

(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  
2023年9月14日(14.09.2023)

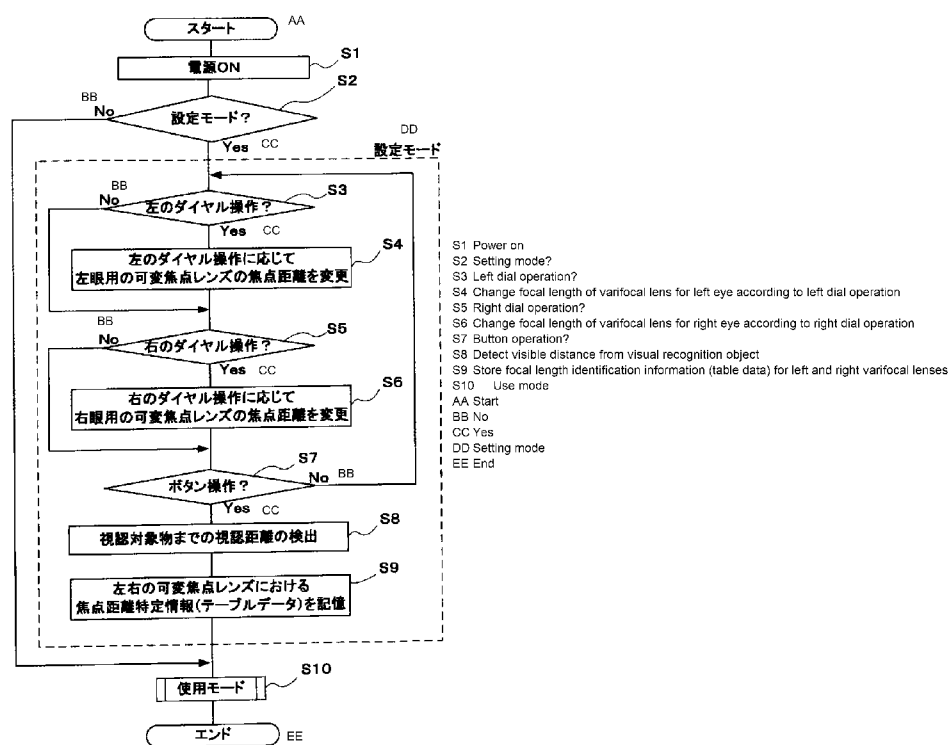


(10) 国際公開番号  
**WO 2023/171661 A1**

- (51) 国際特許分類:  
G02C 7/06 (2006.01) G02B 7/06 (2021.01)  
G02B 3/14 (2006.01) G02B 7/08 (2021.01)  
G02B 7/04 (2021.01) G02C 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/008541
- (22) 国際出願日: 2023年3月7日(07.03.2023)
- (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 2022-034552 2022年3月7日(07.03.2022) JP  
特願 2022-034578 2022年3月7日(07.03.2022) JP
- (71) 出願人: V i X i o n株式会社(VIXION INC.)  
[JP/JP]; 〒1030012 東京都中央区日本橋堀留町一丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 滝澤 茂 (TAKIZAWA Shigeru);  
〒1030012 東京都中央区日本橋堀留町一丁目4番2号日本橋ノーススクエアM2F V i X i o n株式会社内 Tokyo (JP). 内海 俊晴(UCHIUMI Toshiharu); 〒1030012 東京都中央区日本橋堀留町一丁目4番2号日本橋ノーススクエアM2F V i X i o n株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 黒田 壽, 外 (KURODA Hisashi et al.);  
〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜3-7-3 リーフスクエア新横浜ビル7階 黒田国際特許事務所 Kanagawa (JP).

(54) Title: LENS CONTROL DEVICE, OCULAR LENS DEVICE, EYEGLASSES, AND CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: レンズ制御装置、眼用レンズ装置、眼鏡、制御方法



(57) Abstract: The present invention adjusts the focal length of a varifocal lens according to the distance from a visual recognition object with high precision such that each individual user can focus. This lens control device for controlling the focal length of a varifocal ocular lens, comprises: a storage unit that stores focal length identification information for identifying the focal length of the varifocal lens corresponding to the distance from the visual recognition object; a control unit that controls the focal length of the varifocal lens on the basis of a detection result obtained by a distance detection

WO 2023/171661 A1

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

unit that detects the distance from the visual recognition object and the focal length identification information stored in the storage unit; and a setting processing unit that executes setting processing for storing, in the storage unit, the focal length identification information generated on the basis of a distance from each of visual recognition objects for setting, which are positioned in a plurality of mutually different distances, at the time when the user of the varifocal lens visually recognizes each of the visual recognition objects for setting and each focal length of the varifocal lens that allows the user to focus on each of the visual recognition objects for setting.

(57) 要約 : 視認対象物までの距離に応じて可変焦点レンズの焦点距離を個々のユーザーのピントに合うように高精度に調整する。眼用の可変焦点レンズの焦点距離を制御するレンズ制御装置であって、視認対象物までの距離に応じた前記可変焦点レンズの焦点距離を特定するための焦点距離特定情報を記憶する記憶部と、視認対象物までの距離を検出する距離検出部の検出結果及び前記記憶部内の焦点距離特定情報に基づいて前記可変焦点レンズの焦点距離を制御する制御部と、互いに異なる複数の距離に位置する各設定用視認対象物を前記可変焦点レンズのユーザーがそれぞれ視認したときの該各設定用視認対象物までの距離、及び、該各設定用視認対象物に対して該ユーザーの焦点が合う該可変焦点レンズの各焦点距離に基づいて生成される前記焦点距離特定情報を、前記記憶部に記憶する設定処理を実行する設定処理部と、を備える。

## 明 細 書

**発明の名称**： レンズ制御装置、眼用レンズ装置、眼鏡、制御方法  
**技術分野**

[0001] 本発明は、眼用の可変焦点レンズを備えたレンズ制御装置、眼用レンズ装置、眼鏡、制御方法に関するものである。

### 背景技術

[0002] 特許文献1には、ユーザーの両眼で視認対象物を視認するときの各眼に用いられる2つの可変焦点レンズがノーズピース（眼鏡フレーム）によって保持された眼鏡が開示されている。この眼鏡において、ユーザーの各耳に掛けられるアームピースの各々には、ホイール（操作部）が設けられている。ユーザーが右側のホイールを回せば、右眼用の可変焦点レンズの焦点距離が変化し、ユーザーが左側のホイールを回せば、左眼用の可変焦点レンズの焦点距離が変化する。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特表2009-543148号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ところが、従来、ユーザーの使用中に可変焦点レンズの焦点距離を調整したいとき、その都度、ユーザーが操作部を操作する必要があり、ユーザーにとって煩雑であるという課題があった。

#### 課題を解決するための手段

[0005] 本発明の第1態様は、眼用の可変焦点レンズの焦点距離を制御するレンズ制御装置であって、視認対象物までの距離に応じた前記可変焦点レンズの焦点距離を特定するための焦点距離特定情報を記憶する記憶部と、視認対象物までの距離を検出する距離検出部の検出結果及び前記記憶部内の焦点距離特定情報に基づいて前記可変焦点レンズの焦点距離を制御する制御部と、互い

に異なる複数の距離に位置する各設定用視認対象物を前記可変焦点レンズのユーザーがそれぞれ視認したときの該各設定用視認対象物までの距離、及び、該各設定用視認対象物に対して該ユーザーの焦点が合う該可変焦点レンズの各焦点距離に基づいて生成される前記焦点距離特定情報を、前記記憶部に記憶する設定処理を実行する設定処理部と、を備えるものである。

本レンズ制御装置においては、視認対象物までの距離に応じてユーザーに適合する可変焦点レンズの焦点距離（適合焦点距離）を特定するための焦点距離特定情報が記憶部に記憶される。そして、ユーザーの使用時には、ユーザーが可変焦点レンズを通じて視認する視認対象物までの距離が距離検出部により検出され、その検出結果と記憶部内の焦点距離特定情報とに基づいて可変焦点レンズの焦点距離がユーザーの適合焦点距離となるように自動制御される。これにより、ユーザーの使用中に視認対象物までの視認距離が変わっても、その視認対象物にピント（焦点）が合うように可変焦点レンズの焦点距離が自動で変更され、視認対象物にピントが合う。

ここで、本発明者らは、研究の結果、眼鏡等による屈折異常の矯正を必要としないユーザーも、眼鏡等で屈折異常を矯正可能な程度の視力を有するユーザーも、視認対象物までの距離と適合焦点距離との関係性を示すグラフの概形はおおよそ同じものとなることを見出した。すなわち、所定の距離にある視認対象物を視認するときの適合焦点距離（焦点距離特定情報）はユーザーの屈折異常や視力の違いによってユーザーごとに異なるものの、距離に応じた適合焦点距離の変化の概形（焦点距離特定情報）はユーザーごとの違いが少ないということを見出したものである。したがって、焦点距離特定情報のうち、距離に応じた適合焦点距離の変化の概形の情報については予め決められた固定の情報（どのユーザーにも使用される情報）を用いても、各ユーザーに対し、視認対象物までの距離に応じて可変焦点レンズの焦点距離をそれぞれのユーザーのピントに合うように調整することが可能である。

しかしながら、この調整をより高精度に行うためには、焦点距離特定情報のうち、距離に応じた適合焦点距離の変化の概形の情報についても、個々の

ユーザーに適合したものをを用いることが求められる。

本レンズ制御装置においては、設定処理部により、個々のユーザーに適合した焦点距離特定情報を記憶部に記憶する設定処理を実行することとしている。詳しくは、この設定処理で記憶部に記憶される焦点距離特定情報は、互いに異なる複数の距離に位置する各設定用視認対象物を可変焦点レンズのユーザーがそれぞれ視認したときの各設定用視認対象物までの距離と、当該各設定用視認対象物に対して当該ユーザーの焦点が合う可変焦点レンズの各焦点距離とに基づいて生成されるものである。これにより、距離に応じた適合焦点距離の変化の概形を含め、個々のユーザーに適合した焦点距離特定情報が生成されるので、視認対象物までの距離に応じて可変焦点レンズの焦点距離を個々のユーザーのピントに合うように高精度に調整することができる。

[0006] 第2態様としては、前記第1態様において、前記設定処理部は、前記各設定用視認対象物までの距離情報として前記距離検出部の検出結果を用い、前記設定処理を実行してもよい。

各設定用視認対象物が予め決められた距離に配置されている場合など、各設定用視認対象物までの距離が予め把握されている場合には、その距離を入力することで、設定処理を実行することができる。しかしながら、各設定用視認対象物までの距離が予め把握されていない場合には、別の方法で各設定用視認対象物までの距離を把握する必要がある。

本レンズ制御装置においては、ユーザーの使用時における可変焦点レンズの焦点距離の自動制御に利用される距離検出部の検出結果を用いて、各設定用視認対象物までの距離を把握し、設定処理を実行する。したがって、各設定用視認対象物までの距離が予め把握されていない場合でも、各設定用視認対象物までの距離を容易に取得でき、設定処理を実行することができる。

[0007] 本発明の第3態様としては、眼用の可変焦点レンズの焦点距離を制御するレンズ制御装置であって、視認対象物までの距離に応じた前記可変焦点レンズの焦点距離を特定するための焦点距離特定情報を記憶する記憶部と、視認対象物までの距離を検出する距離検出部の検出結果及び前記記憶部内の焦点

距離特定情報に基づいて前記可変焦点レンズの焦点距離を制御する制御部と、設定用視認対象物を前記可変焦点レンズのユーザーが視認したときの該設定用視認対象物までの距離、及び、該設定用視認対象物に対して該ユーザーの焦点が合う該可変焦点レンズの焦点距離を取得し、取得した該焦点距離と前記記憶部に記憶されている前記焦点距離特定情報の当該取得した距離に対応する焦点距離との差を小さくする補正值の分だけ、当該取得した距離に対応する焦点距離だけではなく他の距離に対応する焦点距離も補正した新たな焦点距離特定情報で、前記記憶部に記憶されている前記焦点距離特定情報を更新する更新処理を実行する更新処理部と、を備えるものである。

本レンズ制御装置においては、視認対象物までの距離（視認距離）に応じてユーザーに適合する可変焦点レンズの焦点距離（適合焦点距離）を特定するための焦点距離特定情報が記憶部に記憶される。そして、ユーザーの使用時には、ユーザーが可変焦点レンズを通じて視認する視認対象物までの距離が距離検出部により検出され、その検出結果と記憶部内の焦点距離特定情報とに基づいて可変焦点レンズの焦点距離がユーザーの適合焦点距離となるように自動制御される。これにより、ユーザーの使用中に視認対象物までの視認距離が変わっても、その視認対象物にピント（焦点）が合うように可変焦点レンズの焦点距離が自動で変更され、視認対象物にピントが合う。

ここで、記憶部に記憶される焦点距離特定情報は、個々のユーザーに適合したものであることを要する。そのため、本来であれば、ユーザーごとに、視認対象物までの距離（視認距離）を変えながらそれぞれの視認距離におけるユーザーの適合焦点距離を決定し、所定の距離範囲にわたって視認距離と適合焦点距離との関係性を特定するという作業が必要となる。しかしながら、このような作業は、数多くの視認距離ごとのユーザーの適合焦点距離を決定するという作業を伴うため、ユーザーにとって非常に煩雑であるという問題がある。

本発明者らは、研究の結果、眼鏡等による屈折異常の矯正を必要としないユーザーも、眼鏡等で屈折異常を矯正可能な程度の視力を有するユーザーも

、視認対象物までの距離（視認距離）と適合焦点距離との関係性を示すグラフの概形はおおよそ共通のものとなることを見出した。すなわち、各視認距離に対応する各適合焦点距離はユーザーの屈折異常や視力の違いによってユーザーごとに異なるものの、所定の距離範囲にわたる視認距離に応じた適合焦点距離の変化の概形はユーザーごとの違いが少ないということを見出したものである。したがって、少なくとも1点の視認距離に対応するユーザーの適合焦点距離が決定されれば、ユーザー間で共通している当該変化の概形を用いることで、個々のユーザーに適合した焦点距離特定情報を得ることが可能である。

この知見に基づき、本レンズ制御装置は、以下のようにして、記憶部に記憶されている焦点距離特定情報を個々のユーザーに適合したものに更新するものである。すなわち、更新処理部において、まず、設定用視認対象物までの距離（視認距離）及びユーザーの適合焦点距離を取得し、取得した焦点距離と記憶部に記憶されている焦点距離特定情報の当該視認距離に対応する焦点距離との差を小さくする補正值（この差をゼロにする補正值を含む）を得る。そして、この補正值の分だけ、当該視認距離に対応する焦点距離だけでなく他の視認距離に対応する焦点距離をも補正した新たな焦点距離特定情報を得る。この新たな焦点距離特定情報は、記憶部に記憶されている焦点距離特定情報に対し、当該視認距離と当該他の視認距離とを含む所定の距離範囲内において、視認距離に応じた適合焦点距離の変化の概形はおおよそ同じであるが、当該所定の距離範囲内における各視認距離に対応した各焦点距離は前記補正值の分だけシフトしたものとすることができる。これによれば、1点あるいは数点というごく少数の視認距離に対応するユーザーの適合焦点距離を決定するという比較的簡単な作業を行うだけで、当該ユーザーに適合した新たな焦点距離特定情報に記憶部内の焦点距離特定情報を更新することができる。

したがって、本レンズ制御装置によれば、ユーザーに煩雑な作業を強いることなく、個々のユーザーに適合した焦点距離特定情報が得られ、視認対象

物までの距離に応じて可変焦点レンズの焦点距離を個々のユーザーのピントに合うように高精度に調整することができる。

[0008] 第4態様としては、前記第3態様において、前記新たな焦点距離特定情報は、前記取得した距離に対応する焦点距離と前記他の距離に対応する焦点距離とを同じ補正值で一律に補正したものであってもよい。

