

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-228992

(P2002-228992A)

(43)公開日 平成14年8月14日 (2002.8.14)

(51)Int.Cl.⁷

G 0 2 C 11/04

識別記号

F I

G 0 2 C 11/04

テーマコード* (参考)

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2001-30270(P2001-30270)

(22)出願日 平成13年2月6日 (2001.2.6)

(71)出願人 592206581

株式会社光道

横浜市旭区金が谷1丁目21番15号

(72)発明者 平城 好道

神奈川県横浜市旭区金が谷1丁目21番15号

(74)代理人 100096770

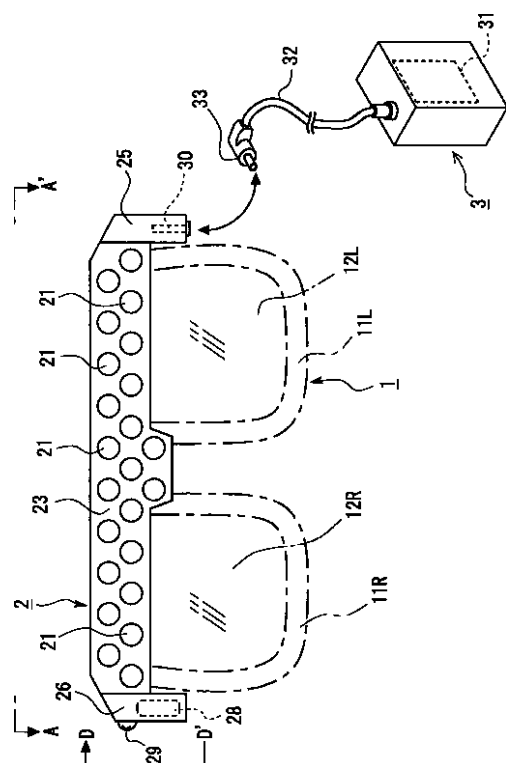
弁理士 四宮 通

(54)【発明の名称】 照明装置及び眼鏡システム

(57)【要約】

【課題】 老眼や白内障や緑内障やその他の視力の低下した人であっても、場所に制約を受けることなく本等を照明して読書等を容易にする。しかも、他人に不快感を与えるおそれをなくす。

【解決手段】 照明用の L E D 2 1 を搭載した基板 2 3 は、L E D 2 1 が前方を照明し得るように、眼鏡 1 の上部に着脱自在とされる。基板 2 3 の端部に設けられた保持部 2 6 内の水銀スイッチ 2 8 は、眼鏡 1 の仰俯角が基準角度に対して仰角側の角度であるか否かによってオンオフする。水銀スイッチ 2 8 によって、眼鏡 1 の仰俯角が基準角度に対して仰角側の角度である場合には、L E D 2 1 を自動的に消光させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 眼鏡の前方を照明し得るように前記眼鏡に装着可能かつ前記眼鏡から取り外し可能に構成された発光部と、前記眼鏡の仰俯角が基準角度に対して仰角側の角度であるか否かを検出する検出手段と、使用者の操作に応じて前記発光部を発光及び消光させる作動手段とを備え、前記仰俯角が前記基準角度に対して仰角側の角度である場合には、前記作動手段の動作に関わらず、前記発光部を自動的に消光させることを特徴とする照明装置。

【請求項 2】 前記基準角度が調節可能となるように構成されたことを特徴とする請求項 1 記載の照明装置。

【請求項 3】 前記発光部の発光量を調節する光量調節手段を備えたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の照明装置。

【請求項 4】 前方を照明し得るように発光部が装着された眼鏡と、該眼鏡の仰俯角が基準角度に対して仰角側の角度であるか否かを検出する検出手段と、使用者の操作に応じて前記発光部を発光及び消光させる作動手段とを備え、前記仰俯角が前記基準角度に対して仰角側の角度である場合には、前記作動手段の動作に関わらず、前記発光部を自動的に消光させることを特徴とする眼鏡システム。

【請求項 5】 前記基準角度が調節可能となるように構成されたことを特徴とする請求項 4 記載の眼鏡システム。

【請求項 6】 前記発光部の発光量を調節する光量調節手段を備えたことを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の眼鏡システム。

