

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年10月9日 (09.10.2003)

PCT

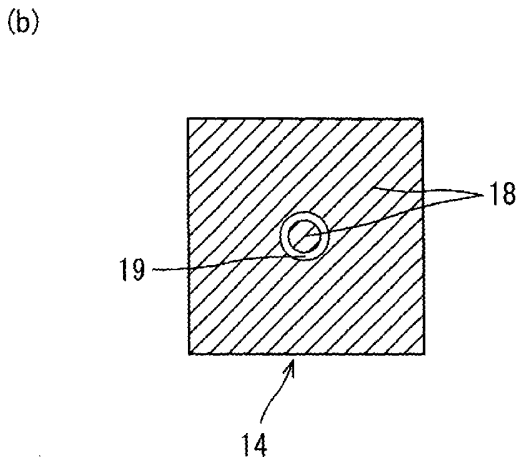
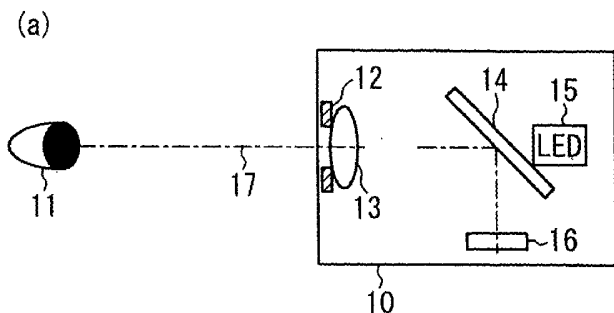
(10) 国際公開番号
WO 03/082114 A1

- (51) 国際特許分類: A61B 5/117, 3/14
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/03634
- (22) 国際出願日: 2003年3月25日 (25.03.2003)
- (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2002-96057 2002年3月29日 (29.03.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 今岡 卓也 (IMAOKA, Takuya) [JP/JP]; 〒224-0054 神奈川県横浜市 都筑区 佐江戸町 7 4 9-1 松下通信工業 佐江戸寮 Kanagawa (JP). 和田 穰二 (WADA, Jyoji) [JP/JP]; 〒245-0003 神奈川県横浜市 泉区 岡津町 1 5 0 0-2-5 3 3 Kanagawa (JP). 佐々木 敏明 (SASAKI, Toshiaki) [JP/JP]; 〒182-0022 東京都 調布市 国領町 5-5 7-5 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: EYE IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: 目画像撮像装置



(57) Abstract: The range where a guiding visible light for guiding the position of an eye so as to image the eye can be seen is widened, and the eye can be easily aligned with the optical axis of the imaging optical system. An eye imaging device (10) comprises a lens (13), a lens barrel (12) supporting the lens (13), a mirror (14) for bending the optical path of an imaging optical system substantially at right angles and guiding, as a guide mirror, a guiding visible light, an imaging element (16) for imaging an eye (11), and an LED (15) disposed on an extension of the optical axis (17) from the lens (13) to the mirror (14) and behind the mirror (14). The mirror (14) is composed of a reflective film (18) formed by coating a transparent base with a reflective material and an annular light guide portion (19) made of a transparent material. The guiding visible light from the LED (15) is guided to pass through the light guide portion (19) and the lens (13) to the eye (11). When the position of the eye (11) is aligned with the optical axis (17), the annular guiding visible light can be all seen. If the position is misaligned, a part of the annular guiding visible light cannot be seen.

(57) 要約: 本発明の課題は、目画像の撮影に際して、目の位置を誘導する誘導可視光が見える範囲を広くし、撮影光学系の光軸に目を容易に合わせて撮影できるようにすることである。本発明において、目画像撮像装置(10)は、レンズ(13)、レンズ(13)を支持する鏡筒(12)、撮影光学系の光路を略直角に曲げるとともに誘導可視光を導光する誘導鏡であるミラー(14)目(11)の像を撮像する撮像素子(16)、レンズ(13)からミラー(14)に至る光軸(17)の延長線上でミラー(14)の後方に設けられた誘導可視光を発光するLED(15)を有して構成される。ミラー(14)は、透明基板に反射

材料が付着形成された反射膜(18)と、透明材料による円環状の導光部(19)とから構成される。LED(15)からの誘導可視光は導光部(19)を通して導光され、レンズ(13)を経て目(11)に達する。目(11)の位置が光軸(17)に一致したときは、

[続葉有]



WO 03/082114 A1



(74) 代理人: 小栗 昌平, 外(OGURI, Shohei et al.); 〒107-6028 東京都港区赤坂一丁目1番32号 アーク森ビル28階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

目画像撮像装置

<技術分野>

本発明は、人間の目の画像を取得してその特徴より個人を識別する目画像撮像装置に関する。

<背景技術>

入退室管理や自動取引装置における個人認証、コンピュータや携帯電話における利用者の確認等において、目を撮影することにより得られる虹彩画像が利用される。目を撮影する目画像撮像装置は、撮影する目の位置を撮影光学系の光軸上に正確に合わせるために、目位置誘導装置を用いている。

例えば、本出願人が先に出願した特願2000-367389号における目画像撮像装置では、図15(a)に示すように、撮影光学系の光軸と同心に設けた鏡筒112と、対物レンズ113と、撮影光学系の光路を変換するミラー114と、ミラー114の後方で光軸の延長線上に配置した可視光を発光するLED115と、目の像を受光して撮像する撮像素子116とを有して構成される目位置誘導装置を設けている。

ミラー114は、図15(b)に示すように、反射材料による蒸着膜等からなる反射面118と、光軸と同心に設けた蒸着をしない透明な導光部119とを備え、撮影する目が光軸に一致すると、図15(c)に示すように、鏡筒112の前縁から見て鏡筒112中に導光部119を介したLED115の光が誘導可視光として見えるようになっている。もし、目が光軸から外れれば、鏡筒112の中にLED115の光は見えない状態となる。従って、被写体となる使用者がLED115の光が見えるように目を移動させることによって、使用者の目が光軸上に誘導される。

しかしながら、上記の目位置誘導装置では、鏡筒112を介してLED115

の光が見える範囲が狭いので、使用者がLEDの光を見つけることが難しく、目の位置を光軸上に合わせるのに時間を要する場合があった。

また、撮影した目画像の焦点が合っているか否かが判りにくく、焦点を合わせるために目を前後どちらに動かせばよいか判りにくい場合があった。さらに、左右どちらの目でLEDを見ているのかを判別しづらいことがあった。

また、導光部は、ガラス等の透明基板上にアルミニウム蒸着をしたミラーを基にして、エッチング加工により蒸着部を除いて形成するため、工程が複雑となり、コストが高くなる場合があった。

<発明の開示>

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、撮影光学系の光軸上に設けた可視光源を導光手段を通して見ることにより、撮影する目の位置を誘導する目位置誘導装置を備えた目画像撮像装置において、被写体となる使用者が容易に誘導可視光を見つけることができ、目の位置を光軸上に迅速に誘導することが可能な目画像撮像装置を提供することを目的とする。

本発明の目画像撮像装置は、対物レンズと撮像素子とを用いて目の画像を撮影する目画像撮像装置であって、前記対物レンズと前記撮像素子との間に設けられて光学系の光路を変換するミラー部と、前記光路における前記対物レンズから前記ミラー部に至る光軸の延長線上で前記ミラー部の後方に設けられて可視光を発生する光源と、前記ミラー部に設けられて前記光源からの可視光を前記対物レンズ側に導光する導光手段と、を備え、前記導光手段は、前記光軸の周りに同心状に設けられた透光体により構成されるものである。

上記構成によれば、使用者は目画像撮像装置の光軸と同心状に設けられた導光手段を介して誘導用の可視光を容易に見つけることができ、また、自身の目が光軸上にあるかどうかを容易に判別できるので、目の位置を光軸に簡単に誘導することが可能となる。