本レンズ制御装置においては、得られる新たな焦点距離特定情報は、記憶部に記憶されている焦点距離特定情報に対し、当該視認距離と当該他の視認距離とを含む所定の距離範囲内において、視認距離に応じた適合焦点距離の変化の概形が同じで、当該所定の距離範囲内における各視認距離に対応した各焦点距離は当該同じ補正值の分だけシフトしたものとすることができる。

[0009] 第5態様としては、前記第3又は第4態様のいずれかにおいて、前記更新処理部は、前記設定用視認対象物までの距離情報として前記距離検出部の検出結果を用い、前記更新処理を実行してもよい。

設定用視認対象物が予め決められた距離に配置されている場合など、設定用視認対象物までの距離が予め把握されている場合には、その距離を入力することで、更新処理を実行することができる。しかしながら、設定用視認対象物までの距離が予め把握されていない場合には、別の方法で設定用視認対象物までの距離を把握する必要がある。

本レンズ制御装置においては、ユーザーの使用時における可変焦点レンズの焦点距離の自動制御に利用される距離検出部の検出結果を用いて、設定用視認対象物までの距離を把握し、更新処理を実行する。したがって、設定用視認対象物までの距離が予め把握されていない場合でも、設定用視認対象物までの距離を容易に取得でき、更新処理を実行することができる。

[0010] 第6態様としては、前記第3乃至第5のいずれかにおいて、前記他の距離は、前記記憶部に記憶されている前記焦点距離特定情報に含まれる、前記取得した距離以外の全ての距離であってもよい。

本レンズ制御装置においては、前記焦点距離特定情報に含まれる距離範囲の全域にわたり、前記補正值の分だけ各視認距離に対応した各焦点距離をシ

フトさせた新たな焦点距離特定情報を得ることができる。これにより、最低1点の視認距離に対応するユーザーの適合焦点距離を決定するという簡単な作業を行うだけで、距離範囲全域にわたる焦点距離が当該ユーザーに適合した新たな焦点距離特定情報に記憶部内の焦点距離特定情報を更新することができる。

[0011] 第7態様としては、前記第3乃至第6態様のいずれかにおいて、前記更新処理部は、距離に対する焦点距離の変化率が所定の閾値以下である距離範囲内に位置する前記設定用視認対象物までの距離を取得して、前記更新処理を実行してもよい。

視認距離に対する適合焦点距離の変化率が比較的大きい距離範囲（例えば視認距離が短い範囲）では、設定用視認対象物の視認距離の誤差による適合焦点距離の違いが大きい。この場合、前記補正值の誤差が大きくなってしまいうため、当該ユーザーに適合した新たな焦点距離特定情報が得るのが難しいものとなる。

本レンズ制御装置においては、距離に対する焦点距離の変化率が所定の閾値以下である距離範囲内に位置する設定用視認対象物までの距離についての適合焦点距離に基づいて、前記補正值が得られる。したがって、誤差の小さい補正值を得ることができ、当該ユーザーに適合した新たな焦点距離特定情報が得るのが容易である。

[0012] 本発明の第8態様は、眼用の可変焦点レンズと、前記可変焦点レンズを制御するレンズ制御装置とを備えた眼用レンズ装置であって、視認対象物までの距離を検出する距離検出部を備え、前記レンズ制御装置として、第1乃至第7態様のいずれかのレンズ制御装置を用いるものである。

本眼用レンズ装置としては、例えば、眼鏡やコンタクトレンズなどのユーザーに装着されて使用される物品として使用するものが挙げられる。このように本眼用レンズ装置がユーザーに装用される物品として使用されることで、ユーザーが当該物品を装用する日常生活の中で（例えば、テレビを見たり、ゲーム機で遊んだり、パソコンやタブレットを使用したり、本を読んだり

する間など)、可変焦点レンズの焦点距離が自動制御される。その結果、日常生活の中で様々な距離に位置する視認対象物を視認する場合に、ユーザーはどの視認対象物に対してもピントの合った状態でこれを視認することができる。

[0013] 第9態様としては、前記第8態様において、前記レンズ制御装置は、第1又は第2態様のレンズ制御装置であってもよく、前記可変焦点レンズのユーザーが前記各設定用視認対象物を視認したときに焦点の合う該可変焦点レンズの各焦点距離を決定する焦点距離決定部を有してもよく、前記設定処理部は、前記焦点距離決定部の決定結果を用いて前記設定処理を実行してもよい。

各設定用視認対象物に対してユーザーの焦点が合う可変焦点レンズの各焦点距離（適合焦点距離）が予め把握されている場合には、これらの適合焦点距離を入力することで、設定処理を実行することができる。しかしながら、これらの適合焦点距離が予め把握されていない場合には、別の方法でこれらの適合焦点距離を把握する必要がある。

本眼用レンズ装置においては、可変焦点レンズのユーザーが各設定用視認対象物を視認したときに焦点の合う可変焦点レンズの各焦点距離（適合焦点距離）を決定する焦点距離決定部を備えている。そして、この焦点距離決定部の決定結果を用いて、各設定用視認対象物に対するユーザーの適合焦点距離を把握し、設定処理を実行する。したがって、これらの適合焦点距離が予め把握されていない場合でも、設定処理を実行することができる。

[0014] 第10態様としては、前記第8態様において、前記レンズ制御装置は、第3乃至第7のいずれかのレンズ制御装置であってもよく、前記可変焦点レンズのユーザーが前記設定用視認対象物を視認したときに焦点の合う該可変焦点レンズの焦点距離を決定する焦点距離決定部を有してもよく、前記更新処理部は、前記焦点距離決定部の決定結果を用いて前記更新処理を実行してもよい。

設定用視認対象物に対してユーザーの焦点が合う可変焦点レンズの焦点距

離（適合焦点距離）が予め把握されている場合には、これらの適合焦点距離を入力することで、更新処理を実行することができる。しかしながら、これらの適合焦点距離が予め把握されていない場合には、別の方法でこれらの適合焦点距離を把握する必要がある。

本眼用レンズ装置においては、可変焦点レンズのユーザーが設定用視認対象物を視認したときに焦点の合う可変焦点レンズの焦点距離（適合焦点距離）を決定する焦点距離決定部を備えている。そして、この焦点距離決定部の決定結果を用いて、設定用視認対象物に対するユーザーの適合焦点距離を把握し、更新処理を実行する。したがって、これらの適合焦点距離が予め把握されていない場合でも、更新処理を実行することができる。

[0015] 第11態様としては、前記第9又は第10態様において、前記可変焦点レンズの焦点距離を変更するためのユーザー操作を受け付ける操作部を備えてもよく、前記焦点距離決定部は、前記操作部の操作結果に基づいて前記焦点距離を決定してもよい。

本眼用レンズ装置によれば、焦点距離決定部は、可変焦点レンズの焦点距離を変更するためのユーザー操作を受け付ける操作部の操作結果に基づいて、設定用視認対象物に対するユーザーの適合焦点距離を容易に把握することができる。

[0016] 本発明の第12態様は、眼鏡であって、前記眼用レンズ装置を備え、前記可変焦点レンズが眼鏡フレームに保持されているものである。

眼用レンズ装置の使用態様が眼鏡であれば、上述したように、ユーザーは、当該眼鏡を装用する日常生活の中で、可変焦点レンズの焦点距離が自動制御されてユーザーに適合されるように調整できる。

[0017] 本発明の第13態様は、眼用の可変焦点レンズの焦点距離を制御する制御方法であって、視認対象物までの距離を検出する距離検出部の検出結果、及び、視認対象物までの距離に応じた前記可変焦点レンズの焦点距離を特定するための焦点距離特定情報を記憶する記憶部内の該焦点距離特定情報に基づいて、前記可変焦点レンズの焦点距離を制御する制御工程と、互いに異なる

複数の距離に位置する各設定用視認対象物を前記可変焦点レンズのユーザーがそれぞれ視認したときの該各設定用視認対象物までの距離、及び、該各設定用視認対象物に対して該ユーザーの焦点が合う該可変焦点レンズの各焦点距離に基づいて生成される前記焦点距離特定情報を、前記記憶部に記憶する設定処理を実行する設定処理工程と、を備えるものである。

本制御方法によれば、上述したレンズ制御装置の場合と同様、視認対象物までの距離に応じて可変焦点レンズの焦点距離を個々のユーザーのピントに合うように高精度に調整することができる。

[0018] 本発明の第14態様は、眼用の可変焦点レンズの焦点距離を制御する制御方法であって、視認対象物までの距離を検出する距離検出部の検出結果、及び、視認対象物までの距離に応じた前記可変焦点レンズの焦点距離を特定するための焦点距離特定情報を記憶する記憶部内の該焦点距離特定情報に基づいて、前記可変焦点レンズの焦点距離を制御する制御工程と、設定用視認対象物を前記可変焦点レンズのユーザーが視認したときの該設定用視認対象物までの距離、及び、該設定用視認対象物に対して該ユーザーの焦点が合う該可変焦点レンズの焦点距離を取得し、取得した該焦点距離と前記記憶部に記憶されている前記焦点距離特定情報の当該取得した距離に対応する焦点距離との差を小さくする補正值の分だけ、当該取得した距離に対応する焦点距離だけではなく他の距離に対応する焦点距離も補正した新たな焦点距離特定情報で、前記記憶部に記憶されている前記焦点距離特定情報を更新する更新処理を実行する更新処理工程と、を備えるものである。

本制御方法によれば、上述したレンズ制御装置の場合と同様、ユーザーに煩雑な作業を強いることなく、視認対象物までの距離に応じて可変焦点レンズの焦点距離を個々のユーザーのピントに合うように高精度に調整することができる。

### 発明の効果

[0019] 本発明によれば、視認対象物までの距離に応じて可変焦点レンズの焦点距離を個々のユーザーのピントに合うように高精度に調整することができる。

## 図面の簡単な説明

[0020] [図1]図 1 は、実施形態 1 に係る眼鏡の構成を模式的に示す正面図である。

[図2]図 2 は、同眼鏡の構成を模式的に示す平面図である。

[図3]図 3 は、同眼鏡における可変焦点レンズの概略構成を示す断面図である。

[図4]図 4 は、同眼鏡における可変焦点レンズの概略構成を示す平面図である。

[図5]図 5 は、同眼鏡における制御装置の構成を示すブロック図である。

[図6]図 6 は、同制御装置の記憶部に記憶される焦点距離特定情報であるテーブルデータの一例を示す説明図である。

[図7]図 7 は、実施形態 1 における焦点距離制御の設定モードの一例を示すフローチャートである。

[図8]図 8 は、実施形態 1 における焦点距離制御の使用モードの一例を示すフローチャートである。

[図9]図 9 は、同テーブルデータから算出される近似式を説明するためのグラフである。

[図10A]図 10A は、一時メモリに保存されるデータの一例を示す説明図である。

[図10B]図 10B は、一時メモリに保存されるデータによって更新される焦点距離特定情報であるテーブルデータの一例を示す説明図である。

[図10C]図 10C は、同テーブルデータから算出される近似式を説明するためのグラフである。

[図11]図 11 は、実施形態 1 に係る眼鏡の他の構成を模式的に示す正面図である。

[図12]図 12 は、実施形態 2 に係る眼鏡における制御装置の記憶部に記憶される焦点距離特定情報であるテーブルデータの一例を示す説明図である。

[図13]図 13 は、実施形態 2 における焦点距離制御の設定モードの一例を示すフローチャートである。

## 発明を実施するための形態

### [0021] [実施形態 1]

以下、本発明を、レンズ制御装置を備えた眼用レンズ装置としての眼鏡に適用した一実施形態（以下、本実施形態を「実施形態 1」という。）について説明する。

なお、本発明を適用可能な眼用レンズ装置は、眼鏡に限らず、装用者（以下「ユーザー」という。）に装用される他の物品であってもよい。

### [0022] 図 1 は、本実施形態 1 に係る眼鏡 1 の構成を模式的に示す正面図であり、図 2 は、本実施形態 1 に係る眼鏡 1 の構成を模式的に示す平面図である。

本実施形態 1 における眼鏡 1 は、眼鏡フレーム 2 と、左右一対の変焦点レンズ 3、3 と、変焦点レンズ 3、3 の焦点距離を制御するレンズ制御装置としての制御装置 10 と、を備えている。

### [0023] 眼鏡フレーム 2 は、ブリッジ部 4 と、左右一対のレンズ保持部 6、6 と、鼻当部 7 と、左右一対のヨロイ部 8、8 と、左右一対のテンプル部 9、9 と、を備えている。

### [0024] ブリッジ部 4 は、装用時に装用者の視界から上方へ外れる位置に配置され、変焦点レンズ 3、3 を保持する左右のレンズ保持部 6、6 を支持する部材である。ブリッジ部 4 は、左右のヨロイ部 8、8 間にわたって左右方向に延在し、ブリッジ部 4 の左右方向両端部にヨロイ部 8、8 が取り付けられる。ブリッジ部 4 は、レンズ保持部 6 が左右方向に移動可能にレンズ保持部 6 を連結して、レンズ保持部 6 に保持される左右一対の変焦点レンズ 3、3 の左右方向のレンズ間距離 $D$ を調整できるレンズ間距離調節部を備えるのが好ましい。なお、レンズ間距離 $D$ は、例えば、変焦点レンズ 3、3 上の基準位置（例えば変焦点レンズ 3、3 の中心位置）間の距離によって規定することができる。ここで、変焦点レンズ 3、3 の基準位置は、例えば変焦点レンズ 3、3 の光学中心位置と等しく、レンズ間距離 $D$ は各変焦点レンズ 3、3 の光学中心がなす距離と等しくなる。

### [0025] レンズ保持部 6、6 は、変焦点レンズ 3、3 を保持する部材であり、そ

の形状は、細長い形状（線状）である。具体的には、本実施形態1のレンズ保持部6、6は、塑性変形可能なワイヤー部材によって形成されている。本実施形態1におけるレンズ保持部6は、眼鏡フレーム2におけるブリッジ部4から延び、その先端が可変焦点レンズ3の外縁部分の被連結位置3aに連結することで、可変焦点レンズ3を保持する。レンズ保持部6は、ブリッジ部4に対してスライド部4aを介して支持されており、スライド部4aによってレンズ間距離調節部が構成される。具体的には、スライド部4aは、ブリッジ部4に対してレンズ保持部6を左右方向にスライド可能に保持する部材である。本実施形態1におけるスライド部4aは、中空状部材であり、その中空部にブリッジ部4が挿入されて、ブリッジ部4の長手方向に沿って摺動可能なようにブリッジ部4に取り付けられる。

[0026] レンズ間距離調節部を備えることで、正視状態におけるユーザーの瞳孔間距離PDに合わせて、可変焦点レンズ3、3のレンズ間距離Dを調整することができる。本実施形態1のように可変焦点レンズ3、3が通常の眼鏡レンズと比べて小型である場合、ユーザーの瞳孔間距離PDに合わせて可変焦点レンズ3、3のレンズ間距離Dをユーザーごとに調整できるようにすることは有益である。

[0027] なお、本実施形態1において、レンズ保持部6、6が連結される可変焦点レンズ3、3の被連結位置3aは、それぞれ、図1に示すように、可変焦点レンズ3、3の光軸を通る鉛直仮想線よりも外側（鼻から遠い側、すなわち、耳側）に位置し、かつ、可変焦点レンズ3、3の光軸を通る水平仮想線よりも上側に位置している。この位置にレンズ保持部6、6が連結されるように構成することで、装用者の視界にレンズ保持部6、6が入っていても、レンズ保持部6、6を邪魔に感じさせにくい。

[0028] ただし、レンズ保持部6、6が連結される可変焦点レンズ3、3の被連結位置3aは、本実施形態1の位置に限らず、例えば、図11に示すように、可変焦点レンズ3、3の光軸を通る鉛直仮想線よりも内側（鼻側）に配置してもよい。