【請求項 7】 前記発光部を覆う開閉自在のカバーを備えたことを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれかに記載の眼鏡システム。

【請求項 8】 前記作動手段は、前記カバーの開閉に応じてオンオフするスイッチを有し、前記作動手段は、該スイッチのオンオフに応じて、前記カバーが開いている場合に前記発光部を発光させるとともに、前記カバーが閉じている場合に前記発光部を消光させることを特徴とする請求項 7 記載の眼鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、眼鏡を掛けた人の読書等を容易にする照明装置及び眼鏡システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】老眼や白内障や緑内障やその他の視力の低下した人は、少なくとも読書等の際に眼鏡を掛けるが、一般の視力の良い人に比べて照明がより明るい所ではないと読書等を行うことが困難であった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】そこで、眼鏡に発光部

を装着し、該発光部を発光させて眼鏡の前方を照明することが考えられる。この場合、視力の低下した人であっても、目を本等に落とせば、前記発光部によって本等が照明されるので、本等が明るくなり、読書等が容易となる。しかも、眼鏡に発光部を装着するので、机等に設置された照明灯とは異なり、読書等の場所に制約を受けることがなくなり、例えば、電車内での読書等も容易となる。

【0004】しかしながら、読書等の後のみならず読書の最中であっても、目を本等から離して正面等を見ることが度々ある。このように正面等を見ると、前記発光部から発した光も正面方向に向かうことになる。したがって、例えば、電車内で読書等をしているときに目を上げると、前記発光部からの光が、正面に居る他人の目を直接照射し、当該他人は眩惑されて不快な思いをすることになる。

【0005】本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、老眼や白内障や緑内障やその他の視力の低下した人であっても、場所に制約を受けることなく本等が照明されて読書等が容易となり、しかも、他人に不快感を与えるおそれのない、照明装置及び眼鏡システムを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、本発明の第 1 の態様による照明装置は、眼鏡の前方を照明し得るように前記眼鏡に装着可能かつ前記眼鏡から取り外し可能に構成された発光部と、前記眼鏡の仰俯角が基準角度に対して仰角側の角度であるか否かを検出する検出手段と、使用者の操作に応じて前記発光部を発光及び消光させる作動手段とを備え、前記仰俯角が前記基準角度に対して仰角側の角度である場合には、前記作動手段の動作に関わらず、前記発光部を自動的に消光させるものである。

【0007】この第 1 の態様によれば、発光部を眼鏡に装着し、作動手段により発光部を発光させれば、目を本等に落とすと、前記発光部によって本等が照明されるので、本等が明るくなり、読書等が容易となる。しかも、眼鏡に発光部を装着するので、机等に設置された照明灯とは異なり、読書等の場所に制約を受けることがなくなり、例えば、電車内での読書等も容易となる。さらに、眼鏡の仰俯角が基準角度に対して仰角側の角度である場合には、作動手段の動作に関わらず、発光部が自動的に消光されるので、前記基準角度を適当な角度に設定しておくことにより、目を本等から離して正面等を見ると、発光部が自動的に消光することになる。したがって、発光部から発した光が他人の目に直接入るようなことがなくなり、他人に不快感を与えるおそれがない。さらにまた、前記第 1 の態様では、光源部が眼鏡に装着可能かつ眼鏡から取り外し可能に構成されているので、既存の眼鏡をそのまま使用することができる。

【0008】本発明の第2の態様による照明装置は、前記第1の態様において、前記基準角度が調節可能となるように構成されたものである。

【0009】人が正面を向いていても、眼鏡の仰俯角は鼻当てと鼻との関係やつと耳との関係等によって異なる場合があるので、前記第2の態様のように、前記基準角度を調節可能にしておくことが好ましい。

【0010】本発明の第3の態様による照明装置は、前記第1又は第2の態様において、前記発光部の発光量を調節する光量調節手段を備えたものである。

【0011】人によって適切な照明光量が異なるので、前記発光部の発光量を調節することが好ましい。また、所望の本等の明るさを得るためには、周囲の光量に応じて前記発光部の発光量を調節することが好ましい。したがって、前記第3の態様のように、発光部の発光量が調節可能であることが、好ましい。

