性測定モードとされた状態を示す。図 7 では、(a) に第 1 前方位置 FL1 を示し、(b) に第 2 前方位置 FL2 を示し、(c) に第 3 前方位置 FL3 を示し、(d) に第 4 前方位置 FL4 を示す。図 10 では、(a) に額当部 16 に手 H が掛けられている状態を示し、(b) に額当部 16 に手 H が掛けられていない状態を示す。
- [0012] 眼科装置 10 は、図 1 に示すように、第 2 測定部の一例としての被検眼 E (図 2 等参照) の眼圧を測定する眼圧測定部 20 と、第 1 測定部の一例としての被検眼 E のその他の光学特性 (眼特性) を測定する眼特性測定部 40 と、を備える複合型の眼科装置である。その被検眼 E については、図 2 および図 3 では、眼底 (網膜) Ef、角膜 (前眼部) Ec および角膜頂点 Ea を示している。その眼科装置 10 は、ベース 11 に駆動部 12 を介して装置本体部 13 が設けられて構成されている。その装置本体部 13 には、内方に眼圧測定部 20 および眼特性測定部 40 が設けられ、外方に表示部 14、顎受部 15 および額当部 16 が設けられている。
- [0013] その表示部 14 は、液晶ディスプレイで形成されており、後述する制御部 33 (図 2 参照) の制御下で、被検眼 E の前眼部像等の画像や検査結果等を表示させる。表示部 14 は、本実施例では、タッチパネルの機能を搭載しており、眼圧測定部 20 または眼特性測定部 40 を用いて測定を行うための操作や、手動により装置本体部 13 を移動するための操作を行うことが可能とされている。また、表示部 14 は、タッチパネルの機能を利用して、後述する各測定モードにおいて切替アイコンを表示し、当該切替アイコンに触れることによる各測定モードの切り替え操作を可能としている。なお、測定を行うための操作は、測定スイッチを設けて、当該測定スイッチの操作により行うものであってもよい。また、装置本体部 13 を移動するための操作は、コントロールレバーや移動操作スイッチを設けて、当該コントロールレバーや

当該移動操作スイッチの操作により行うものであってもよい。

[0014] 顎受部 15 および額当部 16 は、測定時に装置本体部 13 に対して被検者（患者）の顔、すなわち被検眼 E の位置を固定するものであり、ベース 11 に固定されて設けられている。その顎受部 15 は、被検者が顎を載せる箇所となり、額当部 16 は、当該被検者が額を宛がう箇所となる。この眼科装置 10 では、表示部 14 と、顎受部 15 および額当部 16 と、が、装置本体部 13 を挟んだ両側に設けられており、通常の使用時において、表示部 14 が検者の側となり、顎受部 15 および額当部 16 が被検者の側となる。その表示部 14 は、装置本体部 13 に回転自在に支持されており、表示面の向きを変更すること、例えば、表示面を被検者側に向けることや、表示面を側方（X 軸方向）に向けることが可能とされている。その装置本体部 13 は、駆動部 12 により、ベース 11 に対して移動すること、すなわち顎受部 15 と額当部 16 とにより固定された被検眼 E（被検者の顔）に対して移動することが可能とされている。

[0015] その駆動部 12 は、装置本体部 13 をベース 11 に対して、上下方向（Y 軸方向）と、前後方向（Z 軸方向（図 1 を正面視して左右方向））と、それらに直交する左右方向（X 軸方向（図 1 の紙面に直交する方向））と、に移動させる。なお、この実施例では、上下方向の上側を Y 軸方向の正側とし、前後方向の被検者側（図 1 を正面視して右側）を Z 軸方向の正側とし、左右方向において図 1 を正面視して手前側を X 軸方向の正側とする（図 1 の矢印参照）。本実施例では、駆動部 12 は、Y 軸駆動部分 12 a と Z 軸駆動部分 12 b と X 軸駆動部分 12 c とを有する。

[0016] Y 軸駆動部分 12 a は、ベース 11 に設けられており、Z 軸駆動部分 12 b および X 軸駆動部分 12 c を介して、ベース 11 に対して装置本体部 13 を Y 軸方向（上下方向）へと移動（変位）させる。換言すると、Y 軸駆動部分 12 a は、駆動部 12 において、装置本体部 13 を Y 軸方向（上下方向）へと移動させるための箇所となる。この Y 軸駆動部分 12 a は、支持支柱 12 d と Y 軸移動枠 12 e とを有する。その支持支柱 12 d は、ベース 11 に

固定されて設けられており、そのベース 11 から Y 軸方向へと伸びて設けられている。Y 軸移動枠 12 e は、その支持支柱 12 d を取り囲むことが可能な枠形状とされており、図示を略す Y 軸ガイド部材を介して Y 軸方向への相対的な移動が可能に当該支持支柱 12 d に取り付けられている。その Y 軸移動枠 12 e は、支持支柱 12 d（ベース 11）に対する Y 軸方向での移動可能な範囲が、後述する眼圧測定モード（図 5 の（a）参照）において眼圧測定部 20 を最も下方（負側）に位置させることと、後述する眼特性測定モード（図 5 の（b）参照）において眼特性測定部 40 を最も上方（正側）に位置させることと、を可能とするように設定されている。

[0017] その Y 軸移動枠 12 e では、図示は略すが、支持支柱 12 d との間に弾性部材が設けられており、その弾性部材から上方へ向けて押す力が付与されている。その弾性部材は、本実施例では、螺旋状とされた線材により構成され、無負荷状態において最も縮み、一端と他端とを離間させる動作に抗する弾性力を発揮する引張バネを用いている。すなわち、Y 軸移動枠 12 e は、弾性部材により支持支柱 12 d に対して吊り下げる構成とされている。Y 軸移動枠 12 e は、Y 軸ガイド部材により支持支柱 12 d（ベース 11）に対する相対的な移動方向が Y 軸方向に規定された状態で、弾性部材を介して支持支柱 12 d（ベース 11）に支持されている。なお、弾性部材は、支持支柱 12 d（ベース 11）に対して Y 軸方向へと押す力を Y 軸移動枠 12 e に付与して当該 Y 軸移動枠 12 e を支持するものであれば、圧縮バネを用いるものであってもよく、その他の構成であってもよく、本実施例に限定されるものではない。その圧縮バネは、螺旋状とされた線材により構成され、無負荷状態において最も伸びて、一端と他端とを接近させる動作に抗する弾性力を発揮するものである。この圧縮バネを用いる場合、支持支柱 12 d もしくはベース 11 が当該圧縮バネを介して Y 軸移動枠 12 e を下から支える構成とすればよい。

[0018] Y 軸駆動部分 12 a には、支持支柱 12 d に対して Y 軸移動枠 12 e を Y 軸方向へと移動させる移動力を付与する駆動力伝達機構が設けられている。

Y軸駆動部分12aでは、上方への移動力を駆動力伝達機構からY軸移動枠12eに付与することで当該Y軸移動枠12eを弾性部材が釣り合う位置からY軸方向正側へと移動させ、下方への移動力を駆動力伝達機構からY軸移動枠12eに付与することで当該Y軸移動枠12eを弾性部材が釣り合う位置からY軸方向負側へと移動させる。

[0019] Z軸駆動部分12bは、Y軸移動枠12e（Y軸駆動部分12a）に設けられており、X軸駆動部分12cを介して、Y軸駆動部分12aすなわちベース11に対して装置本体部13をZ軸方向（前後方向）へと移動（変位）させる。換言すると、Z軸駆動部分12bは、駆動部12において、装置本体部13をZ軸方向（前後方向）へと移動させるための箇所となる。このZ軸駆動部分12bは、Z軸支持台12fとZ軸移動台12gとを有する。Z軸支持台12fは、Y軸移動枠12eに固定されて設けられており、Y軸移動枠12eと共にY軸方向へと移動される。このZ軸支持台12fは、図示を略すZ軸ガイド部材を介してZ軸方向への相対的な移動が可能にZ軸移動台12gを支持している。Z軸駆動部分12bには、Z軸支持台12fに対してZ軸移動台12gをZ軸方向へと移動させる移動力を付与する駆動力伝達機構が設けられている。Z軸駆動部分12bでは、Z軸方向への移動力を駆動力伝達機構からZ軸移動台12gに付与することで、当該Z軸移動台12gを適宜Z軸方向へと移動させる。

[0020] X軸駆動部分12cは、Z軸移動台12g（Z軸駆動部分12b）に設けられており、Z軸駆動部分12bすなわちベース11に対して装置本体部13をX軸方向（左右方向）へと移動（変位）させる。換言すると、X軸駆動部分12cは、駆動部12において、装置本体部13をX軸方向（左右方向）へと移動させるための構成となる。このX軸駆動部分12cは、X軸支持台12hとX軸移動台12iとを有する。X軸支持台12hは、Z軸移動台12gに固定されて設けられており、Z軸移動台12gと共にZ軸方向へと移動される。このX軸支持台12hは、図示を略すX軸ガイド部材を介してX軸方向への相対的な移動が可能にX軸移動台12iを支持している。X軸

駆動部分 1 2 c には、X 軸支持台 1 2 h に対して X 軸移動台 1 2 i を X 軸方向へと移動させる移動力を付与する駆動力伝達機構が設けられている。X 軸駆動部分 1 2 c では、X 軸方向への移動力を駆動力伝達機構から X 軸移動台 1 2 i に付与することで、当該 X 軸移動台 1 2 i を適宜 X 軸方向へと移動させる。この X 軸移動台 1 2 i には、装置本体部 1 3 の内方に設けられた眼圧測定部 2 0 と眼特性測定部 4 0 とが取り付けられた取付基板（図示せず）を介して装置本体部 1 3 が固定されている。

[0021] このため、駆動部 1 2 は、Y 軸駆動部分 1 2 a と Z 軸駆動部分 1 2 b と X 軸駆動部分 1 2 c とを適宜駆動することにより、ベース 1 1 に対して装置本体部 1 3 を上下方向（Y 軸方向）、前後方向（Z 軸方向）、および左右方向（X 軸方向）に適宜移動させることができる。なお、駆動部 1 2 では、明確な図示は略すが Y 軸駆動部分 1 2 a と Z 軸駆動部分 1 2 b と X 軸駆動部分 1 2 c とがそれぞれ制御部 3 3（図 2 参照）に接続されており、各駆動部分が制御部 3 3 の制御下で駆動される。その制御部 3 3 は、眼科装置 1 0 における電気制御系を構成するものであり、内蔵する記憶部に格納されたプログラムにより眼科装置 1 0 の各部を統括的に制御する。

[0022] なお、図 1 では、理解容易とするために省略しているが、眼科装置 1 0 では、全体の外形形状を形作るカバー部材が設けられており、ベース 1 1 から駆動部 1 2 を経て装置本体部 1 3 まだが当該カバー部材により覆われている。また、図 1 では、駆動部 1 2 において、Y 軸駆動部分 1 2 a と Z 軸駆動部分 1 2 b と X 軸駆動部分 1 2 c とを Y 軸方向に積層して示しているが、完全に Y 軸方向に分割されて構成されているものではなく、Y 軸方向に直交する方向で見ると各部が互いに重なり合うように構成されている。このため、駆動部 1 2 すなわち眼科装置 1 0 では、高さ寸法（Y 軸方向で見た大きさ寸法）の増大を防止しつつ、装置本体部 1 3 をベース 1 1 に対して適宜移動することが可能とされている。

[0023] その装置本体部 1 3 には、内方に眼圧測定部 2 0 と眼特性測定部 4 0 とが設けられている。その眼特性測定部 4 0 は、第 1 設定作動距離 d 1（図 5 の

(b) 参照) とされた第 1 測定部を構成し、眼圧測定部 20 は、第 1 設定作動距離よりも短い第 2 設定作動距離 d_2 (図 5 の (a) 参照) とされた第 2 測定部を構成する。その各作動距離は、それぞれの測定部による被検眼 E の測定を実行することを可能とする距離であり、各測定部の先端から被検眼 E までの距離 (間隔) で示される。眼圧測定部 20 は、被検眼 E の眼圧を測定する際に用いる。眼特性測定部 40 は、被検眼 E の光学特性 (眼特性) を測定するものであり、本実施例では、被検眼 E の角膜 E c の形状と被検眼 E の眼屈折力 (球面度数、乱視度数、乱視軸角度等) とを測定する際に用いる。

[0024] 本実施例の眼科装置 10 では、装置本体部 13 において、眼圧測定部 20 において主光軸となる後述する光軸 O1 を、眼特性測定部 40 における後述する主光軸 O10 よりも上方 (Y 軸方向正側) に設けている (図 5 参照)。このため、この眼科装置 10 では、装置本体部 13 において、基本的に、眼特性測定部 40 の上方に眼圧測定部 20 が設けられている。ここで、眼圧測定部 20 と眼特性測定部 40 との位置関係において基本的にとったのは、眼圧測定部 20 と眼特性測定部 40 とを個別に分離して構成するものではなく、眼圧測定部 20 と眼特性測定部 40 とにおいて一方の光学系の一部を他方の光学系に交差させることで、眼圧測定部 20 と眼特性測定部 40 との一部を組み合わせて一体的な構成としていることによる。

[0025] 次に、図 2 および図 3 を用いて、眼圧測定部 20 の光学的な構成を説明する。その眼圧測定部 20 は、非接触式の眼圧計である。眼圧測定部 20 は、図 2 および図 3 に示すように、観察光学系の一例としての前眼部観察光学系 21 と XY アライメント指標投影光学系 22 と固視標投影光学系 23 と圧平検出光学系 24 と検出光学系の一例としての Z アライメント指標投影光学系 25 と検出光学系の一例としての Z アライメント検出光学系 26 とを備える。

[0026] その前眼部観察光学系 21 は、被検眼 E の前眼部の観察および XY アライメント (X-Y 平面に沿う方向におけるアライメント) をするために設けられている。この前眼部観察光学系 21 は、前眼部照明光源 21a (図 2 参照

）が設けられるとともに、光軸 $O1$ 上に、気流吹付ノズル $21b$ と前眼部窓ガラス $21c$ （図3参照）とチャンバー窓ガラス $21d$ とハーフミラー $21e$ とハーフミラー $21g$ と対物レンズ $21f$ とCCDカメラ $21i$ とが設けられて構成されている。前眼部照明光源 $21a$ は、前眼部窓ガラス $21c$ の周囲に位置されており（図2参照）、その前眼部を直接照明すべく複数個（図2には2つのみ示す）設けられている。気流吹付ノズル $21b$ は、被検眼 E （その前眼部）に気流を吹き付けるためのノズルであり、後述する気流吹付機構 34 の空気圧縮室 $34a$ （図3参照）に設けられている。CCDカメラ $21i$ は、受光面に形成された画像（前眼部像等）に基づく画像信号を生成するものであり、生成した画像信号を制御部 33 （図2参照）へと出力する。このCCDカメラ $21i$ により取得された画像は、制御部 33 の制御下で、表示部 14 （図1参照）に適宜表示されるとともに、図示を略す外部機器へと適宜出力される。

[0027] このCCDカメラ $21i$ は、図3に示すように、合焦駆動機構 $21D$ により光軸 $O1$ に沿って移動可能とされている。合焦駆動機構 $21D$ は、制御部 33 （図2参照）の制御下で、被検眼 E の前眼部（角膜 E_c ）にピントを合わせるべくCCDカメラ $21i$ を適宜移動させる。その合焦駆動機構 $21D$ では、その駆動源を後述する固視標投影光学系 41 の固視標移動機構 $41D$ （図4参照）と共用するものとしている。すなわち、当該駆動源は、後述する眼圧測定モード（図5の（a）参照）において合焦駆動機構 $21D$ を駆動させ、かつ後述する眼特性測定モード（図5の（b）参照）において固視標移動機構 $41D$ を駆動させる。制御部 33 は、合焦駆動機構 $21D$ を介して、眼圧測定部 20 すなわち装置本体部 13 の位置に応じて、CCDカメラ $21i$ の光軸 $O1$ 上での位置を変化させることにより、被検眼 E の前眼部（角膜 E_c ）にピントを合わせる。

[0028] この制御部 33 は、本実施例では、光軸 $O1$ 上における第1焦点位置 $f1$ と第2焦点位置 $f2$ との2つの位置で、合焦駆動機構 $21D$ を介してCCDカメラ $21i$ を変位させることが可能とされている。この合焦駆動機構 21

Dを介したCCDカメラ21iの光軸O1上での移動は、第1焦点位置f1と第2焦点位置f2とで2段階に切り替えるものであってもよく、第1焦点位置f1と第2焦点位置f2との間を連続的に移動させるものであってもよい。

[0029] その第1焦点位置f1は、眼圧測定部20（装置本体部13）を、被検眼Eの眼圧の測定を実行することを可能とする位置すなわち被検眼Eの前眼部（角膜Ec）から第2設定作動距離d2（図5の（a）参照）とした際に、被検眼Eの前眼部（角膜Ec）近傍にピントが合う位置とされている。その被検眼Eの眼圧の測定を実行することを可能とする位置は、本実施例では、気流吹付ノズル21b（後述するノズル突起部21h）の先端から被検眼Eまでの距離（間隔）すなわち第2設定作動距離d2を11mmとする位置に設定されている（図5の（a）参照）。

[0030] 第2焦点位置f2は、眼圧測定部20（装置本体部13）を、被検眼E（被検者）から十分に離れた位置とした際に、被検眼Eの前眼部（角膜Ec）近傍にピントが合う位置とされている。これは、後述するように、眼特性測定モード（眼特性測定部40による測定モード）から、眼圧測定モード（眼圧測定部20による測定モード）へと切り替える際、眼圧測定部20（装置本体部13）を、先ずY軸方向へと移動して被検眼Eに対応する高さ位置としてから、Z軸方向へと移動させて被検眼Eに近付けていくことによる。このような移動は、被検眼Eに極めて近付けられる気流吹付ノズル21b（後述するノズル突起部21h）（その先端）が、誤って被検眼Eと接触することを防止するために行われる。または、眼圧測定モードにおいて、測定対象とする被検眼Eを被検者の左右眼で切り換える際、眼圧測定部20（装置本体部13）を、一方の眼圧を測定した位置から先ず後退（Z軸方向負側）し、左右方向（X軸方向）へと移動して、他方の被検眼Eに近づく方向へと移動させながらアライメントを行うことにもよる。このような動作は、眼圧測定部20の気流吹付ノズル21b（後述するノズル突起部21h）の先端が、誤って被検者（その鼻等）に接触することを防止するために行われる。

[0031] そして、制御部 33 は、本実施例では、ベース 11 に対する装置本体部 13（眼圧測定部 20）の位置、すなわち駆動部 12（その Z 軸駆動部分 12b）による Z 軸方向（前後方向）での制御位置に応じて、CCD カメラ 21i の位置を第 1 焦点位置 f_1 と第 2 焦点位置 f_2 とで切り替える。これは、眼圧測定部 20 と被検眼 E との間隔が、ベース 11 に対する装置本体部 13（眼圧測定部 20）の位置によりおおまかに決定することによる。なお、合焦駆動機構 21D では、駆動源を後述する固視標投影光学系 41 の固視標移動機構 41D（図 4 参照）と共用するものとしていたが、後述する眼屈折力測定用リング状指標投影光学系 43（受光光学系 44）の指標移動機構 43D（図 4 参照）と駆動源を共用するものとしてもよく、個別に駆動源を有するものとしてもよく、本実施例に限定されるものではない。

[0032] この前眼部観察光学系 21 では、前眼部照明光源 21a（図 2 参照）で被検眼 E（その前眼部）を照明しつつ、その被検眼 E の前眼部像を CCD カメラ 21i で取得する。その前眼部像（その光束）は、気流吹付ノズル 21b の外を通り、前眼部窓ガラス 21c（後述するガラス板 34b も含む）、チャンバー窓ガラス 21d、ハーフミラー 21g およびハーフミラー 21e を透過し、対物レンズ 21f により集束されて、CCD カメラ 21i（その受光面）上に形成される。この CCD カメラ 21i（前眼部観察光学系 21）は、形成された前眼部像の受光に基づく信号を制御部 33（図 2 参照）へと出力する。その制御部 33 は、CCD カメラ 21i（前眼部観察光学系 21）で取得した前眼部像を表示部 14（図 1 参照）に適宜表示させる。