- [0029] 鼻当部 7 は、ブリッジ部 4 に保持され、ユーザーが眼鏡 1 を装着した際にユーザーの鼻に当接して眼鏡 1 の位置を位置決めする部材である。
- [0030] ヨロイ部 8, 8 は、ブリッジ部 4 とテンプル部 9, 9 とを連結する部材である。本実施形態 1 におけるヨロイ部 8, 8 は、ブリッジ部 4 の端部に取り付けられる取付部 8 a と、テンプル部 9 を回動可能に支持するヒンジ部 8 b とを備えている。
- [0031] テンプル部 9, 9 は、ユーザーが眼鏡 1 を装着した際にユーザーの耳に掛けられる部材である。本実施形態 1 における左右のテンプル部 9, 9 は、ヨロイ部 8, 8 が備えるヒンジ部 8 b により眼鏡 1 の左右方向中央側に向かってそれぞれ折りたたむことができるように構成されている。
- [0032] 本実施形態 1 における可変焦点レンズ 3, 3 は、電氣的に制御可能な焦点距離の変更機能を有するものであれば、その構成に限定されない。ただし、可変焦点レンズ 3, 3 は、屈折面の形状が変化することにより焦点距離が変化する形状可変レンズであるのが好ましい。形状可変レンズの中でも、2 種類の液体の界面を屈折面とし、液体の濡れ性を電氣的に制御して当該界面の形状を変更することで焦点距離を変更可能な液体レンズ（エレクトロウェットティングデバイスなどとも言う。）が好ましい。液体レンズであれば、焦点距離について高速で自由度の高い制御が可能である。
- [0033] 本実施形態 1 の可変焦点レンズ 3, 3 は、例えばレンズ部分の直径が 5 mm ~ 12 mm 程度の液体レンズを採用している。なお、より大型の可変焦点レンズを用いることで、可変焦点レンズがカバーできるユーザーの視線方向範囲が広がり、ユーザーの利便性を高めることができる。
- [0034] 図 3 は、本実施形態 1 における可変焦点レンズ 3 の概略構成を示す断面図である。
- 図 4 は、本実施形態 1 における可変焦点レンズ 3 の概略構成を示す平面図である。
- 本実施形態 1 の可変焦点レンズ 3 は、図 3 に示すように、界面 1 で非混合状態で接触している絶縁液 3 1 1 と導電液 3 1 2 とが、環状の第一電極 3 0

1と、第一電極301の上端と下端を閉じる2つの透明な窓部材303, 304とによって封入された構成を有する。絶縁液311は例えば油性液体であり、導電液312は例えば比較的導電率の低い水性液体である。第一電極301には電圧V0が印加されるが、本実施形態1では環状の第一電極301を接地しているため、 $V0 = 0V$ である。また、第一電極301は、封入されている絶縁液311及び導電液312に対し、絶縁層301aによって絶縁されている。

[0035] また、本実施形態1の可変焦点レンズ3は、第一電極301の軸Oに対する対称位置に複数対の第二電極302A, 302B, . . . が配置されている。本実施形態1では、図4に示すように、4対の第二電極302A~302Hが軸Oを中心とした円周上に配置されており、合計8つの第二電極302A~302Hを備えている。

[0036] 第二電極302A~302Hは、図3に示すように、導電液312に接触する位置に配置されている。各第二電極302A~302Hに電圧VA~VHを印加すると、各第二電極302A~302Hと第一電極301との間に電位差が生じ、エレクトロウエッティング効果によって絶縁液311の端部Ia（界面Iの端部Ia）を第一電極301上の絶縁層部分301bに沿って変位させることができる。このように絶縁液311の端部Iaが変位することにより、絶縁液311の形状が変化して界面Iの曲率が変更される。したがって、第二電極302A~302Hに印加する電圧VA~VHを制御することにより、界面Iを屈折面とする可変焦点レンズ3の焦点距離を変化させることができる。

[0037] 特に、本実施形態1の可変焦点レンズ3は、第二電極302A~302Hに印加する電圧VA~VHを制御することにより、屈折面である界面Iを、拡散レンズ（凹レンズ）、平面レンズ、集光レンズ（凸レンズ）に変形させることができる。したがって、本実施形態1の眼鏡1は、可変焦点レンズ3を拡散レンズ（凹レンズ）とすることで近視ユーザー用の眼鏡として使用でき、また、可変焦点レンズ3を集光レンズ（凸レンズ）とすることで遠視ユ

ーザー用の眼鏡として使用できる。

[0038] 本実施形態1の可変焦点レンズ3は、ジオプター換算（焦点距離の逆数）で $-15\text{D}$ 以上 $+15\text{D}$ 以下の範囲で、焦点距離を変化させることができる。このように焦点距離の変化範囲が広い可変焦点レンズ3を用いることで、例えば、弱視のような低視力のユーザーに対応することも可能である。

[0039] 本実施形態1において、第一電極301の軸Oの対称位置に配置されるすべての第二電極302A~302Hに同じ電圧を印加することで、可変焦点レンズ3の光軸を第一電極301の軸Oに一致させたまま、焦点距離を変化させることができる。一方で、各第二電極302A~302Hに対して異なる電圧を印加すれば、焦点距離を変化させるだけでなく、可変焦点レンズ3の光軸をずらしたり傾けたりすることも可能である。すなわち、本実施形態1の可変焦点レンズ3は、印加電圧VA~VHを制御することによって、光軸の位置と方向のいずれか一方及び両方を変化させることができる。

[0040] 制御装置10は、図1に示すように、バッテリー20とともに、左右のヨロイ部8、8のうち的一方（右側（図中左側）のヨロイ部8）に設けられている。制御装置10は、バッテリー20から可変焦点レンズ3の各第二電極302A~302Hへ印加する電圧を制御することにより、可変焦点レンズ3の焦点距離を制御することができる。

[0041] 図5は、本実施形態1における制御装置10の構成を示すブロック図である。

本実施形態1における制御装置10は、主制御部11と、電圧変更部12と、操作部13と、記憶部14と、を備えている。制御装置10は、2つの可変焦点レンズ3、3の第二電極302A~302Hと、電圧を供給する電源としてのバッテリー20と、ユーザーが可変焦点レンズ3、3を通じて視認する視認対象物までの距離を検出する距離検出部21と、が接続されている。

[0042] 主制御部11は、例えば、CPU、RAM、ROMなどが実装された制御基板（コンピュータ）によって構成され、ROMに記憶されている所定の制

御プログラムを実行することにより、眼用レンズ装置である眼鏡 1 の全体的な制御を行う。特に、本実施形態 1 では、主制御部 1 1 は、距離検出部 2 1 によって検出される視認対象物までの視認距離（検出結果）に基づいて、可変焦点レンズ 3, 3 の焦点距離が変化するように、可変焦点レンズ 3, 3 を制御する制御部（制御手段）として機能する。

[0043] 電圧変更部 1 2 は、主制御部 1 1 の制御の下、バッテリー 2 0 から可変焦点レンズ 3 の各第二電極 3 0 2 A ~ 3 0 2 H へ印加する電圧を変更する。電圧変更部 1 2 は、各第二電極 3 0 2 A ~ 3 0 2 H へ印加する電圧を、第二電極 3 0 2 A ~ 3 0 2 H ごとに個別に変更することができる。ただし、電圧変更部 1 2 は、第二電極 3 0 2 A ~ 3 0 2 H の一部だけ（例えば 1 対の第二電極だけ）を部分的に変更可能なものであってもよい。

[0044] 操作部 1 3 は、ユーザーによって操作されることで、ユーザーの操作内容を示す操作信号を主制御部 1 1 に出力する。操作部 1 3 が受け付けるユーザー操作としては、例えば、電源のオンオフ操作、主制御部 1 1 の実行指示、主制御部 1 1 の制御内容の変更などが挙げられる。特に、本実施形態 1 における操作部 1 3 は、2 つの可変焦点レンズ 3, 3 の焦点距離を変更するためのユーザー操作を受け付ける。

[0045] 操作部 1 3 は、受け付けるユーザー操作の内容に適した種類の操作器（機械式や静電タッチ式などのボタン、ダイヤルなどの回転型操作部など）によって構成される。本実施形態 1 の操作部 1 3 は、2 つの回転操作型のダイヤル部 1 3 a, 1 3 a と、ボタン操作型のボタン部 1 3 b とから構成される。

[0046] 回転操作型のダイヤル部 1 3 a, 1 3 a は、図 1 及び図 2 に示すように、左右のヨロイ部 8, 8 の側方にそれぞれ設けられ、左右方向に延びる回転軸の回りで回転可能に構成されている。左のヨロイ部 8 に設けられるダイヤル部 1 3 a は、反時計回りに回されると、左眼用の可変焦点レンズ 3 の焦点距離を短くする指示操作を受け付け、時計回りに回されると、左眼用の可変焦点レンズ 3 の焦点距離を長くする指示操作を受け付ける。また、右のヨロイ部 8 に設けられるダイヤル部 1 3 a は、時計回りに回されると、右眼用の可

変焦点レンズ3の焦点距離を短くする指示操作を受け付け、反時計回りに回されると、右眼用の可変焦点レンズ3の焦点距離を長くする指示操作を受け付ける。

[0047] ボタン操作型のボタン部13bは、右のヨロイ部8に設けられるダイヤル部13aの回転軸に設けられ、このダイヤル部13aを回転軸に沿って図1及び図2中の矢印Aの方向へ押すことにより、ユーザーの指示操作を受け付ける。本実施形態1において、ボタン部13bは、主制御部11の動作モードを切り替えるための切り替え操作や、ユーザー決定の指示操作などを受け付ける。

[0048] 本実施形態1におけるボタン部13bによる切り替え操作は、設定モードと、使用モードとを切り替える操作である。設定モードとは、後述する自動制御モード時に使用される焦点距離特定情報を設定するための動作モードであり、距離検出部21によって検出される視認距離に応じたユーザーの適合焦点距離を設定する。使用モードとは、後述する自動制御モード又は手動制御モードにより可変焦点レンズ3, 3の焦点距離を制御する動作モードである。

[0049] 本実施形態1におけるボタン部13bによるユーザー決定の指示操作は、例えば、ダイヤル部13a, 13aへの操作により各可変焦点レンズ3, 3の焦点距離を変更しながらユーザーに適合する焦点距離を探して（測定して）、適合する焦点距離を決めたときに決定の指示操作を行う。

[0050] 記憶部14は、制御装置10で使用されるプログラムやデータを記憶する。特に、本実施形態1では、自動制御モードにおける可変焦点レンズ3, 3の焦点距離制御に使用されるデータとして、視認対象物までの距離に応じた可変焦点レンズ3, 3の焦点距離を特定するための焦点距離特定情報を記憶する。

[0051] 焦点距離特定情報は、例えば、視認対象物までの視認距離（距離検出部21の検出結果）と、2つの可変焦点レンズ3, 3におけるユーザーの各適合焦点距離との関係（各視認距離に対応するユーザーに適合した焦点距離）を

示す情報である。このような情報は、例えば、図6に示すように、視認距離と2つの可変焦点レンズ3, 3の焦点距離との対応関係を記述したテーブルデータとして、記憶部14に記憶しておくことができる。

[0052] 特に、本実施形態1において、設定モード時に、互いに異なる複数の距離に位置する各設定用視認対象物をユーザーがそれぞれ視認したときの各設定用視認対象物までの距離と、各設定用視認対象物に対してユーザーの焦点が合う可変焦点レンズ3, 3の各焦点距離（適合焦点距離）とを取得し、これらの距離及び適合焦点距離に基づいて焦点距離特定情報が生成される。これによれば、個々のユーザーに適合した焦点距離特定情報を生成することができるので、使用モード時の自動制御モードにより、2つの可変焦点レンズ3, 3の焦点距離を、ユーザーごとに適切な焦点距離に調整することができる。

[0053] バッテリー20は、制御装置10の電源として機能し、可変焦点レンズ3の第二電極302A~302Hに供給する電圧を出力する。バッテリー20は、一次電池であってもよいし、二次電池であってもよい。また、太陽光パネルなどの発電機能を備えたものであってもよい。

[0054] 距離検出部21は、可変焦点レンズ3, 3の前方のエリア（視認エリア）に存在する視認対象物までの距離を検出できるものであれば、その構成は限定されないが、眼鏡フレーム2上に配置する構成、特に可変焦点レンズ3, 3の近傍に配置する構成であるのが好ましい。本実施形態1の距離検出部21は、図1に示すように、鼻当部7に配置されているが、ブリッジ部4やヨロイ部8, 8などに配置してもよい。ただし、ユーザーが眼鏡1を装着したときに頭髪（前髪）によって距離検出部21が覆われることが少ない位置であるのが好ましいので、本実施形態1のように、眼鏡1の前面におけるだけ下方の位置（鼻当部7）にするのが好ましい。

[0055] 距離検出部21における測距方式は、特に限定されることはなく、レーザー方式、音波方式など、既存の測距方式を広く採用することができる。なお、距離検出部21によって検出したい視認距離の範囲（近距離から遠距離ま

での範囲)を1つの距離検出部でカバーすることが難しい場合には、有効検出距離の範囲(高い精度の検出が可能な距離範囲)が互いに異なる複数の距離検出部を配置するようにしてもよい。

[0056] 次に、本実施形態1における可変焦点レンズ3, 3の焦点距離の制御の一例について説明する。

図7及び図8は、本実施形態1における焦点距離制御の流れを示すフローチャートである。ただし、図7は、設定モード時の制御内容を示すものであり、図8は、使用モード時の制御内容を示すものである。

本実施形態1における焦点距離制御では、所定の制御プログラムを実行する主制御部11が電圧変更部12を制御することにより、距離検出部21によって検出される視認対象物までの視認距離(検出結果)及び記憶部14内の焦点距離特定情報に基づいて可変焦点レンズ3, 3の焦点距離を制御する自動制御モードと、操作部13のダイヤル部13a, 13aに対する指示操作に基づいて可変焦点レンズ3, 3の焦点距離を制御する手動制御モードとを実行する。

[0057] 本実施形態1では、操作部13がユーザーによる電源オンの操作を受け付けると(S1)、まず、主制御部11の動作モードとして、設定モード又は使用モードに切り替える切り替え操作を受け付ける(S2)。具体的には、電源オンの操作後、所定時間内にボタン部13bが押されることにより設定モードに移行し(S2のYes)、所定時間内にボタン部13bが押されないときには使用モードに移行する(S2のNo)。なお、ここでは、電源オンの操作がなされることで焦点距離制御が開始される例であるが、これに限らず、例えば、眼鏡1がユーザーに装着されたことを検知する装着検知部を設け、ユーザーが眼鏡1を装着したことを検知することで焦点距離制御が開始されるように構成してもよい。

[0058] 設定モードに移行すると(S2のYes)、主制御部11は、設定処理部として機能し、設定モードで動作するためのプログラムを実行して設定処理を開始する。設定モードでは、ユーザーは、まず、基準となる視認距離(例

例えば遠距離)にある視認対象物(設定用視認対象物)を視認しながら、左のダイヤル部13aを回す(S3のYes)。これにより、その操作信号が焦点距離決定部としての操作部13から主制御部11へ送られ、主制御部11は、その操作信号に対応する電圧が左眼用の可変焦点レンズ3の第二電極302A~302Hに印加されるように、電圧変更部12を制御する。これにより、左眼用の可変焦点レンズ3における絶縁液311と導電液312との界面1の形状変化により界面1の曲率を変更され、左眼用の可変焦点レンズ3の焦点距離が、左のダイヤル部13aに対するユーザー操作に応じて変更される(S4)。

[0059] そして、左のダイヤル部13aを回して基準距離の視認対象物(設定用視認対象物)にピントが合うように左眼用の可変焦点レンズ3の焦点距離を調整したら、次に、ユーザーは、同じ基準距離の視認対象物を視認しながら、右のダイヤル部13aを回す(S5のYes)。これにより、その操作信号が焦点距離決定部としての操作部13から主制御部11へ送られ、主制御部11は、その操作信号に対応する電圧が右眼用の可変焦点レンズ3の第二電極302A~302Hに印加されるように、電圧変更部12を制御する。これにより、右眼用の可変焦点レンズ3における絶縁液311と導電液312との界面1の形状変化により界面1の曲率を変更され、右眼用の可変焦点レンズ3の焦点距離が、右のダイヤル部13aに対するユーザー操作に応じて変更される(S6)。