【0012】本発明の第4の態様による眼鏡システムは、前方を照明し得るように発光部が装着された眼鏡と、該眼鏡の仰俯角が基準角度に対して仰角側の角度であるか否かを検出する検出手段と、使用者の操作に応じて前記発光部を発光及び消光させる作動手段とを備え、前記仰俯角が前記基準角度に対して仰角側の角度である場合には、前記作動手段の動作に関わらず、前記発光部を自動的に消光させるものである。

【0013】この第4の態様によれば、前記第1の態様の同様の利点が得られる。ただし、前記第4の態様では、発光部は、眼鏡に取り外し可能に装着されていてもよいし、取り外し不能に装着されていてもよい。

【0014】本発明の第5の態様による眼鏡システムは、前記第4の態様において、前記基準角度が調節可能となるように構成されたものである。この第5の態様によれば、前記第2の態様と同様の利点が得られる。

【0015】本発明の第6の態様による眼鏡システムは、前記第4又は第5の態様において、前記発光部の発光量を調節する光量調節手段を備えたものである。この第6の態様によれば、前記第3の態様と同様の利点が得られる。

【0016】本発明の第7の態様による眼鏡システムは、前記第4乃至第6のいずれかの態様において、前記発光部を覆う開閉自在のカバーを備えたものである。

【0017】この第7の態様によれば、読書等以外の場合に発光部をカバーで覆うことができるので、発光部を眼鏡に装着したままであっても、体裁が良くなる。

【0018】本発明の第8の態様による眼鏡システムは、前記第7の態様において、前記作動手段は、前記カバーの開閉に応じてオンオフするスイッチを有し、前記作動手段は、該スイッチのオンオフに応じて、前記カバーが開いている場合に前記発光部を発光させるとともに、前記カバーが閉じている場合に前記発光部を消光させるものである。

【0019】この第8の態様によれば、カバーの開閉によって自動的に発光部の発光及び消光を行うことができるので、操作性が向上する。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明による照明装置及び眼鏡システムについて、図面を参照して説明する。

【0021】[第1の実施の形態]

【0022】図1は、本発明の第1の実施の形態による照明装置を示す概略構成図である。図2(a)は図1中のA-A'矢視図、図2(b)は図2(b)中のB-B'矢視図である。図3は図2(c)中のC-C'線に沿った概略断面図である。図4は所定の調節状態を示す図1中のD-D'矢視図である。図5は他の調節状態を示す図1中のD-D'矢視図である。図6は、本実施の形態による照明装置の回路構成を示す電気回路図である。

【0023】本実施の形態による照明装置は、図1に示すように、眼鏡1に装着可能かつ眼鏡1から取り外し可能に構成された照明装置本体2と、電源部3とから構成されている。

【0024】眼鏡1については、図1においては、右目のレンズ枠11R及びレンズ12R並びに左目のレンズ枠11L及びレンズ12Lのみを想像線で示し、図2(b)においては、これらとブリッジ部13のみを想像線で示し、鼻当てやつ等は省略している。

【0025】照明装置本体2は、図1乃至図6に示すように、発光部としての複数のディスクリートの白色LED21及びチップ型の電流制限抵抗22(図6参照、図1では図示省略)を前面に搭載したプリント回路基板23と、該基板23の背面に固定された取付基板24と、基板23,24の正面視で右端部に固定されたジャック保持部25と、基板23,24の正面視で左端部に設けられた水銀スイッチ保持部26と、を備えている。

【0026】本実施の形態では、発光部として、前述したように白色LED21が用いられているが、R,G,BのLEDを複合したいわゆる全色タイプのLEDを用いてもよいし、冷陰極管や熱陰極管や蛍光灯など、任意の光源を用いてもよい。発光部は、必ずしも光源に限定されるものではなく、例えば、光源からの光を導いて出射させる光ファイバ等を採用してもよい。発光部が発する照明光は白色に限定されるものではなく、所定の色の光であってもよいし、例えば、発光部として全色タイプのLEDを用いて、状況や用途や使用者の目の感度特性等に応じて発光色を適宜変更できるようにしておいてもよい。また、個々のLEDの全てが同一方向を向いている必要もなく適宜角度を変えてもよい。

