

(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
2016 年 12 月 22 日(22.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/203556 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/64 (2006.01) *G02B 27/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/067364
- (22) 国際出願日: 2015 年 6 月 16 日(16.06.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日立マクセル株式会社 (HITACHI MAXELL, LTD.) [JP/JP]; 〒5678567 大阪府茨木市丑寅一丁目 1 番 8 8 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 今川 制時 (IMAGAWA Seiji); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 青稜特許業務法人 (SEIRYO I.P.C.); 〒1040032 東京都中央区八丁堀二丁目 2 4 番 2 号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,

CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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, 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).

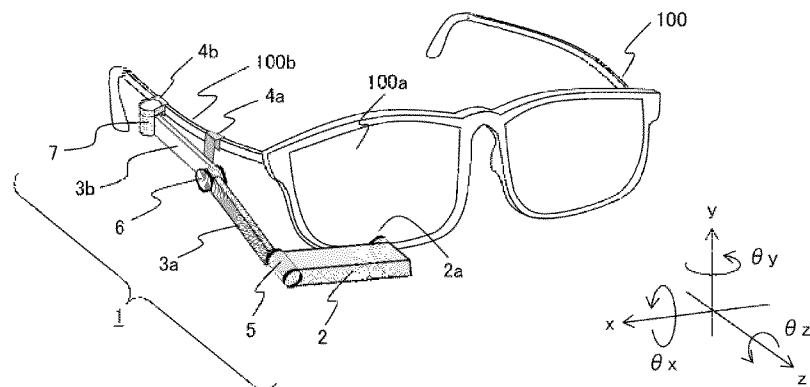
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: HEAD-MOUNTED DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: ヘッドマウントディスプレイ装置

図1



(57) **Abstract:** A head-mounted display device 1 according to the present invention includes an image display part 2 that displays an image, arms 3a and 3b that support the image display part 2, and attachment parts 4a and 4b for attaching the arms to eyeglasses 100. The arms include a first arm 3a that supports the image display part 2 and a second arm 3b joined to the attachment part 4b, and have a first movable part 5 that is capable of rotating the image display part 2 relative to the first arm 3a and a second movable part 6 that is capable of rotating the first arm 3a so that the first arm 3a is folded relative to the second arm 3b. The rotary axis of the first movable part 5 and the rotary axis of the second movable part 6 are substantially perpendicular to each other. Accordingly, the head-mounted display device 1 can be stored integrally with the eyeglasses 100.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/203556 A1



ヘッドマウントディスプレイ装置 1 は、画像を表示する画像表示部 2 と、画像表示部 2 を支持するアーム 3 a, 3 b と、アームを眼鏡 100 に取り付ける取り付け部 4 a, 4 b と、を備える。アームは、画像表示部 2 を支持する第 1 のアーム 3 a と取り付け部 4 b と接合する第 2 のアーム 3 b からなり、第 1 のアーム 3 a に対して画像表示部 2 を回転可能な第 1 の可動部 5 と、第 2 のアーム 3 b に対して第 1 のアーム 3 a を折り返すように回転可能な第 2 の可動部 6 と、を有する。第 1 の可動部 5 の回転軸と第 2 の可動部 6 の回転軸の方向は互いに略直交している。これにより、ヘッドマウントディスプレイ装置 1 を眼鏡 100 と一体で収納できる。

明 細 書

発明の名称：ヘッドマウントディスプレイ装置

技術分野

[0001] 本発明は、眼鏡に装着して使用する際に収納性の優れるヘッドマウントディスプレイ装置に関する。

背景技術

[0002] ヘッドマウントディスプレイ装置（以下、HMDと略す）は、眼鏡等の別体に装着する「別体タイプ」と、ユーザの身体に眼鏡のように装着する「一体タイプ」がある。いずれの場合も、HMDを使用するとき、HMDの表示部をユーザの視界内に配置する必要がある。

[0003] HMDの表示部の位置調整に関連する技術として、特許文献1には、「その先端にユーザの眼へ画像の像光を投射するディスプレイ部を、その基端に帽子のつばに対する着脱自在な固定を可能とした固定部を備えているアームを備えているヘッドマウントディスプレイであって、前記アームは、その基端部分とその先端部分の相対的な位置関係、及び角度を変化させられるように構成されている」ものが開示されている。