[0060] このようにして、左右のダイヤル部13a, 13aを回して基準距離の視認対象物にピントが合うように左右の可変焦点レンズ3, 3の焦点距離を調整したら、ユーザーは、ボタン部13bを押す(S7のYes)。このボタン操作信号を焦点距離決定部としての操作部13から受信した主制御部11は、上述した基準距離の視認対象物(設定用視認対象物)について距離検出部21によって検出した視認距離の検出結果を取得する(S8)。そして、主制御部11は、ボタン部13bを押した時点における左右の可変焦点レンズ3, 3の焦点距離と、取得した視認距離の検出結果とを、焦点距離特定情

報として、記憶部 14 に記憶する (S9)。

[0061] 例えば、距離検出部 21 によって検出した視認距離の検出結果が  $d10$  であった場合、主制御部 11 は、図 6 に示したテーブルデータの視認距離データとして  $d10$  を追加する。そして、主制御部 11 は、視認距離  $d10$  に対応する左右の可変焦点レンズ 3, 3 の各焦点距離として、ユーザーが調整した焦点距離 (適合焦点距離) である  $fL10$ 、 $fR10$  をそれぞれ記憶する。

[0062] 自動制御モードを実行するにあたっては、より多くの視認距離についてユーザーの適合焦点距離を設定することが望まれる。ユーザーは、視認対象物までの視認距離を変更して上述した設定モードを行うという作業を繰り返すことで、複数の視認距離 (図 6 では、 $d1$ 、 $d6$ 、 $d10$  の 3 点) について、ユーザーの適合焦点距離 (図 6 では、 $fL1$ 、 $fL6$ 、 $fL10$ 、 $fR1$ 、 $fR6$ 、 $fR10$ ) を設定することができる。

[0063] 次に、使用モードについて説明する。

電源オンの操作後に所定時間内にボタン部 13b が押されない場合や、設定モードが終了した場合には、図 8 に示す使用モードに移行する (S10)。使用モードに移行すると、主制御部 11 は、まず、記憶部 14 に記憶されている焦点距離特定情報 (例えば図 6 に示したテーブルデータ) から、図 9 に示すグラフで表されるような近似式を算出する (S11)。

[0064] この近似式は、距離検出部 21 によって検出される視認距離と、その視認距離におけるユーザーの適合焦点距離との関係を示す式であり、図 9 に示すように、記憶部 14 に記憶されている焦点距離特定情報 (テーブルデータ) をプロットしたときの近似線を表す式である。近似式の算出には、例えば最小二乗法やハフ変換などを用いることができる。なお、本実施形態 1 では、近似式の算出に用いるテーブルデータを焦点距離特定情報として記憶部 14 に記憶する例であるが、この近似式を焦点距離特定情報として記憶部 14 に記憶してもよい。

[0065] このようにして近似式を算出したら、主制御部 11 は、距離検出部 21 か

ら視認対象物までの視認距離の検出結果を取得する（S12）。その後、主制御部11は、取得した視認距離（検出結果）に対応する適合焦点距離を、処理ステップS11で算出した近似式により導出する（S13）。そして、主制御部11は、左右の可変焦点レンズ3,3の焦点距離が、導出した適合焦点距離となるように、電圧変更部12を制御して、左右の可変焦点レンズ3,3の第二電極302A~302Hに印加する電圧を変更する。これにより、左右の可変焦点レンズ3,3の焦点距離がユーザーに適合する焦点距離に変更され（S14）、視認対象物のピントが自動で合うようになる。

[0066] 例えば、ユーザーが近くの視認対象物（スマートフォン、タブレット、ゲーム機、書籍など）を視認するときには、この近くの視認対象物にピントが合うように左右の可変焦点レンズ3,3の焦点距離が自動で変更される。また、例えば、ユーザーが遠くの視認対象物（離れた場所の映像（映画など）、美術品などの鑑賞物、景色など）を視認するときには、この遠くの視認対象物にピントが合うように左右の可変焦点レンズ3,3の焦点距離が自動で変更される。また、例えば、ユーザーが自動車の運転時のように中距離の視認対象物を視認するときには、この中距離の視認対象物にピントが合うように左右の可変焦点レンズ3,3の焦点距離が自動で変更される。

[0067] ここで、ユーザーが視認対象物にピントを合わせるのに関わってくる眼の状態（視力、屈折力調節機能など）は、例えば、眼の屈折異常が進行したり、逆に改善したりすることで変化する。また、眼の状態は、例えば、視認エリアの照度（明るさ）によっても変化し得る。そのため、ユーザーのピントが合う可変焦点レンズの焦点距離（適合焦点距離）は、視認対象物までの視認距離に応じて一律に決まるものではなく、ユーザーの眼の状態によって変化し得る。そのため、ユーザーの眼の状態が上述した設定モード時の状態から変化する場合があります、この場合、自動制御モードでは、可変焦点レンズ3,3の焦点距離を視認対象物までの視認距離に応じて装用者に適合するように調整することはできなくなる。

[0068] そこで、本実施形態1においては、自動制御モードだけでなく、可変焦点

レンズの焦点距離をユーザー操作によって調整できる手動制御モードも実行できるようになっている。具体的には、ユーザーは、自動制御モード中に視認対象物のピントが合わないとき、操作部13のダイヤル部13a、13aを回すと（S15のYes）、その操作信号が主制御部11に送られ、主制御部11は、手動制御モードに移行する。

[0069] 手動制御モードに移行した場合、自動制御モードは停止し、主制御部11は、操作されたダイヤル部13a、13aの操作信号に応じて電圧変更部12を制御し、そのダイヤル部13a、13aに対応する可変焦点レンズ3、3の第二電極302A～302Hに印加する電圧を変更する。これにより、可変焦点レンズ3、3の焦点距離が、操作されたダイヤル部13a、13aに対するユーザー操作に応じて変更される（S16）。

[0070] ユーザーの眼の状態の変化が一過性のものである場合（例えば、視認エリアの照度が増加する場合）、ユーザーの眼の状態が上述した設定モード時の状態に戻れば、上述した自動制御モードにより再び可変焦点レンズ3、3の焦点距離をユーザーに適合するように調整することができる。しかしながら、ユーザーの眼の状態の変化が継続的なものである場合（例えば、眼の屈折異常が進行したり改善したりする場合）には、ユーザーの眼の状態が上述した設定モード時の状態には戻らない。そのため、そのままの自動制御モードでは、可変焦点レンズ3、3の焦点距離をユーザーに適合するように調整することができなくなる。

[0071] 本実施形態1では、ユーザーの眼の状態の変化が継続的なものである場合でも、自動制御モードにより可変焦点レンズ3、3の焦点距離をユーザーに適合するように調整できるようにするため、手動制御モードの結果を利用して、記憶部14に記憶されている焦点距離特定情報（テーブルデータ）を更新する処理が行われる。

[0072] 本実施形態1の更新処理（設定処理）は、ユーザーがダイヤル部13a、13aを操作して手動制御モードにより可変焦点レンズ3、3の焦点距離を調整したとき、その手動制御モードでの制御結果（可変焦点レンズの焦点距

離の制御結果)と、このときの距離検出部21の検出結果(視認対象物(設定用視認対象物)までの距離)とを用いて、記憶部14に記憶される焦点距離特定情報(テーブルデータ)を更新する。これにより更新される焦点距離特定情報は、ユーザーの眼の状態が変化した後の適合焦点距離によって更新されるため、その後の自動制御モードでは、変化後におけるユーザーの眼の状態に応じた可変焦点レンズ3,3の焦点距離の制御がなされる。よって、ユーザーの眼の状態が継続的に変化した後も、自動制御モードにより可変焦点レンズ3,3の焦点距離をユーザーに適合するように調整することができるようになる。

[0073] 本実施形態1においては、図8に示すように、可変焦点レンズ3,3の焦点距離が手動制御モードで変更されると(S16)、主制御部11は、距離検出部21によって検出される視認対象物までの視認距離の検出結果を取得する(S17)。そして、主制御部11は、記憶部14の一時記憶領域(一時メモリ)に対し、焦点距離が変更された可変焦点レンズ3,3について、取得した距離検出部21の検出結果に対応する視認距離に関連づけて、手動制御モードでの制御結果(可変焦点レンズ3,3の変更後の焦点距離)を一時保存する(S18)。その後、主制御部11は、焦点距離が変更された可変焦点レンズ3,3に対応して、タイマーをスタートさせる(S19)。

[0074] タイマーがT秒経過する前に(S21のNo)、対応する可変焦点レンズ3,3に対するダイヤル部13a,13aにユーザー操作がなされると(S20のYes)、主制御部11は、タイマーをリセットするとともに一時メモリ内のデータもリセットして、可変焦点レンズ3,3の焦点距離をユーザー操作に応じて変更する(S16)。その後、主制御部11は、再び、距離検出部21によって検出される視認対象物までの視認距離の検出結果を取得し(S17)、記憶部14の一時記憶領域(一時メモリ)に対して手動制御モードでの制御結果(可変焦点レンズ3,3の変更後の焦点距離)を一時保存する(S18)。そして、主制御部11は、焦点距離が変更された可変焦点レンズ3,3に対応して、再びタイマーをスタートさせる(S19)。

- [0075] 一方、対応する可変焦点レンズ3, 3に対するダイヤル部13a, 13aにユーザー操作がなされないまま(S20のNo)、タイマーがT秒経過すると(S21のYes)、主制御部11は、一時メモリに記憶されている視認距離と手動制御モードでの制御結果とを用いて、記憶部14に記憶される焦点距離特定情報(テーブルデータ)を更新する(S22)。
- [0076] 例えば、図10Aに示すように、左眼用の可変焦点レンズ3について視認距離d1に対応する焦点距離Aが一時メモリに保存されてタイマーがT秒経過した場合、主制御部11は、図10Bに示すように、記憶部14に記憶される焦点距離特定情報(テーブルデータ)に対し、視認距離d1に対応する焦点距離fL1として焦点距離Aを記憶する。このとき、記憶部14に記憶される焦点距離特定情報(テーブルデータ)として、すでに視認距離d1に対応する焦点距離fL1が記憶されている場合、焦点距離Aで上書きする。
- [0077] このようにして更新処理が終わると、主制御部11は、自動制御モードに切り替わり、処理ステップS11に戻って、記憶部14に記憶されている更新後の焦点距離特定情報(テーブルデータ)を用いて、図10Cに示すように、点線で示す新たな近似式(なお、更新前の近似式は二点鎖線で示す。)を算出する(S11)。以後、主制御部11は、この新たな近似式を用いて自動制御モードを実行し、距離検出部21の検出結果(視認距離)に応じて左右の可変焦点レンズ3, 3の焦点距離がユーザーに適合する焦点距離に変更される(S12~S14)。更新後の自動制御モードでは、変化後におけるユーザーの眼の状態に応じて可変焦点レンズ3, 3の焦点距離が制御されるため、ユーザーの眼の状態が継続的に変化した後も、自動制御モードにより可変焦点レンズ3, 3の焦点距離をユーザーに適合するように調整することができる。
- [0078] 本実施形態1において、操作部13がユーザーによる電源オフの操作を受け付けると(S23のYes)、主制御部11は、焦点距離制御を終了する。このとき、可変焦点レンズ3の各第二電極302A~302Hへの電圧供給はオフにしてもよいし、オンにしてもよい。可変焦点レンズ3の各第二電

極302A～302Hへの電圧供給はオフにすれば、バッテリー20の電力消費を節約することができる。

[0079] 本実施形態1によれば、可変焦点レンズ3, 3の焦点距離を自動制御モードでユーザーに適合するように調整できるときには、特に操作を行うことなく、自動で視認対象物にピントが合うようになる。一方、可変焦点レンズ3, 3の焦点距離を自動制御モードでユーザーに適合するように調整できないときには、ダイヤル部13a, 13aを操作して、手動で視認対象物にピントを合わせることができる。

[0080] 特に、本実施形態1のように、手動制御モードの制御結果を用いて記憶部14に記憶されている焦点距離特定情報を更新する更新処理（設定処理）を実行するようにすれば、ユーザーの眼の状態が継続的に変化した後も、自動制御モードにより可変焦点レンズ3, 3の焦点距離をユーザーに適合するように調整することができる。

[0081] なお、本実施形態1の更新処理では、最新の手動制御モードによる制御結果を用いて記憶部14内の焦点距離特定情報を上書きする例について説明したが、これに限られない。例えば、手動制御モードによる制御結果を上書きせず、履歴情報として過去分のものとともに履歴保存部としての記憶部14に蓄積するようにしてもよい。この場合、例えば、図10Aに示すように一時メモリに保存された視認距離 $d_1$ に対応する焦点距離のデータAと、すでに記憶部14内に蓄積されている視認距離 $d_1$ に対応する過去のデータとから、視認距離 $d_1$ に対応する焦点距離 $f_{L1}$ を算出してもよい。例えば、視認距離 $d_1$ に対応する直近5回分の焦点距離のデータの平均値を、記憶部14に記憶する視認距離 $d_1$ に対応する焦点距離 $f_{L1}$ としてもよい。また、最新のデータがこれまでの履歴情報のデータと比較して大きく異なる場合、この最新のデータを異常値として処理してもよい。

[0082] なお、このように履歴情報を記憶することで、自動制御モードにより自動で調整される焦点距離と手動制御モードによりユーザーの手動で調整される焦点距離とのズレを経時的に観測することが可能となる。このような経時的

な観測は、ユーザーの眼の状態変化を把握することにも役立つので、ユーザーの眼の異常、病気などの発見に役立てることが可能である。

[0083] また、本実施形態1において、記憶部14に記憶される手動制御モードでの制御結果（可変焦点レンズの焦点距離の制御結果）は、ダイヤル部13aへのユーザー操作後にタイマーがT秒経過するまで当該ダイヤル部13a, 13aに対してユーザー操作がなされないときの制御結果を用いているが、これに限られない。例えば、手動制御モードでユーザーがダイヤル部13aを操作して可変焦点レンズ3の焦点距離を調整する場合、焦点距離を長くする又は短くするように操作し、ピントが合う焦点距離が通り過ぎた後、逆に焦点距離を短くする又は長くするように戻す操作を行って、最終的にピントの合う焦点距離に調整することが多い。このことを考慮し、ダイヤル部13aに対し、焦点距離を長くする又は短くするユーザー操作がなされた後に逆に焦点距離を短くする又は長くするユーザー操作がなされたときの制御結果を用いるようにしてもよい。これによれば、ダイヤル部13aに対する誤操作などのピントを合わせる操作に無関係な操作を排して、ダイヤル部13aに対するピントを合わせる指示操作によって調整された焦点距離を、高い確度で、記憶部14に記憶される手動制御モードでの制御結果として使用することができる。

[0084] また、本実施形態1においては、ユーザーの身の回りにある任意の視認対象物を設定用視認対象物として利用して、記憶部14に焦点距離特定情報を記憶する設定処理を実行しているが、これに限られない。例えば、本実施形態1に係る眼鏡1の販売場所や眼科などの医療機関において、予め決められた距離に配置されている設定用視認対象物を用いて、設定処理を実行するようにしてもよい。この場合、眼鏡1の距離検出部21の検出結果ではなく、予め把握されている設定用視認対象物までの距離を眼鏡1の制御装置10に入力し、その入力値を用いて設定処理を実行してもよい。

[0085] また、本実施形態1においては、主制御部11が設定処理で記憶部14に記憶する焦点距離特定情報を、眼鏡1に搭載された制御装置10の主制御部

11において生成しているが、外部装置において生成してもよい。すなわち、外部装置で生成した焦点距離特定情報を眼鏡1に搭載された制御装置10に入力し、入力された焦点距離特定情報を記憶部14に記憶する設定処理を実行してもよい。