【0027】取付基板24は、図2(b)に示すように、中央付近を除く上側領域において背面側に突出した肉厚部24aと、その他の領域の肉薄部24bとを有している。肉薄部24bの中央部には、図2及び図3に示

すように、眼鏡 1 のブリッジ部 13 を挟持するクリップ 27 の一方の挟持片 27a が固着されている。図 3 において、27c は、クリップ 27 の他方の挟持片 27b を閉じ側に付勢するばねである。クリップ 27 で眼鏡 1 のブリッジ部 13 を挟持したとき、取付基板 24 の肉厚部 24a の下面による段差 24c が眼鏡 1 のレンズ枠 11R, 11L の上部に係止するようになっており、これにより、照明装置本体 2 は眼鏡 1 の上側部分に取付可能かつ眼鏡 1 から取り外し可能となっている。本実施の形態では、これによって、発光部としての白色 LED 21 が眼鏡 1 の前方を照明し得るように眼鏡 1 に取付可能かつ眼鏡 1 から取り外し可能となっている。なお、図面には示していないが、照明装置本体 2 は、眼鏡 1 に対して取付角度を調整し得る角度調整機構を有していてもよい。

【0028】水銀スイッチ保持部 26 には、眼鏡 1 の仰俯角が基準角度に対して仰角側の角度であるか否かを検出する検出手段としての、水銀スイッチ 28 が保持されている。水銀スイッチ 28 は、図面には示していないが、容器内に 2 つの電極と当該容器の傾きに応じて 2 つの電極間を短絡したり解放したりする水銀とを収容した構成を有しており、市販品を用いることができる。水銀スイッチ 28 は、眼鏡 1 の仰俯角に応じてオンオフするように、その向きが設定されている。

【0029】水銀スイッチ保持部 26 は、図 2、図 4 及び図 5 に示すように、1 本のねじ 29 のみによって取付基板 24 の端部に固定されており、図 4 及び図 5 に示すように、ねじ 29 を中心にして眼鏡 1 の仰俯角の方向の任意の回転位置まで回転させてその位置を保持し得るようになっており、この回転位置の調節によって、水銀スイッチがオンオフする境界となる眼鏡 1 の仰俯角の角度を調節することができる。すなわち、本実施の形態では、この水銀スイッチ保持部 26 の回転位置調節機構が、眼鏡 1 の仰俯角の基準角度を調節する調節手段を構成している。もっとも、眼鏡 1 の仰俯角が基準角度に対して仰角側の角度であるか否かを検出する検出手段として、例えば、各傾き角度に応じた傾き検出信号を出力する傾きセンサと、その検出信号を基準レベルとを比較する比較器とで、構成した場合には、前記基準角度を調節する調節手段として、前記基準レベルを調節する回路を用いてもよい。

【0030】ジャック保持部 25 には、電源部 3 から給電を受けるためのジャック 30 が設けられている。本実施の形態では、電源部 3 にはバッテリー 31 が収容されたバッテリーパックとして構成されており、バッテリー 31 からの電力が、電源コード 32 及びその先端に設けられてジャック 30 に着脱自在のプラグ 33 を介して、ジャック 30 に給電し得るようになっており、電源部 3 は、使用時には、例えば、使用者のポケットに入れておけばよい。なお、電源部 3 として、バッテリーパックに代えて、例えば、AC 電源アダプタを用いてもよい。また、小型

の電池を照明装置本体 2 に設ければ、電源部 3 は不要である。

【0031】なお、本実施の形態では、特別な電源スイッチ等は設けられておらず、ジャック 30 に対するプラグ 33 の着脱操作によって、電源スイッチのオンオフ操作を代用するようになっている。もっとも、照明装置本体 2 又は電源部 3 に電源スイッチを設けてもよい。

【0032】本実施の形態による照明装置の回路的な構成は図 6 に示す通りであり、水銀スイッチ 28 がオンであれば、プラグ 33 をジャック 30 に接続すると、各抵抗 22 を介して各 LED 21 に電流が流れて各 LED 21 が発光するようになっている。勿論、水銀スイッチ 28 がオンであっても、プラグ 33 をジャック 30 から外すと各 LED 21 が消光する。一方、水銀スイッチ 28 がオフであれば、プラグ 33 をジャック 30 に接続していても、各 LED 21 が消光する。本実施の形態では、水銀スイッチ 28 は、眼鏡 1 の仰俯角が基準角度に対して仰角側の角度側である場合にはオフし、そうでなければオンするようになっている。