また、本発明の目画像撮像装置は、前記導光手段が、前記ミラー部の反射面において前記光軸を中心に形成した円環状の透光部を有してなるものを含む。

上記構成によれば、円環状に配置した導光手段によって誘導用の可視光を容易に見つけることができるので、目画像撮像装置の光軸に目の位置を簡単に誘導することが可能になる。

また、本発明の目画像撮像装置は、前記導光手段が、前記ミラー部の反射面において前記光軸を中心とした円周上に配列形成した複数の透光部を有してなるものを含む。

上記構成によれば、円周上に配置された複数の透光部により円環状となった導光手段によって目の位置を光軸上に簡単に誘導できる。また、この場合、ミラー部の反射面における導光手段の面積が比較的小さいので、撮像素子に届く光量の損失を少なくすることが可能である。

また、本発明の目画像撮像装置は、前記導光手段の複数の透光部が、前記光軸を中心とした円周上に等角度で配列形成され、前記光軸に向かって尖角が配置された複数の三角形のものからなるものを含む。

上記構成によれば、光軸の方向が三角形の頂点の向きにより簡単に認識できるため、目を光軸上に素早く誘導可能である。

また、本発明の目画像撮像装置は、前記導光手段の複数の透光部が、前記光軸を中心とした円周上に等角度で配列形成され、前記光軸に向かって尖部が配置された複数の矢印形状のものからなるものを含む。

上記構成によれば、光軸の方向が矢印の向きにより簡単に認識できるため、目を光軸上に素早く誘導可能である。

また、本発明の目画像撮像装置は、前記導光手段が、前記ミラー部の反射面において前記光軸を中心に同心状に形成した複数の円環状または円形状の透光部を有してなり、前記光源が、前記複数の透光部に対して少なくとも隣り合うものがそれぞれ異なる色を発光する複数色の光源を有してなるものを含む。

上記構成によれば、導光手段を介して見える光源の色の変化によって目の位置ずれや光軸に対するずれ方向を知ることができ、視力が劣る人でも容易に目の位置を光軸に誘導することが可能となる。

また、本発明の目画像撮像装置は、前記導光手段が、前記ミラー部の反射面に

において前記光軸を中心に同心状に形成した複数の円環状または円形状の透光部を有し、この透光部は少なくとも隣り合うものが異なる色の光を透過する色付き透光部からなり、前記光源が、前記複数の透光部に対して発光する白色光源を有してなるものを含む。

上記構成によれば、導光手段を介して見える光源の色の変化によって目の位置ずれや光軸に対するずれ方向を知ることができる。またこの場合、光源は白色光源であるため目画像撮影装置を安価に構成可能である。

また、本発明の目画像撮像装置は、前記導光手段が、前記ミラー部の反射面において形成された開口からなる透光部を有してなるものを含む。

上記構成によれば、簡単な構成で導光手段を実現できる。

また、本発明の目画像撮像装置は、前記ミラー部が、一面に反射面を形成した樹脂材料で成形したものからなり、前記導光手段が、前記ミラー部の反射面において前記光軸を中心とした円周上に配列形成した開口からなる複数の透光部を有してなるものを含む。

上記構成によれば、導光手段を有するミラー部を樹脂材料の一体成形により形成できるため、目画像撮影装置を安価に構成可能である。

また、本発明の目画像撮像装置は、前記ミラー部が、前記開口に連通して設けられ前記光源を保持する保持部を有するものを含む。

上記構成によれば、導光手段を含むミラー部と光源とを一体的に構成することができるので、別途保持部材が不要で部品点数が少なくなるとともに組立が容易になり、目画像撮影装置の小形化と低コスト化が可能となる。

また、本発明の目画像撮像装置は、前記光源が、異なる色を発光する複数色の光源を有してなり、前記撮像素子により撮像した目画像の合焦状態を判定する合焦判定手段と、前記合焦状態の判定結果に基づいて前記光源の各色の発光時間を制御する発光制御手段と、を備えたものを含む。

上記構成によれば、使用者は光源からの可視光の色によって合焦状態を認識できるので、目の位置を合焦点へ容易に誘導することが可能となる。

また、本発明の目画像撮像装置は、前記撮像素子により撮像した目画像の合焦

状態を判定する合焦判定手段と、前記合焦状態の判定結果に応じて前記導光手段の複数の透光部を通る光の数を変化させる発光制御手段と、を備えたものを含む。

上記構成によれば、使用者は光源から透光部を通して出射される光の数によって合焦状態を認識できるので、目の位置を合焦点へ容易に誘導することが可能となる。

また、本発明の目画像撮像装置は、前記撮像素子により撮像した目画像の合焦状態を判定する合焦判定手段と、前記合焦状態の判定結果に応じて前記導光手段の複数の透光部を通る光の位置を変化させる発光制御手段と、を備えたものを含む。

上記構成によれば、使用者は光源から透光部を通して出射される光の位置によって合焦状態を認識できるので、目の位置を合焦点へ容易に誘導することが可能となる。

また、本発明の目画像撮像装置は、前記光源が、異なる色を発光する複数色の光源を有してなり、前記撮像素子により撮像した目画像が左右どちらの目であるかを判別する画像判別手段と、前記目画像の判別結果に応じて前記光源の発光色を変化させる発光制御手段と、を備えたものを含む。

上記構成によれば、使用者は光源からの可視光の色によって撮影しようとしている目が左右どちらであるかを容易に知ることができ、素早く目の位置を光軸に誘導することが可能となる。

<図面の簡単な説明>

図1は、本発明の第1実施の形態に係る目画像撮像装置の構成を示したもので、(a)は目画像撮像装置の基本構成を示した構成説明図、(b)はミラーの構成を示す平面図である。

図2は、本発明の第1実施の形態に係る目画像撮像装置における目位置誘導作用を示す図であり、(a)、(d)は目画像撮像装置における光軸と目の位置関係、(b)、(e)は誘導可視光の見え方、(c)、(f)は撮像素子による撮影画像の例をそれぞれ示したもので、(a)、(b)、(c)は目が光軸と一致した場合、(e)

(d) (f) は目が光軸からずれた場合をそれぞれ示す図である。

図3は、本発明の第1実施の形態に係る第1変形例のミラーの構成を示す平面図である。

図4は、本発明の第1実施の形態に係る第2変形例のミラーの構成を示す平面図である。

図5は、本発明の第1実施の形態に係る第3変形例のミラーの構成を示す平面図である。

図6は、本発明の第2実施の形態に係るミラーの構成を示す平面図である。

図7は、本発明の第2実施の形態に係る変形例のミラーの構成を示す平面図である。

図8は、本発明の第3実施の形態に係るミラーの構成を示す平面図である。

図9は、本発明の第3実施の形態に係る変形例のミラーの構成を示す断面図である。

図10は、本発明の第4実施の形態に係る目画像撮像装置及びシステムの構成を示した構成説明図である。

図11は、本発明の第4実施の形態に係る第1変形例のLED部の構成を示す平面図である。

図12は、本発明の第4実施の形態に係る第2変形例のLED部の構成を示す平面図である。

図13は、本発明の第5実施の形態に係る目画像撮像装置の構成要素の配置関係を示す構成説明図である。

図14は、本発明の第6実施の形態に係る目画像撮像装置及びシステムの構成を示した構成説明図である。

図15は、従来例に係る目画像撮像装置を示す図であり、(a)は基本構成を示す構成説明図、(b)はミラーの構成を示す平面図、(c)は誘導可視光の見え方を示す作用説明図である。

なお、図中の符号、10は目画像撮像装置、11は目、12は鏡筒、12aは鏡筒の前縁、13はレンズ、14、20、30、40、50、60、70、及び

80はミラー、15、96、97、104、及び105はLED、16は撮像素子、17は光軸、18、21、31、41、51、61、71、及び81は反射膜、19、22、32、42、52、62、72、及び82は導光部、83はLED保持部、90及び100はLED部、91は信号処理部、92は合焦判定部、93及び102は制御部、94はスイッチA、95はスイッチB、101は画像認識処理部、103はスイッチである。