[0086]〔実施形態2〕

次に、本発明を、レンズ制御装置を備えた眼用レンズ装置としての眼鏡に適用した他の実施形態（以下、本実施形態を「実施形態2」という。）について説明する。

なお、本実施形態2の眼鏡1は、その基本構成は上述した実施形態1と同じであるが、制御装置10の制御方法が上述した実施形態1とは異なっている。以下の説明では、上述した実施形態1と異なる点について主に説明し、重複する説明については適宜省略する。

[0087] 図12は、本実施形態2の眼鏡1における制御装置10の記憶部14に記憶される焦点距離特定情報であるテーブルデータの一例を示す説明図である。

本実施形態2の焦点距離特定情報も、例えば、視認対象物までの視認距離（距離検出部21の検出結果）と、2つの可変焦点レンズ3,3におけるユーザーの各適合焦点距離との関係（各視認距離に対応するユーザーに適合した焦点距離）を示す情報である。このような情報は、例えば、図12に示すように、視認距離と2つの可変焦点レンズ3,3の焦点距離との対応関係を記述したテーブルデータとして、記憶部14に記憶しておくことができる。

[0088] 本実施形態2においては、設定モード時に、設定用視認対象物をユーザーが視認したときの当該設定用視認対象物までの距離と、当該設定用視認対象物に対してユーザーの焦点が合う可変焦点レンズ3,3の焦点距離とを取得する。そして、取得した焦点距離と、記憶部14に記憶されている焦点距離特定情報の当該取得した距離に対応する焦点距離との差を小さくする補正値を算出する。その後、この補正値の分だけ、当該取得した距離に対応する焦点距離だけでなく他の距離に対応する焦点距離も補正した新たな焦点距離特

定情報を生成し、この新たな焦点距離特定情報により記憶部14に記憶されている焦点距離特定情報を更新する。

[0089] このようにして更新される新たな焦点距離特定情報は、記憶部に記憶されている焦点距離特定情報に対し、当該取得した距離と当該他の距離とを含む所定の距離範囲内における視認距離に応じた適合焦点距離の変化の概形はおおよそ同じであるが、当該所定の距離範囲内における各視認距離に対応した各焦点距離は前記補正值の分だけシフトしたものとなる。特に、当該取得した距離と当該他の距離に対応する各焦点距離を同じ補正值で一律に補正すれば、視認距離に応じた適合焦点距離の変化の概形は全く同じで、各視認距離に対応した各焦点距離が当該同じ補正值の分だけシフトしたものとすることができる。

[0090] 視認距離に応じた適合焦点距離の変化の概形は、例えば、設定用視認対象物までの視認距離を横軸にとり、ユーザーのピントがある可変焦点レンズ3, 3の焦点距離（適合焦点距離）をレンズ屈折力の単位に換算した値を縦軸にとったグラフによって表すことができる。このグラフにプロットする被測定者の測定データの照度条件は、例えば、視認距離がゼロcm付近の照度が685Lxであり、視認距離が180cm付近の照度が744Lxであり、視認距離が300cm付近の照度が726Lxである。この測定では、視力あるいは屈折異常の度合いが互いに異なる複数の被測定者に対し、設定用視認対象物までの視認距離を変化させながら各視認距離での適合焦点距離（レンズ屈折力）を測定する。

[0091] 被測定者のデータは、一の被測定者の測定データをそのまま示すとともに、残りの被測定者のデータを、適合焦点距離（レンズ屈折力）がほぼ一定となる視認距離範囲（視認距離が遠い距離範囲）におけるそれぞれの被測定者の適合焦点距離（レンズ屈折力）の平均値が、前記一の被測定者の当該平均値に一致するように、残りの各被測定者の測定データを縦軸方向にシフトさせてプロットする。

[0092] このようにして得られるグラフによれば、各被測定者の測定データは、当

該平均値は互いに異なっているものの、視認距離に応じた適合焦点距離の変化の概形はほぼ同じとなる。

[0093] この測定結果を含む研究の結果、上述したとおり、本発明者らは、眼鏡等による屈折異常の矯正を必要としないユーザーも、眼鏡等で屈折異常を矯正可能な程度の視力を有するユーザーも、視認対象物までの距離（視認距離）と適合焦点距離との関係性を示すグラフの概形（視認距離に応じた適合焦点距離の変化の概形）はおおよそ共通することを見出した。この知見により、最低1点の視認距離（好ましくは、適合焦点距離の変化率が小さい距離範囲）に対応するユーザーの適合焦点距離が決定されれば、どのユーザーにも共通である当該変化の概形を用いることで、個々のユーザーに適合した焦点距離特定情報を得ることが可能である。

[0094] 本実施形態2によれば、最低1点というごく少数の視認距離に対応するユーザーの適合焦点距離を決定するだけで、当該ユーザーに適合した新たな焦点距離特定情報に記憶部14内の焦点距離特定情報を更新することができる。したがって、本レンズ制御装置によれば、視認距離に対応するユーザーの適合焦点距離の決定にあたってユーザーに煩雑な作業を強いることなく、個々のユーザーに適合した焦点距離特定情報が得られる。その結果、個々のユーザーに適合した焦点距離特定情報を生成することができるので、使用モード時の自動制御モードにより、2つの可変焦点レンズ3、3の焦点距離を、ユーザーごとに適切な焦点距離に調整することができる。

[0095] なお、更新される前に記憶部14に記憶されている焦点距離特定情報は、出荷当初から予め記憶部14に記憶されている焦点距離特定情報であったり、前回の別のユーザーにより更新された後の焦点距離特定情報であったり、過去の同一ユーザーにより更新された後の焦点距離特定情報であったりしてもよい。出荷当初から予め記憶部14に記憶されている焦点距離特定情報は、1又は2以上の被測定者（ユーザー以外の者）について、焦点距離特定情報の距離範囲にわたる各視認距離の適合焦点距離を測定した結果から作成してもよい。被測定者は、標準的な視力を有する1又は2以上の者であったり

、視力の異なる若しくは屈折異常の度合が異なる複数の者であったりしてもよい。

[0096] 次に、本実施形態2における可変焦点レンズ3, 3の焦点距離の制御の一例について説明する。

図13は、本実施形態2における焦点距離制御のうちの設定モード時の制御内容を示すフローチャートである。なお、使用モード時の制御内容は上述した実施形態1と同様であるため、図8を参照する。

本実施形態2における焦点距離制御でも、所定の制御プログラムを実行する主制御部11が電圧変更部12を制御することにより、距離検出部21によって検出される視認対象物までの視認距離（検出結果）及び記憶部14内の焦点距離特定情報に基づいて可変焦点レンズ3, 3の焦点距離を制御する自動制御モードと、操作部13のダイヤル部13a, 13aに対する指示操作に基づいて可変焦点レンズ3, 3の焦点距離を制御する手動制御モードとを実行する。

[0097] 本実施形態2でも、操作部13がユーザーによる電源オンの操作を受け付けると（S1）、まず、主制御部11の動作モードとして、設定モード又は使用モードに切り替える切り替え操作を受け付ける（S2）。具体的には、電源オンの操作後、所定時間内にボタン部13bが押されることにより設定モードに移行し（S2のYes）、所定時間内にボタン部13bが押されないときには使用モードに移行する（S2のNo）。

[0098] 設定モードに移行すると（S2のYes）、主制御部11は、更新処理部として機能し、設定モードで動作するためのプログラムを実行して更新処理を開始する。設定モードでは、ユーザーは、まず、基準となる視認距離（例えば遠距離）にある視認対象物（設定用視認対象物）を視認しながら、左のダイヤル部13aを回す（S3のYes）。これにより、その操作信号が焦点距離決定部としての操作部13から主制御部11へ送られ、主制御部11は、その操作信号に対応する電圧が左眼用の可変焦点レンズ3の第二電極302A～302Hに印加されるように、電圧変更部12を制御する。これに

より、左眼用の可変焦点レンズ3における絶縁液311と導電液312との界面1の形状変化により界面1の曲率を変更され、左眼用の可変焦点レンズ3の焦点距離が、左のダイヤル部13aに対するユーザー操作に応じて変更される(S4)。

[0099] そして、左のダイヤル部13aを回して基準距離の視認対象物(設定用視認対象物)にピントが合うように左眼用の可変焦点レンズ3の焦点距離を調整したら、次に、ユーザーは、同じ基準距離の視認対象物を視認しながら、右のダイヤル部13aを回す(S5のYes)。これにより、その操作信号が焦点距離決定部としての操作部13から主制御部11へ送られ、主制御部11は、その操作信号に対応する電圧が右眼用の可変焦点レンズ3の第二電極302A~302Hに印加されるように、電圧変更部12を制御する。これにより、右眼用の可変焦点レンズ3における絶縁液311と導電液312との界面1の形状変化により界面1の曲率を変更され、右眼用の可変焦点レンズ3の焦点距離が、右のダイヤル部13aに対するユーザー操作に応じて変更される(S6)。

[0100] このようにして、左右のダイヤル部13a, 13aを回して基準距離の視認対象物にピントが合うように左右の可変焦点レンズ3, 3の焦点距離を調整したら、ユーザーは、ボタン部13bを押す(S7のYes)。このボタン操作信号を焦点距離決定部としての操作部13から受信した主制御部11は、上述した基準距離の視認対象物(設定用視認対象物)について距離検出部21によって検出した視認距離の検出結果を取得する(S8)。

[0101] その後、本実施形態2においては、主制御部11は、ボタン部13bを押した時点における左右の可変焦点レンズ3, 3の焦点距離と、取得した視認距離の検出結果とから、記憶部14に記憶されている焦点距離特定情報を更新するための補正値を算出する(S30)。具体的には、左右の可変焦点レンズ3, 3の焦点距離と、記憶部14に記憶されている焦点距離特定情報の当該視認距離に対応する焦点距離との差を小さくする補正値、例えばこの差をゼロにする補正値、を算出する。

[0102] 次に、主制御部 11 は、算出した補正值を用いて、記憶部 14 に記憶されている焦点距離特定情報を更新する (S9)。具体的には、当該視認距離と他の視認距離とを含む所定の距離範囲 (例えば、焦点距離特定情報に含まれる  $d_1 \sim d_{10}$  までの全距離の範囲) に対応する各焦点距離  $f_{L1} \sim f_{L10}$ ,  $f_{R1} \sim f_{R10}$  に代えて、これらの焦点距離に補正值を加算 (又は減算) した焦点距離  $f_{L1'} \sim f_{L10'}$ ,  $f_{R1'} \sim f_{R10'}$  を記憶部 14 のテーブルデータに上書きする。

[0103] このようにして更新された新たな焦点距離特定情報は、記憶部 14 に記憶されていた更新前の焦点距離特定情報に対し、各視認距離  $d_1 \sim d_{10}$  に応じた適合焦点距離  $f_{L1} \sim f_{L10}$ ,  $f_{R1} \sim f_{R10}$  の変化の概形は同じであるが、各視認距離  $d_1 \sim d_{10}$  に対応した各焦点距離  $f_{L1'} \sim f_{L10'}$ ,  $f_{R1'} \sim f_{R10'}$  は、それぞれ前記補正值の分だけシフトしたものとなる。

[0104] 次に、使用モードについて説明する。

電源オンの操作後に所定時間内にボタン部 13b が押されない場合や、設定モードが終了した場合には、図 8 に示した使用モードに移行する (S10)。使用モードに移行すると、主制御部 11 は、まず、記憶部 14 に記憶されている焦点距離特定情報 (例えば図 12 に示したテーブルデータ) から、視認距離に応じた適合焦点距離の変化の概形を示すグラフで表されるような近似式を算出する (S11)。なお、上述した設定モードにおいて焦点距離特定情報が更新されている場合には、更新後の焦点距離特定情報 (焦点距離  $f_{L1'} \sim f_{L10'}$ ,  $f_{R1'} \sim f_{R10'}$ ) を用いて、近似式を算出する。

[0105] この近似式は、上述した実施形態 1 の場合と同様、距離検出部 21 によって検出される視認距離と、その視認距離におけるユーザーの適合焦点距離との関係を示す式であり、記憶部 14 に記憶されている焦点距離特定情報 (テーブルデータ) をプロットしたときの近似線を表す式である。近似式の算出には、例えば最小二乗法やハフ変換などを用いることができる。なお、本実施形態 2 では、近似式の算出に用いるテーブルデータを焦点距離特定情報と

して記憶部14に記憶する例であるが、この近似式を焦点距離特定情報として記憶部14に記憶してもよい。

[0106] 以後の自動制御モードの制御内容は上述した実施形態1と同様であるため、説明を省略する。

[0107] 本実施形態2においても、自動制御モードだけでなく、可変焦点レンズの焦点距離をユーザー操作によって調整できる手動制御モードも実行できるようになっている。手動制御モードの制御内容も上述した実施形態1と同様であるが、手動制御モードの結果を利用して、記憶部14に記憶されている焦点距離特定情報（テーブルデータ）を更新する処理が異なる。

[0108] 具体的には、ユーザーがダイヤル部13a, 13aを操作して手動制御モードにより可変焦点レンズ3, 3の焦点距離を調整したとき、その手動制御モードでの制御結果（可変焦点レンズの焦点距離の制御結果）と、このときの距離検出部21の検出結果（視認対象物（設定用視認対象物）までの距離）とから、記憶部14に記憶されている焦点距離特定情報を更新するための補正値を、上述した設定モード時の更新処理と同様に算出する。そして、記憶部14内の焦点距離特定情報における各視認距離に対応した各焦点距離 $f_{L1} \sim f_{L10}$ ,  $f_{R1} \sim f_{R10}$ を、算出した補正値の分だけシフトさせた値 $f_{L1}' \sim f_{L10}'$ ,  $f_{R1}' \sim f_{R10}'$ で更新する。

[0109] そして、手動制御モードにおいて、対応する可変焦点レンズ3, 3に対するダイヤル部13a, 13aにユーザー操作がなされないまま（S20のNo）、タイマーがT秒経過すると（S21のYes）、主制御部11は、一時メモリに記憶されている視認距離と手動制御モードでの制御結果とを用いて補正値を算出し、この補正値を用いて、記憶部14に記憶される焦点距離特定情報（テーブルデータ）を更新する（S22）。

[0110] また、本実施形態2においても、記憶部14に記憶される手動制御モードでの制御結果（可変焦点レンズの焦点距離の制御結果）は、ダイヤル部13aへのユーザー操作後にタイマーがT秒経過するまで当該ダイヤル部13a, 13aに対してユーザー操作がなされないときの制御結果を用いているが

、これに限られない。例えば、手動制御モードでユーザーがダイヤル部13aを操作して可変焦点レンズ3の焦点距離を調整する場合、焦点距離を長くする又は短くするように操作し、ピントが合う焦点距離が通り過ぎた後、逆に焦点距離を短くする又は長くするように戻す操作を行って、最終的にピントの合う焦点距離（適合焦点距離）に調整することが多い。このことを考慮し、ダイヤル部13aに対し、焦点距離を長くする又は短くするユーザー操作がなされた後に逆に焦点距離を短くする又は長くするユーザー操作がなされたときの制御結果を用いるようにしてもよい。これによれば、ダイヤル部13aに対する誤操作などのピントを合わせる操作に無関係な操作を排して、ダイヤル部13aに対するピントを合わせる指示操作によって調整された焦点距離を、高い確度で、記憶部14に記憶される手動制御モードでの制御結果として使用することができる。このような調整を考慮した適合焦点距離の決定方法は、設定モード時における更新処理に適用してもよい。

[0111] また、本実施形態2においては、ユーザーの身の回りにある任意の視認対象物を設定用視認対象物として利用して、記憶部14の焦点距離特定情報を更新する更新処理を実行しているが、これに限られない。例えば、本実施形態2に係る眼鏡1の販売場所や眼科などの医療機関において、予め決められた距離に配置されている設定用視認対象物を用いて、更新処理を実行するようにしてもよい。この場合、眼鏡1の距離検出部21の検出結果ではなく、予め把握されている設定用視認対象物までの距離を眼鏡1の制御装置10に入力し、その入力値を用いて更新処理を実行してもよい。