【0033】以上の説明からわかるように、本実施の形態では、電源部 3、プラグ 33、ジャック 30 及び抵抗 22 が、使用者の操作（本実施の形態では、プラグ 33 のジャック 30 に対する着脱操作）に応じて、発光部としての LED 21 を発光及び消光させる作動手段を構成している。そして、水銀スイッチ 28 がオフの場合（眼鏡 1 の仰俯角が基準角度に対して仰角側である場合）には、当該作動手段の動作に関わらず、LED 21 が自動的に消光する。

【0034】本実施の形態による装置は、照明装置本体 2 を眼鏡 1 に装着し、プラグ 33 をジャック 33 に接続して LED 21 を発光させれば、目を本等に落とすと、前記 LED 21 によって本等が照明されるので、本等が明るくなり、読書等が容易となる。しかも、眼鏡 1 に LED 21 を装着するので、机等に設置された照明灯とは異なり、読書等の場所に制約を受けることがなくなり、例えば、電車内での読書等も容易となる。さらに、眼鏡 1 の仰俯角が基準角度に対して仰角側の角度である場合には、LED 21 が自動的に消光されるので、前記基準角度を適当な角度に設定しておくことにより、目を本等から離して正面等を見ると、LED 21 が自動的に消光することになる。したがって、LED 21 から発した光が他人の目に直接入るようなことがなくなり、他人に不快感を与えるおそれがない。さらにまた、本実施の形態では、照明装置本体 2 が眼鏡に装着可能かつ眼鏡から取り外し可能に構成されているので、既存の眼鏡 1 をそのまま使用することができる。

【0035】人が正面を向いていても、眼鏡 1 の仰俯角は鼻当てと鼻との関係やつと耳との関係等によって異なる場合があるが、本実施の形態では、前述したように前記基準角度を調節することができるので、好ましい。

もっとも、本発明では、基準角度の調節手段は必ずしもなくてもよい。

【0036】[第2の実施の形態]

【0037】図7は、本発明の第2の実施の形態による照明装置の回路構成を示す電気回路図である。図7において、図6中の要素と同一又は対応する要素には同一符号を付し、その重複する説明は省略する。

【0038】本実施の形態による照明装置が前記第1の実施の形態と異なる所は、図7に示すように、発光量を調節する光量調節手段として、使用者が操作する光量調整つまみ41と、このつまみ41に連動して各LED21に流れる電流を段階的又は連続的に調節する公知の調光回路42とが、追加されている点のみである。本実施の形態では、図面には示していないが、つまみ41及び調光回路42はプリント回路基板23に搭載されている。もっとも、つまみ41や調光回路42を電源部3側に配置することも可能である。なお、図面には示していないが、前記調光回路42に代えて、各LED21に流れる電流を変えることなく、電流を流して発光させるLED21の数を変える回路を用いることもできる。

【0039】本実施の形態によれば、前記第1の態様と同様の利点に加えて、使用者に合わせてあるいは周囲の光量に応じて、最適な照明光量に設定できるという利点を得られる。

【0040】[第3の実施の形態]

【0041】図8は、本発明の第3の実施の形態による眼鏡システムを構成する眼鏡51を示す概略斜視図である。図8において、図1乃至図6中の要素と同一又は対応する要素には同一符号を付し、その重複する説明は省略する。

【0042】本実施の形態による眼鏡システムは、図8に示す眼鏡51と、図1中の電源部3とから構成されている。

【0043】眼鏡51は、図1乃至図6中の眼鏡1と照明装置本体2とを一体化した構成を有している。すなわち、眼鏡51では、LED21及び抵抗22(図8では図示省略)を搭載したプリント回路基板23が、右目用のレンズ52R及び左目用のレンズ52Lの上部を支持する支持部並びにブリッジ部として用いられている。これに伴い、眼鏡51では、眼鏡1のレンズ枠11R、11Lに相当するものは用いられておらず、また、クリップ27及び取付基板24は取り除かれている。さらに、眼鏡51では、ジャック保持部25が取り除かれ、ジャック30は左耳用のつる53Lの後端部に設けられている。図面には示していないが、ジャック30に接続された接続リード線は、つる53L内を通るように配線されている。本実施の形態では、LED21として、チップ型の白色LEDが用いられている。図8において、53Rは右耳用のつる、54は鼻当てである。