[0004] また、特許文献2には、「画像出力部を突出状態および後退状態の間で変位させるためのアクチュエータと、を備え、前記画像出力部は、前記支持部がユーザの頭部に装着された状態で、突出状態にあるときに、画像が見える状態となる」ヘッドマウントディスプレイが開示されている。

[0005] また、特許文献3には、「第1の筐体に対して回動可能に取り付けられており、前記光変調手段によって変調された光をユーザの左右いずれかの眼球に導くための反射光学系を含む第2の筐体とを備えている」表示装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2010-124339号公報

特許文献2：特開2004-233904号公報

特許文献3：特開2000-249972号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1に記載の調整機構によれば、表示部をユーザの見やすい位置に配置することができる。また、特許文献2に記載のアクチュエータや特許文献3に記載の第2の筐体によれば、ユーザがHMDの画像を見ない場合には、表示部を視界外に退避させることができる。

[0008] HMDを眼鏡等に装着する別体タイプの場合は、HMDの表示部を眼鏡レンズの前方に配置することで、ユーザの視力が近視、遠視などの矯正が必要な場合であっても、眼鏡が視力の補正を行うので、HMDは一定の画像を表示するだけでユーザは正常な画像を見ることができる。つまり、不特定多数のユーザがHMDを日常的に使用する場合には、視力の補正が必要な一体タイプよりも、別体タイプのHMDの方が利便性に優れると言える。

[0009] 一方で、HMDを身体から外す場合には収納性に優れ、多少乱雑に扱っても破損しにくい構造であることが望ましい。一体タイプの場合、HMDは単独でシステムが成り立っているため、収納時のサイズや形状に対する制限は少なく、より小さくまた収納しやすい構造を自由に設計できる。しかし別体タイプの場合には、HMDは眼鏡等に装着したまま使用されるので、ユーザが眼鏡を外すとHMDの表示部が眼鏡レンズの前方に突出した状態となり、さらには眼鏡を折りたたんで収納する場合にもHMDが眼鏡から突出した状態となり、収納しにくく破損する恐れがある。前記した各特許文献には、別体タイプのHMDにおけるHMDの収納性については何ら考慮されていない。

[0010] 本発明の目的は、眼鏡に取り付けるタイプのヘッドマウントディスプレイ装置において、眼鏡を身体から外して収納する際にヘッドマウントディスプレイ装置が眼鏡から突出せず、眼鏡と一体で収納できる構造を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明のヘッドマウントディスプレイ装置は、画像を表示する画像表示部と、画像表示部を支持するアームと、アームを眼鏡に取り付ける取り付け部と、を備え、アームは、画像表示部を支持する第1のアームと取り付け部と接合する第2のアームからなり、第1のアームに対して画像表示部を回転可能な第1の可動部と、第2のアームに対して第1のアームを折り返すように回転可能な第2の可動部と、を有し、第1の可動部の回転軸と第2の可動部の回転軸の方向は互いに略直交している。

[0012] また、本発明のヘッドマウントディスプレイ装置は、画像を表示する画像表示部と、画像表示部を支持するアームと、アームを眼鏡に取り付ける取り付け部と、を備え、アームは、画像表示部を支持する第1のアームと取り付け部と接合する第2のアームからなり、第1のアームに対して画像表示部を回転可能な第1の可動部と、第2のアームに対して第1のアームをその長手方向に伸縮可能な第2の可動部と、を有し、第1の可動部の回転軸の方向と第2の可動部の伸縮方向は互いに略平行である。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、眼鏡を収納する際にヘッドマウントディスプレイ装置が眼鏡から突出せず装置の破損を防止できるとともに、ヘッドマウントディスプレイ装置を眼鏡と一体で収納できるので利便性が向上する。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]実施例1に係るヘッドマウントディスプレイ装置（HMD）を示す斜視図。