[0112] また、本実施形態2においては、主制御部11が更新処理で用いる新たな焦点距離特定情報を、眼鏡1に搭載された制御装置10の主制御部11において生成しているが、外部装置において生成してもよい。すなわち、外部装置で生成した新たな焦点距離特定情報を眼鏡1に搭載された制御装置10に入力し、入力された新たな焦点距離特定情報により記憶部14の焦点距離特定情報を更新する更新処理を実行してもよい。

[0113] また、本明細書で説明された処理工程並びに眼鏡1等の眼用レンズ装置の

構成要素は、様々な手段によって実装することができる。例えば、これらの工程及び構成要素は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、又は、それらの組み合わせで実装されてもよい。

[0114] ハードウェア実装については、上述した工程及び構成要素を実現するために用いられる処理ユニット等の手段は、1つ又は複数の、特定用途向けIC（ASIC）、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）、デジタル信号処理装置（DSPD）、プログラマブル・ロジック・デバイス（PLD）、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ（FPGA）、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、電子デバイス、本明細書で説明された機能を実行するようにデザインされた他の電子ユニット、コンピュータ、又は、それらの組み合わせの中に実装されてもよい。

[0115] また、ファームウェア及び／又はソフトウェア実装については、前記構成要素を実現するために用いられる処理ユニット等の手段は、本明細書で説明された機能を実行するプログラム（例えば、プロシージャ、関数、モジュール、インストラクション、などのコード）で実装されてもよい。一般に、ファームウェア及び／又はソフトウェアのコードを明確に具体化する任意のコンピュータ／プロセッサ読み取り可能な媒体が、本明細書で説明された前記工程及び構成要素を実現するために用いられる処理ユニット等の手段の実装に利用されてもよい。例えば、ファームウェア及び／又はソフトウェアコードは、例えば制御装置において、メモリに記憶され、コンピュータやプロセッサにより実行されてもよい。そのメモリは、コンピュータやプロセッサの内部に実装されてもよいし、又は、プロセッサの外部に実装されてもよい。また、ファームウェア及び／又はソフトウェアコードは、例えば、ランダムアクセスメモリ（RAM）、リードオンリーメモリ（ROM）、不揮発性ランダムアクセスメモリ（NVRAM）、プログラマブルリードオンリーメモリ（PROM）、電氣的消去可能PROM（EEPROM）、フラッシュメモリ、フロッピー（登録商標）ディスク、コンパクトディスク（CD）、デジタルバーサタイルディスク（DVD）、磁気又は光データ記憶装置、など

のような、コンピュータやプロセッサで読み取り可能な媒体に記憶されてもよい。そのコードは、1又は複数のコンピュータやプロセッサにより実行されてもよく、また、コンピュータやプロセッサに、本明細書で説明された機能性のある態様を実行させてもよい。

[0116] また、前記媒体は非一時的な記録媒体であってもよい。また、前記プログラムのコードは、コンピュータ、プロセッサ、又は他のデバイス若しくは装置機械で読み込んで実行可能であればよく、その形式は特定の形式に限定されない。例えば、前記プログラムのコードは、ソースコード、オブジェクトコード及びバイナリコードのいずれでもよく、また、それらのコードの2以上が混在したものであってもよい。

### 符号の説明

- [0117]
- |       |           |
|-------|-----------|
| 1     | : 眼鏡      |
| 2     | : 眼鏡フレーム  |
| 3     | : 可変焦点レンズ |
| 4     | : ブリッジ部   |
| 4 a   | : スライド部   |
| 6     | : レンズ保持部  |
| 7     | : 鼻当部     |
| 8     | : ヨロイ部    |
| 8 a   | : 取付部     |
| 8 b   | : ヒンジ部    |
| 9     | : テンプル部   |
| 1 0   | : 制御装置    |
| 1 1   | : 主制御部    |
| 1 2   | : 電圧変更部   |
| 1 3   | : 操作部     |
| 1 3 a | : ダイヤル部   |
| 1 3 b | : ボタン部    |

- 13c : レバー部
- 14 : 記憶部
- 20 : バッテリー
- 21 : 距離検出部
- 301 : 第一電極
- 301a, 301b : 絶縁層
- 302A~302H : 第二電極
- 303, 304 : 窓部材
- 311 : 絶縁液
- 312 : 導電液
- D : レンズ間距離
- I : 界面
- Ia : 端部
- O : 軸
- PD : 瞳孔間距離

## 請求の範囲

### [請求項1]

(第1基礎クレーム1)

眼用の可変焦点レンズの焦点距離を制御するレンズ制御装置であって、

視認対象物までの距離に応じた前記可変焦点レンズの焦点距離を特定するための焦点距離特定情報を記憶する記憶部と、

視認対象物までの距離を検出する距離検出部の検出結果及び前記記憶部内の焦点距離特定情報に基づいて前記可変焦点レンズの焦点距離を制御する制御部と、

互いに異なる複数の距離に位置する各設定用視認対象物を前記可変焦点レンズのユーザーがそれぞれ視認したときの該各設定用視認対象物までの距離、及び、該各設定用視認対象物に対して該ユーザーの焦点が合う該可変焦点レンズの各焦点距離に基づいて生成される前記焦点距離特定情報を、前記記憶部に記憶する設定処理を実行する設定処理部と、を備えるレンズ制御装置。

### [請求項2]

(第1基礎クレーム2)

請求項1に記載のレンズ制御装置において、

前記設定処理部は、前記各設定用視認対象物までの距離情報として前記距離検出部の検出結果を用い、前記設定処理を実行するレンズ制御装置。

### [請求項3]

(第2基礎クレーム1)

眼用の可変焦点レンズの焦点距離を制御するレンズ制御装置であって、

視認対象物までの距離に応じた前記可変焦点レンズの焦点距離を特定するための焦点距離特定情報を記憶する記憶部と、

視認対象物までの距離を検出する距離検出部の検出結果及び前記記憶部内の焦点距離特定情報に基づいて前記可変焦点レンズの焦点距離を制御する制御部と、

設定用視認対象物を前記可変焦点レンズのユーザーが視認したときの該設定用視認対象物までの距離、及び、該設定用視認対象物に対して該ユーザーの焦点が合う該可変焦点レンズの焦点距離を取得し、取得した該焦点距離と前記記憶部に記憶されている前記焦点距離特定情報の当該取得した距離に対応する焦点距離との差を小さくする補正值の分だけ、当該取得した距離に対応する焦点距離だけではなく他の距離に対応する焦点距離も補正した新たな焦点距離特定情報で、前記記憶部に記憶されている前記焦点距離特定情報を更新する更新処理を実行する更新処理部と、を備えるレンズ制御装置。

[請求項4] (第2基礎クレーム2)

請求項3に記載のレンズ制御装置において、

前記新たな焦点距離特定情報は、前記取得した距離に対応する焦点距離と前記他の距離に対応する焦点距離とを同じ補正值で一律に補正したものであるレンズ制御装置。

[請求項5] (第2基礎クレーム3)

請求項3又は4に記載のレンズ制御装置において、

前記更新処理部は、前記設定用視認対象物までの距離情報として前記距離検出部の検出結果を用い、前記更新処理を実行するレンズ制御装置。

[請求項6] (第2基礎クレーム4)

請求項3乃至5のいずれか1項に記載のレンズ制御装置において、

前記他の距離は、前記記憶部に記憶されている前記焦点距離特定情報に含まれる、前記取得した距離以外の全ての距離であるレンズ制御装置。

[請求項7] (第2基礎クレーム5)

請求項3乃至6のいずれか1項に記載のレンズ制御装置において、

前記更新処理部は、距離に対する焦点距離の変化率が所定の閾値以下である距離範囲内に位置する前記設定用視認対象物までの距離を取

得して、前記更新処理を実行するレンズ制御装置。

[請求項8]

(第1基礎クレーム3、第2基礎クレーム6)

眼用の可変焦点レンズと、

前記可変焦点レンズを制御するレンズ制御装置とを備えた眼用レンズ装置であって、

視認対象物までの距離を検出する距離検出部を備え、

前記レンズ制御装置として、請求項1乃至7のいずれか1項に記載のレンズ制御装置を用いる眼用レンズ装置。

[請求項9]

(第1基礎クレーム4)

請求項8に記載の眼用レンズ装置において、

前記レンズ制御装置は、請求項1又は2に記載のレンズ制御装置であり、

前記可変焦点レンズのユーザーが前記各設定用視認対象物を視認したときに焦点の合う該可変焦点レンズの各焦点距離を決定する焦点距離決定部を有し、

前記設定処理部は、前記焦点距離決定部の決定結果を用いて前記設定処理を実行する眼用レンズ装置。

[請求項10]

(第2基礎クレーム7)

請求項8に記載の眼用レンズ装置において、

前記レンズ制御装置は、請求項3乃至7のいずれかに記載のレンズ制御装置であり、

前記可変焦点レンズのユーザーが前記設定用視認対象物を視認したときに焦点の合う該可変焦点レンズの焦点距離を決定する焦点距離決定部を有し、

前記更新処理部は、前記焦点距離決定部の決定結果を用いて前記更新処理を実行する眼用レンズ装置。

[請求項11]

(第1基礎クレーム5、第2基礎クレーム8)

請求項9又は10に記載の眼用レンズ装置において、

前記可変焦点レンズの焦点距離を変更するためのユーザー操作を受け付ける操作部を備え、

前記焦点距離決定部は、前記操作部の操作結果に基づいて前記焦点距離を決定する眼用レンズ装置。

[請求項12] (第1基礎クレーム6、第2基礎クレーム9)

請求項8乃至11のいずれか1項に記載の眼用レンズ装置を備え、前記可変焦点レンズが眼鏡フレームに保持されている眼鏡。

[請求項13] (第1基礎クレーム7)

眼用の可変焦点レンズの焦点距離を制御する制御方法であって、視認対象物までの距離を検出する距離検出部の検出結果、及び、視認対象物までの距離に応じた前記可変焦点レンズの焦点距離を特定するための焦点距離特定情報を記憶する記憶部内の該焦点距離特定情報に基づいて、前記可変焦点レンズの焦点距離を制御する制御工程と、

互いに異なる複数の距離に位置する各設定用視認対象物を前記可変焦点レンズのユーザーがそれぞれ視認したときの該各設定用視認対象物までの距離、及び、該各設定用視認対象物に対して該ユーザーの焦点が合う該可変焦点レンズの各焦点距離に基づいて生成される前記焦点距離特定情報を、前記記憶部に記憶する設定処理を実行する設定処理工程と、を備える制御方法。

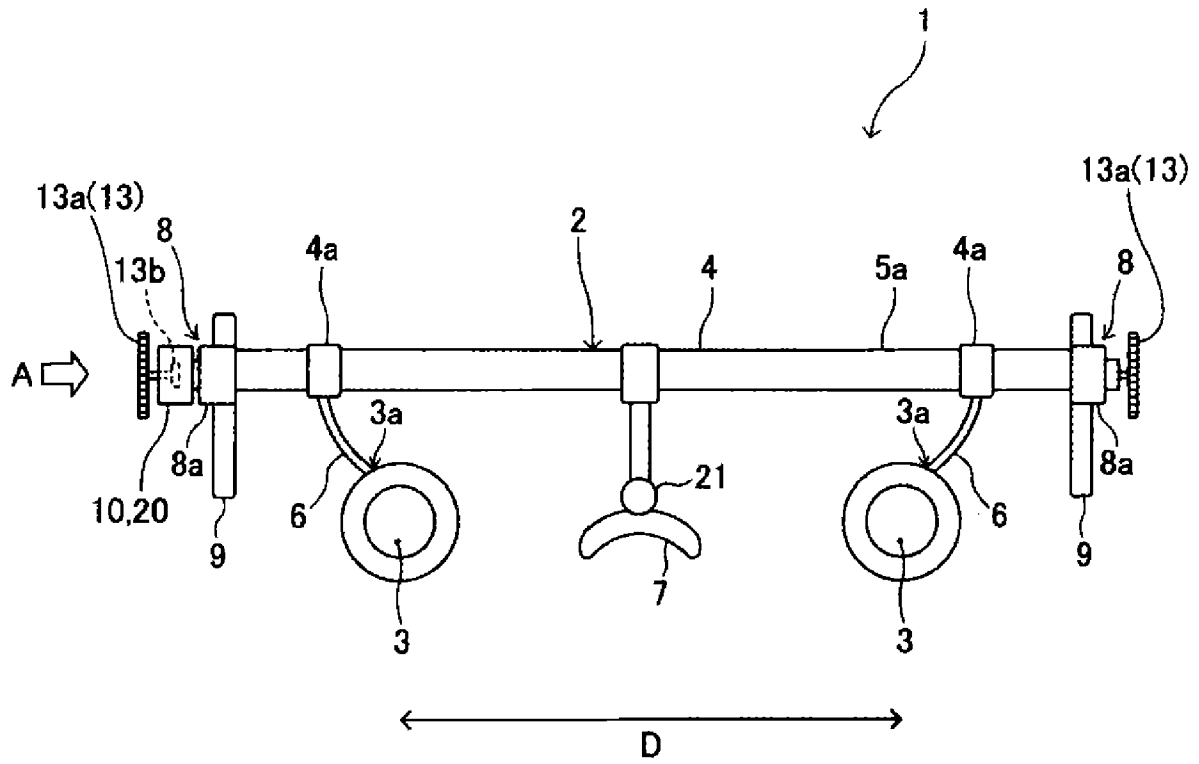
[請求項14] (第2基礎クレーム10)

眼用の可変焦点レンズの焦点距離を制御する制御方法であって、視認対象物までの距離を検出する距離検出部の検出結果、及び、視認対象物までの距離に応じた前記可変焦点レンズの焦点距離を特定するための焦点距離特定情報を記憶する記憶部内の該焦点距離特定情報に基づいて、前記可変焦点レンズの焦点距離を制御する制御工程と、

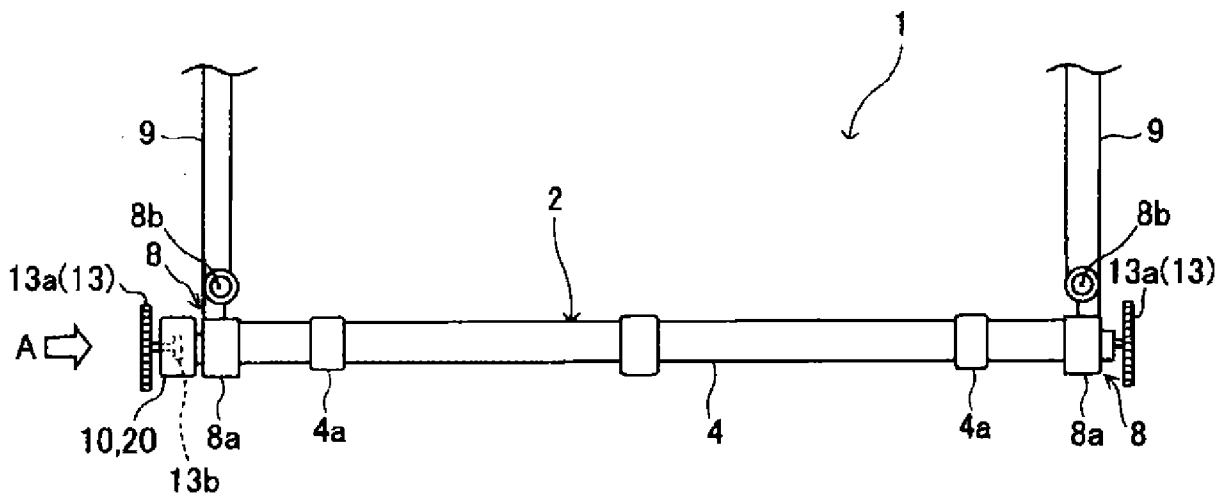
設定用視認対象物を前記可変焦点レンズのユーザーが視認したときの該設定用視認対象物までの距離、及び、該設定用視認対象物に対して該ユーザーの焦点が合う該可変焦点レンズの焦点距離を取得し、取