【0044】本実施の形態による眼鏡システムによって

も、前記第1の実施の形態と同様の利点を得られる。ただし、本実施の形態では、既存の眼鏡をそのまま利用することはできない。

【0045】なお、前記第1の実施の形態を変形して第2の実施の形態を得たのと同様の変形を、本実施の形態に適用してもよい。

【0046】また、本実施の形態において、電源部3を用いる代わりに、小型のバッテリーを眼鏡51の適当な箇所に設けてもよい。この場合には、電源スイッチをつる等に設けることが好ましい。

【0047】[第4の実施の形態]

【0048】図9は、本発明の第4の実施の形態による眼鏡システムを構成する眼鏡61を示す概略斜視図である。図10は、図9に示す眼鏡61の、カバー62を閉じた状態を示す概略側面図である。図11は、図9に示す眼鏡61の、カバー62を開いた状態を示す概略側面図である。図12は、本実施の形態による眼鏡システムの回路構成を示す電気回路図である。これらの図面において、図1乃至図6及び図8中の要素と同一又は対応する要素には同一符号を付し、その重複する説明は省略する。

【0049】本実施の形態による眼鏡システムが前記第3の実施の形態と異なる所は、図9乃至図12に示すように、発光部としてのLED21を覆う開閉自在の化粧用のカバー62と、マイクロスイッチ63とが、追加されている点のみである。

【0050】本実施の形態では、カバー62は、基板23の前面の全体をちょうど覆うように構成され、取付部62を介して軸64回りに回転することによって、開閉できるようになっている。なお、カバー62は、図示しないばね等によって、図9及び図10に示す閉じた状態又は図11に示す開いた状態に保持されるようになっている。マイクロスイッチ63は、基板23上に搭載され、カバー62が開いたときに自動的にオンするとともに、カバー63が閉じたときに自動的にオフするようになっている。このマイクロスイッチ63は、電源スイッチと同様に作用するように、図12に示すように回路に挿入されている。

【0051】本実施の形態によれば、前記第3の実施の形態と同様の利点を得られる他、読書等以外の場合にLED21をカバー62で覆うことができるので、体裁が良くなるという利点も得られる。また、本実施の形態によれば、スイッチ63によって、カバー62の開閉によって自動的に発光及び消光を行うことができるので、操作性が向上するという利点も得られる。特に、小型の電池を眼鏡61に搭載した場合には、ジャック30及びプラグ33が取り除かれるので、使用者が操作する電源スイッチを設ける場合に比べて、その利点は顕著となる。

【0052】以上、本発明の各実施の形態について説明したが、本発明はこれらの実施の形態に限定されるもの

ではない。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、老眼や白内障や緑内障やその他の視力の低下した人であっても、場所に制約を受けることなく本等が照明されて読書等が容易となり、しかも、他人に不快感を与えるおそれのない、照明装置及び眼鏡システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態による照明装置を示す概略構成図である。

【図2】図1に示す照明装置を示す図であり、図2(a)は図1中のA-A'矢視図、図2(b)は図2(b)中のB-B'矢視図である。

【図3】図2(c)中のC-C'線に沿った概略断面図である。

【図4】所定の調節状態を示す図1中のD-D'矢視図である。

【図5】他の調節状態を示す図1中のD-D'矢視図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態による照明装置の回路構成を示す電気回路図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態による照明装置の回路構成を示す電気回路図である。