[0033] また、前眼部観察光学系 21 では、後述するように XY アライメント指標投影光学系 22 により被検眼 E に投影された XY アライメント指標光の角膜 E c による反射光を、CCD カメラ 21i（その受光面）へと進行させる。詳細には、前眼部観察光学系 21 では、当該反射光束を、気流吹付ノズル 21b の内部を通り、チャンバー窓ガラス 21d、ハーフミラー 21g およびハーフミラー 21e を透過させて対物レンズ 21f へと至らせる。そして、前眼部観察光学系 21 では、当該反射光束を対物レンズ 21f で集束して、

CCDカメラ21iへと進行させる。すると、そのCCDカメラ21i（その受光面）上には、装置本体部13（眼圧測定部20）と角膜EcとのXY方向の位置関係に応じた位置に輝点像が形成される。このCCDカメラ21i（前眼部観察光学系21）は、形成された輝点像の受光に基づく信号を制御部33（図2参照）へと出力することができる。そのXYアライメント指標光の輝点像は、被検眼Eの角膜Ec上に形成されるものである。このため、制御部33は、輝点像が形成された前眼部（角膜Ec）の画像（そのデータ）を取得することができ、表示部14に輝点像が形成された前眼部（角膜Ec）の画像を適宜表示させることができる。なお、その表示部14には、図示を略す画像生成手段によって生成されたアライメント補助マークも重ねて表示される。

[0034] XYアライメント指標投影光学系22は、指標光を被検眼Eの角膜Ecに正面から投影する。その指標光は、X-Y平面に沿う方向（以下では、XY方向ともいう）で見た被検眼E（その前眼部（角膜Ec））の眼圧測定部20に対する位置の調節、いわゆるXY方向のアライメントを可能とする機能を有する。また、当該指標光は、被検眼Eの角膜Ecの変形量（変形の度合（圧平））の検出を可能とする機能も有する。このXYアライメント指標投影光学系22は、XYアライメント用光源22aと集光レンズ22bと開口絞り22cとピンホール板22dとダイクロイックミラー22eと投影レンズ22fとを有し、前眼部観察光学系21とハーフミラー21eを共用している。XYアライメント用光源22aは、赤外光を出射する光源とされている。投影レンズ22fは、ピンホール板22dに焦点を一致させるように、XYアライメント指標投影光学系22の光路上に配置されている。このXYアライメント指標投影光学系22では、XYアライメント用光源22aから出射された赤外光が、集光レンズ22bにより集束されつつ開口絞り22cを通過して、ピンホール板22d（その穴部）へと進行する。XYアライメント指標投影光学系22では、ピンホール板22d（その穴部）を通過した光束を、ダイクロイックミラー22eで反射して投影レンズ22fへと進行

させ、その進行した赤外光を投影レンズ 2 2 f で平行光束として、ハーフミラー 2 1 e へと進行させる。そして、X Y アライメント指標投影光学系 2 2 では、ハーフミラー 2 1 e で反射することで平行光束を前眼部観察光学系 2 1 の光軸 O 1 上に進行させる。その平行光束は、ハーフミラー 2 1 g およびチャンバー窓ガラス 2 1 d を透過して、気流吹付ノズル 2 1 b の内部へと進行し、当該気流吹付ノズル 2 1 b の内部を通過することで X Y アライメント指標光として被検眼 E に至る。その X Y アライメント指標光は、図示は略すが、角膜 E c の角膜頂点 E a と当該角膜 E c の曲率中心との中間位置に輝点像を形成するようにして角膜 E c の表面で反射される。なお、開口絞り 2 2 c は、投影レンズ 2 2 f に関して角膜 E c の角膜頂点 E a と共役な位置に設けられている。

[0035] 固視標投影光学系 2 3 は、被検眼 E に固視標を投影（提示）する。その固視標投影光学系 2 3 は、固視標用光源 2 3 a とピンホール板 2 3 b とを有し、X Y アライメント指標投影光学系 2 2 とダイクロイックミラー 2 2 e および投影レンズ 2 2 f を共用するとともに前眼部観察光学系 2 1 とハーフミラー 2 1 e を共用している。その固視標用光源 2 3 a は、可視光を出射する光源とされている。この固視標投影光学系 2 3 では、固視標用光源 2 3 a から出射した固視標光をピンホール板 2 3 b（その穴部）へと進行させ、そのピンホール板 2 3 b（その穴部）を通過しダイクロイックミラー 2 2 e を透過させて、投影レンズ 2 2 f へと進行させる。その固視標光（その光束）は、投影レンズ 2 2 f により略平行光とされてハーフミラー 2 1 e へと進行し、そのハーフミラー 2 1 e で反射されることで前眼部観察光学系 2 1 の光軸 O 1 上を進行する。その光束は、ハーフミラー 2 1 g およびチャンバー窓ガラス 2 1 d を透過して、気流吹付ノズル 2 1 b の内部へと進行し、当該気流吹付ノズル 2 1 b の内部を通過して被検眼 E に至る。固視標投影光学系 2 3 は、この被検眼 E に投影した固視標を、被検者に固視目標として注視させることにより、当該被検者の視線を固定する。

[0036] 圧平検出光学系 2 4 は、図 3 に示すように、X Y アライメント指標投影光

学系 22 により被検眼 E に投影された X Y アライメント指標光の角膜 E c による反射光を受光して、その角膜 E c の表面の変形量（圧平）を検出する。この圧平検出光学系 24 は、レンズ 24 a、ピンホール板 24 b およびセンサ 24 c と、前眼部観察光学系 21 の光路上に設けられたハーフミラー 21 g と、を有する。レンズ 24 a は、角膜 E c の表面が平らとされた際に、X Y アライメント指標光の角膜 E c による反射光を、ピンホール板 24 b の中央の穴に集光させる。そのピンホール板 24 b は、レンズ 24 a による上述した集光位置に、中央の穴を位置させて設けられている。センサ 24 c は、光量検出の可能な受光センサであって、受光した光量に応じた信号を出力するものであり、本実施例ではフォトダイオードを用いる。このセンサ 24 c（圧平検出光学系 24）は、受光した光量に応じた信号を制御部 33 に出力する。

[0037] 上述したように、被検眼 E の角膜 E c の表面（角膜表面）で反射された X Y アライメント指標光の反射光束は、気流吹付ノズル 21 b の内部を通り、チャンバー窓ガラス 21 d を透過してハーフミラー 21 g に至る。圧平検出光学系 24 では、その一部をハーフミラー 21 g で反射してレンズ 24 a へと進行させ、そのレンズ 24 a で集束して、ピンホール板 24 b へと進行させる。ここで、被検眼 E では、後述する気流吹付機構 34（図 1 等参照）により気流吹付ノズル 21 b から角膜 E c に向けて気流を吹き付けられることで、角膜 E c の表面が変形して徐々に平らな状態とされていく。そのとき、圧平検出光学系 24 では、上述した設定により、角膜 E c の表面が平らとされると進行してきた反射光束の全体がピンホール板 24 b の穴を通してセンサ 24 c に到達し、その他の状態ではピンホール板 24 b で部分的に遮られつつセンサ 24 c に到達する。このため、圧平検出光学系 24 では、センサ 24 c で受光した光量が最大となった時点を検出することにより、角膜 E c の表面が平らとされたこと（圧平）を検知することができる。これにより、圧平検出光学系 24 では、流体の吹き付けにより変形した角膜 E c の表面の形状（圧平）を検出することができ、センサ 24 c がその検出のために角膜

E cからの反射光（反射光束）を受光する受光部として機能する。

[0038] Zアライメント指標投影光学系25は、図2に示すように、被検眼Eの角膜E cに、斜めからZ軸方向のアライメント指標光（アライメント用指標平行光束）を投影する。このZアライメント指標投影光学系25は、光軸O 2上に、Zアライメント用光源25 aと集光レンズ25 bと開口絞り25 cとピンホール板25 dと投影レンズ25 eとが設けられて構成されている。そのZアライメント用光源25 aは、赤外光（例えば波長860 nm）を出射する光源とされている。開口絞り25 cは、投影レンズ25 eに関して角膜E cの角膜頂点E aと共役な位置に設けられている。その投影レンズ25 eは、ピンホール板25 d（その穴部）に焦点を一致させて配置されている。Zアライメント指標投影光学系25では、Zアライメント用光源25 aから出射された赤外光（その光束）が、集光レンズ25 bにより集光されつつ開口絞り25 cを通過してピンホール板25 dへと進行する。このZアライメント指標投影光学系25では、ピンホール板25 d（その穴部）を通過した光束を投影レンズ25 eへと進行させ、投影レンズ25 eで平行光として角膜E cへと進行させる。その赤外光（その光束（Zアライメント指標光））は、被検眼Eの内方に位置する輝点像を形成するようにして、角膜E cの表面で反射される。

[0039] Zアライメント検出光学系26は、Zアライメント指標光の角膜E cによる反射光を、前眼部観察光学系21の光軸O 1に対して対称な方向から受光して、装置本体部13（眼圧測定部20）と角膜E cとのZ軸方向での位置関係を検出する。そのZアライメント検出光学系26は、光軸O 3上に、結像レンズ26 aとシリンドリカルレンズ26 bとセンサ26 cとが設けられて構成されている。シリンドリカルレンズ26 bは、Y軸方向にパワーを持つものとされている。センサ26 cは、受光面における受光位置を検出可能な受光センサであり、ラインセンサやPSD（Position Sensitive Detector）を用いて構成することができ、本実施例ではラインセンサを用いる。このセンサ26 cは、Zアライメント検出補正部

32に接続されている。

[0040] このZアライメント検出光学系26では、Zアライメント指標投影光学系25によりアライメント指標光が投影されて角膜Ecの表面で反射された反射光束が、結像レンズ26aへと進行される。Zアライメント検出光学系26では、反射光束を結像レンズ26aで集束し、シリンドリカルレンズ26bへと進行させ、そのシリンドリカルレンズ26bでY軸方向に集光してセンサ26c上に輝点像を形成する。このセンサ26cは、X-Z平面内において、Zアライメント指標投影光学系25により被検眼Eの内方に形成された上述した輝点像と結像レンズ26aに関して共役な位置関係にあり、Y-Z平面内において、角膜頂点Eaと結像レンズ26aおよびシリンドリカルレンズ26bに関して共役な位置関係にある。すなわち、センサ26cは、開口絞り25cと共役関係にあり（このときの倍率は開口絞り25cの像がセンサ26cの大きさより小さくなるように設定している）、Y軸方向に角膜Ecがずれたとしても当該角膜Ecの表面における反射光束は効率良くセンサ26cに入射する。このセンサ26c（Zアライメント検出光学系26）は、形成された輝点像の受光に基づく信号を、Zアライメント検出補正部32へと出力する。

[0041] 気流吹付機構34は、図3に示すように、空気圧縮室34aを有し、そこに空気圧縮駆動部34d（図1参照）が設けられて構成されている。その空気圧縮駆動部34dは、空気圧縮室34aの内方で移動可能なピストンと、そのピストンを移動させる駆動部と、を有し、本実施例では、装置本体部13において、眼圧測定部20（その光学系）の上方に設けられている。空気圧縮駆動部34dは、制御部33（図2参照）の制御下で駆動されることで、空気圧縮室34a内の空気を圧縮する。その空気圧縮室34aには、透明なガラス板34bを介して気流吹付ノズル21bが取り付けられているとともに、そこと対向してチャンバー窓ガラス21dが設けられている。このため、空気圧縮室34aは、前眼部観察光学系21における上述した機能を妨げることが防止されている。なお、その気流吹付ノズル21bおよび前眼部

窓ガラス 21 c は、ノズル突起部 21 h（図 1 および図 6 等参照）に收容されている。

[0042] また、空気圧縮室 34 a には、当該空気圧縮室 34 a の圧力を検出する圧力センサ 34 c が設けられている。この圧力センサ 34 c は、図示は略すが制御部 33（図 2 参照）に接続されており、検出した圧力に応じた信号を制御部 33 に出力する。この気流吹付機構 34 では、制御部 33 の制御下で、空気圧縮駆動部 34 d が空気圧縮室 34 a 内の空気を圧縮することにより、気流吹付ノズル 21 b から被検眼 E の角膜 E c に向けて気流を吹き付けることができる。また、気流吹付機構 34 では、圧力センサ 34 c で空気圧縮室 34 a 内の圧力を検出することにより、気流吹付ノズル 21 b から気流を吹き付けた際の圧力を取得することが可能とされている。なお、気流吹付機構 34 では、圧力センサ 34 c を設けることに替えて、吹き付ける気流において、時間に対する圧力の変化が予め定められた特性とするものとしてもよい。

[0043] この眼圧測定部 20 は、前眼部照明光源 21 a と X Y アライメント用光源 22 a と固視標用光源 23 a と Z アライメント用光源 25 a との点灯制御を行うためのドライバ（駆動機構）を有し、当該ドライバに制御部 33（図 2 参照）が接続されている。このため、眼圧測定部 20 では、制御部 33 の制御下で、前眼部照明光源 21 a と X Y アライメント用光源 22 a と固視標用光源 23 a と Z アライメント用光源 25 a とを適宜点灯させる。また、眼圧測定部 20 では、上述したように、制御部 33 の制御下で、合焦駆動機構 21 D を介して CCD カメラ 21 i を光軸 O 1 上で適宜移動させ、かつ CCD カメラ 21 i から出力された画像信号に基づく画像の生成処理を行い、かつその生成した画像を表示部 14 に適宜表示させる。

[0044] 次に、上述した眼圧測定部 20 を用いて被検眼 E の眼圧を測定する際の概略的な動作について説明する。なお、眼圧測定部 20 における下記の動作は、制御部 33（図 2 参照）の制御下で実行される。まず、眼科装置 10 の電源スイッチを投入し、表示部 14 に眼圧測定部 20 を用いて測定を行う旨の

操作を行う。すると、眼圧測定部 20 では、後述するように眼圧測定モード（図 5 の（a）参照）とした後、前眼部照明光源 21 a と X Y アライメント用光源 22 a と固視標用光源 23 a と Z アライメント用光源 25 a とを適宜点灯させる。このとき、眼圧測定部 20 では、各光源 21 a、23 a、25 a をそれぞれ異なる周期で点滅を繰り返させるものとし、いずれの光源からの光であるかの識別を可能としてもよい。

[0045] 眼圧測定部 20 では、図 3 に示すように、固視標投影光学系 23 の固視標用光源 23 a を点灯することで、固視標を被検眼 E に投影して、その被検眼 E を固視させるすなわち被検者の視線を固定する。また、眼圧測定部 20 では、X Y アライメント指標投影光学系 22 の X Y アライメント用光源 22 a を点灯することで、平行光束を角膜 E c に投影する。眼圧測定部 20 では、その角膜 E c で反射された反射光束を、前眼部観察光学系 21 の C C D カメラ 21 i と、圧平検出光学系 24 のセンサ 24 c と、により受光する。さらに、眼圧測定部 20 では、図 2 に示すように、Z アライメント指標投影光学系 25 の Z アライメント用光源 25 a を点灯することで、Z 軸方向のアライメント用の平行光束を角膜 E c に投影する。眼圧測定部 20 では、その角膜 E c で反射された反射光束を、Z アライメント検出光学系 26 のセンサ 26 c で受光する。

[0046] 眼圧測定部 20 では、前眼部観察光学系 21 の前眼部照明光源 21 a を点灯することで、被検眼 E の前眼部を照明し、その被検眼 E の前眼部像を C C D カメラ 21 i 上に結像させる。そして、眼圧測定部 20 では、明確な図示は略すが、表示部 14 に、X Y アライメント指標光の輝点像が形成された被検眼 E の前眼部像と、アライメント補助マークと、を表示させる。検者は、この表示部 14 を見ながら当該表示部 14 に表示された操作部を操作することにより、装置本体部 13 を上下左右に移動させて輝点像が表示部 14 の画面内に映るようにアライメントを行う。また、眼圧測定部 20 では、Z アライメント検出補正部 32 が、Z アライメント検出光学系 26 のセンサ 26 c の受光信号と X Y アライメント検出部 31 の演算結果とに基づいて、装置本

体部 1 3 と角膜 E c の Z 軸方向の位置関係を演算する。眼圧測定部 2 0 では、制御部 3 3 の制御下で、前眼部観察光学系 2 1 から得られる X Y 方向での位置および Z アライメント検出補正部 3 2 から出力される演算結果に基づいて、駆動部 1 2 すなわち Y 軸駆動部分 1 2 a と Z 軸駆動部分 1 2 b と X 軸駆動部分 1 2 c とを適宜駆動することにより、ベース 1 1 に対して装置本体部 1 3 を上下方向（Y 軸方向）、前後方向（Z 軸方向）、および左右方向（X 軸方向）に適宜移動させてオートアライメント（自動でのアライメントの調整）を行う。

[0047] 眼圧測定部 2 0 では、オートアライメントが完了すると、制御部 3 3 が気流吹付機構 3 4 を作動させて、気流吹付ノズル 2 1 b から被検眼 E の角膜 E c に向けて気流を吹き付ける。すると、被検眼 E では、角膜 E c の表面が変形して徐々に平らな状態（圧平）とされていく。角膜 E c が徐々に平らな状態（圧平）とされていく過程において、角膜 E c の表面が平らと（圧平）されると圧平検出光学系 2 4 のセンサ 2 4 c での受光量が最大となる。このため、眼圧測定部 2 0 では、センサ 2 4 c の受光量の変化に基づいて、角膜 E c の表面が平らと（圧平）されたことを制御部 3 3 が判断する。すなわち、圧平検出光学系 2 4 （センサ 2 4 c）では、角膜 E c の圧平を検出することができる。そして、眼圧測定部 2 0 では、制御部 3 3 が、圧力センサ 3 4 c からの出力（吹き付けた気流の圧力）に基づいて、被検眼 E の眼圧を求め（眼圧値を算出し）、その算出結果を表示部 1 4 に表示させる。なお、制御部 3 3 では、気流吹付ノズル 2 1 b（気流吹付機構 3 4）による気流の吹き付けを開始時点から角膜 E c の表面が平らと（圧平）されたことを検知した時点までの時間に基づいて、被検眼 E の眼圧を求める（眼圧値を算出する）ものであってもよい。

[0048] 次に、図 4 を用いて、眼特性測定部 4 0 の光学的な構成を説明する。その眼特性測定部 4 0 は、被検眼 E の角膜 E c の形状と被検眼 E の眼屈折力（球面度数、乱視度数、乱視軸角度等）とを測定するものである。眼特性測定部 4 0 は、図 4 に示すように、固視標投影光学系 4 1 と観察光学系 4 2 と眼屈

折力測定用リング状指標投影光学系43と受光光学系44とアライメント光投影系45とを備える。その固視標投影光学系41は、被検眼Eを固視・雲霧させるために、その被検眼Eの眼底E f（図2、図3参照）に視標を投影する。観察光学系42は、被検眼Eの前眼部（角膜E c）を観察する。眼屈折力測定用リング状指標投影光学系43は、被検眼Eの眼屈折力を測定するために、眼屈折力測定用リング状指標としてのパターン光束を、その被検眼Eの眼底E fに投影する。受光光学系44は、被検眼Eの眼底E fから反射された眼屈折力測定用リング状指標像を後述する撮像素子44 dに受光させる。この眼屈折力測定用リング状指標投影光学系43および受光光学系44は、観察光学系42および後述する角膜形状測定用リング状指標投影光源46 A、46 B、46 Cと共に、角膜形状・眼屈折力測定光学系を構成する。アライメント光投影系45は、X-Y方向でのアライメント状態を検出するために、指標光を被検眼Eに向けて投影する。また、眼特性測定部40の光学系には、図示は略すが、被検眼Eと装置本体部13との間の作動距離を検出するための作動距離検出光学系が設けられている。

[0049] 固視標投影光学系41は、光軸O11上に、固視標光源41 aとコリメータレンズ41 bと指標板41 cとリレーレンズ41 dとミラー41 eとダイクロイックミラー41 fとダイクロイックミラー41 gと対物レンズ41 hとを有する。指標板41 cには、被検眼Eを固視・雲霧させるためのターゲットが設けられている。その固視標光源41 a、コリメータレンズ41 bおよび指標板41 cは、固視標ユニット41 Uを構成し、被検眼Eを固視・雲霧させるべく、固視標移動機構41 Dにより固視標投影光学系41の光軸O11に沿って一体に移動可能とされている。なお、ダイクロイックミラー41 gと対物レンズ41 hとは、それらが設けられた位置が、後述する眼特性測定部40における主光軸O10上とされている。