[図2A]画像表示部2の光学系20の構成例を示す上面図。

[図2B]画像表示部2の光学系20の構成例を示す上面図。

[図3]アーム3に内蔵する信号処理部30の構成を示すブロック図。

[図4A]HMDを取り付けた眼鏡を折りたたんで収納する状態を示す図。

[図4B]HMDを取り付けた眼鏡を折りたたんで収納する状態を示す図。

[図5]第1の可動部5の構造を示す図。

[図6]第2の可動部6の構造を示す図。

[図7]第3の可動部7の構造を示す図

[図8]第1の可動部5の構造の変形例を示す図。

[図9A]第2の可動部6によりHMD1を折りたたんだ状態を示す図。

[図9B]第2の可動部6によりHMD1を折りたたんだ状態を示す図。

[図10]HMDの眼鏡100への取り付けを説明する側面図。

[図11A]取り付け部4a, 4bの構造を示す図。

[図11B]取り付け部4a, 4bの構造を示す図。

[図12]第1の可動部5の回転調整範囲を示す図。

[図13]実施例2に係るヘッドマウントディスプレイ装置を示す斜視図。

[図14A]第2の可動部8の動作を示す側面図。

[図14B]第2の可動部8の動作を示す側面図。

[図15A]第2の可動部8の構造を示す上面図。

[図15B]第2の可動部8の構造を示す上面図。

[図16]第2の可動部8の変形例を示す図。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明のヘッドマウントディスプレイ装置（以下、HMD）の実施例を図面を用いて説明する。

実施例 1

[0016] 図1は、実施例1に係るヘッドマウントディスプレイ装置（HMD）を示す斜視図で、HMDを眼鏡に取り付けた使用状態を示す。

[0017] 別体タイプのHMD1は、画像を表示する画像表示部2とこれを支持するアーム3a, 3bを有し、取り付け部4a, 4bによって眼鏡100のテンプル（つる）100bに装着される。画像表示部2は光学系20を内蔵し、表示面2aから画像を表示する。アームは前方の部分3aと後方の部分3bからなり、画像表示部2に表示する画像データを送る信号処理部30を内蔵している。

[0018] HMD1において、画像表示部2とアーム3aの間は第1の可動部5、ア

ーム 3 a とアーム 3 b の間は第 2 の可動部 5、アーム 3 b と取り付け部 4 b の間は第 3 の可動部 7 を有し、それぞれ回転可能になっている。図 1 には方向軸を示し、眼鏡 100 をかけたユーザの視線方向を z 、水平方向を x 、鉛直方向を y とし、各軸に対する回転方向を θ_z 、 θ_x 、 θ_y とする。すなわち第 1 の可動部 5 は θ_z 方向、第 2 の可動部 6 は θ_x 方向、第 3 の可動部 7 は θ_y 方向に回転可能となっており、これらの回転軸は互いに略直交している。なお、各可動部 5、6、7 の回転軸方向は、HMD 1 の画像表示部 2 の位置調整の結果、眼鏡 100（ユーザ）の視線方向に対し、正確に平行または垂直の関係にならないことは言うまでもない。

[0019] HMD 1 を使用するユーザは、視力が近視、乱視、遠視など様々であり、これを補正するために眼鏡 100 を使用している。画像表示部 2 は、眼鏡のレンズ 100 a の全面、すなわちレンズ 100 a を挟んでユーザの眼（ここでは右側の瞳）の反対側に配置し、さらに画像表示部 2 の表示面 2 a をユーザが画像を見やすい位置に調整する。このように配置することで、HMD 1 の表示面 2 a に表示した画像は眼鏡レンズ 100 b で補正されてユーザの眼に届くため、HMD 1 ではユーザの視力に応じて表示する画像を補正する必要がない。

[0020] 図 2 A と図 2 B は、画像表示部 2 の光学系 20 の構成例を示す上面図である。

[0021] 図 2 A の場合、LED 等の光源 21 から出射した光は、液晶素子などの透過型の映像生成素子 22 に照射されて映像光となり、ミラー 23 で反射されて表示面 2 a からユーザの眼に投射される。映像生成素子 22 は、後述する信号処理部 30 から送られた表示データを表示画像に変換する。

[0022] 図 2 B の場合、LED 等の光源 21 から出射した光は、レンズ 24、偏光素子 25 および偏光プリズム 26 を通って、LCOS (Liquid crystal on silicon) などの反射型の映像生成素子 22' に照射される。映像生成素子 22' で生成された映像光は、偏光プリズム 26 を透過してミラー 23 で反射されて表示面 2 a からユーザの眼に投射される。