<発明を実施するための最良の形態>

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

(第1実施の形態)

図1は、本発明の第1実施の形態に係る目画像撮像装置の構成を示したもので、(a)は目画像撮像装置の基本構成を示した構成説明図、(b)はミラーの構成を示す平面図である。

図1(a)に示すように、本実施の形態に係る目画像撮像装置10は、目11を撮影して虹彩等の画像を得るためのカメラであり、レンズ13と、レンズ13を支持する鏡筒12と、撮影光学系の光路を略直角に曲げるために約45度の傾きで反射膜が配置された誘導鏡であるミラー14と、レンズ13によって結像した目11の像を光電変換することにより撮像する撮像素子16と、を有して構成される。

また、目11からレンズ13の中心を通りミラー14に至る光軸17の延長線上で、ミラー14の後方には、誘導用の可視光を発光する光源である発光ダイオード(以下、LEDと記す)15が設けられる。

図1(b)に示すように、ミラー14は、板状のガラス又は樹脂からなる透明基板上に選択的にアルミニウムを蒸着した反射面を形成する反射膜18と、円環状に形成された蒸着のない透明な透光部による導光部19とを有してなる。導光部19による円の中心は、目画像撮像装置10における光軸17に一致するように配置される。これにより、LED15から出射する可視光は導光部19において透過し、レンズ13を通して目11に達する。

次に、以上のように構成された第1実施の形態に係る目画像撮像装置10における目位置誘導作用について、図2を用いて説明する。図2において、(a)、(d)は目画像撮像装置における光軸と目の位置関係、(b)、(e)は誘導可視光の見え方、(c)、(f)は撮像素子による撮影画像の例をそれぞれ示したもので、(a)、(b)、(c)は目が光軸と一致した場合、(e)(d)(f)は目が光軸からずれた場合をそれぞれ示す図である。

図1(a)に示した本実施の形態の目画像撮像装置において、目11が図2(a)に示すように光軸17上にある場合、導光部19を透過して導光されたLED15から出射した円環状の可視光は、図2(b)に示すように被写体となる使用者から鏡筒12の前縁を見たときに鏡筒12の中で同心円状に見える。このとき、撮像素子16による撮影画像は、図2(c)に示すように目が中央に位置する状態となる。

一方、図2(d)に示すように目11の位置が光軸17からずれている場合、導光部19により導光されたLED15からの可視光は、図2(e)に示すように円環の一部が欠けて見え、その際の撮影画像は図2(f)に示すように目が中央から外れたものとなる。

したがって、この第1実施の形態の目画像撮像装置によれば、LED15からの誘導可視光は円環状であるため、被写体側において広い範囲で見えるので、使用者が誘導可視光を見つけることが容易な目位置誘導装置を構成可能となる。またこの場合、誘導可視光の円環が欠ける位置によって、目の位置を移動させる方向が簡単に認識可能である。これにより、目の位置を光軸17上に素早く誘導し、撮影に適した位置まで目を迅速に移動させることができる。

ここで、ミラーの導光部の構成に関するいくつかの変形例について、図面を参照しながら説明する。

図3は本発明の第1実施の形態に係る第1変形例のミラーの構成を示す平面図である。この第1変形例は、第1実施の形態における導光部の形状を変更して複数の透光部を円環状に配置したものである。第1変形例のミラー20は、図1(b)

に示した第1実施の形態と同様に、透明基板上にアルミニウムを蒸着して形成した反射膜21と、蒸着のない透明な導光部22とを有して構成される。導光部22は、光軸を中心とした円周上に、且つ等間隔（等角度）に配置された複数（図では8個）の円形状の透光部からなる。

この構成では、目の位置が光軸に一致したとき、導光部22を構成する複数の円形状透光部の全てより、LED15からの誘導可視光が見える。すなわち、鏡筒12の中に円形の誘導可視光が円環状に並んで見える状態となる。また、目の位置が光軸からずれている場合は、円環状に配置された円形の誘導可視光のうち、いくつかは見えなくなる。すなわち、円環状の誘導可視光において一部が欠けて見える状態となる。

したがって、目の位置を移動させる必要がある場合、使用者は誘導可視光が欠けた位置によって移動すべき方向が直ぐにわかるようになるため、目を迅速に移動することができる。また、反射膜21は図1の構成と比べて相対的に面積が広がるので、ミラー20における撮像光量の損失を少なくすることができる。なお、図3では導光部22を構成する円形状透光部を8つとして示したが、これに限らず2つ以上いくつでもよい。ミラー20に配置する透光部の数を少なくした場合は、例えば目の位置がずれる可能性が高い方向に複数の透光部が位置するように配置すればよい。

図4は本発明の第1実施の形態に係る第2変形例のミラーの構成を示す平面図である。この第2変形例は第1変形例における複数の透光部の形状を変更したものである。第2変形例のミラー30は、第1実施の形態と同様な反射膜31と、中心に向かって頂部が形成された三角形状の透光部が、光軸を中心とした円周上に等角度で配置されたものからなる導光部32とを有して構成される。

この構成では、目の位置が光軸からずれた場合、使用者は目を移動させるべき方向が三角形の尖角の向きで簡単にわかるため、目を素早く移動することができる。また、図3に示したミラー20と同様に、撮像光量の損失を少なくすることができる。なお、図4では導光部32を構成する三角形状の透光部を8つとして示したが、2つ以上いくつでもよい。ミラー30に配置する透光部の数を少なく

した場合は、例えば目の位置がずれる可能性が高い方向に複数の透光部が位置するように配置すればよい。

図5は本発明の第1実施の形態に係る第3変形例のミラーの構成を示す平面図である。この第3変形例は第1変形例における複数の透光部の形状を変更したものである。第3変形例のミラー40は、第1実施の形態と同様な反射膜41と、中心に向かって尖部が形成された矢印形状の透光部が、光軸を中心とした円周上に等角度で配置されたものからなる導光部42とを有して構成される。

この構成では、目の位置が光軸からずれた場合、目を移動させるべき方向が矢印で示されるため、使用者はこの矢印に基づいて目を簡単、迅速に移動することができる。また、図3に示したミラー20と同様に、撮像光量の損失を少なくすることが可能である。なお、図5では導光部42を構成する矢印形状の透光部を8つとして示したが、2つ以上であればいくつでもよい。ミラー40に配置する透光部の数を少なくした場合は、例えば目の位置がずれる可能性が高い方向に複数の透光部が位置するように配置すればよい。

(第2実施の形態)

第2実施の形態はミラー及び光源の他の構成例を示したものである。第2実施の形態に係る目画像撮像装置の基本構成は、図1(a)において示したものと同様であり、ミラー及び光源の構成について以下に説明する。図6は本発明の第2実施の形態に係るミラーの構成を示す平面図である。

第2実施の形態のミラー50は、板状のガラス又は樹脂からなる透明基板上にアルミニウムを蒸着して形成した反射膜51と、蒸着のない透明な導光部52とを有して構成される。導光部52は、光軸と同心状に配置された3つの円環状の透光部53、54、55と、その中心の光軸上に配置された1つの円形状の透光部56とからなる。

また、図1(a)におけるLED15に相当する誘導可視光用の光源は、導光部52における3つの円環状の透光部53、54、55と1つの円形状の透光部56のそれぞれに対応して、少なくとも隣り合うものが異なる色を発光するよう

に配置した複数のLEDを有して構成され、ライトガイド等を用いて導光部52を構成する各透光部に光を導光するようになっている。例えば、計4つの透光部に対して、中心から順に透光部56にはR、透光部55にはG、透光部54にはB、透光部53にはRの光をそれぞれ導光する。