[0050] この固視標投影光学系41では、固視標光源41 aから可視光を出射し、その可視光をコリメータレンズ41 bにより平行光束とした後、指標板41 cを透過させてターゲット光束とする。そして、固視標投影光学系41では

、ターゲット光束を、リレーレンズ41dを通した後にミラー41eにより反射し、ダイクロイックミラー41fを通過させてダイクロイックミラー41gへと進行させる。固視標投影光学系41では、そのターゲット光束をダイクロイックミラー41gで眼特性測定部40における主光軸O10上へと反射して、対物レンズ41hを経て被検眼Eへと進行させる。固視標投影光学系41は、被検眼Eに投影したターゲット光束（固視標）を、被検者に固視目標として注視させることにより、当該被検者の視線を固定する。また、固視標投影光学系41は、被検者に固視目標として注視させた状態から、ピントが合わない位置まで固視標ユニット41Uを移動させることにより、被検眼Eを雲霧状態とする。

[0051] 観察光学系42は、図示を略す照明光源を有するとともに、主光軸O10上に、ハーフミラー42aとリレーレンズ42bと結像レンズ42cと撮像素子42dとを有し、固視標投影光学系41と対物レンズ41hおよびダイクロイックミラー41gを共用する。撮像素子42dは、二次元固体撮像素子であり、本実施例ではCMOSイメージセンサを用いている。

[0052] この観察光学系42では、照明光源から出射した照明光束で被検眼Eの前眼部（角膜Ec）を照明して、その前眼部で反射された照明光束を対物レンズ41hで取得する。観察光学系42では、反射された照明光束を、対物レンズ41hを経て、ダイクロイックミラー41gおよびハーフミラー42aを通して、リレーレンズ42bを経て結像レンズ42cにより撮像素子42d（その受光面）上に結像させる。その撮像素子42dは、取得した画像に基づく画像信号を制御部33（図2参照）に出力する。その制御部33は、入力された画像信号に基づいて、前眼部（角膜Ec）の画像を表示部14に表示させる。このため、観察光学系42では、撮像素子42d（その受光面）上に前眼部（角膜Ec）の像を形成することができ、表示部14に当該前眼部の画像を表示させることができる。なお、アライメント完了後の屈折力測定時には、観察光学系42の照明光源は消灯される。

[0053] 眼屈折力測定用リング状指標投影光学系43は、眼屈折力測定用光源43

aとレンズ43bと円錐プリズム43cとリング指標板43dとレンズ43eとバンドパスフィルタ43fと瞳リング43gと穴空きプリズム43hとロータリープリズム43iとを有し、固視標投影光学系41とダイクロイックミラー41f、ダイクロイックミラー41gおよび対物レンズ41hを共用する。その眼屈折力測定用光源43aと瞳リング43gとは光学的に共役な位置に配置し、リング指標板43dと被検眼Eの眼底Efとは光学的に共役な位置に配置している。また、眼屈折力測定用光源43a、レンズ43b、円錐プリズム43cおよびリング指標板43dは、指標ユニット43Uを構成し、この指標ユニット43Uは、指標移動機構43Dにより眼屈折力測定用リング状指標投影光学系43の光軸O13に沿って一体に移動可能とされている。

[0054] 眼屈折力測定用リング状指標投影光学系43では、眼屈折力測定用光源43aから出射した光束をレンズ43bで平行光束とし、円錐プリズム43cを経てリング指標板43dへと進行させる。その光束は、リング指標板43dに形成されたリング状のパターン部分を透過して眼屈折力測定用リング状指標としてのパターン光束とされる。この眼屈折力測定用リング状指標投影光学系43では、そのパターン光束をレンズ43e、バンドパスフィルタ43fおよび瞳リング43gを経て穴空きプリズム43hへと進行させ、その穴空きプリズム43hの反射面により反射して、ロータリープリズム43iを経てダイクロイックミラー41fへと進行させる。そして、眼屈折力測定用リング状指標投影光学系43では、パターン光束をダイクロイックミラー41fで反射した後にダイクロイックミラー41gで反射することで、眼特性測定部40における主光軸O10上に進行させる。そして、眼屈折力測定用リング状指標投影光学系43では、パターン光束を、対物レンズ41hにより被検眼Eの眼底Ef（図2、図3参照）に結像させる。

[0055] この眼屈折力測定用リング状指標投影光学系43には、対物レンズ41hの前方側に角膜形状測定用リング状指標投影光源46A、46B、46Cが設けられている。この角膜形状測定用リング状指標投影光源46A、46B

、46Cは、リングパターン47上において被検眼E（角膜Ec）から所定の距離とされて主光軸O10に関して同心状に設けられており、被検眼E（角膜Ec）に角膜形状測定用リング状指標光を投影する。その角膜形状測定用リング状指標光は、被検眼Eの角膜Ecに投影されることで、その角膜Ecに角膜形状測定用リング状指標を形成する。その角膜形状測定用リング状指標（その光束）は、被検眼Eの角膜Ecで反射されることで、上記した観察光学系42により撮像素子42d上に結像される。このため、観察光学系42では、表示部14において、前眼部（角膜Ec）の画像に重ねて角膜形状測定用リング状指標の像（画像）を表示させることができる。

[0056] 受光光学系44は、穴空きプリズム43hの穴部44aとミラー44bとレンズ44cと撮像素子44dとを有し、固視標投影光学系41と対物レンズ41h、ダイクロイックミラー41gおよびダイクロイックミラー41fを共用し、かつ眼屈折力測定用リング状指標投影光学系43とロータリープリズム43iを共用する。撮像素子44dは、二次元固体撮像素子であり、本実施例ではCCD（電荷結合素子）イメージセンサを用いている。この撮像素子44dは、眼屈折力測定用リング状指標投影光学系43の指標移動機構43Dにより、当該眼屈折力測定用リング状指標投影光学系43の指標ユニット43Uと連動して、受光光学系44の光軸O14に沿って移動可能とされている。

[0057] 受光光学系44では、眼屈折力測定用リング状指標投影光学系43によって眼底Ef（図2、図3参照）に導かれ、かつ当該眼底Efで反射されたパターン反射光束を、対物レンズ41hにより集光し、ダイクロイックミラー41gで反射した後にダイクロイックミラー41fで反射して、ロータリープリズム43iへと進行させる。そして、受光光学系44では、反射されたパターン反射光束を、ロータリープリズム43iを経て穴空きプリズム43hの穴部44aへと進行させて、この穴部44aを通過させる。受光光学系44では、穴部44aを通過したパターン反射光束を、ミラー44bによって反射し、レンズ44cにより撮像素子44d（その受光面）上にパターン

反射光束すなわち眼屈折力測定用リング状指標を結像させる。その撮像素子 4 4 d は、取得した画像に基づく画像信号を制御部 3 3（図 2 参照）に出力する。その制御部 3 3 は、入力された画像信号に基づいて、眼屈折力測定用リング状指標の画像を表示部 1 4（図 1 参照）に表示させる。このため、受光光学系 4 4 では、撮像素子 4 4 d（その受光面）上に眼屈折力測定用リング状指標の像を形成することができ、表示部 1 4 に当該眼屈折力測定用リング状指標の画像を表示させることができる。

[0058] アライメント光投影系 4 5 は、LED 4 5 a とピンホール 4 5 b とレンズ 4 5 c とを有し、観察光学系 4 2 とハーフミラー 4 2 a を共用し、固視標投影光学系 4 1 とダイクロイックミラー 4 1 g および対物レンズ 4 1 h を共用する。このアライメント光投影系 4 5 では、LED 4 5 a からの光束を、ピンホール 4 5 b（その穴部）を通してアライメント指標光束とし、レンズ 4 5 c を経てハーフミラー 4 2 a で反射することで、眼特性測定部 4 0 における主光軸 O 1 0 上に進行させる。そして、アライメント光投影系 4 5 では、アライメント指標光束を、ダイクロイックミラー 4 1 g を通して対物レンズ 4 1 h へと進行させ、その対物レンズ 4 1 h を経て被検眼 E の角膜 E c に向けてアライメント指標光束として投影する。このアライメント光投影系 4 5 は、被検眼 E の角膜 E c に向けてアライメント指標光束を投影することにより、被検眼 E に対して装置本体部 1 3 を自動的にアライメントする機能を有する。その被検眼 E に向けて平行光として投影されたアライメント指標光束は、その被検眼 E の角膜 E c において反射され、観察光学系 4 2 により撮像素子 4 2 d 上にアライメント指標像としての輝点像が投影される。この輝点像が、図示を略す光学系により形成されたアライメントマーク内に位置すると、アライメント完了となる。

[0059] この眼特性測定部 4 0 は、固視標光源 4 1 a と観察光学系 4 2 の照明光源と眼屈折力測定用光源 4 3 a と LED 4 5 a と角膜形状測定用リング状指標投影光源 4 6 A、4 6 B、4 6 C との点灯制御を行うためのドライバ（駆動機構）を有し、当該ドライバに制御部 3 3（図 2 参照）が接続されている。

このため、眼特性測定部40では、制御部33の制御下で、固視標光源41aと観察光学系42の照明光源と眼屈折力測定用光源43aとLED45aと角膜形状測定用リング状指標投影光源46A、46B、46Cとが適宜点灯される。また、眼特性測定部40では、上述したように、制御部33の制御下で、固視標移動機構41Dを介して固視標ユニット41Uを光軸O11に沿って一体に移動させ、指標移動機構43Dを介して指標ユニット43Uを光軸O13に沿って一体に移動させるとともに撮像素子44dを光軸O14に沿って移動させる。さらに、眼特性測定部40では、上述したように、制御部33の制御下で、撮像素子42dおよび撮像素子44dから出力された画像信号に基づく画像の生成処理を行うとともに、その生成した画像を表示部14に適宜表示させる。

[0060] 次に、上述した眼特性測定部40を用いて被検眼Eの角膜Ecの形状と被検眼Eの眼屈折力（球面度数、乱視度数、乱視軸角度等）とを測定する際の概略的な動作について説明する。なお、眼特性測定部40における下記の動作は、制御部33（図2参照）の制御下で実行される。まず、眼科装置10の電源スイッチを投入し、表示部14に眼特性測定部40を用いて測定を行う旨の操作を行う。すると、眼特性測定部40では、後述するように眼特性測定モード（図5の（b）参照）とした後、観察光学系42において、照明光源を点灯させて、表示部14に前眼部（角膜Ec）の画像を表示させる。そして、検者は、表示部14の画面内に被検眼Eの瞳孔が位置するように、表示部14に表示された操作部を操作することにより、装置本体部13を上下左右に移動させて被検眼Eに対する装置本体部13の概略アライメントを行う。また、眼特性測定部40（制御部33）では、撮像素子42dから出力された画像信号に基づく前眼部の画像から、瞳孔を検出することが可能とされている。この瞳孔を検出は、例えば、前眼部の画像において、瞳孔として認識すべき形状を予め記憶させておき、画像におけるコントラストに基づいて当該認識すべき形状を検出することにより行うことができる。このため、眼特性測定部40では、例えば、測定の対象とする被検眼Eを左右で切り

換える場合には、その切り替えに応じて左右方向へと装置本体部 13 を移動させつつ画像に基づき瞳孔を検出し、その検出した瞳孔を目標位置として装置本体部 13（眼特性測定部 40）を移動させることで、上記した概略アライメントを自動で行うことができる。

[0061] すると、眼特性測定部 40 では、観察光学系 42 によりアライメント指標像としての輝点像を表示部 14 に表示させる。この後、眼特性測定部 40 では、アライメント光投影系 45、作動距離検出光学系（図示を略す）に基づくアライメント検出を開始する。すなわち、眼特性測定部 40 では、アライメント指標像としての輝点像をアライメントマーク内に位置させるように、ベース 11 に対して装置本体部 13 を上下方向（Y 軸方向）、前後方向（Z 軸方向）、および左右方向（X 軸方向）に適宜移動させてオートアライメント（自動でのアライメントの調整）を行う。これにより、眼特性測定部 40 では、装置本体部 13 の被検眼 E の角膜 E c の頂点に対する自動アライメントが完了する。

[0062] すると、眼特性測定部 40 では、眼屈折力測定用リング状指標投影光学系 43 の角膜形状測定用リング状指標投影光源 46 A、46 B、46 C を点灯して、角膜形状測定用リング状指標を角膜 E c に投影する。そして、制御部 33 では、表示部 14 に表示させた画像（撮像素子 42 d からの画像信号）に基づいて、角膜 E c に投影された角膜形状測定用リング状指標の像から角膜 E c の形状を測定する。この角膜 E c の形状の測定の詳細については、公知であるのでその説明は省略する。制御部 33 は、眼屈折力としての球面度数、円柱度数、軸角度を周知の手法により測定することができる。なお、この眼屈折力測定部の構成は、特開 2002-253506 号公報に開示のものと同一であるが、この構成に限られるものではない。このように、制御部 33 は、角膜形状の測定を実行すると共に、眼屈折力（光学特性）の測定を実行する。なお、制御部 33 は、演算結果等を記憶部（図示を略す）に適宜格納する。

[0063] 眼科装置 10 では、本実施例では、装置本体部 13 において、基本的に眼

特性測定部 40 の上方に眼圧測定部 20 を設けるとともに、その眼圧測定部 20 と眼特性測定部 40 とを取付基盤に取り付けて互いに固定して設けている。すなわち、眼科装置 10 では、装置本体部 13 において、眼圧測定部 20 と眼特性測定部 40 とを一体的な構成として、位置関係を変更させる必要をなくすものとしている。このため、取付基盤すなわちそこに取り付けられた眼圧測定部 20 および眼特性測定部 40（装置本体部 13）は、駆動部 12 すなわち Y 軸駆動部分 12a と Z 軸駆動部分 12b と X 軸駆動部分 12c により、ベース 11 に対して上下方向（Y 軸方向）、前後方向（Z 軸方向）、および左右方向（X 軸方向）に適宜移動される。そして、眼科装置 10 では、駆動部 12（Y 軸駆動部分 12a、Z 軸駆動部分 12b および X 軸駆動部分 12c）により、装置本体部 13（取付基盤）をベース 11 に対して移動することで、眼圧測定部 20 と眼特性測定部 40 とのそれぞれを顎受部 15 と顎当部 16 とにより固定された被検眼 E（被検者の顔）に対応する位置へと移動することができる（図 5 参照）。

[0064] このため、眼科装置 10 では、装置本体部 13（取付基盤）をベース 11 に対して、駆動部 12 の Y 軸駆動部分 12a により上下方向（Y 軸方向）へと移動させることで、眼圧測定部 20 の前眼部観察光学系 21 の光軸 O1 の延長線上に被検眼 E を位置させて眼圧測定部 20 を当該被検眼 E の高さ位置に対応させることができる（図 5 の（a）参照）。そして、眼科装置 10 では、図 5 の（a）に示すように、駆動部 12 の Z 軸駆動部分 12b により前後方向（Z 軸方向）へと移動させることで、眼圧測定部 20 の前眼部観察光学系 21 の気流吹付ノズル 21b（ノズル突起部 21h）の先端を被検眼 E（その角膜頂点 E a）から第 2 設定作動距離 d2 に位置するものとする。その第 2 設定作動距離 d2 は、本実施例では、11 mm としている。この状態が、眼圧測定部 20 による測定モードすなわち眼圧測定モードとなる。

[0065] また、眼科装置 10 では、装置本体部 13（取付基盤）をベース 11 に対して、駆動部 12 の Y 軸駆動部分 12a により上下方向（Y 軸方向）へと移動させることで、眼特性測定部 40 の主光軸 O10 の延長線上に被検眼 E を

位置させて眼特性測定部40を当該被検眼Eの高さ位置に対応させることができる(図5の(b)参照)。そして、眼科装置10では、図5の(b)に示すように、駆動部12のZ軸駆動部分12bにより前後方向(Z軸方向)へと移動させることで、眼特性測定部40の前端(本実施例ではリングパターン47)を被検眼Eから第1設定作動距離d1に位置するものとする。なお、この眼特性測定部40の前端とは、当該眼特性測定部40において最も被検者に近付く構造物のことを言い、本実施例ではリングパターン47となる。その第1設定作動距離d1は、本実施例では、約80mmとしている。この状態が、眼特性測定部40による測定モードすなわち眼特性測定モードとなる。

[0066] これに伴って、眼科装置10は、本実施例では、眼圧測定部20の前端(気流吹付ノズル21b(ノズル突起部21h))を、眼特性測定部40の前端(リングパターン47)よりもZ軸方向正側(被検者側)に変位させている。これは、以下のことによる。眼科装置10では、上記した構成により、眼圧測定モードとすると、図5の(a)に示すように、被検者の鼻や口の前に眼特性測定部40の前端となるリングパターン47が位置する。また、眼科装置10では、眼圧測定部20と眼特性測定部40とを一体的な構成として、位置関係を変更しないものとしている。このため、眼科装置10では、例えば、Z軸方向(前後方向)で見て、眼圧測定部20の前端と眼特性測定部40の前端とを等しい位置とすると、眼圧測定モードにおいて、リングパターン47が被検者の鼻や口に接触したり、接触しなくてもリングパターン47が被検者に窮屈な感覚を与えたりしてしまう。このことを鑑みて、眼科装置10では、眼圧測定部20の前端(気流吹付ノズル21b(ノズル突起部21h))を眼特性測定部40の前端(リングパターン47)よりもZ軸方向正側に変位させることで、眼圧測定モード時に、被検者の鼻や口の前に空間を確保している。

[0067] これに伴って、眼科装置10は、本実施例では、眼特性測定部40において、測定を実行する際の被検眼E(その角膜頂点Ea)から眼特性測定部4

0の前端（本実施例ではリングパターン47）までの第1設定作動距離d1を、75mm以上（本実施例では、約80mm）としている。これは、以下のことによる。この第1設定作動距離d1は、眼特性測定部40による被検眼Eの測定を実行することを可能とする距離であり、当該眼特性測定部40により測定を実行する際に、被検眼E（その状態）に応じてZ軸方向へと移動されるとき基準となる位置となる。このため、眼特性測定部40では、第1設定作動距離d1からZ軸方向の正側および負側へと移動するための移動幅が設定されており、本実施例ではその移動幅が±20mmとされている。また、眼科装置10では、上述したように、眼圧測定部20の前端（気流吹付ノズル21b（ノズル突起部21h））を眼特性測定部40の前端（リングパターン47）よりもZ軸方向正側に変位させている。これにより、眼科装置10では、眼特性測定モードとすると、図5の（b）に示すように、顎受部15とともに被検者の顔を固定する額当部16と対向して、眼圧測定部20の前端となる気流吹付ノズル21b（ノズル突起部21h）が位置する。このため、眼科装置10では、眼特性測定部40における第1設定作動距離d1を小さなものとする、上記した移動幅でZ軸方向正側（被検者側）へと移動させた際に、眼圧測定部20の前端（気流吹付ノズル21b（ノズル突起部21h））を額当部16に干渉させてしまう虞がある。換言すると、眼科装置10では、眼特性測定部40を第1設定作動距離d1から上記した移動幅でZ軸方向正側（被検者側）へと移動させることを可能とするためには、その第1設定作動距離d1を大きくする必要がある。このことから、眼科装置10では、眼特性測定部40において、第1設定作動距離d1を75mm以上に設定しており、本実施例では約80mmとしている。なお、このような第1設定作動距離d1の設定は、眼特性測定部40における各光学部材の光学特性の設定を調整することにより行うことができる。このため、眼科装置10では、眼圧測定部20の前端（気流吹付ノズル21b（ノズル突起部21h））を眼特性測定部40の前端（リングパターン47）よりもZ軸方向正側に変位させていても、眼特性測定モードとした際に眼圧測定

部 20 の前端（気流吹付ノズル 21 b（ノズル突起部 21 h））が額当部 16 と干渉することを確実に防止する。

[0068] この眼科装置 10 では、一般的に、眼特性測定部 40 により被検眼 E の角膜 E c の形状と被検眼 E の眼屈折力（球面度数、乱視度数、乱視軸角度等）とを測定した後に、眼圧測定部 20 により被検眼 E の眼圧を測定する。眼科装置 10 では、上述したように、表示部 14 に為された操作に基づいて、制御部 33（図 2 参照）が各部の動作を制御する。