- [0023] このように画像表示部 2 には、光学系 20 を構成する LED 等の光源や液晶素子などの映像生成素子、レンズ、ミラーなどの光学部品を一括して収納している。これにより、映像生成素子 22 で生成された映像光が表示面 2a に伝達されるとき、前記した各可動部 5, 6, 7 の動きの影響を受けにくく、表示する画像の位置ずれが発生するのを回避することができる。
- [0024] 図 3 は、アーム 3a, 3b に内蔵する信号処理部 30 の構成を示すブロック図である。信号処理部 30 では、画像データに画像処理やフォーマット処理を施し、表示データに変換して画像表示部 2 に出力する。
- [0025] データ入力部 31 は、外部から表示する画像データを無線通信等で入力する。また画像データは、カメラ部 32 からの撮影画像として、あるいは図示しない内部メモリから読み出して取得することもできる。制御部 33 は、データ入力部 31 あるいはカメラ部 32 から入力される画像データを選択し、画像処理を行い、画像表示部 2 の映像生成素子用の表示データに変換して液晶駆動部 34 に送る。液晶駆動部 34 は、表示データに基づき光学系 20 の映像生成素子 22, 22' に駆動信号を送る。
- [0026] 可動部状態センサ 35 は、前記可動部の状態（回転角度位置）、すなわち第 1 の可動部 5 または第 2 の可動部 6 が開いているか、折りたたまれているかを検出する。制御部 33 は、可動部状態センサ 35 の検出信号に応じて、可動部 5, 6 が開いている場合は画像表示部 2 の電源を ON とし表示動作を行わせる。可動部 5, 6 が折りたたまれている場合は画像表示部 2 の電源を OFF とし表示動作を停止させる。
- [0027] 図 4A と図 4B は、HMD を取り付けた眼鏡を折りたたんで収納する状態を示す図である。図 4A では、眼鏡 100 のテンプル 100b（HMD を取り付けた右側のみ）を内側に折りたたんだ状態を示し、HMD 1 は図 1 の使用状態のままとしている。眼鏡レンズ 100a の前方に配置していた画像表示部 2 は、折りたたまれた眼鏡 100 の幅に対して x 方向に突出することになる。この状態では眼鏡 100 を取り外して持ち歩いたり、テーブルに置く場合に、突出した画像表示部 2 をぶついたり、外力が加わり破損したりする

恐れがある。またユーザは、破損させないように取り扱いに注意を要する。さらには、このままでは眼鏡ケースに入らなくなり、持ち歩く際に新たな収納ケースが必要になる。そこで、HMD 1 の可動部 5, 6, 7 を動作させて、画像表示部 2 を眼鏡 100 の幅以内に移動させる。

[0028] 図 4 B は、HMD 1 の可動部 5, 6, 7 を回転させて画像表示部 2 を眼鏡 100 の幅以内に収納させた状態を示す。まず、第 1 の可動部 5 を約 90 度回転させ、画像表示部 2 の主面が y 方向に略平行になるよう起こす。次に第 2 の可動部 6 を約 180 度回転させ、アーム 3 a をアーム 3 b 側に折り返す。その結果、画像表示部 2 とアーム 3 a は、折りたたまれた眼鏡 100 の幅以内に収容できる。さらに、第 3 の可動部 7 を所定量回転させることで、画像表示部 2 を眼鏡レンズ 100 a とテンプル 100 b の間に移動させることができる（アーム 3 a, 3 b の高さをテンプル 100 b より下側に位置するよう取り付ければよい）。これにより、HMD 1 は眼鏡 100 から突出せず、眼鏡ケースに容易に収納させることができる。

[0029] なお、収納の順序は、HMD 1 の可動部 5, 6, 7 を先に回転させて HMD 1 を折りたたみ、その後眼鏡 100 のテンプル 100 b を内側に折りたたんでも良く、収納結果は同じである。