この第2実施の形態の目画像撮像装置によれば、LEDによる誘導可視光は広い範囲で見えると共に、目の位置が光軸からずれている場合にはその位置で見える誘導可視光の一部の色が変化する。また、目の位置ずれ量によってその位置で見える誘導可視光の色が変化する。このように、光軸に対する目の位置のずれ方向やずれ量によってその位置において見える誘導可視光の色が変化する。このように、光軸に対して目がどの方向にあるかを容易に認識でき、視力が劣る人でも目の位置を移動させる方向を簡単に認識できる。このため、目の位置がずれている場合に光軸上に素早く移動できる。

なお、上記の説明では、導光部52を3つの円環状及び1つの円形状の蒸着されていない透光部からなる構成としたが、2つ以上の円環状透光部、あるいは1つ以上の円環状透光部と円形透光部など、複数の同心円状の透光部であれば同様に実施可能である。

ここで、上記第2実施の形態と同様な効果を奏するミラー及び光源の変形例について、図7を用いて説明する。図7は本発明の第2実施の形態に係る変形例のミラーの構成を示す平面図である。

この変形例のミラー60は、第2実施の形態と同様に、樹脂等からなる透明基板上に反射性材料をメッキまたは蒸着して形成した反射膜61と、透明な導光部62とを有して構成される。導光部62は、光軸と同心状に配置された3つの円環状の透光部63、64、65と、その中心の光軸上に配置された1つの円形状の透光部66とからなり、それぞれの透光部で少なくとも隣り合うものが異なる色が付加された色付き透光樹脂により構成される。例えば、計4つの透光部に対して、中心から順に透光部66にはR、透光部65にはG、透光部64にはB、透光部63にはRの光をそれぞれ透過する透光樹脂を配設する。また、誘導可視光用の光源として、LEDの代わりに図示しない白色光源を設ける。

この構成では、上記第2実施の形態と同様、目の位置が光軸からずれている場合にはその位置で見える誘導可視光の一部の色が変化する。また、目の位置ずれ量によってその位置で見える誘導可視光の色が変化する。このように、光軸に対する目の位置のずれ方向やずれ量によってその位置において見える誘導可視光の色が変化するので、目を移動させる方向を光の色によって簡単に認識できる。また、光源は白色光源1つで済むので、安価に構成できる。なお、導光部62を構成する円環状透光部は、2つ以上の円環状透光部、あるいは1つ以上の円環状透光部と円形透光部など、複数の同心円状の透光部であれば同様に実施可能である。

(第3実施の形態)

第3実施の形態はミラーの他の構成例を示したものである。第3実施の形態に係る目画像撮像装置の基本構成は、図1(a)において示したものと同様であり、ミラーの構成について以下に説明する。図8は本発明の第3実施の形態に係るミラーの構成を示す平面図である。

第3実施の形態のミラー70は、樹脂等からなる透明基板上に反射性材料をメッキまたは蒸着して形成した反射膜71と、複数の円形状の開口が光軸と同心に円環状に配置された導光部72とを有して構成される。導光部72は、光軸を中心とした円周上に、且つ等間隔（等角度）に配置された透光部としての複数の円形状の開口が成形加工により形成されてなる。この開口は、少なくとも反射膜71のある反射面において光が通過するように穴が設けられてなり、LED15に対向する面から反射面まで光が透過する構造となっている。LED15からの誘導可視光は、複数の開口による導光部72を通過してミラー70より反対側、すなわちLED15に対してミラー70の反対側に導光され、レンズ13を介して目11に達する。

この第3実施の形態の目画像撮像装置によれば、上記第1実施の形態と同様、目の位置が光軸からずれている場合に、円環状の誘導可視光の一部が欠けた状態によって光軸に対して目がどの方向にあるかを簡単に認識することができる。また、導光部72は樹脂の一体成形で形成することにより、安価に構成できる。

ここで、導光部を樹脂成形によって形成する他の変形例を図9の断面図を用いて説明する。図9は本発明の第3実施の形態に係る変形例のミラーの構成を示す断面図である。

この変形例のミラー80は、樹脂等からなる透明基板上に反射性材料をメッキまたは蒸着して形成した反射膜81と、複数の円形状の貫通穴による開口が光軸と同心に円環状に配置された導光部82と、導光部82に対応して設けられたLED保持部83とを有して構成される。導光部82は、図9の断面図では1つしか示していないが、光軸を中心とした円周上に、且つ等間隔（等角度）に配置された透光部としての複数の円形状の貫通穴が形成されてなる。このミラー80において導光部82及びLED保持部83は一体成形によって形成される。LED保持部83は、導光部82と連通して反射膜81の反対側に収納凹部が形成されたものからなり、光源のLEDを挿入して収納保持するようになっている。

この構成では、ミラーは一体成形により安価に形成でき、また、ミラーが光源の保持部を兼ねるため、部品点数が少なくなると共に組立が容易になり、さらなる製造コストの低減が可能となる。

（第4実施の形態）

前述したように目の位置が光軸に一致すると、目を撮影画像の中央に撮影できるが、焦点が合っているかどうかは、撮影画像をモニタ画面等に表示して確認する必要がある。第4実施の形態では、目画像の合焦状態を容易に確認できる目画像撮像装置の構成を示す。図10は本発明の第4実施の形態に係る目画像撮像装置及びシステムの構成を示した構成説明図である。

第4実施の形態の目画像撮像装置10は、第1実施の形態におけるLED15に代わり、それぞれ異なる色の可視光を発光する複数（ここでは2個）のLED96、LED97を備えたLED部90を有して構成される。また、目画像撮像装置10により撮影した目画像の信号処理を行う信号処理部91と、信号処理部91で処理された画像信号に基づいて焦点が合っているかどうか判定を行う合焦判定部92と、LED部90のLED96、LED97をそれぞれ点灯制御する

スイッチA 9 4、スイッチB 9 5と、合焦判定部 9 2における判定結果に基づいてスイッチA 9 4及びスイッチB 9 5のオンオフ制御を行う制御部 9 3とを備えて目画像撮像システムが構成される。

目画像撮像装置 1 0の撮像素子 1 6により撮像され出力される目画像の画像信号は、信号処理部 9 1に入力されて所定の映像信号処理が施された後、合焦判定部 9 2により画像信号の高周波成分などによって目画像の合焦状態が判定され、判定結果が制御部 9 3に送られる。制御部 9 3は、合焦状態の判定結果に従ってスイッチA 9 4、スイッチB 9 5のオン、オフを制御する。このとき、それぞれのスイッチA 9 4、スイッチB 9 5のオン、オフ時間を変化させることによって、異なる色のLED 9 6、LED 9 7をそれぞれ焦点の合う度合（合焦度）に基づいたデューティ比で発光させる。例えば、焦点が合った合焦状態のときは単位時間あたりのLED 9 6の点灯時間が長く、LED 9 7の点灯時間が短くなるようにデューティ比を制御し、焦点がずれるにつれてLED 9 6の点灯時間が短く、LED 9 7の点灯時間が長くなるようにデューティ比を制御する。これにより、異なる色のLED 9 6、LED 9 7のそれぞれの発光量が変化するため、LED部 9 0の色が目画像の合焦度に応じて様々に変化する。

この第4実施の形態の目画像撮像装置によれば、目の撮影に際して、合焦度をLED部 9 0の色の変化で知ることができるので、撮影した目画像のモニタ画面等を見なくても焦点位置を容易に確認でき、使用者は速やかに焦点が合う位置に目を移動することが可能となる。また、第1実施の形態における導光部と組み合わせることで、目の位置の光軸からのずれも同時に知ることができ、光軸の位置合わせと焦点位置合わせとを容易にできるため、光軸上の合焦位置に目を速やかに移動して撮影することが可能となる。

ここで、上記第4実施の形態と同様な効果を奏するLED部の変形例について、図面を用いて説明する。

図11は本発明の第4実施の形態に係る第1変形例のLED部の構成を示す平面図である。この第1変形例は、合焦度により発光するLEDの数を変えるようにしたものである。図3に示したようなミラー20における導光部22の円環状