[0069] 眼科装置 10 では、電源スイッチが投入されると、表示部 14 に、眼圧測定モードとする眼圧切替アイコンと、眼特性測定モードとする眼特性切替アイコンと、を表示する。なお、この表示部 14 では、眼圧測定モードと眼特性測定モードとの選択および切り替えを可能とするものであれば、眼圧切替アイコンと眼特性測定モードとを表示することに替えて単一の切替アイコンを表示させるものであってもよく、他の形式としたアイコンを表示させるものであってもよく、本実施例の構成に限定されるものではない。また、測定の順番を予め設定しておき、眼特性測定部 40 による左右眼の測定完了後、自動的に眼圧測定部 20 による測定（眼圧測定モード）に移行するものとしても良い。本実施例では、先に眼特性測定部 40 により被検眼 E の角膜 E c の形状と被検眼 E の眼屈折力（球面度数、乱視度数、乱視軸角度等）とを測定すべく、表示部 14 の眼特性切替アイコンに触れられた（選択された）ものとする。

[0070] すると、眼科装置 10 では、駆動部 12 の Y 軸駆動部分 12 a と Z 軸駆動部分 12 b と X 軸駆動部分 12 c とを適宜駆動して、眼特性測定モードとする（図 5 の（b）参照）。すなわち、眼科装置 10 では、図 5 の（b）に示すように、眼特性測定部 40 の主光軸 O 10 の延長線上に被検眼 E を位置させるとともに、眼特性測定部 40 の固視標投影光学系 41 の対物レンズ 41 h を被検眼 E から第 1 設定作動距離 d 1 に位置するものとして、眼特性測定部 40 を被検眼 E に対応させる。そして、眼科装置 10 では、眼特性測定部 40 の上述した動作により、被検眼 E の角膜 E c の形状と被検眼 E の眼屈折

力（球面度数、乱視度数、乱視軸角度等）とを測定する。その後、被検眼Eの眼圧を測定すべく、表示部14の眼圧切替アイコンに触れられた（選択された）ものとする。

[0071] すると、眼科装置10では、駆動部12のY軸駆動部分12aとZ軸駆動部分12bとX軸駆動部分12cとを適宜駆動して、眼圧測定モードとする（図5の（a）参照）。ここで、眼科装置10では、先ず装置本体部13をY軸方向負側へと移動して、眼圧測定部20を被検眼Eに対応する高さ位置とする。このとき、眼科装置10では、合焦駆動機構21Dを介して、CCDカメラ21iの光軸O1上での位置を第2焦点位置f2（図3参照）とする。これにより、眼科装置10では、被検眼E（その前眼部（角膜Ec））の画像を適切に表示部14に表示させることができる。その後、眼科装置10では、装置本体部13をZ軸方向正側へと移動して、眼圧測定部20を被検眼Eに近付けていき、図5の（a）に示すように、その気流吹付ノズル21b（ノズル突起部21h）の先端を被検眼Eから第2設定作動距離d2に位置するものとして、眼圧測定部20を被検眼Eに対応させる。このとき、眼科装置10では、合焦駆動機構21Dを介して、CCDカメラ21iの光軸O1上での位置を第1焦点位置f1（図3参照）へと移動する。これにより、眼科装置10では、被検眼E（その前眼部（角膜Ec））の画像を適切に表示部14に表示させることができる。そして、眼科装置10では、眼圧測定部20の上述した動作により、被検眼Eの眼圧を測定する。

[0072] これにより、眼科装置10では、眼特性測定部40により被検眼Eの角膜Ecの形状と被検眼Eの眼屈折力（球面度数、乱視度数、乱視軸角度等）とを測定し、眼圧測定部20により被検眼Eの眼圧を測定することができる。

[0073] 次に、本発明に係る本実施例の眼科装置10の特徴的な構成について、図6から図10を用いて説明する。なお、図6では、高さ位置HLにおけるノズル突起部21h（装置本体部13）と額当部16との位置関係を示しているが、その高さ位置HLの概念を解り易く示したものであって、必ずしも実際の装置における位置関係と合致するものではない。また、図7では、各前

方位置におけるノズル突起部 21 h（装置本体部 13）と額当部 16 との位置関係を示しているが、その各前方位位置の概念を解り易く示したものであって、必ずしも実際の装置における位置関係と合致するものではない。

[0074] 眼科装置 10 では、図 6 に示すように、装置本体部 13 が所定の高さ位置 HL に到達したことを検出する高さ位置検出部 48 を装置本体部 13 に設けている。その高さ位置 HL は、眼圧測定部 20 のノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b）が額当部 16 と干渉することを防止する観点から設定している。高さ位置検出部 48 は、装置本体部 13 が高さ位置 HL に到達すると、その旨を示す信号を制御部 33（図 2 参照）へと出力する。このため、制御部 33 が高さ位置検出部 48 から装置本体部 13 が高さ位置 HL に到達した旨の信号を受けている場合には、眼圧測定部 20 のノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b）が額当部 16 と干渉し得る第 1 高さ位置 H1（想像線で示すノズル突起部 21 h、図 7 の（a）、（b）参照）に位置していることとなる。また、制御部 33 が高さ位置検出部 48 から当該信号を受けていない場合には、眼圧測定部 20 のノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b）が額当部 16 と干渉しない第 2 高さ位置 H2（実線で示すノズル突起部 21 h、図 7 の（c）、（d）参照）に位置していることとなる。その制御部 33 では、高さ位置検出部 48 からの当該信号を取得すると、眼圧測定モードである場合、あるいは眼圧測定部 20 が所定の前後位置よりも Z 軸方向正側（被検者側）に存在している場合、装置本体部 13 を上方へと移動させることを止める。その所定の前後位置は、Z 軸方向で見て、気流吹付ノズル 21 b が額当部 16 に干渉することを防止する観点から設定するものであり、本実施例では、後述する第 1 前方位位置 FL1（図 7 の（a）参照）を用いている。

[0075] そして、制御部 33 では、高さ位置検出部 48 から装置本体部 13 が高さ位置 HL に到達した旨の信号を取得すると、装置本体部 13 の上方への移動を止めるとともに、装置本体部 13 を上方（Y 軸方向正側）へと移動させた状況に応じた制御を実行する。その状況に応じた制御とは、例えば、表示部

14で為された操作に基づいて装置本体部13を上方へと移動させている場合には、表示部14にこれ以上の上方への移動が出来ない旨を表示すること、あるいは、装置本体部13を前後方向の後方（Z軸方向負側）へと後退（移動）させた後に装置本体部13を上方へと移動させることがあげられる。また、状況に応じた制御とは、例えば、眼圧測定部20から眼特性測定部40へと切り替えのための移動を行っている場合には、装置本体部13を前後方向の後方（Z軸方向負側）へと後退（移動）させた後に装置本体部13を上方へと移動させることがあげられる。さらに、制御部33では、眼圧測定部20における自動アライメントを行っている場合に、高さ位置検出部48から当該信号を取得すると、被検眼Eの検出を遣り直す。これは、眼圧測定部20における自動アライメントを行っている際に、装置本体部13を高さ位置HLへと到達させてしまったことは、アライメントの基準とする被検眼Eの検出に失敗したことを意味することによる。

[0076] また、制御部33は、眼科装置10の電源スイッチが投入されると、装置本体部13の移動を実行する前に、高さ位置検出部48から装置本体部13が高さ位置HLに到達した旨の信号が出力されているか否かを判断する。そして、制御部33は、高さ位置検出部48から当該信号が出力されていない場合、適宜装置本体部13の移動を実行する。また、制御部33は、高さ位置検出部48から当該信号が出力されている場合、装置本体部13の上方への移動は行わず、状況に応じた制御を実行する。その状況に応じた制御とは、例えば、表示部14で装置本体部13を上方へと移動させる操作が為された場合、表示部14にこれ以上の上方への移動が出来ない旨を表示すること、あるいは、装置本体部13を前後方向の後方（Z軸方向負側）へと後退（移動）させた後に装置本体部13を上方へと移動させることがあげられる。また、状況に応じた制御とは、例えば、眼圧測定部20から眼特性測定部40へと切り替えのための移動を行う場合には、装置本体部13を前後方向の後方（Z軸方向負側）へと後退（移動）させた後に装置本体部13を上方へと移動させることがあげられる。これにより、眼科装置10では、例えば、

眼圧測定部 20 から眼特性測定部 40 へと切り替え動作を行っていて、高さ位置検出部 48 が上記した信号を出力した状態で、電源スイッチが切られた場合であっても、再び電源スイッチが投入された際に、ノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b）が額当部 16 に干渉することを確実に防止しつつ装置本体部 13 の移動を行うことができる。なお、高さ位置検出部 48 は、図 6 に示す例では、装置本体部 13 に設けていたが、実際に装置本体部 13 の高さ方向すなわち Y 軸方向での位置を制御する駆動部 12 の Y 軸駆動部分 12 a に設けるものであってもよく、他の場所に設けるものであってもよく、本実施例に限定されるものではない。

[0077] また、眼科装置 10 では、図 7 に示すように、装置本体部 13 が各前方位位置（FL1～FL4）に到達したことを検出する前方位位置検出部 49 を、当該装置本体部 13 に設けている。その各前方位位置としては、本実施例では、第 1 前方位位置 FL1 と第 2 前方位位置 FL2 と第 3 前方位位置 FL3 と第 4 前方位位置 FL4 とを設定している。この各前方位位置（FL1～FL4）は、図 7 に示す例では、ノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b）の先端を基準として示している。これは、後述するように、第 1 前方位位置 FL1 と第 2 前方位位置 FL2 とがノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b）の先端と額当部 16 との間に所定の間隔（ i_1 、 i_2 ）を設けるべく設定するものであることから、当該先端を基準として示すことで理解を容易なものとすることができることによる。そして、第 3 前方位位置 FL3 と第 4 前方位位置 FL4 とに関しても、第 1 前方位位置 FL1 および第 2 前方位位置 FL2 と基準を揃えて示すことで理解を容易なものとすることができることによる。

[0078] その第 1 前方位位置 FL1 は、図 7 の（a）に示すように、基本的に眼特性測定モードである場合に、眼圧測定部 20 のノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b）が額当部 16 と干渉することを防止する観点から設定している。すなわち、第 1 前方位位置 FL1 は、装置本体部 13 がノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b）と額当部 16 とが干渉させ得る第 1 高さ位置 H1 とされている際に、ノズル突起部 21 h の先端と額当部 16 との間に第 1

間隔 i_1 を設けることを可能とすべく設定している。その第1間隔 i_1 は、ノズル突起部 21h の先端と額当部 16 との干渉を確実に防止することができることを前提として、出来る限り小さな値となるように設定している。第1間隔 i_1 は、本実施例では、1 mm とされている。このため、第1前方位置 FL1 は、本実施例では、ノズル突起部 21h の先端と額当部 16 との間を第1間隔 i_1 である 1 mm とする、装置本体部 13 における位置としている。その第1間隔 i_1 (第1前方位置 FL1) は、適宜設定すればよく、この実施例に限定されるものではない。また、この第1間隔 i_1 は、使用者(検者)が適宜設定するものとしてもよい。

[0079] 第2前方位置 FL2 は、図7の(b)に示すように、基本的に眼特性測定モードである場合に、ノズル突起部 21h の先端と額当部 16 との間に第1間隔 i_1 よりも大きな第2間隔 i_2 を設けることを可能とすべく設定している。その第2間隔 i_2 は、装置本体部 13 がノズル突起部 21h (気流吹付ノズル 21b) と額当部 16 とが干渉させ得る第1高さ位置 H1 とされている際に、額当部 16 に掛けられた手 H (図8参照) を、眼圧測定部 20 のノズル突起部 21h (気流吹付ノズル 21b) で額当部 16 との間に挟み込んでしまうことを防止する観点から設定している。これは、図8に示すように、被検者が自らの顔を安定させるために、額当部 16 を手 H で掴む(手を掛ける)ことが考えられることによる。また、図示は略すが、例えば、検者が被検者の瞼を開瞼する際に、額当部 16 に手を掛けることも考えられることによる。このように、第2間隔 i_2 は、ノズル突起部 21h の先端と額当部 16 との間に位置された手 H を挟むことを防止する観点から設定しており、本実施例では、15 mm としている。このため、第2前方位置 FL2 は、本実施例では、ノズル突起部 21h の先端と額当部 16 との間を第2間隔 i_2 である 15 mm とする、装置本体部 13 における位置としている。その第2間隔 i_2 (第2前方位置 FL2) は、適宜設定すればよく、この実施例に限定されるものではない。また、この第2間隔 i_2 は、使用者(検者)が適宜設定するものとしてもよい。

[0080] 第3前方位置FL3は、図7の(c)に示すように、基本的に眼圧測定モードである場合に、額当部16に掛けられた手H（図8参照）を、眼圧測定部20（装置本体部13）においてノズル突起部21hの上方の外壁面となる吹付機構壁部21kで額当部16との間に挟み込んでしまうことを防止する観点から設定している。このため、第3前方位置FL3は、装置本体部13がノズル突起部21h（気流吹付ノズル21b）と額当部16とが干渉しない第2高さ位置H2とされている際に、吹付機構壁部21kと額当部16との間に第2間隔i2を設けることを可能とすべく設定している。なお、第3前方位置FL3は、吹付機構壁部21kと額当部16との間を、第2間隔i2とは異なる間隔とするものとしてもよく、この実施例に限定されるものではない。

[0081] 第4前方位置FL4は、図7の(d)に示すように、基本的に眼圧測定モードである場合に、眼圧測定部20の吹付機構壁部21kが額当部16と干渉することを防止する観点から設定している。すなわち、第4前方位置FL4は、装置本体部13がノズル突起部21h（気流吹付ノズル21b）と額当部16とが干渉しない第2高さ位置H2とされている際に、吹付機構壁部21kと額当部16との間に第1間隔i1を設けることを可能とすべく設定している。なお、第4前方位置FL4は、吹付機構壁部21kと額当部16との間を、第1間隔i1とは異なる間隔とするものとしてもよく、この実施例に限定されるものではない。

[0082] そして、前方位置検出部49は、装置本体部13が各前方位置（FL1～FL4）に到達すると、各々その旨を示す信号を制御部33（図2参照）へと出力する。ここで、各前方位置（FL1～FL4）が上述したように設定されていることから、前方位置検出部49は、装置本体部13（ノズル突起部21h）が第1前方位置FL1から第2前方位置FL2の間に位置する際に、第2前方位置FL2に到達した旨の信号を制御部33に出力する。同様に、前方位置検出部49は、装置本体部13（吹付機構壁部21k）が第3前方位置FL3から第4前方位置FL4の間に位置する際に、第3前方位置

FL 3 に到達した旨の信号を制御部 33 に出力する。その制御部 33 では、前方位置検出部 49 からの信号毎に、基本的に以下のような状況に応じた制御を実行する。ここで、制御部 33 では、高さ位置検出部 48 から高さ位置 HL とされている旨の信号を取得している（第 1 高さ位置 H1 である）場合に、前方位置検出部 49 から装置本体部 13（ノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b））が第 1 前方位置 FL 1 もしくは第 2 前方位置 FL 2 に到達した旨の信号を取得する可能性がある。なお、高さ位置に拘わらず前方位置検出部 49 が信号を出力する構成とした際には、制御部 33 は、第 1 高さ位置 H1 であると、前方位置検出部 49 からの第 3 前方位置 FL 3 もしくは第 4 前方位置 FL 4 に到達した旨の信号を取得しても何らの制御を行わない。また、制御部 33 では、高さ位置検出部 48 から高さ位置 HL とされている旨の信号を取得していない（第 2 高さ位置 H2 である）場合に、前方位置検出部 49 から装置本体部 13（吹付機構壁部 21 k）が第 3 前方位置 FL 3 もしくは第 4 前方位置 FL 4 に到達した旨の信号を取得する可能性がある。なお、高さ位置に拘わらず前方位置検出部 49 が信号を出力する構成とした際には、制御部 33 は、第 2 高さ位置 H2 であると、前方位置検出部 49 からの第 1 前方位置 FL 1 もしくは第 2 前方位置 FL 2 に到達した旨の信号を取得しても何らの制御を行わない。

[0083] 制御部 33 は、前方位置検出部 49 から装置本体部 13（ノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b））が第 1 前方位置 FL 1 に到達した旨の信号を取得すると、装置本体部 13 の前方への移動を止める。すなわち、眼科装置 10（制御部 33）では、ノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b）が第 1 高さ位置 H1 である場合、第 1 前方位置 FL 1 よりも被検眼 E 側（Z 軸方向正側）を移動禁止エリアとして設定している。そして、制御部 33 では、装置本体部 13 の前方への移動を止めることにもなって、装置本体部 13 を前方へと移動させた状況に応じた制御を実行する。その状況に応じた制御とは、例えば、表示部 14 で為された操作に基づいて装置本体部 13 を前方へと移動させている場合には、表示部 14 にこれ以上の前方への移動が

出来ない旨を表示することがあげられる。また、制御部 33 は、眼科装置 10 の電源スイッチが投入されると、装置本体部 13 の移動を実行する前に、前方位置検出部 49 から第 1 前方位置 FL1 に到達した旨の信号が出力されているか否かを判断する。そして、制御部 33 は、高さ位置検出部 48 から高さ位置 HL とされている旨の信号を取得している場合であって、前方位置検出部 49 から第 1 前方位置 FL1 に到達した旨の信号が出力されていない場合、適宜装置本体部 13 の移動を実行する。また、制御部 33 は、前方位置検出部 49 から第 1 前方位置 FL1 に到達した旨の信号が出力されている場合、装置本体部 13 の前方への移動は行わず、状況に応じた制御を実行する。その状況に応じた制御とは、例えば、表示部 14 で装置本体部 13 を前方へと移動させる操作が為された場合、表示部 14 にこれ以上の前方への移動が出来ない旨を表示することがあげられる。

[0084] また、制御部 33 は、前方位置検出部 49 から装置本体部 13（ノズル突起部 21h（気流吹付ノズル 21b））が第 2 前方位置 FL2 に到達した旨の信号を取得すると、警告を発する。すなわち、眼科装置 10（制御部 33）では、ノズル突起部 21h（気流吹付ノズル 21b）が第 1 高さ位置 H1 である場合、第 2 前方位置 FL2 よりも被検眼 E 側（Z 軸方向正側）を移動警告エリアとして設定している。この警告は、本実施例では、制御部 33 の制御下で、装置本体部 13 に設けた警告音発生部 51 から警告音を発生することにより行う。なお、この警告は、制御部 33 の制御下で、装置本体部 13 に警告灯を設け当該警告灯を点灯（点滅）させることにより行うものであってもよく、表示部 14 にその旨を知らせる表示をさせるものであってもよく、装置本体部 13 に振動発生器を設け当該振動発生器により振動を生じさせるものであってもよく、本実施例の構成に限定されるものではない。また、制御部 33 は、警告を発する際、装置本体部 13 の前方への移動を一時的に止めることとしてもよい。この場合、一時的に止めた後に、再び装置本体部 13 を前方へと移動させる操作が為されたり、自動アライメントを続行させる旨の操作が為されたりすると、再び装置本体部 13 の前方への移動を許

可するものとする。これは、警告の後に、装置本体部 1 3 を前方へと移動させる操作が為されたり、自動アライメントを続行させる旨の操作が為されたりしたことは、使用者（検者）が警告を認識して安全を確認した上で続行する旨の意思表示をしたことによる。その安全の確認とは、額当部 1 6 に手 H を掛けてはいない、もしくは額当部 1 6 から手 H を離れた、もしくは被検者に額当部 1 6 に手 H を掛けることを止めさせたことがあげられる。また、一時的に止める時間を予め設定して、その設定した時間が経過すると、再び装置本体部 1 3 の前方への移動を許可するものとしてもよい。さらに、後述するように額当部 1 6 に手 H が掛けられていることを検出可能な手検出部を設けた場合には、額当部 1 6 から手 H が離れたことを検出すると、再び装置本体部 1 3 の前方への移動を許可するものとしてもよい。

[0085] さらに、制御部 3 3 は、前方位置検出部 4 9 から装置本体部 1 3（吹付機構壁部 2 1 k）が第 3 前方位置 F L 3 に到達した旨の信号を取得すると、第 2 前方位置 F L 2 の信号を取得した場合と同様の制御を行い、警告を発する。すなわち、眼科装置 1 0（制御部 3 3）では、ノズル突起部 2 1 h（気流吹付ノズル 2 1 b）が第 2 高さ位置 H 2 である場合、第 3 前方位置 F L 3 よりも被検眼 E 側（Z 軸方向正側）を移動警告エリアとして設定している。この場合であっても、第 2 前方位置 F L 2 の信号を取得した際と同様に、警告を発する際、装置本体部 1 3 の前方への移動を一時的に止めることとしてもよい。