得した該焦点距離と前記記憶部に記憶されている前記焦点距離特定情報の当該取得した距離に対応する焦点距離との差を小さくする補正值の分だけ、当該取得した距離に対応する焦点距離だけではなく他の距離に対応する焦点距離も補正した新たな焦点距離特定情報で、前記記憶部に記憶されている前記焦点距離特定情報を更新する更新処理を実行する更新処理工程と、を備える制御方法。

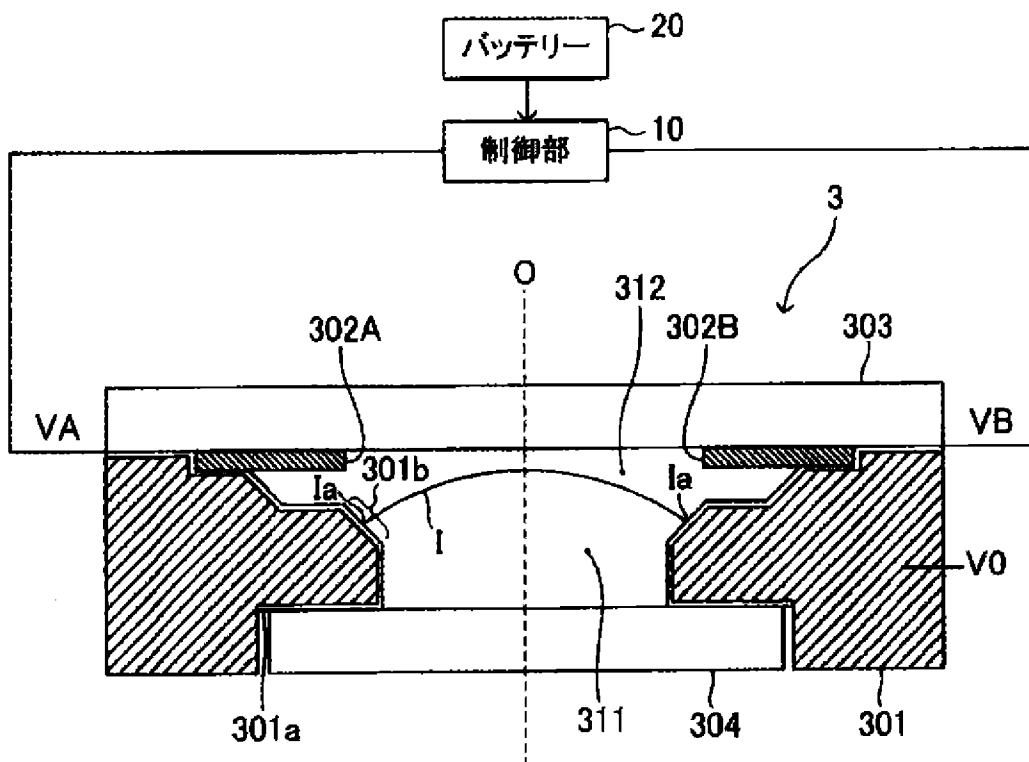
[図1]



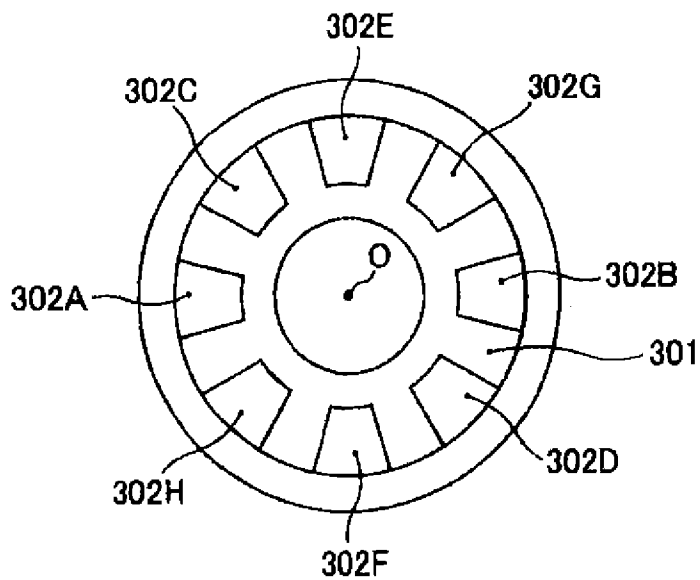
[図2]



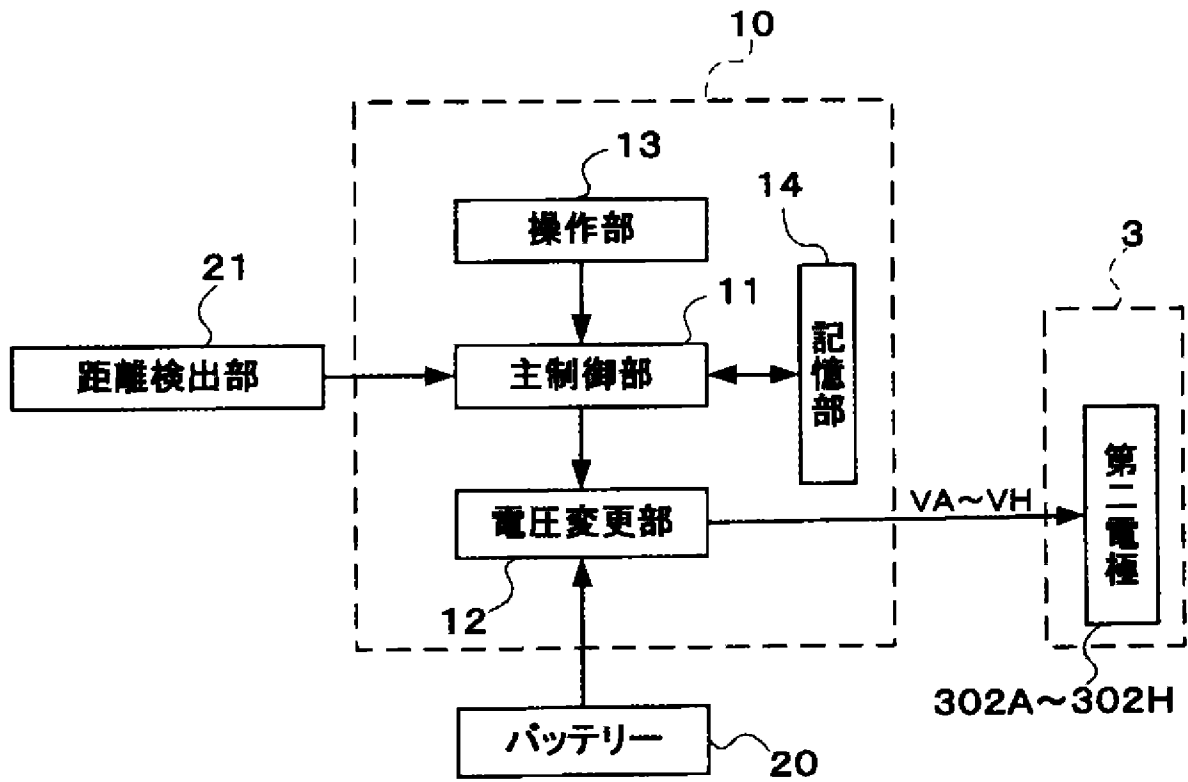
[図3]



[図4]



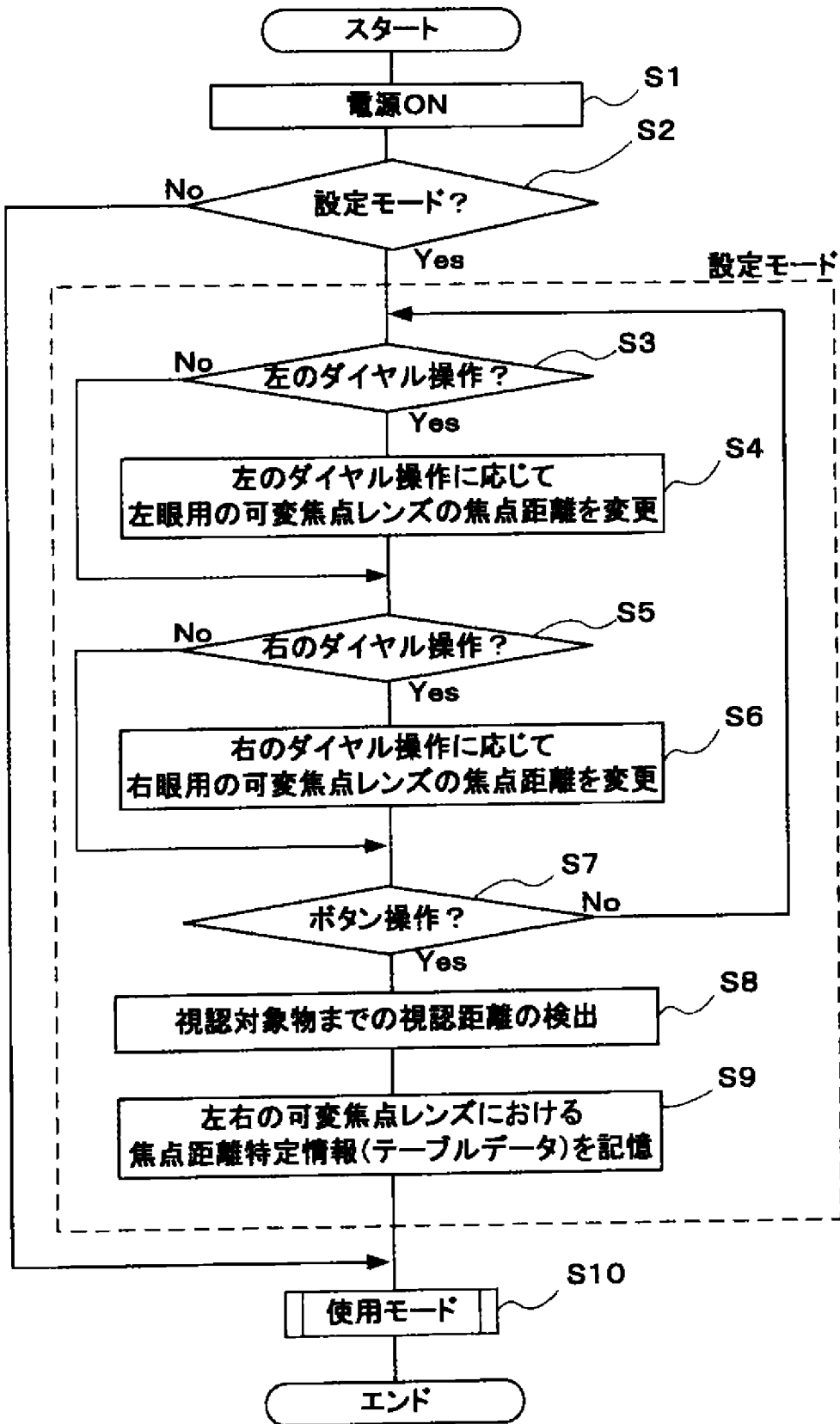
[図5]



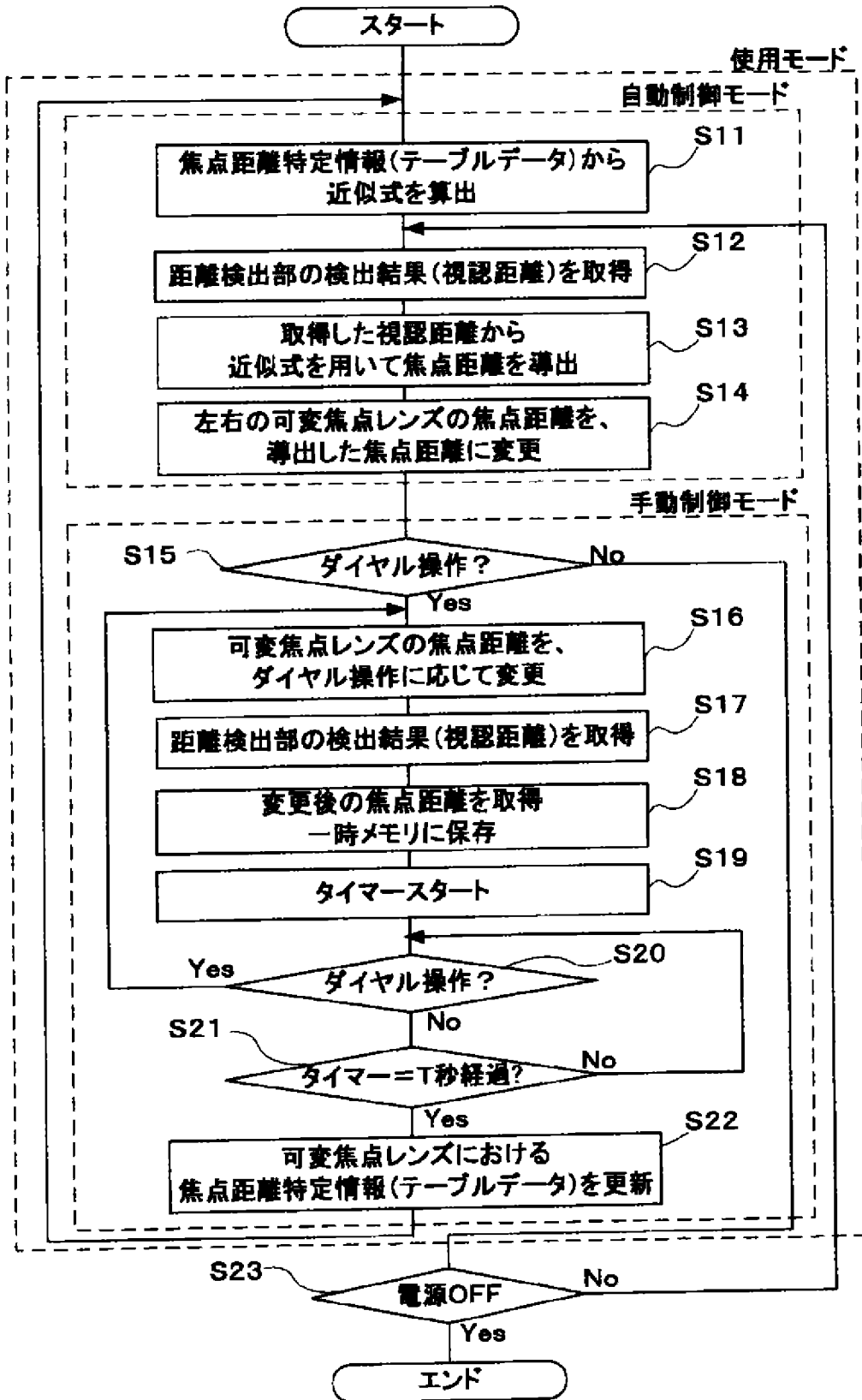
[図6]

		視認距離									
		d 1	d 2	d 3	d 4	d 5	d 6	d 7	d 8	d 9	d 10
焦点 距離	左	f L 1					f L 6				f L 10
	右	f R 1					f R 6				f R 10