に配置された複数の透光部に対応して、それぞれLEDを配設した複数のLEDを有するLED部を設ける。そして、上記第4実施の形態と同様に、合焦度に基づいて各LEDの点灯オン、オフを制御することにより、発光するLEDの数を合焦度に応じて変化させる。ここでは図11に示すように、合焦度が高い場合は発光するLEDの数を少なくし、合焦度が低い場合は、合焦度が低くなるにつれて発光するLEDの数を多くする。

この構成では、撮影に際して使用者が誘導可視光におけるLEDの発光する数を見ることで発光数により合焦度を容易に判断でき、焦点の合う位置に目を素早く誘導することができる。

図12は本発明の第4実施の形態に係る第2変形例のLED部の構成を示す平面図である。この第2変形例は、合焦度により発光するLEDの場所を変えるようにしたものである。図6に示したようなミラー50における導光部52の同心円状に配置された複数の円環状及び円形状の透光部に対応して、それぞれLEDを配設した複数のLEDを有するLED部を設ける。そして、上記第4実施の形態と同様に、合焦度に基づいて各LEDの点灯オン、オフを制御することにより、発光するLEDの場所を合焦度に応じて変化させる。ここでは図12に示すように、合焦度が高い場合は光軸が位置する中心部の円形状の透光部に対応するLEDを発光させ、合焦度が低い場合は、合焦度が低くなるにつれて外周側の円環状の透光部に対応するLEDを発光させる。

この構成では、撮影に際して使用者が誘導可視光におけるLEDの発光する場所を見ることで発光位置により合焦度を容易に判断でき、焦点の合う位置に目を素早く誘導することができる。

(第5実施の形態)

第5実施の形態では、目画像撮像装置における導光部の大きさの設定に関して具体的に説明する。図13は本発明の第5実施の形態に係る目画像撮像装置の構成要素の配置関係を示す構成説明図である。なお、図1と同じ構成要素には同一符号を付してある。

図13に示す目画像撮像装置において、鏡筒12の前縁部はレンズ13の絞り機能を有しており、ここで鏡筒12（絞り）の開口径をA、レンズ13の焦点距離をfとする。また、導光部19の径をd、レンズ13と導光部19との距離をsとした場合に、レンズ13から距離 s_i の位置に導光部19の像19aが d_i の大きさに映るものとする。ただし、導光部19はミラー14上に設けられ、光軸に対して約45度傾いて配置されるが、説明の便宜上から図13では光軸に対して垂直に記載してある。

この構成において、レンズ13により投影される導光部19の像19aの大きさ d_i は、以下の（数式1）に示すように、レンズ13の焦点距離f、導光部19の大きさd、レンズ13と導光部19との距離sにより決まる。

（数式1）

$$d_i = \frac{s_i}{s} d = \frac{f \cdot d}{f - d}$$

したがって、（数式1）より、レンズ13の前面から見える導光部19の像19aの大きさ d_i を任意に設定でき、目画像撮像装置を適用する機器に合わせて自由に設計可能である。

また、被写体となる使用者の目の位置や大きさと導光部との関係について説明する。図13において、使用者の両目の間隔をDとし、鏡筒の前縁12aから目11までの距離（被写体距離）をLとする。このとき、レンズ13の前面から見た導光部の像19aの光路がなす最大の角 α と、片方の目で鏡筒の前縁12aを見るにらみ角 β は、次の（数式2）によって導かれる。

(数式 2)

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{\frac{A}{2} + \frac{d_i}{2}}{\frac{t}{2} + s_i} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{\frac{A}{2} + \frac{f \cdot s}{2(f-s)}}{\frac{t}{2} + \frac{f \cdot s}{f-s}} \right)$$

$$\beta = \tan^{-1} \left(\frac{\frac{D}{2} - \frac{A}{2}}{L} \right)$$

ここで、 $\alpha < \beta$ の関係を満たすように、鏡筒の前縁 12 a の開口径 A、レンズ 13 の焦点距離 f、被写体距離 L に対して、レンズ 13 と導光部 19 との距離 s、導光部 19 の大きさ d を設定する。(数式 2) において $\alpha < \beta$ となる場合は使用者が両目で同時に導光部 19 を見ることはできない状態となる。よって、この条件を満たすように各値を設定することにより、両目で導光部 19 が見えないようにすることができる。したがって、使用者が片目をつぶる(ウイंक)などしたり、若しくは片目を隠さなくても目の位置を合わせられるので、容易に目を光軸に誘導することができる。

(第 6 実施の形態)

図 14 は本発明の第 6 実施の形態に係る目画像撮像装置及びシステムの構成を示した構成説明図である。

第 6 実施の形態の目画像撮像装置 10 は、第 1 実施の形態における LED 15 に代わり、それぞれ異なる色の可視光を発光する複数(ここでは 2 個)の LED 104、LED 105 を備えた LED 部 100 を有して構成される。また、目画像撮像装置 10 により撮影した目画像の信号に基づいて画像認識処理を行う画像認識処理部 101 と、LED 部 100 の LED 104、LED 105 を点灯制御するスイッチ 103 と、画像認識処理部 101 の出力信号に基づいてスイッチ 103 のオンオフ制御を行う制御部 102 とを備えて目画像撮像システムが構成さ

れる。

目画像撮像装置 10 の撮像素子 16 により撮像され出力される目画像の画像信号は、画像認識処理部 101 に入力されて画像認識処理が施され、まぶた部分の形状などによって撮影した目が右目か左目かの判定が行われてその判定結果が制御部 102 に送られる。制御部 102 は、画像認識による目の判別結果に基づいてスイッチ 103 のオン、オフを制御する。このとき、撮影した目が左目である場合は LED 部 100 の LED 104 を点灯させ、右目である場合は LED 105 を点灯させるようにスイッチ 103 を制御する。これにより、どちらの目を撮影しているかによって LED 部 100 から出射する誘導可視光の色が変化する。

この第 6 実施の形態の目画像撮像装置によれば、目の撮影に際して、左右どちらの目を光軸に合わせようとしているのかを、導光部を通して見える誘導可視光の色によって簡単に知ることができるため、使用者は速やかに目の位置を所定位置に移動させることが可能となる。

上述した本実施の形態によれば、円環状の誘導可視光を用いることによって、撮影する目の位置を誘導するための誘導可視光を見つけることが容易になり、また、目の位置を移動させる方向を容易に知ることができるので、光軸上に素早く移動させることが可能となる。

また、撮影した目画像の合焦度に応じて誘導可視光の発光量、発光位置、色などを変化させることによって、撮影する目の位置が合焦位置に対して前後どちらにあるのかを容易に判断できる。また、撮影した目画像の左右を画像認識して誘導可視光の色などを変化させることによって、左右どちらの目を撮影しようとしているかを容易に判別することができる。さらに、本実施の形態は複雑な構成をとらずに上記効果が得られるため、目位置誘導装置を低コストで構成可能である。

本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は、2002 年 3 月 29 日出願の日本特許出願（特願 2002-096057）に基づ

くものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

<産業上の利用可能性>

以上説明したように本発明によれば、撮影光学系の光軸上に設けた可視光光源を導光手段を通して見ることにより、撮影する目の位置を誘導する目位置誘導装置を備えた目画像撮像装置において、被写体となる使用者が容易に誘導可視光を見つけることができ、また、目の位置を移動させるべき方向を容易に知ることができるので、目の位置を光軸上に迅速に誘導することが可能となる。

請 求 の 範 囲

1. 対物レンズと撮像素子とを用いて目の画像を撮影する目画像撮像装置であつて、

前記対物レンズと前記撮像素子との間に設けられて光学系の光路を変換するミラー部と、前記光路における前記対物レンズから前記ミラー部に至る光軸の延長線上で前記ミラー部の後方に設けられて可視光を発する光源と、前記ミラー部に設けられて前記光源からの可視光を前記対物レンズ側に導光する導光手段と、を備え、