[0086] 加えて、制御部 3 3 は、前方位置検出部 4 9 から装置本体部 1 3（吹付機構壁部 2 1 k）が第 4 前方位置 F L 4 に到達した旨の信号を取得すると、装置本体部 1 3 の前方への移動を止める。すなわち、眼科装置 1 0（制御部 3 3）では、ノズル突起部 2 1 h（気流吹付ノズル 2 1 b）が第 2 高さ位置 H 2 である場合、第 4 前方位置 F L 4 よりも被検眼 E 側（Z 軸方向正側）を移動禁止エリアとして設定している。そして、制御部 3 3 では、装置本体部 1 3 の前方への移動を止めることとともなって、装置本体部 1 3 を前方へと移動させた状況に応じた制御を実行する。その状況に応じた制御とは、例えば

、表示部 14 で為された操作に基づいて装置本体部 13 を前方へと移動させている場合には、表示部 14 にこれ以上の前方への移動が出来ない旨を表示することがあげられる。また、制御部 33 は、眼科装置 10 の電源スイッチが投入されると、装置本体部 13 の移動を実行する前に、前方位置検出部 49 から第 4 前方位置 FL4 に到達した旨の信号が出力されているか否かを判断する。そして、制御部 33 は、高さ位置検出部 48 から第 2 高さ位置 H2 とされている旨の信号を取得している場合であって、前方位置検出部 49 から第 4 前方位置 FL4 に到達した旨の信号が出力されていない場合、適宜装置本体部 13 の移動を実行する。また、制御部 33 は、前方位置検出部 49 から第 4 前方位置 FL4 に到達した旨の信号が出力されている場合、装置本体部 13 の前方への移動は行わず、状況に応じた制御を実行する。その状況に応じた制御とは、例えば、表示部 14 で装置本体部 13 を前方へと移動させる操作が為された場合、表示部 14 にこれ以上の前方への移動が出来ない旨を表示することがあげられる。

[0087] なお、前方位置検出部 49 は、図 7 に示す例では、装置本体部 13 に設けていたが、実際に装置本体部 13 の前後方向すなわち Z 軸方向での位置を制御する駆動部 12 の Z 軸駆動部分 12b に設けるものであってもよく、他の場所に設けるものであってもよく、本実施例に限定されるものではない。また、警告音発生部 51 は、図 7 に示す例では、装置本体部 13 に設けていたが、検者や被検者に警告音を聞かせることを可能とするものであれば、他の場所に設けるものであってもよく、本実施例に限定されるものではない。

[0088] 次に、制御部 33 において実行される、装置本体部 13 の被検眼 E 側（Z 軸方向正側）への移動の際に行う安全確保のための一実施例としての安全確保報知方法を実行する安全確保報知処理について、図 9 を用いて説明する。その図 9 は、本実施例における制御部 33 にて実行される安全確保報知処理（安全確保報知方法）を示すフローチャートである。この安全確保報知処理（安全確保報知方法）は、制御部 33 の内蔵する記憶部もしくは当該制御部 33 の外部に設けられた記憶部に記憶されたプログラムに基づいて、制御部

33が実行する。なお、この安全確保報知処理（安全確保報知方法）は、あくまでも装置本体部13の被検眼E側（Z軸方向正側）への移動に対する制御であって、他の方向への移動が併せて為されている場合に、その他の方向への移動に影響を及ぼすものではない。ここで、その他の方向への移動は、他の制御（例えば、上述した高さ位置検出部48からの信号に伴う制御）により制限され得ることは言うまでもない。

[0089] 安全確保報知処理（安全確保報知方法）は、制御部33が、前方位置検出部49から各前方位置（第1前方位置FL1、第2前方位置FL2、第3前方位置FL3、第4前方位置FL4）に到達した旨の信号が入力された際、その信号に応じた報知もしくは移動の制限を行うものである。この安全確保報知処理（安全確保報知方法）では、高さ位置検出部48からの装置本体部13が高さ位置HLに到達したか否か、すなわち第1高さ位置H1に位置しているか第2高さ位置H2に位置しているかの信号と組み合わせて判断処理を行う。以下では、この安全確保報知処理（安全確保報知方法）としての図9のフローチャートの各ステップ（各工程）について説明する。このフローチャート（安全確保報知処理（安全確保報知方法））は、検者の操作による移動（マニュアル移動）であるか自動での移動（オート移動）であるかに拘わらず、装置本体部13が被検眼E側（Z軸方向正側）へと移動されている間に実行される。

[0090] ステップS1では、安全確保報知処理に関する各種の情報を取得して、ステップS2へ進む。このステップS1では、安全確保報知処理における判断に用いる各種の情報を取得する。その各種の情報は、本実施例では、高さ位置検出部48からの装置本体部13が高さ位置HLに到達したことの信号の有無と、前方位置検出部49からの装置本体部13が各前方位置（FL1～FL4）に到達したことの信号の有無およびその種類と、後述する報知機能が有効とされているか否かと、となる。

[0091] ステップS2では、ステップS1での安全確保報知処理に関する各種の情報の取得に続き、装置本体部13が高さ位置HLに到達しているか否かを判

断し、Y e s の場合はステップ S 3 へ進み、N o の場合はステップ S 8 へ進む。このステップ S 2 では、高さ位置検出部 4 8 から装置本体部 1 3 が高さ位置 H L に到達したことを示す信号を受けている場合、装置本体部 1 3 が高さ位置 H L に到達している、すなわち眼圧測定部 2 0 のノズル突起部 2 1 h（気流吹付ノズル 2 1 b）が第 1 高さ位置 H 1 に位置していると判断する。その場合、ステップ S 2 では、ノズル突起部 2 1 h が第 1 高さ位置 H 1 であることから、前方位置検出部 4 9 からの第 1 前方位置 F L 1 あるいは第 2 前方位置 F L 2 に到達したことを示す信号を用いるべくステップ S 3 へ進む。また、ステップ S 2 では、高さ位置検出部 4 8 から当該信号を受けていない場合、装置本体部 1 3 が高さ位置 H L に到達していない、すなわち眼圧測定部 2 0 のノズル突起部 2 1 h（気流吹付ノズル 2 1 b）が第 2 高さ位置 H 2 に位置していると判断する。その場合、ステップ S 2 では、ノズル突起部 2 1 h が第 2 高さ位置 H 2 であることから、前方位置検出部 4 9 からの第 3 前方位置 F L 3 あるいは第 4 前方位置 F L 4 に到達したことを示す信号を用いるべくステップ S 8 へ進む。

[0092] ステップ S 3 では、ステップ S 2 での装置本体部 1 3 が高さ位置 H L に到達しているとの判断に続き、報知機能が有効とされているか否かを判断し、Y e s の場合はステップ S 4 へ進み、N o の場合はステップ S 6 へ進む。このステップ S 3 では、報知機能が有効とされているか否か、すなわち移動警告エリア（第 2 前方位置 F L 2 よりも被検眼 E 側）となったことを報知するか否かを判断する。この判断は、例えば、表示部 1 4 に報知機能を有効とするか無効とするかを選択するためのアイコンを表示させて、そのアイコンへの検者による操作結果を判断することにより行うことができる。なお、この検者による報知機能を有効とするか否かの選択は、その選択の結果を制御部 3 3 が判断することを可能とするものであれば他の方法によるものであってもよく、この例に限定されるものではない。また、報知機能を有効とするか否かは、額当部 1 6 に手 H が掛けられていることを検出可能な手検出部を設けて、その手検出部が額当部 1 6 に手 H が掛けられていることを検出した場

合には、報知機能を有効とし、当該検出がない場合には報知機能を無効とするものとしてもよい。この手検出部としては、例えば、額当部 16 におけるノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b）と対向する面に、感圧式のセンサや静電式のセンサ等の手 H が存在することを検出可能なセンサを設けることがあげられる。また、手検出部としては、例えば、額当部 16 におけるノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b）と対向する面に、手 H が存在することを検出可能とした光学式のセンサやカメラ等を設けることがあげられる。

[0093] ステップ S4 では、ステップ S3 での報知機能が有効とされているとの判断に続き、装置本体部 13 が移動警告エリアに入っているか否かを判断し、Y e s の場合はステップ S5 へ進み、N o の場合はステップ S6 へ進む。このステップ S4 では、前方位置検出部 49 から装置本体部 13（ノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b））が第 2 前方位置 F L 2 に到達した旨の信号を取得しているか否かを判断する。そして、ステップ S4 では、当該信号を取得している場合、装置本体部 13 が移動警告エリアに入っていると判断してステップ S5 へ進み、当該信号を取得していない場合、装置本体部 13 が移動警告エリアに入っていないと判断してステップ S6 へ進む。

[0094] ステップ S5 では、ステップ S4 での装置本体部 13 が移動警告エリアに入っているとの判断に続き、警告を発して、ステップ S6 へ進む。このステップ S5 では、報知機能が有効とされていて、ノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b）が移動警告エリアに入っていることから、警告を発する。この警告は、本実施例では、上述したように、警告音発生部 51 から警告音を発生することにより行う。なお、この警告は、この後に繰り返したステップ S2 で装置本体部 13 が高さ位置 H L に到達していないと判断した場合、この後に繰り返したステップ S3 で報知機能が有効とされていないと判断した場合、この後に繰り返したステップ S4 で移動警告エリアに入っていないと判断した場合、に停止する。ここで、装置本体部 13 が高さ位置 H L に到達していない場合を含むのは、その場合では上述したように第 3 前方位置 F

L 3あるいは第4前方位置F L 4を判断基準とすることによる。このステップS 5では、上述したように、警告を発する際、装置本体部1 3の前方への移動を一時的に止めることとしてもよい。

[0095] ステップS 6では、ステップS 3での報知機能が有効とされていないとの判断、あるいは、ステップS 4での装置本体部1 3が移動警告エリアに入っていないとの判断、あるいは、ステップS 5での警告を発すること、に続き、装置本体部1 3が移動禁止エリアに到達したか否かを判断し、Y e sの場合はステップS 7へ進み、N oの場合はステップS 1 3へ進む。このステップS 6では、前方位置検出部4 9から装置本体部1 3（ノズル突起部2 1 h（気流吹付ノズル2 1 b））が第1前方位置F L 1に到達した旨の信号を取得している否かを判断する。そして、ステップS 6では、当該信号を取得している場合、装置本体部1 3が移動禁止エリアに到達したと判断してステップS 7へ進み、当該信号を取得していない場合、装置本体部1 3が移動禁止エリアに到達していないと判断してステップS 1 3へ進む。

[0096] ステップS 7では、ステップS 6での装置本体部1 3が移動禁止エリアに到達したとの判断に続き、装置本体部1 3の前方への移動を止めて、ステップS 1 3へ進む。このステップS 7では、装置本体部1 3が移動禁止エリアに到達したことから、装置本体部1 3を、これ以上前方すなわち被検眼E側（Z軸方向正側）へと移動させないものとし、上述したように、この移動を止めることにともなって状況に応じた制御を行う。

[0097] ステップS 8では、ステップS 2での装置本体部1 3が高さ位置H Lに到達していないとの判断に続き、報知機能が有効とされているか否かを判断し、Y e sの場合はステップS 9へ進み、N oの場合はステップS 1 1へ進む。このステップS 8では、報知機能が有効とされているか否か、すなわち移動警告エリア（第3前方位置F L 3よりも被検眼E側）となったことを報知するか否かを判断する。この判断は、ステップS 3と同様である。

[0098] ステップS 9では、ステップS 8での報知機能が有効とされているとの判断に続き、装置本体部1 3が移動警告エリアに入っているか否かを判断し、

Yesの場合はステップS10へ進み、Noの場合はステップS11へ進む。このステップS9では、前方位置検出部49から装置本体部13（吹付機構壁部21k）が第3前方位置FL3に到達した旨の信号を取得している否かを判断する。そして、ステップS9では、当該信号を取得している場合、装置本体部13が移動警告エリアに入っていると判断してステップS10へ進み、当該信号を取得していない場合、装置本体部13が移動警告エリアに入っていないと判断してステップS11へ進む。

[0099] ステップS10では、ステップS9での装置本体部13が移動警告エリアに入っているとの判断に続き、警告を発して、ステップS11へ進む。このステップS10では、報知機能が有効とされていて、吹付機構壁部21kが移動警告エリアに入っていることから、警告を発する。この警告は、本実施例では、上述したように、警告音発生部51から警告音を発生することにより行う。なお、この警告は、この後に繰り返したステップS2で装置本体部13が高さ位置HLに到達したと判断した場合、この後に繰り返したステップS8で報知機能が有効とされていないと判断した場合、この後に繰り返したステップS9で移動警告エリアに入っていないと判断した場合、に停止する。ここで、装置本体部13が高さ位置HLに到達した場合を含むのは、その場合では上述したように第1前方位置FL1あるいは第2前方位置FL2を判断基準とすることによる。

[0100] ステップS11では、ステップS8での報知機能が有効とされていないとの判断、あるいは、ステップS9での装置本体部13が移動警告エリアに入っていないとの判断、あるいは、ステップS10での警告を発すること、に続き、装置本体部13が移動禁止エリアに到達したか否かを判断し、Yesの場合はステップS12へ進み、Noの場合はステップS13へ進む。このステップS11では、前方位置検出部49から装置本体部13（吹付機構壁部21k）が第4前方位置FL4に到達した旨の信号を取得しているか否かを判断する。そして、ステップS11では、当該信号を取得している場合、装置本体部13が移動禁止エリアに到達したと判断してステップS12へ進

み、当該信号を取得していない場合、装置本体部 13 が移動禁止エリアに入っていないと判断してステップ S 13 へ進む。

[0101] ステップ S 12 では、ステップ S 11 での装置本体部 13 が移動禁止エリアに到達したとの判断に続き、装置本体部 13 の前方への移動を止めて、ステップ S 13 へ進む。このステップ S 12 では、装置本体部 13 が移動禁止エリアに到達したことから、装置本体部 13 を、これ以上前方すなわち被検眼 E 側（Z 軸方向正側）へと移動させないものとし、上述したように、この移動を止めることにともなって状況に応じた制御を行う。

[0102] ステップ S 13 では、ステップ S 6 での装置本体部 13 が移動禁止エリアに到達していないとの判断、あるいは、ステップ S 7 での装置本体部 13 の前方への移動を止めること、あるいは、ステップ S 11 での装置本体部 13 が移動禁止エリアに到達していないとの判断、あるいは、ステップ S 12 での装置本体部 13 の前方への移動を止めること、に続き、警告を停止する旨の操作が行われたか否かを判断し、Y e s の場合はステップ S 14 へ進み、N o の場合はステップ S 15 へ進む。このステップ S 13 では、ステップ S 5 またはステップ S 10 で発せられている警告を、停止する（本実施例では警告音の停止）旨の操作が行われたか否かを判断する。その警告を停止する旨の操作は、例えば、表示部 14 に警告停止アイコンを表示させ、当該警告停止アイコンが触れられたことにより為されるものとすることができる。

[0103] ステップ S 14 では、ステップ S 13 での警告を停止する旨の操作が行われたとの判断に続き、報知機能を限定的に無効として、ステップ S 15 へ進む。このステップ S 14 では、警告を停止する旨の操作が行われたことから、今回の装置本体部 13 の被検眼 E 側（Z 軸方向正側）への移動が継続されている間に限り報知機能を無効とする。

[0104] ステップ S 15 では、ステップ S 13 での警告を停止する旨の操作が行われてはいないとの判断、あるいはステップ S 14 での報知機能を限定的に無効とすること、に続き、装置本体部 13 の被検眼 E 側（Z 軸方向正側）への移動が終了したか否かを判断し、Y e s の場合は安全確保報知処理（安全確

保報知方法)を終了し、N oの場合はステップS 1へ戻る。このステップS 15では、装置本体部13の前方への移動が終了、すなわち装置本体部13を被検眼E側(Z軸方向正側)へと移動させようとする状況ではなくなることで、安全確保報知処理を行う必要がなくなったか否かを判断している。このため、当該移動が終了した場合、この安全確保報知処理を終了し、当該移動が継続されている場合、安全確保報知処理を継続すべくステップS 1に戻る。なお、この装置本体部13の前方への移動の終了には、ステップS 7またはステップS 12で装置本体部13の前方への移動を止めた場合は含まない。これは、ステップS 7またはステップS 12では、装置本体部13の前方へと移動させる旨の信号が出されているにも拘らず、その移動を止めている場面であることから、当該移動が終了した訳ではないことによる。

[0105] 次に、眼科装置10における、装置本体部13を被検眼E側(Z軸方向正側)に移動させている際の動作について説明する。まず、報知機能が有効とされて眼特性測定モードとされていて、装置本体部13が被検眼E側(Z軸方向正側)に移動されており、未だ装置本体部13(ノズル突起部21h)が第2前方位置FL2には到達していないものとする。すると、図9のフローチャートにおいて、ステップS 1→ステップS 2へと進むことにより、高さ位置検出部48から装置本体部13が高さ位置HLに到達しているとの信号を受けて、ノズル突起部21h(気流吹付ノズル21b)が第1高さ位置H1に位置していると判断する。そして、図9のフローチャートにおいて、ステップS 3→ステップS 4→ステップS 6→ステップS 13→ステップS 15へと進むことにより、特に何らの作用を生じさせることなく装置本体部13の被検眼E側(Z軸方向正側)への移動が行われる。

[0106] そして、その移動により装置本体部13(ノズル突起部21h)が第2前方位置FL2(図7の(b)参照)に到達すると、図9のフローチャートにおいて、ステップS 15→ステップS 1→ステップS 2→ステップS 3→ステップS 4→ステップS 5へと進むことにより、警告が発せられる。そして、検者は、警告を認識して安全を確認した上で、警告を停止する旨の操作を

行ったものとする。すると、図9のフローチャートにおいて、ステップS6→ステップS13→ステップS14へと進むことにより、報知機能が限定的に無効とされ、図9のフローチャートにおいて、ステップS15→ステップS1→ステップS2→ステップS3へと進むことにより、警告が停止される。このとき、装置本体部13の被検眼E側（Z軸方向正側）への移動は継続されており、その移動により装置本体部13（ノズル突起部21h）が第1前方位置FL1（図7の（a）参照）に到達したものとする。すると、図9のフローチャートにおいて、ステップS6→ステップS7へと進むことにより、装置本体部13の被検眼E側（Z軸方向正側）への移動が停止される。このため、装置本体部13が第1前方位置FL1から被検眼E側（Z軸方向正側）へと移動することはない、そのノズル突起部21h（その先端）が額当部16と干渉することを防止することができる。

[0107] また、例えば、報知機能が有効とされて眼圧測定モードとされていて、装置本体部13が被検眼E側（Z軸方向正側）に移動されており、未だ装置本体部13（吹付機構壁部21k）が第3前方位置FL3には到達していないものとする。すると、図9のフローチャートにおいて、ステップS1→ステップS2へと進むことにより、高さ位置検出部48から装置本体部13が高さ位置HLに到達していないとの信号を受けて、ノズル突起部21h（気流吹付ノズル21b）が第2高さ位置H2に位置していると判断する。そして、図9のフローチャートにおいて、ステップS8→ステップS9→ステップS11→ステップS13→ステップS15へと進むことにより、特に何らの作用を生じさせることなく装置本体部13の被検眼E側（Z軸方向正側）への移動が行われる。

[0108] そして、その移動により装置本体部13（吹付機構壁部21k）が第3前方位置FL3（図7の（c）参照）に到達すると、図9のフローチャートにおいて、ステップS15→ステップS1→ステップS2→ステップS8→ステップS9→ステップS10へと進むことにより、警告が発せられる。そして、検者は、警告を認識して安全を確認した上で、警告を停止する旨の操作

を行ったものとする。すると、図9のフローチャートにおいて、ステップS 1 1→ステップS 1 3→ステップS 1 4へと進むことにより、報知機能が限定的に無効とされ、図9のフローチャートにおいて、ステップS 1 5→ステップS 1→ステップS 2→ステップS 8へと進むことにより、警告が停止される。このとき、装置本体部1 3の被検眼E側（Z軸方向正側）への移動は継続されており、その移動により装置本体部1 3（吹付機構壁部2 1 k）が第4前方位置F L 4（図7の（d）参照）に到達したものとする。すると、図9のフローチャートにおいて、ステップS 1 1→ステップS 1 2へと進むことにより、装置本体部1 3の被検眼E側（Z軸方向正側）への移動が停止される。このため、装置本体部1 3が第4前方位置F L 4から被検眼E側（Z軸方向正側）へと移動することはなく、その吹付機構壁部2 1 kが額当部1 6と干渉することを防止することができる。