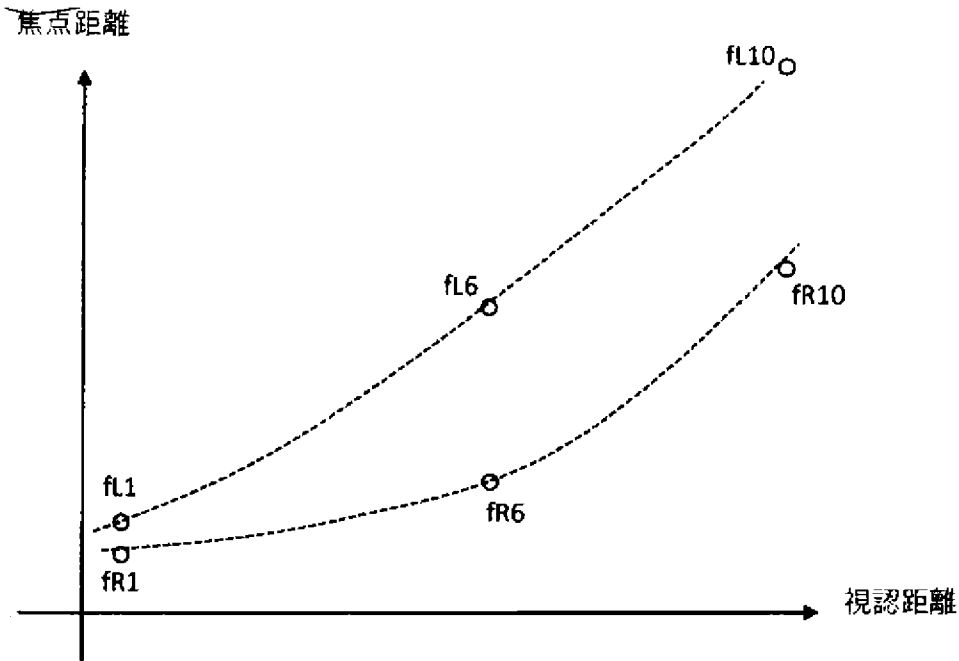
[図7]



[図8]



[図9]



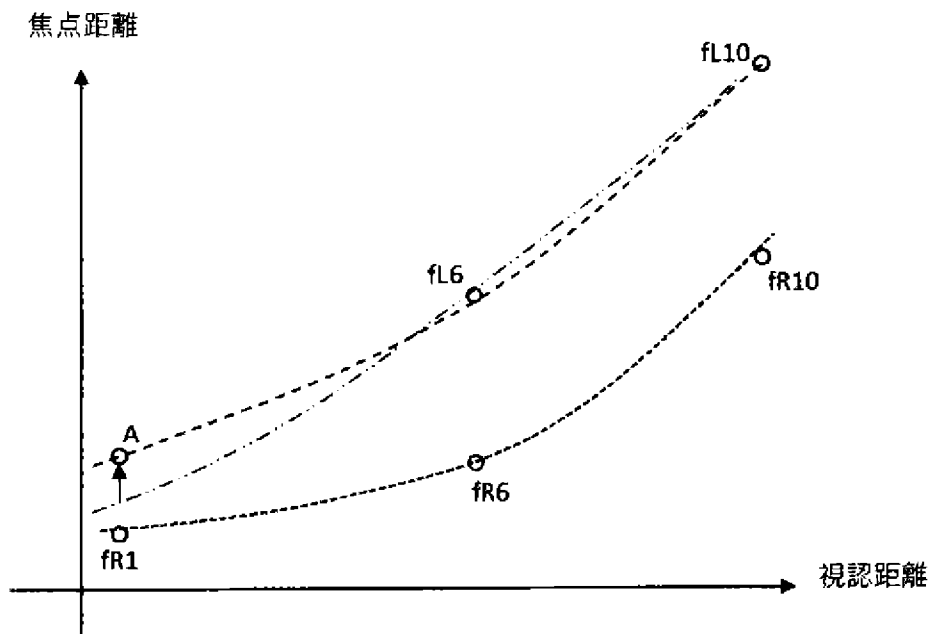
[図10A]

		視認距離									
		d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8	d9	d10
焦点距離	左	A									
	右										

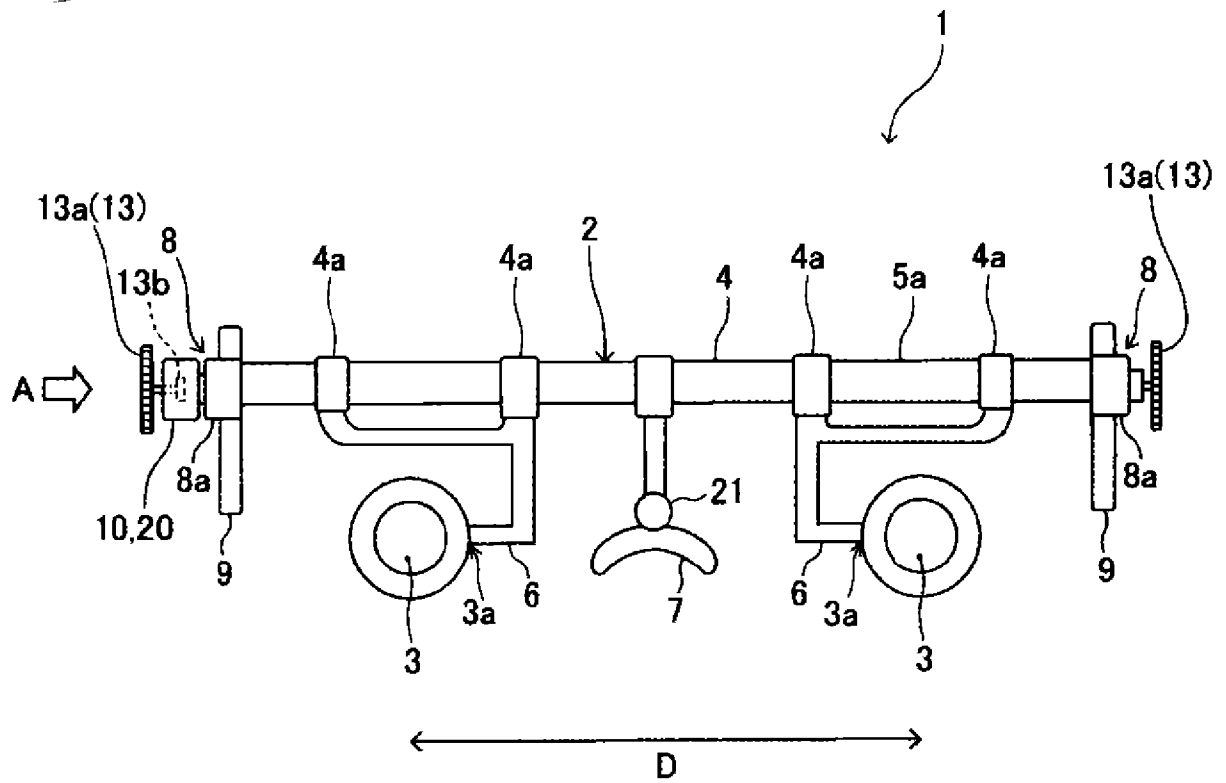
[図10B]

		視認距離									
		d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8	d9	d10
焦点距離	左	A				fl6				fl10	
	右	fr1				fr6				fr10	

[図10C]



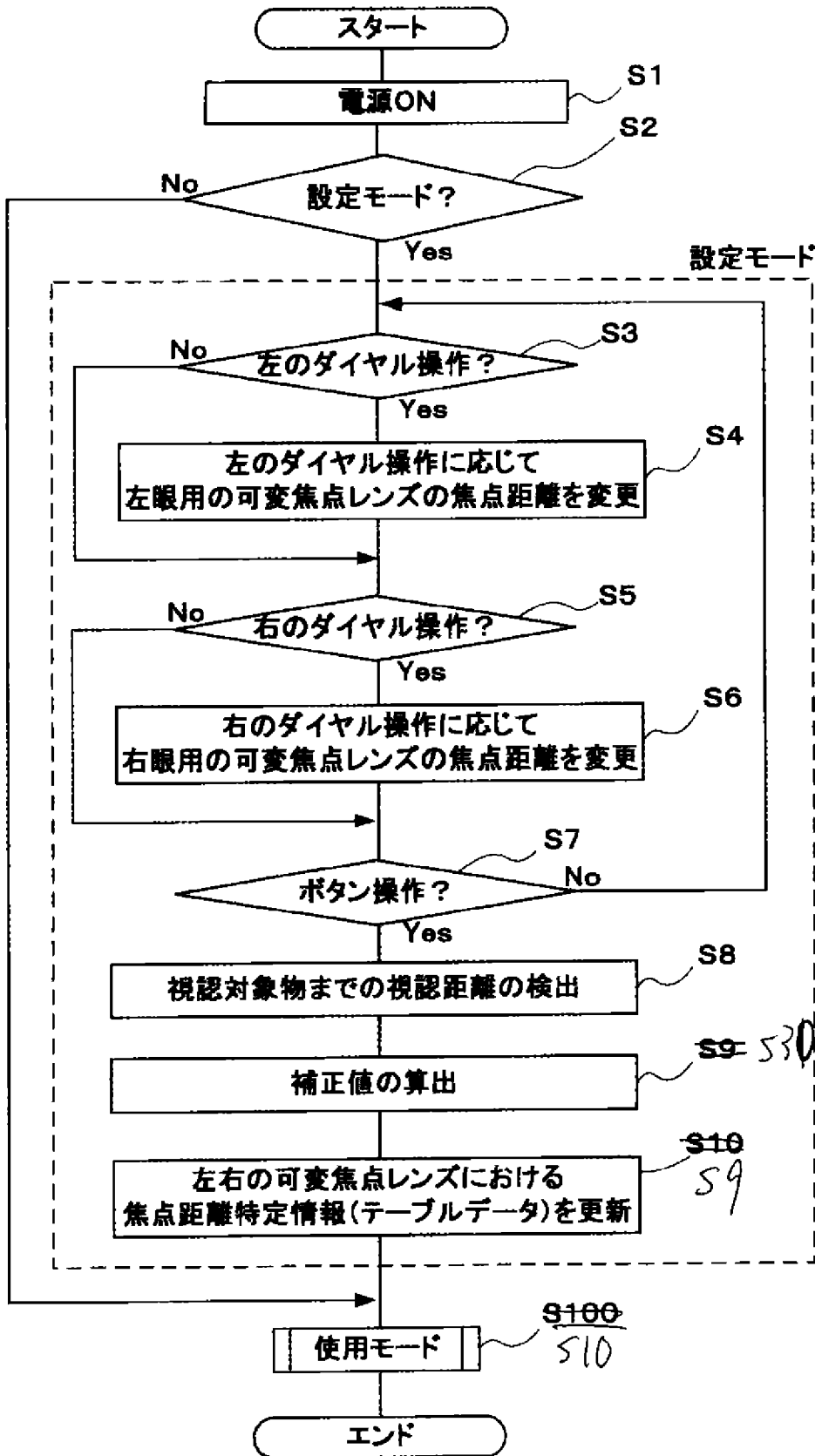
[図11]



[図12]

		視認距離									
		d 1	d 2	d 3	d 4	d 5	d 6	d 7	d 8	d 9	d 10
焦点 距離	左	f L 1	f L 2	f L 3	f L 4	f L 5	f L 6	f L 7	f L 8	f L 9	f L 10
	右	f R 1	f R 2	f R 3	f R 4	f R 5	f R 6	f R 7	f R 8	f R 9	f R 10

[図13]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/008541

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>G02C 7/06</i> (2006.01)i; <i>G02B 3/14</i> (2006.01)i; <i>G02B 7/04</i> (2021.01)i; <i>G02B 7/06</i> (2021.01)i; <i>G02B 7/08</i> (2021.01)i; <i>G02C 11/00</i> (2006.01)i FI: G02C7/06; G02C11/00; G02B3/14; G02B7/06; G02B7/08 Z; G02B7/04 E; G02B7/06 Z; G02B7/08 B		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02C7/06; G02B3/14; G02B7/04; G02B7/06; G02B7/08; G02C11/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2014-228690 A (PANASONIC CORP.) 08 December 2014 (2014-12-08) paragraphs [0031], [0039], [0046]	1-10, 12-14
Y		3-8, 10-12, 14
X	JP 2003-255278 A (CAMPUS CREATE CO., LTD.) 10 September 2003 (2003-09-10) claims 1-6, paragraph [0017]	1-10, 12-14
Y		3-8, 10-12, 14
X	WO 2016/067433 A1 (NIKON CORP.) 06 May 2016 (2016-05-06) paragraphs [0054], [0072]	1-7, 14
Y		3-8, 10-12, 14
X	JP 2016-528523 A (ADLENS LTD.) 15 September 2016 (2016-09-15) claims 1, 7, 8, 10	1-7, 14
Y		3-8, 10-12, 14
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>10 April 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>16 May 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/JP2023/008541**

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2008-537608 A (MASSACHUSETTS EYE & EAR INFIRM.) 18 September 2008 (2008-09-18) claim 1, paragraph [0061]	1-12, 14
Y		3-8, 10-12, 14
P, X	JP 2022-123612 A (KONICA MINOLTA, INC.) 24 August 2022 (2022-08-24) paragraphs [0033], [0043]	3-8, 10, 12, 14
P, Y		11
P, X	JP 2023-006148 A (VIXION CO., LTD.) 18 January 2023 (2023-01-18) paragraph [0062]	3-7, 14
P, Y		11

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2023/008541**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2014-228690	A	08 December 2014	US 2014/0347623 A1 paragraphs [0040], [0048], [0055]	
JP	2003-255278	A	10 September 2003	(Family: none)	
WO	2016/067433	A1	06 May 2016	(Family: none)	
JP	2016-528523	A	15 September 2016	US 2016/0147083 A1 claims 1, 7, 8, 10 WO 2014/199180 A1 CA 2915166 A BR 112015031126 A	
JP	2008-537608	A	18 September 2008	US 2006/0224238 A1 claim 1, paragraph [0074] WO 2006/107817 A2 AU 2006232341 A	
JP	2022-123612	A	24 August 2022	(Family: none)	
JP	2023-006148	A	18 January 2023	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02C 7/06(2006.01)i; G02B 3/14(2006.01)i; G02B 7/04(2021.01)i; G02B 7/06(2021.01)i; G02B 7/08(2021.01)i; G02C 11/00(2006.01)i FI: G02C7/06; G02C11/00; G02B3/14; G02B7/06; G02B7/08 Z; G02B7/04 E; G02B7/06 Z; G02B7/08 B		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G02C7/06; G02B3/14; G02B7/04; G02B7/06; G02B7/08; G02C11/00 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 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023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
X	JP 2014-228690 A (パナソニック株式会社) 08.12.2014 (2014 - 12 - 08) [0031]、[0039]、[0046]	1-10, 12-14
Y		3-8, 10-12, 14
X	JP 2003-255278 A (株式会社キャンパスクリエイト) 10.09.2003 (2003 - 09 - 10) 請求項1～6、[0017]	1-10, 12-14
Y		3-8, 10-12, 14
X	WO 2016/067433 A1 (株式会社ニコン) 06.05.2016 (2016 - 05 - 06) [0054]、[0072]	1-7, 14
Y		3-8, 10-12, 14
X	JP 2016-528523 A (アドレンズ リミテッド) 15.09.2016 (2016 - 09 - 15) 請求項1、7、8、10	1-7, 14
Y		3-8, 10-12, 14
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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抵触するものではなく、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	10.04.2023	国際調査報告の発送日 16.05.2023
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官）  吉川 陽吾 20 9811  電話番号 03-3581-1101 内線 3271	

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
X	JP 2008-537608 A (マサチューセッツ・アイ・アンド・イア・インファーマリー) 18.09.2008 (2008 - 09 - 18) 請求項 1、[0061]	1-12, 14
Y		3-8, 10-12, 14
P, X	JP 2022-123612 A (コニカミノルタ株式会社) 24.08.2022 (2022 - 08 - 24) [0033]、[0043]	3-8, 10, 12, 14
P, Y		11
P, X	JP 2023-006148 A (V i X i o n株式会社) 18.01.2023 (2023 - 01 - 18) [0062]	3-7, 14
P, Y		11

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/008541

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2014-228690 A	08.12.2014	US 2014/0347623 A1 [0040], [0048], [0055]	
JP 2003-255278 A	10.09.2003	(ファミリーなし)	
WO 2016/067433 A1	06.05.2016	(ファミリーなし)	
JP 2016-528523 A	15.09.2016	US 2016/0147083 A1 claims 1, 7, 8, 10 WO 2014/199180 A1 CA 2915166 A BR 112015031126 A	
JP 2008-537608 A	18.09.2008	US 2006/0224238 A1 claim 1, [0074] WO 2006/107817 A2 AU 2006232341 A	
JP 2022-123612 A	24.08.2022	(ファミリーなし)	
JP 2023-006148 A	18.01.2023	(ファミリーなし)	