【図8】本発明の第3の実施の形態による眼鏡システムを構成する眼鏡を示す概略斜視図である。

* 【図9】第4の実施の形態による眼鏡システムを構成する眼鏡を示す概略斜視図である。

【図10】図9に示す眼鏡のカバーを閉じた状態を示す概略側面図である。

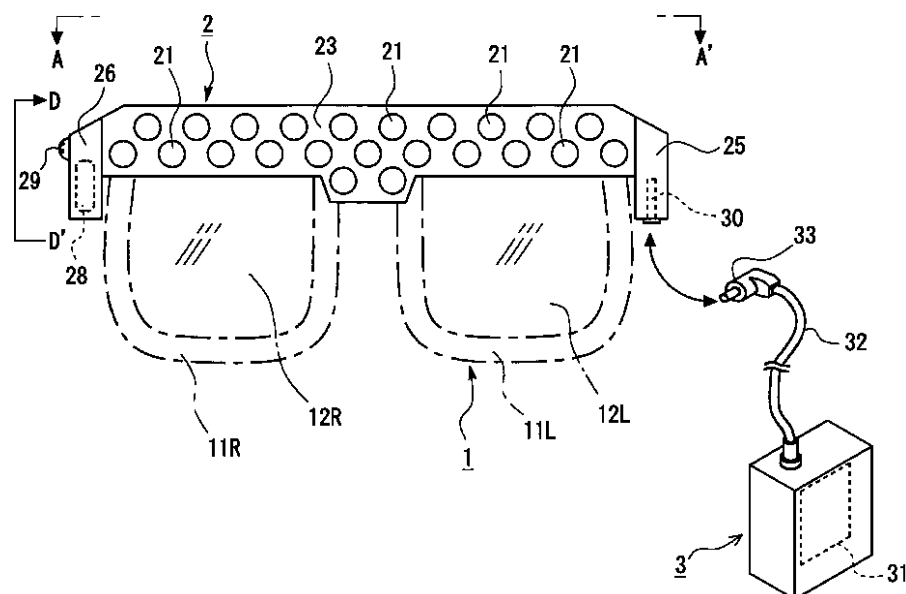
【図11】図9に示す眼鏡のカバーを開いた状態を示す概略側面図である。

【図12】本発明の第4の実施の形態による眼鏡システムの回路構成を示す電気回路図である。

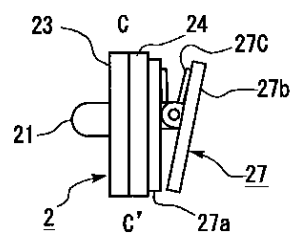
【符号の説明】

- 1, 51, 61 眼鏡
- 2 照明装置本体
- 3 電源部
- 21 LED
- 22 抵抗
- 23 プリント回路基板
- 24 取付基板
- 25 ジャック保持部
- 26 水銀スイッチ保持部
- 27 クリップ
- 28 水銀スイッチ
- 30 ジャック
- 31 バッテリー
- 33 プラグ
- 62 カバー
- 63 マイクロスイッチ