[0109] この本発明に係る眼科装置の一実施例としての眼科装置1 0では、装置本体部1 3が被検眼E側（Z軸方向正側）へと移動する際、その装置本体部1 3が第2前方位置F L 2に到達すると、警告を発する。このため、検者は、装置本体部1 3の眼圧測定部2 0のノズル突起部2 1 h（気流吹付ノズル2 1 b）と額当部1 6との間に手Hが挟まる可能性があることを認識することができる。これにより、検者は、額当部1 6に手Hを掛けてはいないこと、もしくは額当部1 6から手Hを離したこと、もしくは被検者に額当部1 6に手Hを掛けることを止めさせたこと等により、安全を確認することができ、ノズル突起部2 1 h（気流吹付ノズル2 1 b）と額当部1 6との間に手Hが挟まることを防止することができる。

[0110] また、眼科装置1 0では、装置本体部1 3が被検眼E側（Z軸方向正側）へと移動する際、その装置本体部1 3が第1前方位置F L 1に到達すると、装置本体部1 3が被検眼E側（Z軸方向正側）への移動を止める。このため、眼科装置1 0では、眼圧測定部2 0のノズル突起部2 1 h（気流吹付ノズル2 1 b）が額当部1 6に干渉することを確実に防止することができる。

[0111] さらに、眼科装置1 0では、装置本体部1 3が第2前方位置F L 2に到達

しても、その装置本体部 13 が第 2 前方位置 FL 2 よりも被検眼 E 側（Z 軸方向正側）へと移動することを完全に禁止するものではない。このため、眼科装置 10 では、ノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b）と額当部 16 との間に手 H が挟まることを防止しつつ、装置本体部 13 の移動可能な範囲を狭めることを防止することができ、使い勝手を向上させることができる。

[0112] 眼科装置 10 では、装置本体部 13 が第 2 前方位置 FL 2 に到達すると、眼圧測定部 20 のノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b）と額当部 16 との間を第 2 間隔 i 2 とする。その第 2 間隔 i 2 は、ノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b）の先端と額当部 16 との間に位置された手 H を挟むことを防止する観点から設定している。このため、眼科装置 10 では、より確実に、ノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b）と額当部 16 との間に手 H が挟まることを防止することができる。

[0113] 眼科装置 10 では、装置本体部 13 が第 1 前方位置 FL 1 に到達すると、眼圧測定部 20 のノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b）と額当部 16 との間を第 1 間隔 i 1 とする。その第 1 間隔 i 1 は、ノズル突起部 21 h の先端と額当部 16 との干渉を確実に防止することができることを前提として、出来る限り小さな値となるように設定している。このため、眼科装置 10 では、確実にノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b）と額当部 16 との干渉を防止できるとともに、装置本体部 13 の移動可能な範囲の減少を防止することができる。

[0114] 眼科装置 10 では、報知機能が無効とされると、装置本体部 13 が第 2 前方位置 FL 2 に到達した場合であっても警告を発しないことから、使い勝手を向上させることができる。すなわち、額当部 16 に手 H を掛けてはいないことを確認してから測定する等により、ノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b）と額当部 16 との間に手 H が挟まることがない場合にあっては、このような警告は煩わしいものとなることによる。

[0115] 眼科装置 10 では、装置本体部 13 に設けた前方位置検出部 49 により、

装置本体部 13 が各前方位置（第 1 前方位置 F L 1、第 2 前方位置 F L 2）に到達したことを検出するものであるので、簡易な構成で確実に各前方位置に到達したことを検出することができる。

[0116] 眼科装置 10 では、装置本体部 13 の吹付機構壁部 21 k に対しても、第 3 前方位置 F L 3 と第 4 前方位置 F L 4 とを設定して、ノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b）に対する場合と同様の制御を行っている。このため、眼科装置 10 では、更なる安全性を確保することができ、使い勝手を向上させることができる。

[0117] 眼科装置 10 では、額当部 16 に手 H が掛けられていることを検出可能な手検出部を設けることで、手検出部が額当部 16 に手 H が掛けられていることを検出した場合には、報知機能を有効とし、当該検出がない場合には報知機能を無効とするものとすることができる。このため、眼科装置 10 では、検者が特に設定することなく、実際に手 H が額当部 16 に掛けられている場合のみ、装置本体部 13 が第 2 前方位置 F L 2 に到達した際に警告を発するものとすることができる。これにより、眼科装置 10 では、より使い勝手を向上させることができる。

[0118] 眼科装置 10 では、装置本体部 13 が第 2 前方位置 F L 2 に到達して警告を発する際、装置本体部 13 の前方への移動を一時的に止めることとすることができる。このため、眼科装置 10 では、額当部 16 に手 H が掛けられている場合であっても、検者が額当部 16 から手 H を離したり、被検者に額当部 16 に手 H を掛けることを止めさせたり等による安全の確認を、余裕を持って行うことができる。これにより、眼科装置 10 では、より使い勝手を向上させることができる。

[0119] 眼科装置 10 では、装置本体部 13 が第 2 前方位置 F L 2 に到達して警告を発する際、装置本体部 13 の前方への移動を一時的に止めることとし、再び装置本体部 13 を前方へと移動させる操作が為されたり、自動アライメントを続行させる旨の操作が為されたりすると、再び装置本体部 13 の前方への移動を許可するものとすることができる。このため、眼科装置 10 では、

安全の確認をしてから上記した操作を行うことにより、再び装置本体部 13 が前方へと移動するので、安全をより確実に確保して装置本体部 13 を移動させることができる。これにより、眼科装置 10 では、より使い勝手を向上させることができる。

[0120] 眼科装置 10 では、装置本体部 13 が第 2 前方位置 FL2 に到達して警告を発する際、装置本体部 13 の前方への移動を一時的に止めることとし、その一時的に止める時間を予め設定して、その設定した時間が経過すると、再び装置本体部 13 の前方への移動を許可するものとすることができる。このため、眼科装置 10 では、安全の確認をすると、何らの操作を行うことなく再び装置本体部 13 が前方へと移動するので、安全を確保しつつ装置本体部 13 を速やかに移動させることができる。これにより、眼科装置 10 では、より使い勝手を向上させることができる。

[0121] 眼科装置 10 では、装置本体部 13 が第 2 前方位置 FL2 に到達して警告を発する際、装置本体部 13 の前方への移動を一時的に止めることとし、かつ、上述したような額当部 16 に手 H が掛けられていることを検出可能な手検出部を設け、額当部 16 に手 H が掛けられている場合には装置本体部 13 の前方への移動を止め、額当部 16 から手 H が離れると再び装置本体部 13 の前方への移動を許可するものとすることができる。このため、眼科装置 10 では、検者が特に設定することなく、実際に手 H が額当部 16 に掛けられている場合のみ、装置本体部 13 が第 2 前方位置 FL2 に到達した際に装置本体部 13 の前方への移動を一時的に止めることができ、額当部 16 から手 H が離れると速やかに装置本体部 13 を前方へと移動させることができる。これにより、眼科装置 10 では、より使い勝手を向上させることができる。

[0122] したがって、本発明に係る眼科装置の一実施例としての眼科装置 10 では、第 2 測定部としての眼圧測定部 20 が額当部 16 に干渉することを防止するとともに、額当部 16 に掛けられた手 H を第 2 測定部としての眼圧測定部 20 で挟むことを防止することができる。

[0123] 本願発明の眼科装置は、下方に位置する第 1 測定部を用いて被検眼を測定

する際に当該第1測定部を前方へ移動させると、上方でかつ前方に位置する第2測定部（その先端）が、被検眼の上方に位置する額当部に接近するため、第2測定部（その先端）は、位置設定や移動量によっては、額当部に干渉してしまったり、干渉しなくても当該額当部に手が掛けられた場合に当該手を挟んでしまったりする虞があるという課題を解決するために、被検者の被検眼を測定するために第1設定作動距離に設定された第1測定部と、前記被検眼を測定するために前記第1設定作動距離よりも短い第2設定作動距離に設定され、前記第1測定部の上方で一体的に設けられた第2測定部と、前記第1測定部と前記第2測定部とが設けられてベースに対して移動可能とされた装置本体部と、前記ベースに対して前記装置本体部を移動させる駆動部と、前記被検者の額を受けるべく前記ベースに設けられた額当部と、前記第1測定部と前記第2測定部と前記駆動部とを制御する制御部と、を備え、前記制御部では、前記第2測定部と前記額当部との間を第1間隔とする前記装置本体部における第1前方位置と、前記第2測定部と前記額当部との間を前記第1間隔よりも大きい第2間隔とする前記装置本体部における第2前方位置と、の検出が可能とされ、前記制御部は、前記装置本体部を前記額当部側へと移動させる際、前記装置本体部が前記第2前方位置に到達すると警告を発生し、前記装置本体部が前記第1前方位置に到達すると前記装置本体部の前記額当部側への移動を止める。これにより、第2測定部が額当部に干渉することを防止するとともに、額当部に掛けられた手を第2測定部で挟むことを防止することができる。

[0124] 上記した構成に加えて、前記第2間隔は、前記第2測定部と前記額当部との間に位置された手を挟むことを防止する観点から設定されていることとすると、より確実に、第2測定部と額当部との間に手が挟まることを防止することができる。

[0125] 上記した構成に加えて、前記第1間隔は、前記第2測定部と前記額当部とが干渉することを防止しつつ小さな値とする観点から設定されていることとすると、確実に第2測定部と額当部との干渉を防止することができることも

に、装置本体部の移動可能な範囲の減少を防止することができる。

[0126] 上記した構成に加えて、前記制御部は、警告を発する報知機能が無効とされると、前記装置本体部が前記第2前方位置に到達した場合であっても警告を発しないこととすると、使い勝手を向上させることができる。

[0127] 上記した構成に加えて、さらに、前記額当部に手が掛けられていることの検出が可能な手検出部を備え、前記制御部は、前記手検出部が前記額当部に手が掛けられていないことを検出すると、前記報知機能が無効とされたものと判断することとすると、検者が特に設定することなく、実際に手が額当部に掛けられている場合のみ、装置本体部が第2前方位置に到達した際に警告を発するものとすることができ、より使い勝手を向上させることができる。

[0128] 上記した構成に加えて、前記制御部は、前記装置本体部が前記第2前方位置に到達して警告を発する際、一時的に前記装置本体部の前記額当部側への移動を止めることとすると、額当部に手が掛けられている場合であっても、検者が額当部から手を離したり、被検者に額当部に手を掛けることを止めさせたり等による安全の確認を、余裕を持って行うことができ、より使い勝手を向上させることができる。

[0129] 上記した構成に加えて、さらに、前記装置本体部が前記第1前方位置または前記第2前方位置とされたことを検出し、その検出結果を前記制御部へと出力する前方位置検出部を備えることとすると、簡易な構成で確実に各前方位置に到達したことを検出することができる。

[0130] 上記した構成に加えて、前記第2測定部は、反射光を受光することで前記被検眼へ向けた方向での前記被検眼の位置を検出可能な検出光学系を有し、前記制御部は、前記検出光学系における反射光量に基づいて前記額当部に掛けられた手が接近していると判断することで、前記装置本体部が前記第2前方位置に到達したことを検出することとすると、装置本体部が第2前方位置に到達したことおよび額当部に手が掛けられていることの双方を一度に検出することができる。このため、より使い勝手を向上させることができる。また、第2測定部による測定のために設けられた検出光学系を用いるものであ

ることから、簡易な構成とすることができるとともに、既存の装置にも容易に適用することができる。

[0131] 上記した構成に加えて、前記額当部では、前記第2測定部に対向する面の反射率を、手の反射率と異なるものとしていることとすると、額当部に手が掛けられていることをより適切に判断することができる。

[0132] 上記した構成に加えて、前記第2測定部は、反射光を受光することで前記被検眼へ向けた方向での前記被検眼の位置を検出可能な検出光学系を有し、前記額当部では、前記第2測定部に対向する面の反射率を手の反射率よりも低く設定し、前記制御部は、前記検出光学系で受光した反射光量が、手が接近していることを検出すべく設定された検出閾値を超えると、前記装置本体部が前記第2前方位置に到達したことを検出することとすると、装置本体部が第2前方位置に到達したことおよび額当部に手が掛けられていることの双方を一度に検出することができる。このため、より使い勝手を向上させることができる。また、第2測定部による測定のために設けられた検出光学系を用いるものであることから、簡易な構成とすることができるとともに、既存の装置にも容易に適用することができる。

[0133] 上記した構成に加えて、前記第2測定部は、前記被検眼へ向けた方向での前眼部の画像を取得する観察光学系を有し、前記制御部は、前記観察光学系で取得した前記前眼部の画像に基づいて前記額当部に掛けられた手の存在を把握可能であり、前記額当部に掛けられた手が接近していると判断することで、前記装置本体部が前記第2前方位置に到達したことを検出することとすると、装置本体部が第2前方位置に到達したことおよび額当部に手が掛けられていることの双方を一度に検出することができる。このため、より使い勝手を向上させることができる。また、第2測定部による測定のために設けられた観察光学系を用いるものであることから、簡易な構成とすることができるとともに、既存の装置にも容易に適用することができる。

[0134] なお、上記した実施例では、本発明に係る眼科装置の一実施例としての眼科装置10について説明したが、被検者の被検眼を測定するために第1設定

作動距離に設定された第1測定部と、前記被検眼を測定するために前記第1設定作動距離よりも短い第2設定作動距離に設定され、前記第1測定部の上方で一体的に設けられた第2測定部と、前記第1測定部と前記第2測定部とが設けられてベースに対して移動可能とされた装置本体部と、前記ベースに対して前記装置本体部を移動させる駆動部と、前記被検者の額を受けるべく前記ベースに設けられた額当部と、前記第1測定部と前記第2測定部と前記駆動部とを制御する制御部と、を備え、前記制御部では、前記第2測定部と前記額当部との間を第1間隔とする前記装置本体部における第1前方位置と、前記第2測定部と前記額当部との間を前記第1間隔よりも大きい第2間隔とする前記装置本体部における第2前方位置と、の検出が可能とされ、前記制御部は、前記装置本体部を前記額当部側へと移動させる際、前記装置本体部が前記第2前方位置に到達すると警告を発し、前記装置本体部が前記第1前方位置に到達すると前記装置本体部の前記額当部側への移動を止める眼科装置であればよく、上記した実施例に限定されるものではない。

[0135] また、上記した実施例では、制御部33が、高さ位置検出部48からの信号の有無により装置本体部13の高さ位置を判断するとともに、前方位置検出部49からの信号の種類およびその有無により装置本体部13（ノズル突起部21h（気流吹付ノズル21b））のZ軸方向での位置を判断するものとされていた。しかしながら、制御部33が、装置本体部13（ノズル突起部21h（気流吹付ノズル21b））の高さ位置（第1高さ位置H1と第2高さ位置H2とのいずれであるのか）と、Z軸方向で各前方位置（第1前方位置FL1、第2前方位置FL2、第3前方位置FL3、第4前方位置FL4）のうちのいずれであるのか、とを判断することを可能とするものであればよく、上記した実施例に限定されるものではない。他の方法としての一例を以下で述べる。駆動部12のY軸駆動部分12aとZ軸駆動部分12bとX軸駆動部分12cとにおける駆動源がパルスモータのパルス数を用いて制御されるものである場合、制御部33は、XYZの各方向でのそれぞれの基準位置からのパルス数をカウントし、そのカウント数を記憶することで、X

Y Zの各方向での位置を判断して記憶することができる。この機能を用いて、制御部33では、高さ位置HLと各前方位置（FL1～FL4）とを併せて記憶しておくことにより、移動中の装置本体部13（ノズル突起部21h（気流吹付ノズル21b））がいずれの位置にあるのかを判断することができる。

[0136] さらに、上記した実施例では、制御部33が、前方位置検出部49からの第2前方位置FL2に到達した旨の信号を取得することにより、装置本体部13が第2前方位置FL2に到達したことを検出している。しかしながら、制御部33は、第2測定部としての眼圧測定部20におけるZ軸方向（被検眼Eへ向けた方向）での被検眼Eの位置を検出可能な検出光学系（Zアライメント指標投影光学系25、Zアライメント検出光学系26、Zアライメント検出補正部32（図2参照））を用いるものとしてもよい。これは、第2前方位置FL2の到達の有無の判断は、装置本体部13がノズル突起部21h（気流吹付ノズル21b）と額当部16とを干渉させ得る第1高さ位置H1とされている場合に行うものであることから、眼圧測定部20の光軸O1上に額当部16が位置することによる。

[0137] その検出光学系では、Zアライメント指標投影光学系25のZアライメント用光源25aを点灯することで、Z軸方向のアライメント用の平行光束をZアライメント指標投影光学系25の光軸上に投影する。そして、そのZアライメント指標投影光学系25の光軸上に被検眼Eの角膜Ecが存在すると、Z軸方向のアライメント用の平行光束が角膜Ecに投影され、その角膜Ecで反射された反射光束がZアライメント検出光学系26のセンサ26cで受光される。このため、検出光学系では、当該光軸上に被検眼Eの角膜Ecが存在しない場合には検出信号を出力することができず、当該光軸上に被検眼Eの角膜Ecが存在すると検出信号を出力することができて検出可能な範囲に被検眼E（角膜Ec）が位置していることとなる。このような構成であることから、検出光学系では、眼圧測定部20の光軸O1上に額当部16が位置すると、そこに手Hが掛けられている場合には上記したアライメント指

標光が手Hで反射された反射光束をセンサ26cで取得することとなり（図10の（a）参照）、手Hが掛けられていない場合には上記したアライメント指標光が額当部16で反射された反射光束をセンサ26cで取得することとなる（図10の（b）参照）。

[0138] ここで、角膜Ecは、鏡面に近い状態であることから、Zアライメント指標投影光学系25の光軸上に角膜Ecが存在すると、センサ26cにはスリット状の像が形成される。これに対して、手H（額当部16）は、鏡面に近い状態ではなく、Zアライメント指標投影光学系25からの平行光束を散乱反射させる。このため、Zアライメント指標投影光学系25の光軸上手H（額当部16）が存在すると、センサ26cには手H（額当部16）（その一部）の像が形成されることはないが、センサ26cが散乱光を受光することで全体的に明るくなる。そして、この検出光学系（そのセンサ26c）では、光軸O1方向で見て手H（額当部16）が眼圧測定部20に近づくほど明るくなる、すなわち受光する反射光量が大きくなる。なお、検出光学系では、Zアライメント指標投影光学系25の光軸上に何も存在しない場合には反射光量がないので、容易に判断することができる。

[0139] ここで、額当部16は、光軸O1方向で見て予め定められた位置に存在するものであって、その反射率も既知であることから、検出光学系（Zアライメント検出光学系26（そのセンサ26c））で受光する反射光量が予め定まる。また、額当部16に掛けられた手Hは、光軸O1方向で見て額当部16よりも眼圧測定部20に近付いていることから、額当部16からの反射光量と比較して、検出光学系で受光する反射光量が大きくなる。このため、検出光学系では、双方の反射光量を考慮して検出閾値を設定し、反射光量が検出閾値を超えることで、額当部16との間に手Hが存在していることを検出することができる。そして、検出閾値を、眼圧測定部20のノズル突起部21h（気流吹付ノズル21b）で額当部16との間に挟み込む手前の位置に存在する手Hからの反射光量に相当する値に設定することにより、反射光量が検出閾値を超えることで、装置本体部13（ノズル突起部21h）が第2

前方位置F L 2に到達したことを検出することができる。なお、この場合の第2前方位置F L 2は、上記した実施例と眼圧測定部20のノズル突起部21h（気流吹付ノズル21b）で額当部16との間に挟み込んでしまうことを防止することは同じであるが、必ずしも第2間隔i 2と全く等しい間隔とするものではない。

[0140] このことから、制御部33は、検出光学系を用いて、反射光量が検出閾値を超えることを検出することで、装置本体部13が第2前方位置F L 2に到達したことおよび額当部16に手Hが掛けられていることの双方を一度に検出することができる。このため、このように反射光量が検出閾値を超えたこと、すなわち装置本体部13が第2前方位置F L 2に到達したことを検出した場合に、警告を発することで、より使い勝手を向上させることができる。また、眼圧測定部20による測定のために設けられたZアライメント検出光学系26を用いるものであることから、簡易な構成とすることができるとともに、既存の装置にも容易に適用することができる。