前記導光手段は、前記光軸の周りに同心状に設けられた透光体により構成される目画像撮像装置。

2. 前記導光手段は、前記ミラー部の反射面において前記光軸を中心に形成した円環状の透光部を有してなる請求の範囲第1項記載の目画像撮像装置。

3. 前記導光手段は、前記ミラー部の反射面において前記光軸を中心とした円周上に配列形成した複数の透光部を有してなる請求の範囲第1項記載の目画像撮像装置。

4. 前記導光手段の複数の透光部は、前記光軸を中心とした円周上に等角度で配列形成され、前記光軸に向かって尖角が配置された複数の三角形のものからなる請求の範囲第3項記載の目画像撮像装置。

5. 前記導光手段の複数の透光部は、前記光軸を中心とした円周上に等角度で配列形成され、前記光軸に向かって尖部が配置された複数の矢印形状のものからなる請求の範囲第3項記載の目画像撮像装置。

6. 前記導光手段は、前記ミラー部の反射面において前記光軸を中心に同心状に

形成した複数の円環状または円形状の透光部を有してなり、前記光源は、前記複数の透光部に対して少なくとも隣り合うものがそれぞれ異なる色を発光する複数色の光源を有してなる請求の範囲第 1 項記載の目画像撮像装置。

7. 前記導光手段は、前記ミラー部の反射面において前記光軸を中心に同心状に形成した複数の円環状または円形状の透光部を有し、この透光部は少なくとも隣り合うものが異なる色の光を透過する色付き透光部からなり、前記光源は、前記複数の透光部に対して発光する白色光源を有してなる請求の範囲第 1 項記載の目画像撮像装置。

8. 前記導光手段は、前記ミラー部の反射面において形成された開口からなる透光部を有してなる請求の範囲第 1 項ないし第 5 項のいずれかに記載の目画像撮像装置。

9. 前記ミラー部は、一面に反射面を形成した樹脂材料で成形したものからなり、前記導光手段は、前記ミラー部の反射面において前記光軸を中心とした円周上に配列形成した開口からなる複数の透光部を有してなる請求の範囲第 1 項記載の目画像撮像装置。

10. 前記ミラー部は、前記開口に連通して設けられ前記光源を保持する保持部を有する請求の範囲第 9 項記載の目画像撮像装置。

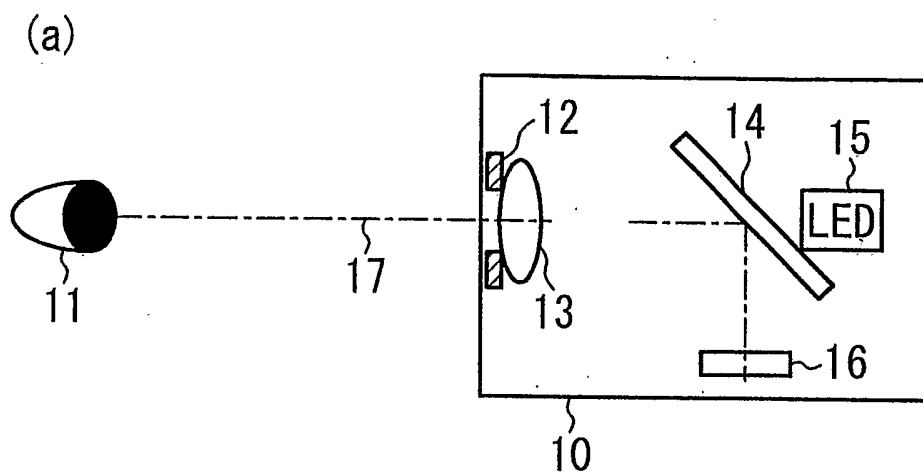
11. 前記光源は、異なる色を発光する複数色の光源を有してなり、前記撮像素子により撮像した目画像の合焦状態を判定する合焦判定手段と、前記合焦状態の判定結果に基づいて前記光源の各色の発光時間を制御する発光制御手段と、を備えた請求の範囲第 1 項ないし第 3 項、第 8 項、第 9 項のいずれかに記載の目画像撮像装置。

1 2 .前記撮像素子により撮像した目画像の合焦状態を判定する合焦判定手段と、前記合焦状態の判定結果に応じて前記導光手段の複数の透光部を通る光の数を変化させる発光制御手段と、を備えた請求の範囲第 3 項または第 9 項に記載の目画像撮像装置。

1 3 .前記撮像素子により撮像した目画像の合焦状態を判定する合焦判定手段と、前記合焦状態の判定結果に応じて前記導光手段の複数の透光部を通る光の位置を変化させる発光制御手段と、を備えた請求の範囲第 3 項または第 9 項に記載の目画像撮像装置。

1 4 . 前記光源は、異なる色を発光する複数色の光源を有してなり、前記撮像素子により撮像した目画像が左右どちらの目であるかを判別する画像判別手段と、前記目画像の判別結果に応じて前記光源の発光色を変化させる発光制御手段と、を備えた請求の範囲第 1 項ないし第 3 項、第 8 項、第 9 項のいずれかに記載の目画像撮像装置。

図 1



(b)