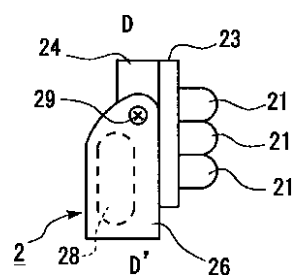
【図1】



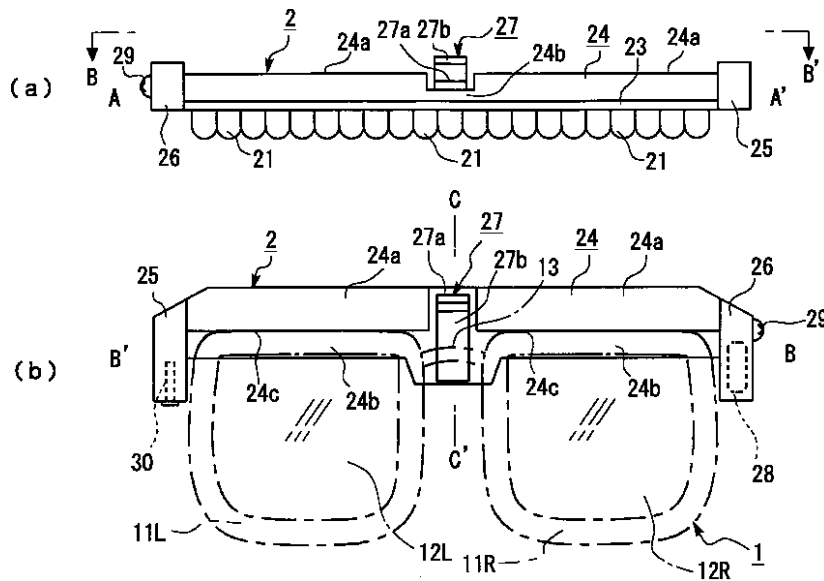
【図3】



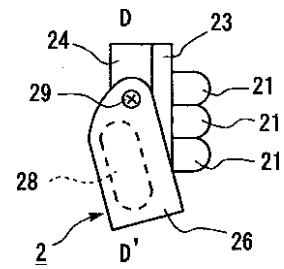
【図4】



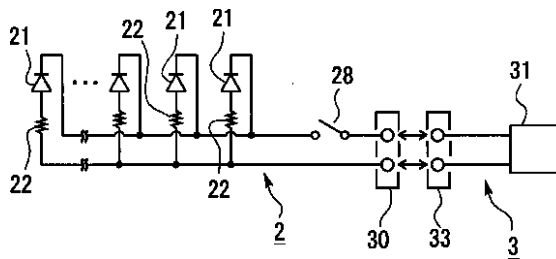
【図 2】



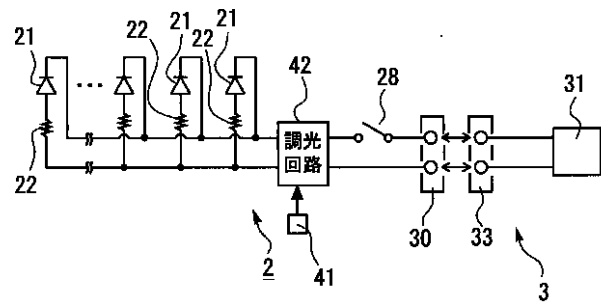
【図 5】



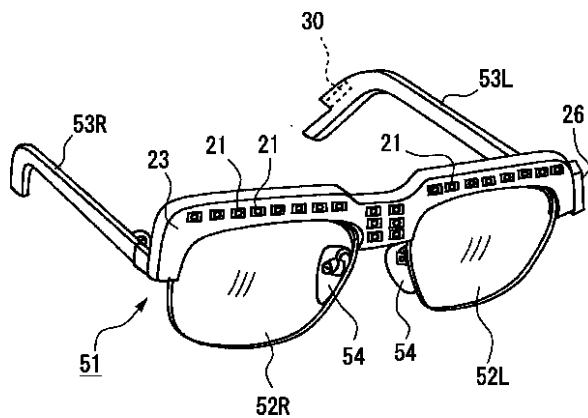
【図 6】



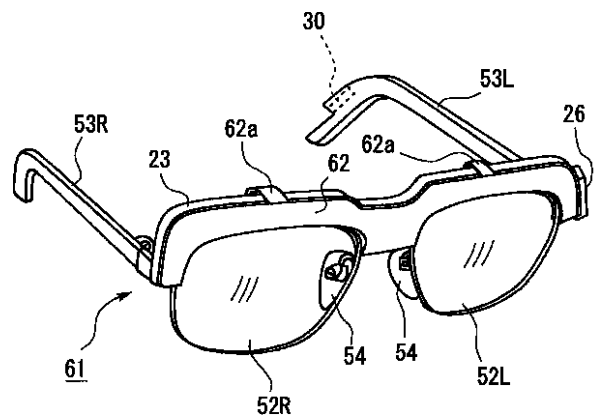
【図 7】



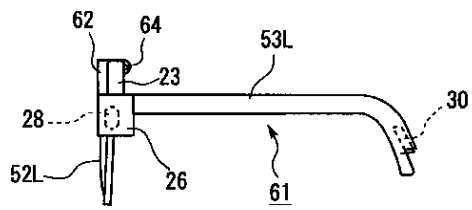
【図 8】



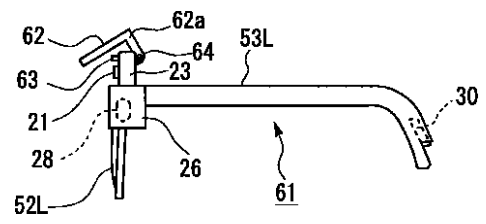
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 12】