[0141] なお、上記したように第2測定部としての眼圧測定部20における検出光学系を用いる場合であって、額当部16からの反射光量と、手Hからの反射光量と、の差異が明確ではなく適切な検出が困難である場合、額当部16におけるノズル突起部21h（気流吹付ノズル21b）と対向する面のアライメント指標光に対する反射率を、手Hのアライメント指標光に対する反射率と異なるものとすればよい。この一例として、額当部16におけるノズル突起部21h（気流吹付ノズル21b）と対向する面の反射率を極めて低いものとすることがあげられる。このような構成とすると、Zアライメント指標投影光学系25の光軸上に何も存在しない場合、および当該光軸上に額当部16が存在する場合には、検出光学系で受光した反射光量が極めて小さなものとなるので、上記したように設定した検出閾値を超えることを確実に防止することができる。このため、検出光学系で受光した反射光量が検出閾値を超えたことを検出することで、額当部16に掛けられた手Hに装置本体部13が接近することにより当該装置本体部13が第2前方位置F L 2に到達し

たことを、確実に検出することができる。また、反射率を異なるものとする他の一例として、額当部 16 におけるノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b）と対向する面の反射率を高いものとすることがあげられる。このような構成とすると、反射光量が大きい場合には額当部 16 に手 H が掛けられてなく、反射光量が小さい場合には手 H が掛けられているものと判断することができる。この反射率の設定は、該当する箇所を塗装したり当該箇所にシールを貼ることで容易に行うことができる。

[0142] 上記した実施例では、制御部 33 が、前方位置検出部 49 からの第 2 前方位置 FL2 に到達した旨の信号を取得することにより装置本体部 13 が第 2 前方位置 FL2 に到達したことを検出している。しかしながら、制御部 33 は、第 2 測定部としての眼圧測定部 20 の前眼部観察光学系 21 を用いるものとしてもよい。これは、第 2 前方位置 FL2 の到達の有無の判断は、装置本体部 13 がノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b）と額当部 16 とお干渉させ得る第 1 高さ位置 H1 とされている場合に行うものであることから、眼圧測定部 20 の光軸 O1 上に額当部 16 が位置することによる。この場合、制御部 33 は、第 2 測定部としての眼圧測定部 20 の前眼部観察光学系 21（その CCD カメラ 21 i）で取得した画像（そのデータ）を解析することにより、額当部 16 が、手 H が掛けられているものであるのか、手 H が掛けられていないものであるのかを判断することができる。そして、額当部 16 に手 H が掛けられていると判断した場合、額当部 16 に掛けられた手 H が眼圧測定部 20 のノズル突起部 21 h（気流吹付ノズル 21 b）で額当部 16 との間に挟み込む手前の位置に存在すると判断すると、装置本体部 13 が第 2 前方位置 FL2 に到達したことを検出するものとする。このような判断は、例えば、画像（そのデータ）上における額当部 16 の大きさ寸法を解析することにより行うことができる。これにより、装置本体部 13 が第 2 前方位置 FL2 に到達したことおよび額当部 16 に手 H が掛けられていることの双方を一度に検出することができ、このように装置本体部 13 が第 2 前方位置 FL2 に到達したことを検出した場合に、警告を発することで、より

使い勝手を向上させることができる。また、眼圧測定部 20 による測定のために設けられた前眼部観察光学系 21 を用いるものであることから、簡易な構成とすることができるとともに、既存の装置にも容易に適用することができる。なお、この前眼部観察光学系 21 を用いる構成は、眼圧測定部 20 の検出光学系を用いる構成と併用するものとすることができる。この場合、いずれか一方で、額当部 16 に手 H が掛けられ、かつ装置本体部 13 が第 2 前方位置 FL2 に到達したことを検出すると、警告を発することとすればよい。

[0143] 上記した実施例では、第 2 測定部として眼圧測定部 20 を搭載していたが、第 1 設定作動距離 d_1 よりも小さな値の第 2 設定作動距離 d_2 に設定されていれば、光学的な構成、各光学部材の配置および測定原理が異なる眼圧測定部であってもよく、角膜の厚さを測定（角膜厚測定）するパキメータであってもよく、上記した実施例に限定されるものではない。

[0144] 上記した実施例では、第 1 測定部として眼特性測定部 40 を搭載していたが、被検眼 E からの反射光を受光して当該被検眼 E の光学特性を測定するものであれば、光学的な構成、各光学部材の配置および測定原理が異なるものであってもよく、測定の内容（種類）が異なるものであってもよく、上記した実施例に限定されるものではない。

[0145] 以上、本発明の眼科装置を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。

[関連出願への相互参照]

本出願は、2013 年 12 月 13 日に日本国特許庁に出願された特願 2013-258734 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] 被検者の被検眼を測定するために第1 設定作動距離に設定された第1 測定部と、
- 前記被検眼を測定するために前記第1 設定作動距離よりも短い第2 設定作動距離に設定され、前記第1 測定部の上方で一体的に設けられた第2 測定部と、
- 前記第1 測定部と前記第2 測定部とが設けられてベースに対して移動可能とされた装置本体部と、
- 前記ベースに対して前記装置本体部を移動させる駆動部と、
- 前記被検者の額を受けるべく前記ベースに設けられた額当部と、
- 前記第1 測定部と前記第2 測定部と前記駆動部とを制御する制御部と、を備え、
- 前記制御部では、前記第2 測定部と前記額当部との間を第1 間隔とする前記装置本体部における第1 前方位置と、前記第2 測定部と前記額当部との間を前記第1 間隔よりも大きい第2 間隔とする前記装置本体部における第2 前方位置と、の検出が可能とされ、
- 前記制御部は、前記装置本体部を前記額当部側へと移動させる際、前記装置本体部が前記第2 前方位置に到達すると警告を発し、前記装置本体部が前記第1 前方位置に到達すると前記装置本体部の前記額当部側への移動を止めることを特徴とする眼科装置。
- [請求項2] 前記第2 間隔は、前記第2 測定部と前記額当部との間に位置された手を挟むことを防止する観点から設定されてい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] 前記第1 間隔は、前記第2 測定部と前記額当部とが干渉することを防止しつつ小さな値とする観点から設定されている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] 前記制御部は、警告を発する報知機能が無効とされると、前記装置本体部が前記第2 前方位置に到達した場合であっても警告を発しない

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の眼科装置。

[請求項5] 請求項 4 に記載の眼科装置であって、
さらに、前記額当部に手が掛けられていることの検出が可能な手検出部を備え、

前記制御部は、前記手検出部が前記額当部に手が掛けられていないことを検出すると、前記報知機能が無効とされたものと判断することを特徴とする眼科装置。

[請求項6] 前記制御部は、前記装置本体部が前記第 2 前方位置に到達して警告を発する際、一時的に前記装置本体部の前記額当部側への移動を止めることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の眼科装置。

[請求項7] 請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の眼科装置であって、
さらに、前記装置本体部が前記第 1 前方位置または前記第 2 前方位置とされたことを検出し、その検出結果を前記制御部へと出力する前方位置検出部を備えることを特徴とする眼科装置。

[請求項8] 前記第 2 測定部は、反射光を受光することで前記被検眼へ向けた方向での前記被検眼の位置を検出可能な検出光学系を有し、

前記制御部は、前記検出光学系における反射光量に基づいて前記額当部に掛けられた手が接近していると判断することで、前記装置本体部が前記第 2 前方位置に到達したことを検出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9] 前記額当部では、前記第 2 測定部に対向する面の反射率を、手の反射率と異なるものとしていることを特徴とする請求項 8 に記載の眼科装置。

[請求項10] 前記第 2 測定部は、反射光を受光することで前記被検眼へ向けた方向での前記被検眼の位置を検出可能な検出光学系を有し、

前記額当部では、前記第 2 測定部に対向する面の反射率を手の反射

率よりも低く設定し、

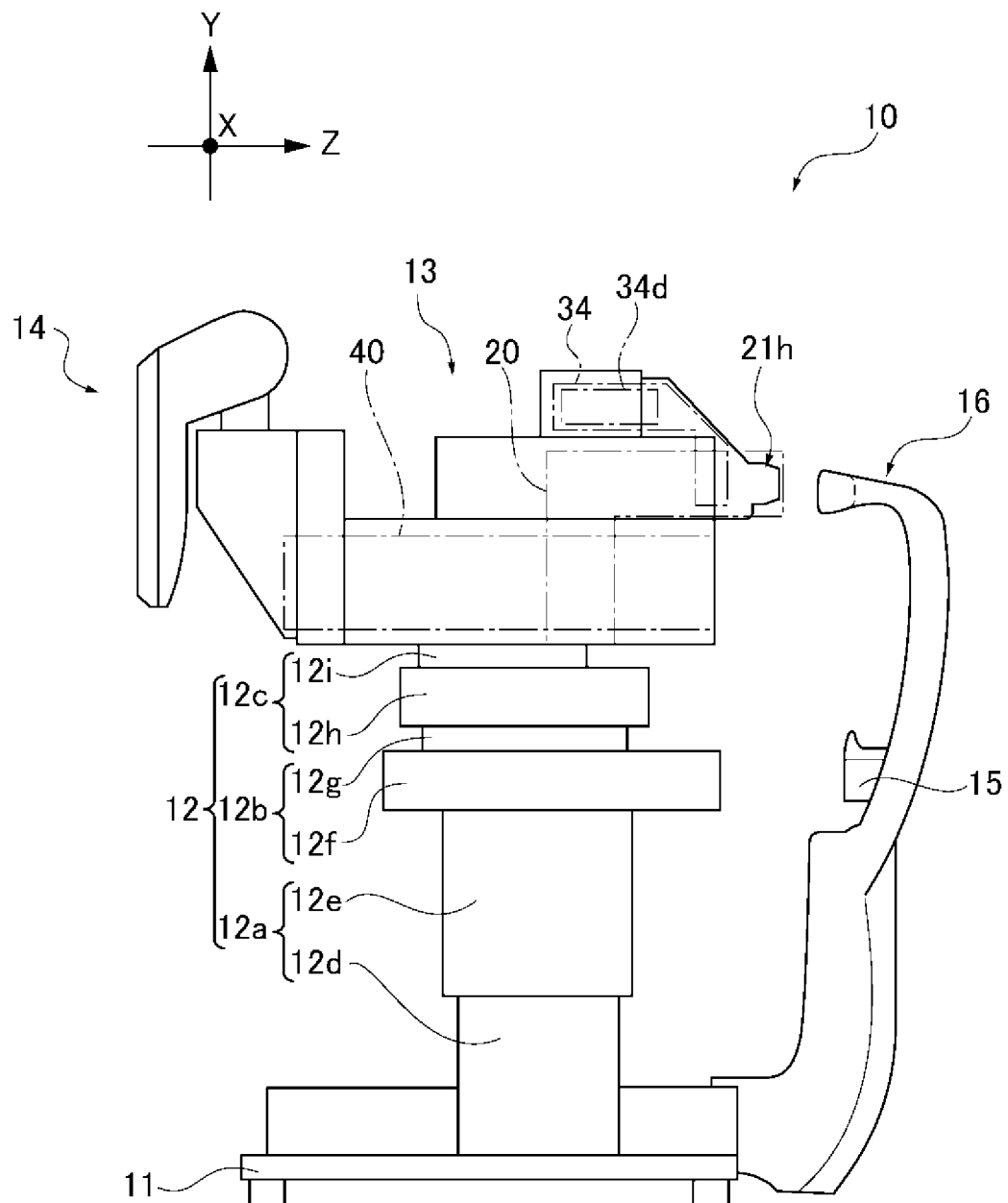
前記制御部は、前記検出光学系で受光した反射光量が、手が接近していることを検出すべく設定された検出閾値を超えると、前記装置本体部が前記第2前方位置に到達したことを検出することを特徴とする請求項1に記載の眼科装置。

[請求項11]

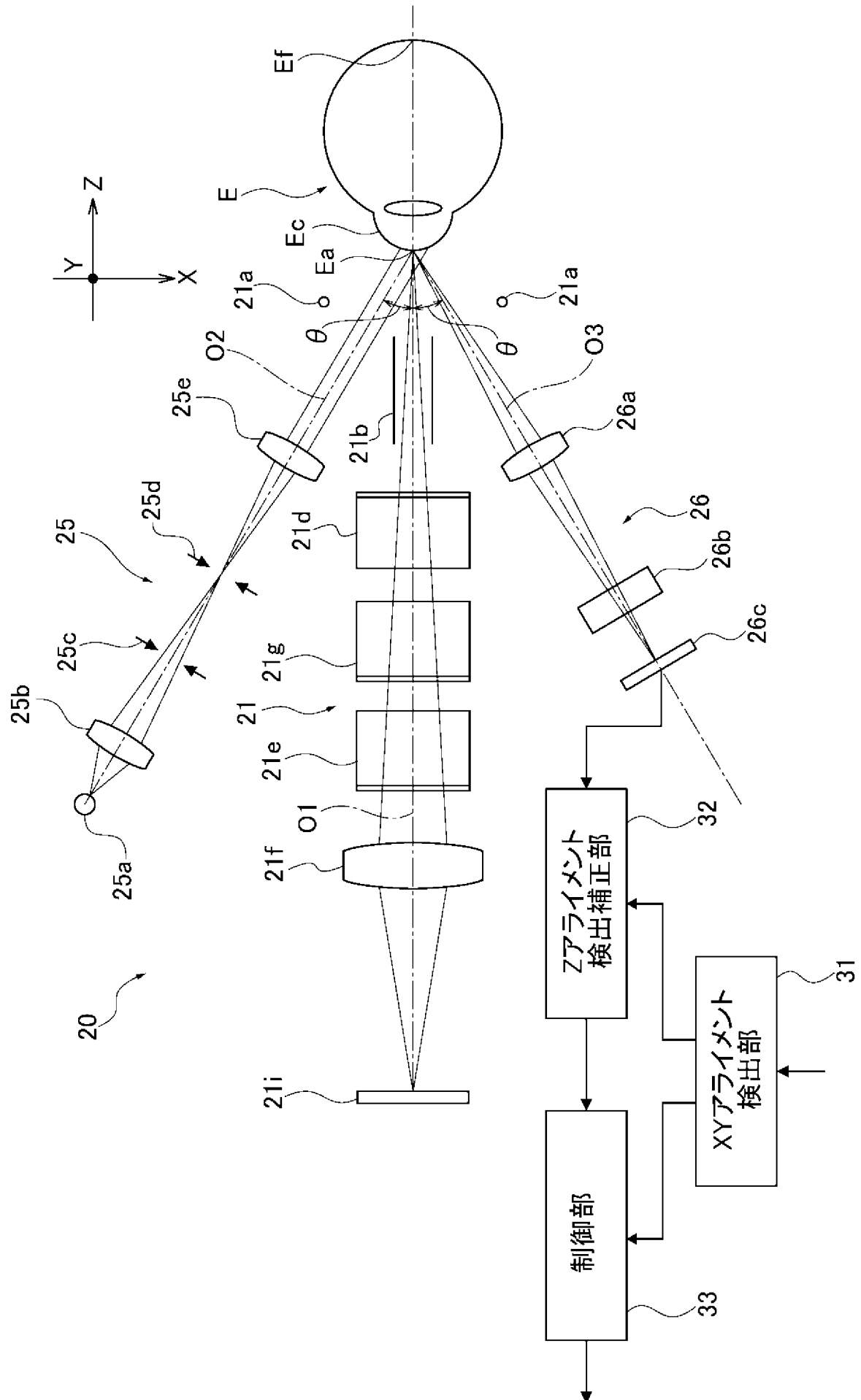
前記第2測定部は、前記被検眼へ向けた方向での前眼部の画像を取得する観察光学系を有し、

前記制御部は、前記観察光学系で取得した前記前眼部の画像に基づいて前記額当部に掛けられた手の存在を把握可能であり、前記額当部に掛けられた手が接近していると判断することで、前記装置本体部が前記第2前方位置に到達したことを検出することを特徴とする請求項1、または、請求項8から請求項10のいずれか1項に記載の眼科装置。

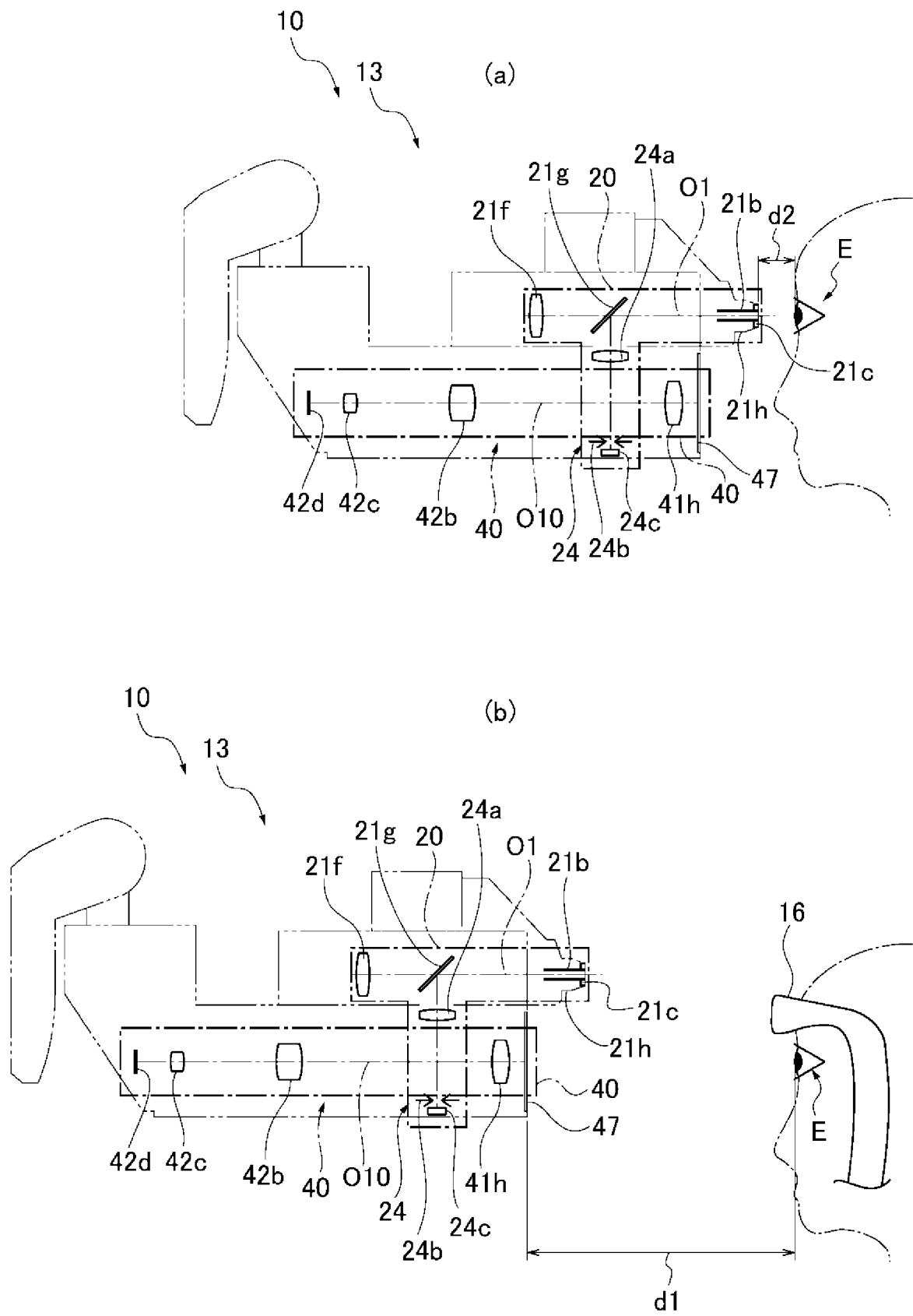
[図1]