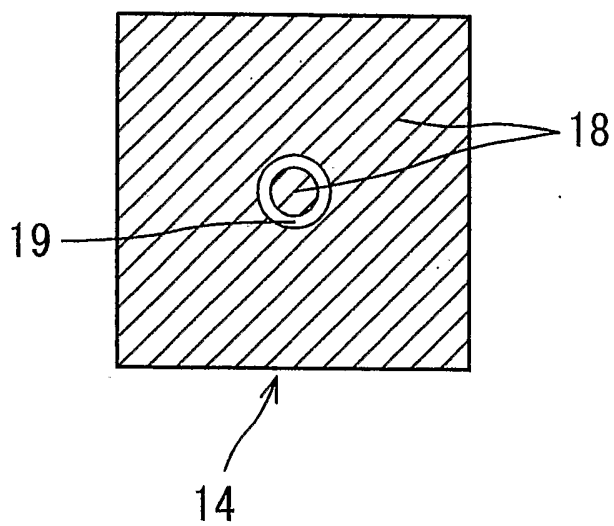


図 2

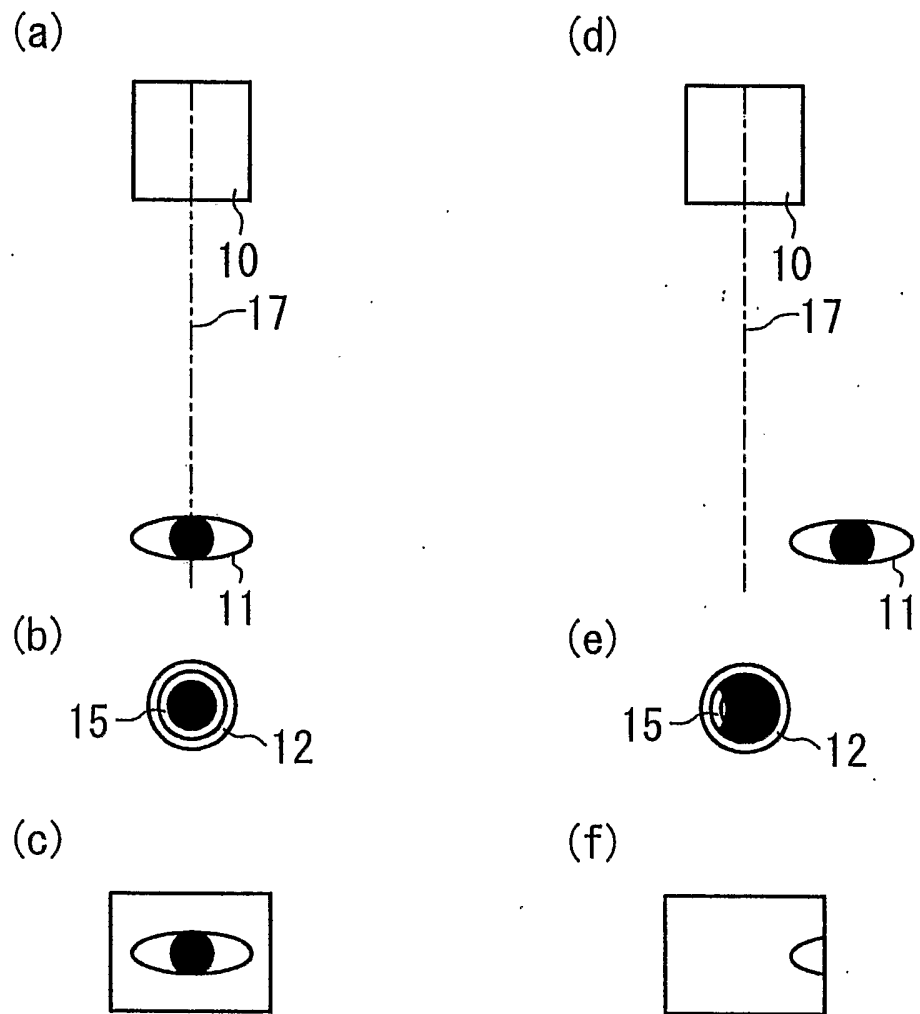


図3

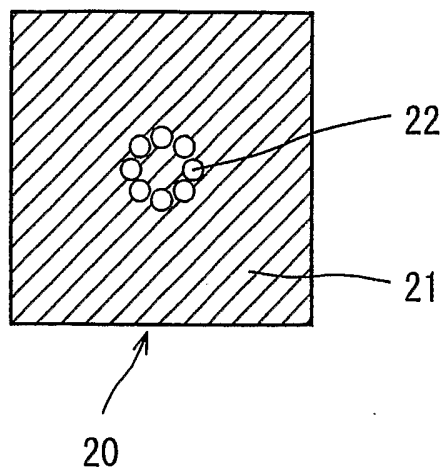


図4

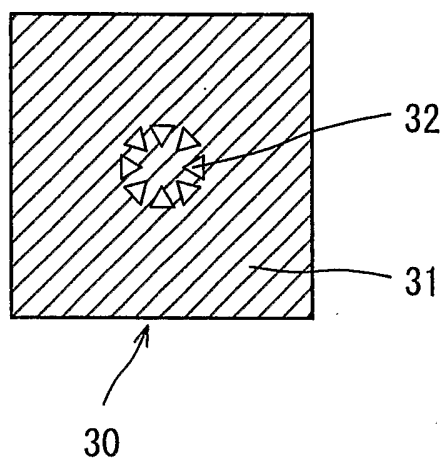


図5

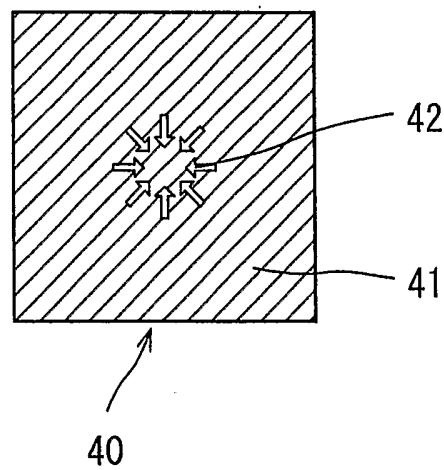


図 6

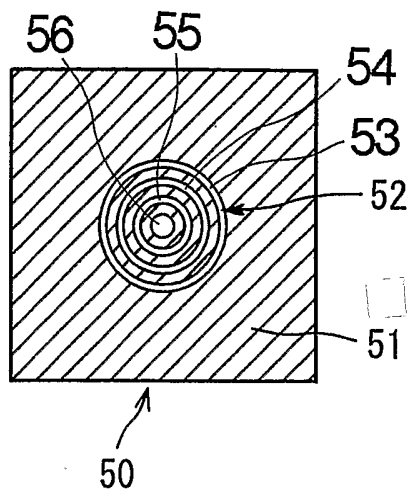


図 7

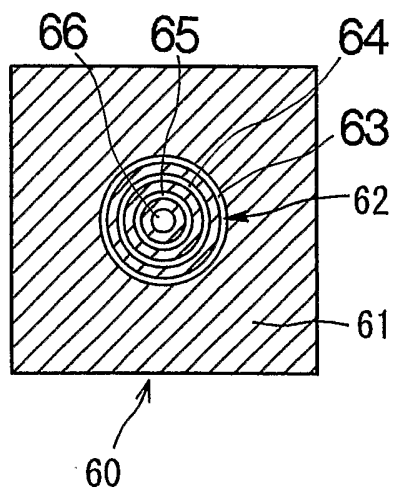


図 8

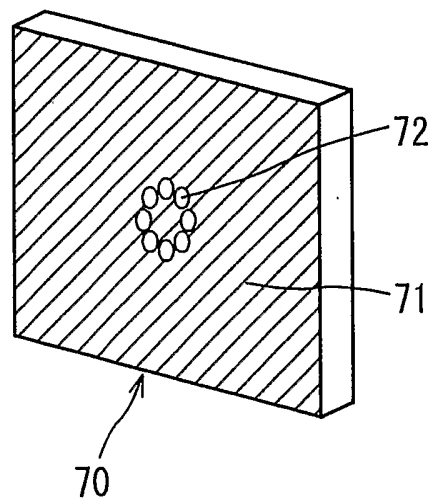


図 9

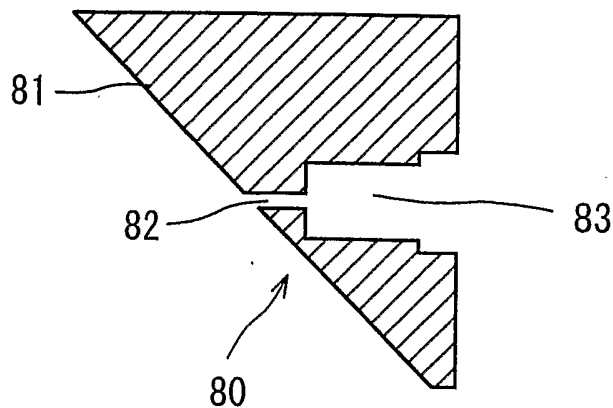


図 10

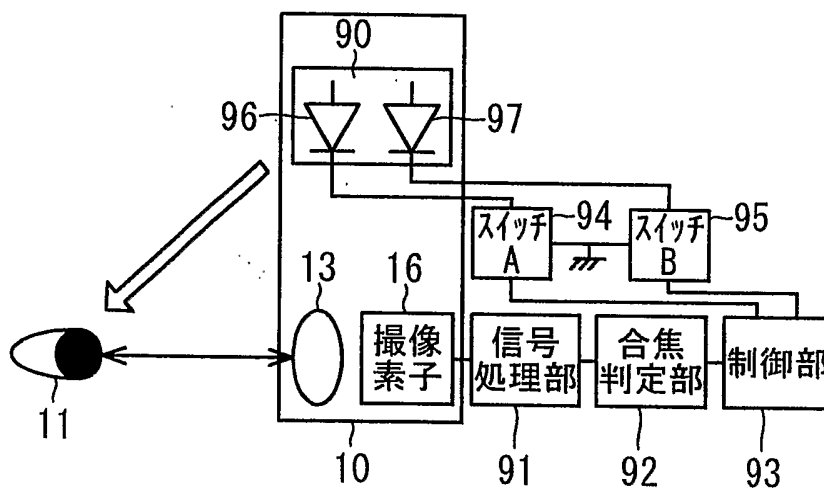


図 11

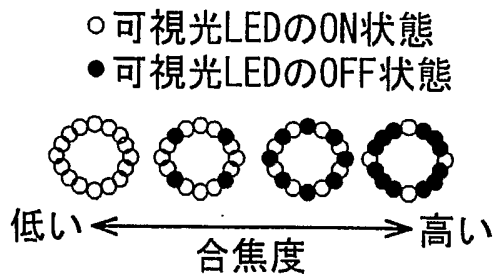


図 12

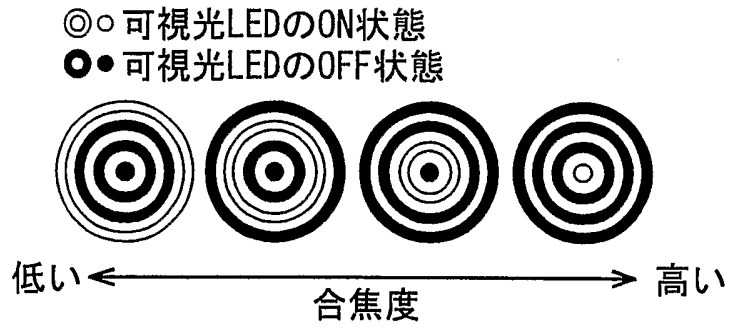


図 13

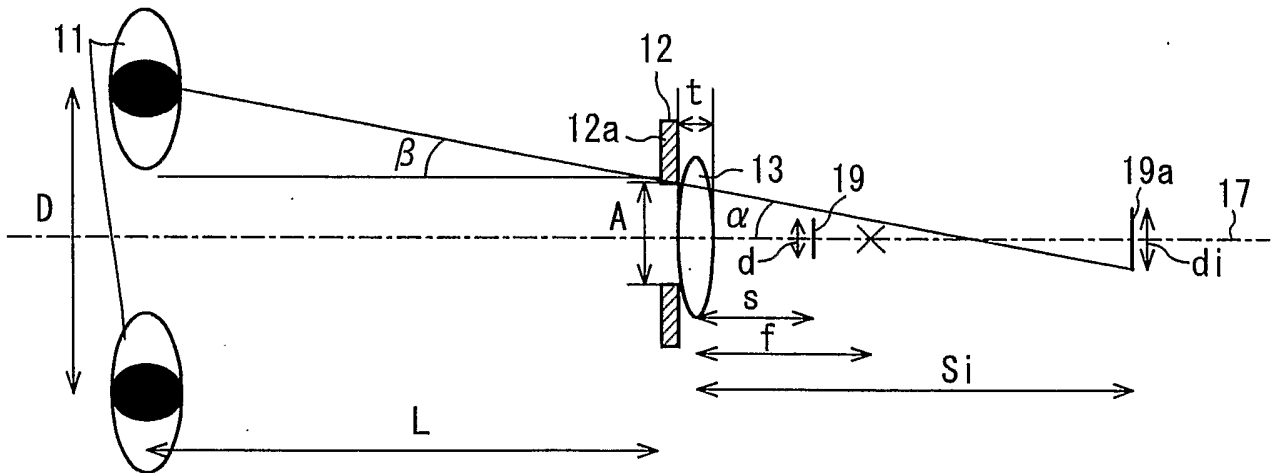


図13の符号の説明

A: 鏡筒の開口径
t: レンズの厚み
s: レンズと導光部との距離
si: レンズと導光部の像との距離
f: レンズの焦点距離
d: 導光部の径(大きさ)
di: 導光部の像の径(大きさ)
L: 目画像撮像装置の被写体距離
D: 目の間隔

7/1/7

差替え用紙(規則26)

図 14

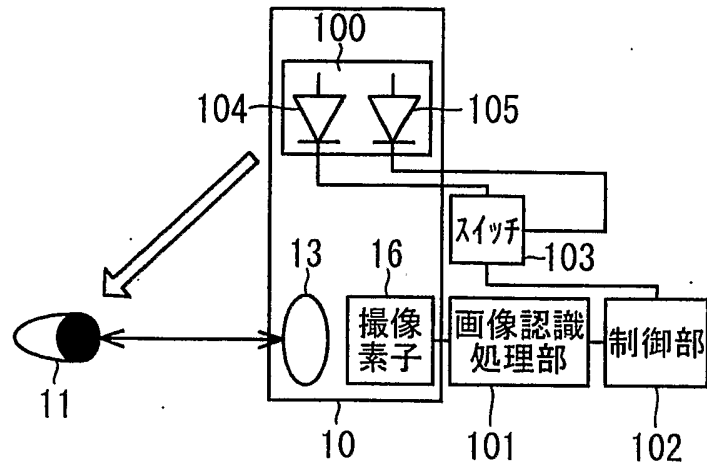
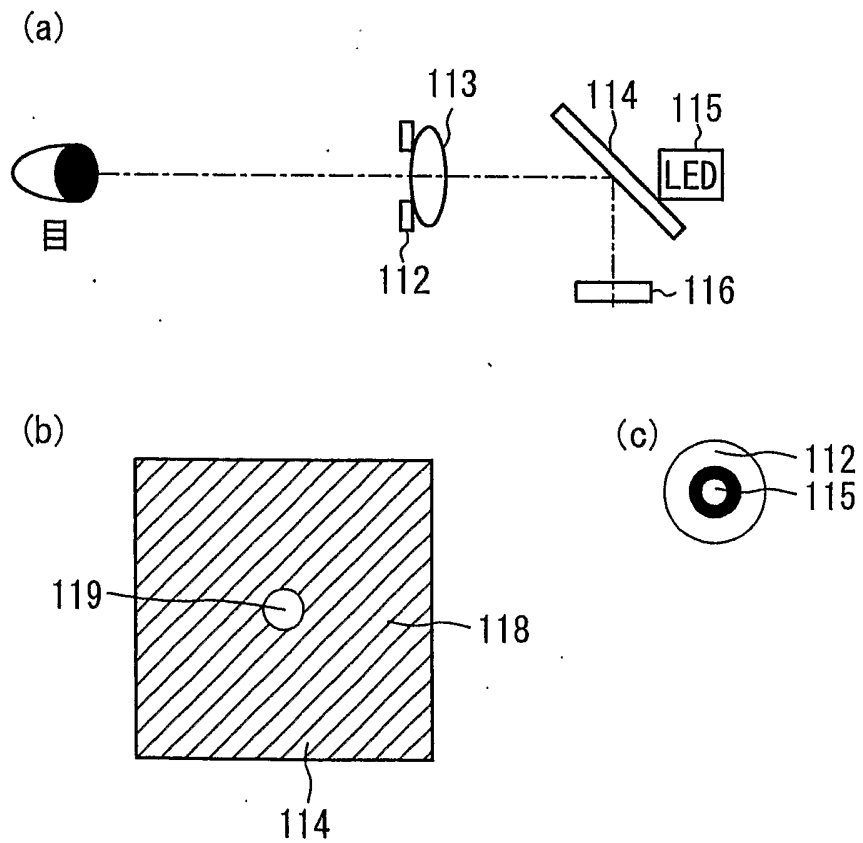


図 15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03634

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ A61B5/117, A61B31/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ A61B5/117, A61B3/14-3/15

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

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 11-47117 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 23 February, 1999 (23.02.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 2001-17410 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 23 January, 2001 (23.01.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 62-90133 A (Canon Inc.), 24 April, 1987 (24.04.87), Full text; all drawings (Family: none)	1-14

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 document 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
17 April, 2003 (17.04.03)

Date of mailing of the international search report
20 May, 2003 (20.05.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ A61B5/117, A61B3/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ A61B5/117, A61B3/14-3/15

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	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 11-47117 A (沖電気工業株式会社) 1999.02.23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2001-17410 (沖電気工業株式会社) 2001.01.23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 62-90133 A (キャノン株式会社) 1987.04.24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-14

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
17.04.03

国際調査報告の発送日
20.05.03

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 神谷 直慈  2W 9310
 電話番号 03-3581-1101 内線 3290