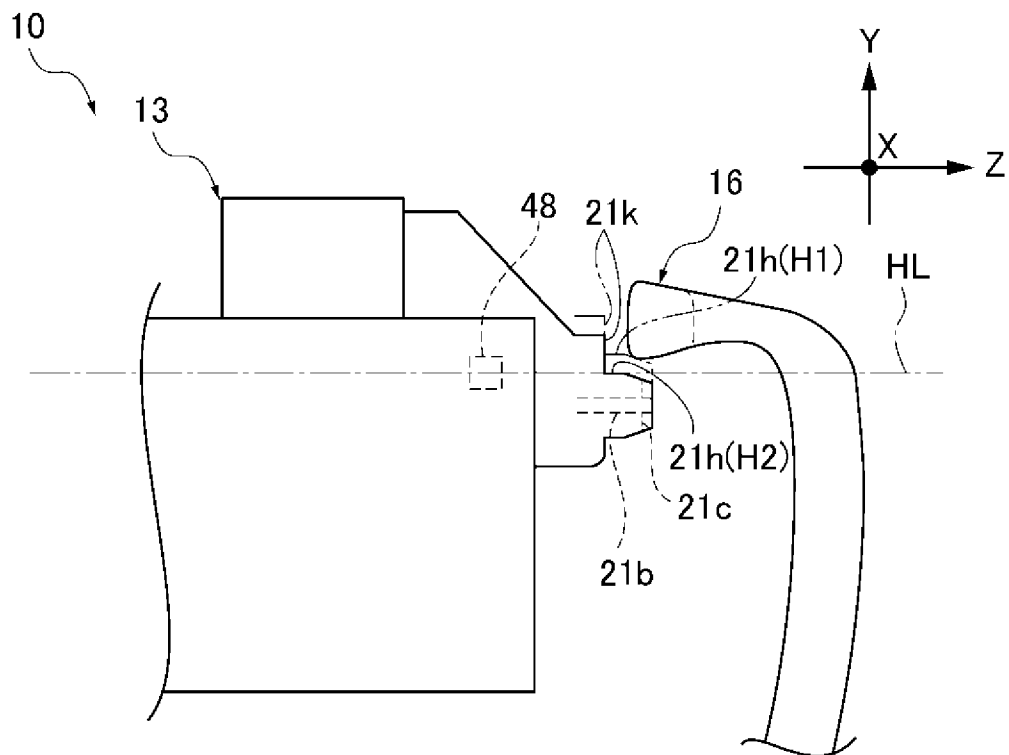
[図2]



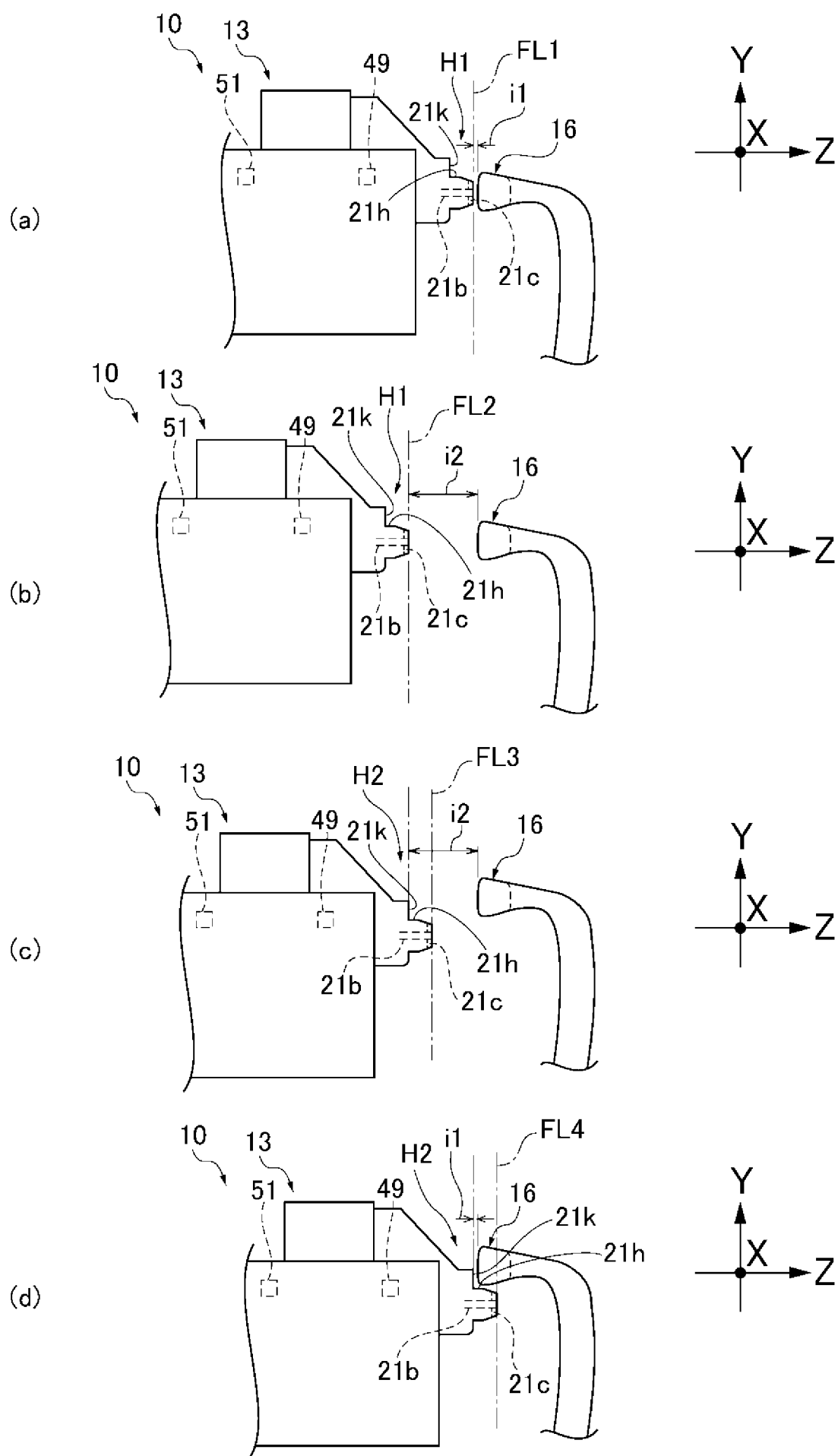
[図5]



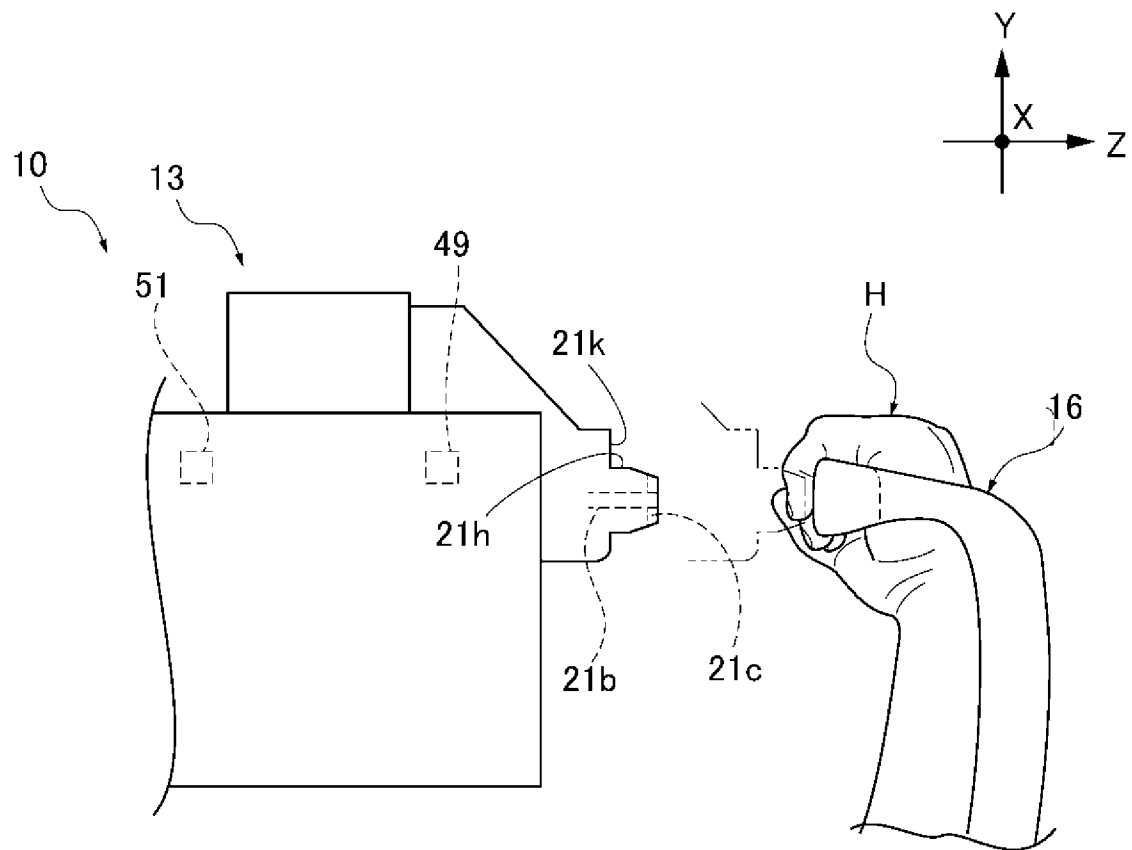
[図6]



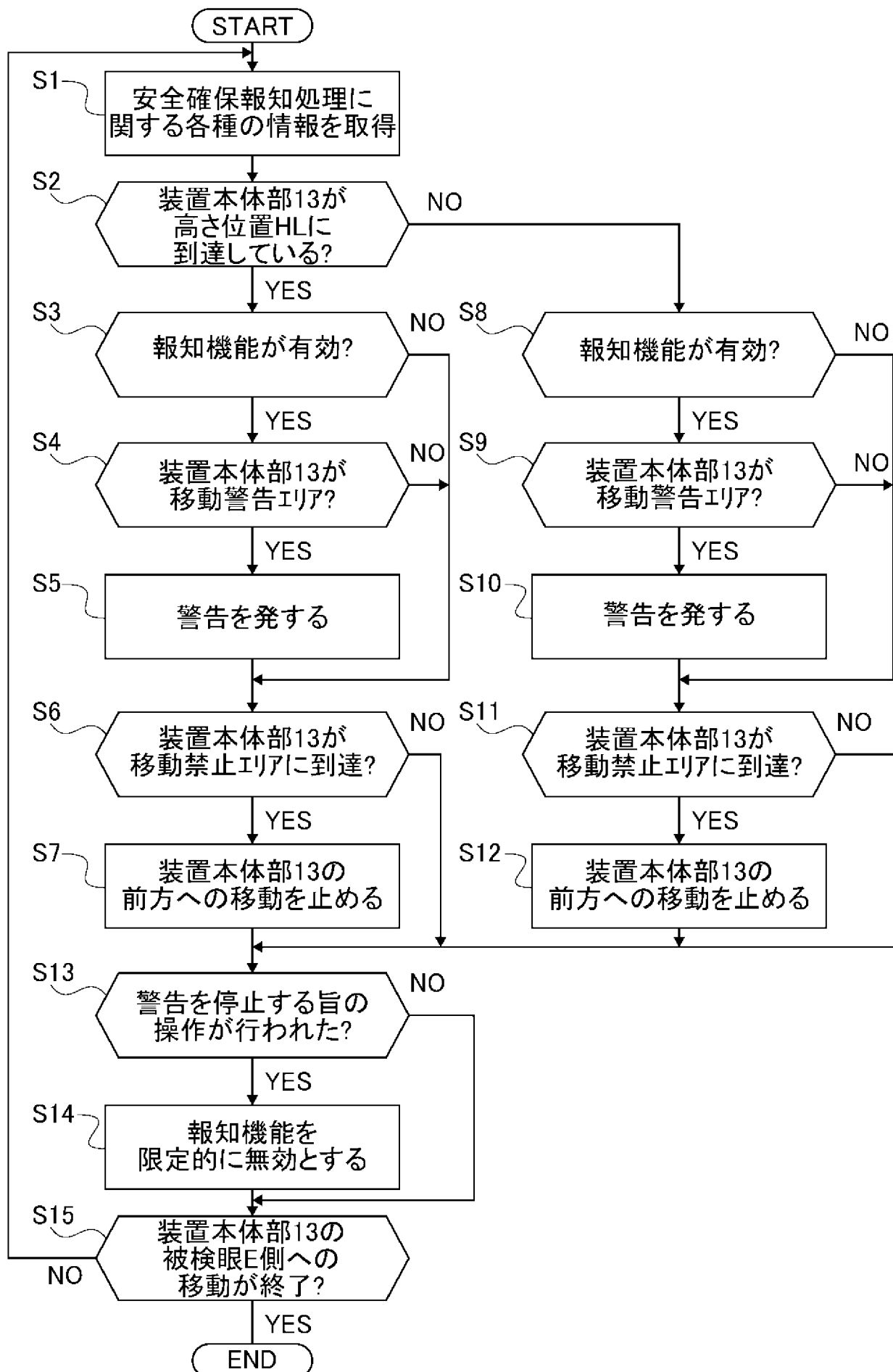
[図7]



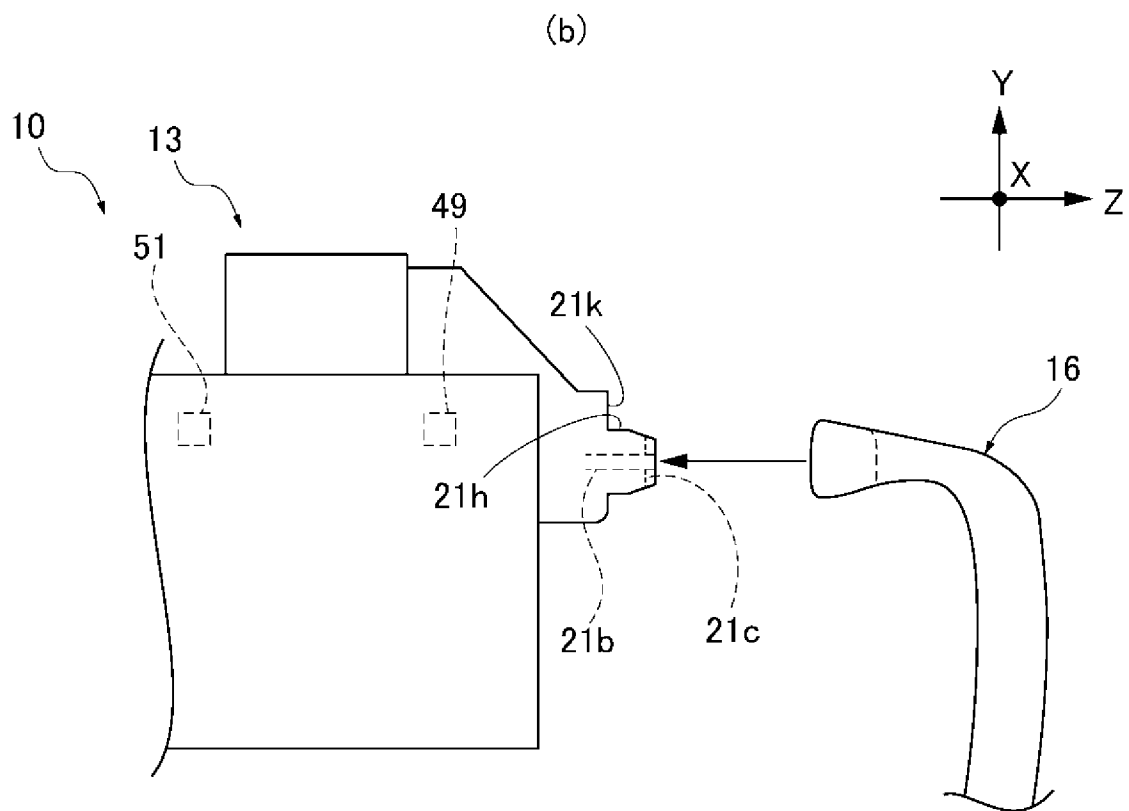
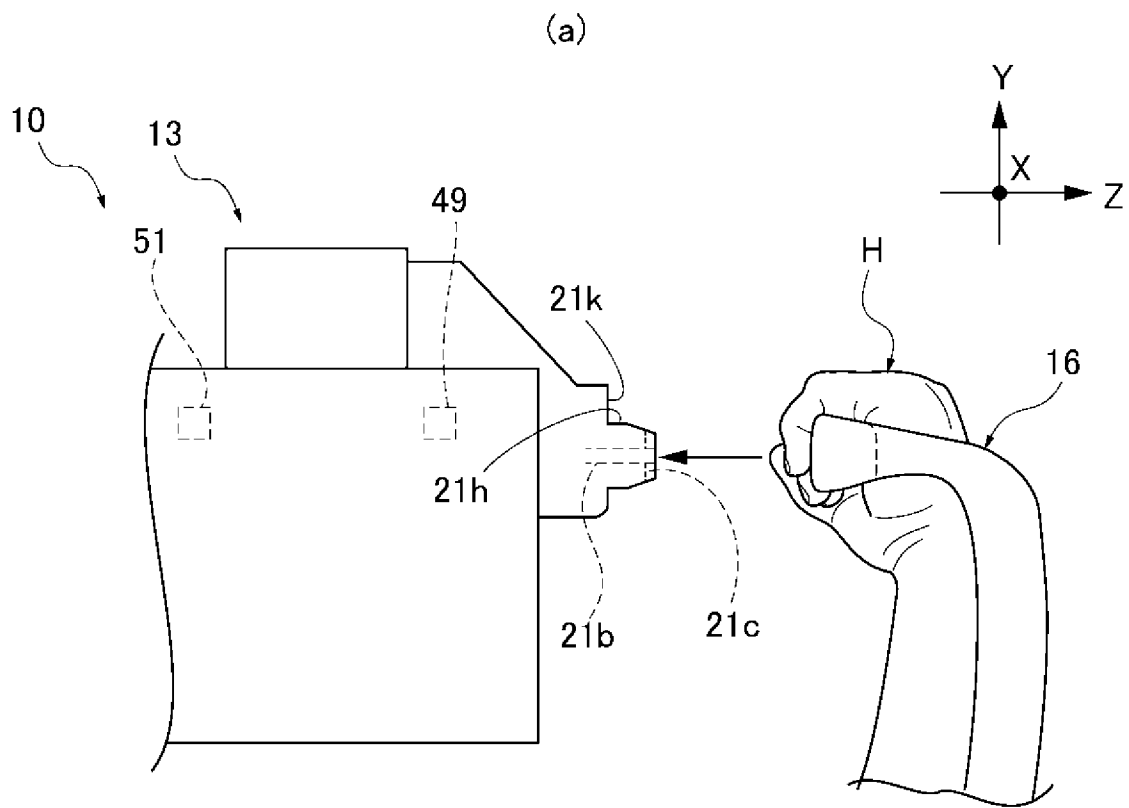
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/082160

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B3/10(2006.01)i, A61B3/16(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)

A61B3/10, A61B3/16

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2007-282672 A (Nidek Co., Ltd.), 01 November 2007 (01.11.2007), claims 1 to 5; paragraphs [0008] to [0014]; fig. 1a, 1b (Family: none)	1-11
A	JP 2012-170590 A (Canon Inc.), 10 September 2012 (10.09.2012), claims 1 to 11; paragraphs [0004], [0041] to [0057] (Family: none)	1-11
A	JP 2009-189624 A (Topcon Corp.), 27 August 2009 (27.08.2009), claims 1 to 10; paragraphs [0041] to [0044] & US 2009/0207378 A1 & EP 2090221 A1 & KR 10-2009-0088822 A & CN 101507601 A	1-11

☒ 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
05 January 2015 (05.01.15)

Date of mailing of the international search report
13 January 2015 (13.01.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/082160

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 2010-148589 A (Topcon Corp.), 08 July 2010 (08.07.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B3/10(2006.01)i, A61B3/16(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. A61B3/10, A61B3/16

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	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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 2007-282672 A（株式会社ニデック）2007.11.01, 請求項 1-5, 段落[0008]-[0014], 図 1a, 1b（ファミリーなし）	1-11
A	JP 2012-170590 A（キヤノン株式会社）2012.09.10, 請求項 1-11, 段落[0004], [0041]-[0057]（ファミリーなし）	1-11
A	JP 2009-189624 A（株式会社トプコン）2009.08.27, 請求項 1-10, 段落[0041]-[0044] & US 2009/0207378 A1 & EP 2090221 A1 & KR 10-2009-0088822 A & CN 101507601 A	1-11
A	JP 2010-148589 A（株式会社トプコン）2010.07.08, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-11

☐ 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

05.01.2015

国際調査報告の発送日

13.01.2015

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）

宮川 哲伸

2Q

9208

電話番号 03-3581-1101 内線 3292