[0030] このように本実施例の HMD 1 では、互いに回転軸が略直交する複数の可動部 5, 6, 7 により θ_z , θ_x , θ_y 方向の回転動作を行う構造としたので、HMD を取り付けた状態の眼鏡を容易に折りたたんで収納することができる。すなわち、これらの回転動作中において、第 1 の可動部 5 の回転軸と第 2 の可動部 6 の回転軸の方向は略直交し、第 2 の可動部 6 の回転軸と第 3 の可動部 7 の回転軸の方向は互いに略直交していることに特徴がある。

[0031] 次に、各可動部 5, 6, 7 の構造と動作について詳細に説明する。なお以下の説明では、各可動部 5, 6, 7 の回転軸方向を図 1 の使用状態における方向 z, x, y (θ_z , θ_x , θ_y) を用いる。

[0032] 図 5 は第 1 の可動部 5 の構造を示す図であり、画像表示部 2 とアーム 3 a の接合部に z 方向（視線方向）の回転軸を持つ。第 1 の可動部 5 は、HMD

1の画像表示部2を θz 方向に約90度回転可能であり、使用状態と折りたたんだ状態の切り替えが可能である。

[0033] 図6は第2の可動部6の構造を示す図であり、アーム3aとアーム3bの接合部にx方向（左右方向）の回転軸を持つ。第2の可動部6は、少なくとも画像表示部2を眼鏡レンズ100aの前方から後方まで移動させるため、前方のアーム3aを θx 方向に約180度回転可能となっている。この角度は、HMD1の使用状態における画像表示部2の高さ（y方向位置）にも依存し、図6のようにやや下向きに位置する場合は回転量 θx は180度を越えることもある。

[0034] なお、第2の可動部6は、第1の可動部5が使用状態から θz 方向に約90度回転した後に動作を開始させる機構とする。第1の可動部5と第2の可動部6を順番に動作させるのは、収納途中で画像表示部2が眼鏡のレンズ100aやテンプル100bに接触することを防止するためである。この機能はからくり機構を用いてもよいし、センサ等を用いて電氣的なロックを行う構造でも実現できる。

[0035] 図7は第3の可動部7の構造を示す図であり、アーム3bと取り付け部4bとの接合部にy方向（鉛直方向）の回転軸を持つ。第3の可動部7により、収納時の画像表示部2とアーム3a、3bを眼鏡100のテンプル100bの内側へ移動させることができる。第3の可動部7を θy 方向に例えば約20度回転可能とすれば、眼鏡100を折りたたんだときに、HMD1を眼鏡のレンズ100aとテンプル100bの間に収納させることができる。

[0036] なお、第3の可動部7は、第2の可動部6が使用状態から θx 方向に略180度回転した後に動作を開始させる機構とする。第2の可動部6と第3の可動部7を順番に動作させるのは、収納途中で画像表示部2が眼鏡100のレンズ100aやテンプル100bに接触することを防止するためである。この機能もからくり機構を用いてもよいし、センサ等を用いて電氣的なロックを行う構造でも実現できる。

[0037] 前記した各可動部は、以下に述べる変形が可能である。

[0038] 前記第1の可動部5は、 θz 方向に約90度の回転範囲を有するものとした。これは、本実施例の画像表示部2は使用状態のときに y 方向が最薄（ xz 面が主面）となる形状であり、好適に収納するためには最薄方向が x 方向となるよう回転させればよいからである。しかし、第1の可動部5の回転範囲は画像表示部2の形状に依存する。すなわち、画像表示部2が使用状態のときに z 方向が最薄（ xy 面が主面）となる形状の場合は、最薄方向が x 方向となるように、第1の可動部5により θy 方向に約-90度回転させればよい。あるいは、第1の可動部5をボールベアリングのような他軸摺動可能な機構にして、 θx 方向に90度、 θz 方向に90度の回転を組み合わせてもよい。いずれの場合でも、第1の可動部5の回転軸と第2の可動部6の回転軸とは略直交している。

[0039] 図8は、第1の可動部5の構造の変形例を示す図である。第1の可動部5の回転軸を画像表示部2の中心線 k から所定距離ずらして配置している。これにより、第1の可動部5により画像表示部2を収納状態に回転させたとき、画像表示部2の y 方向の投影面がアーム3aと重ならず、両者が干渉することを防止できる。

[0040] 前記第2の可動部6は θx 方向に約180度の可動範囲を有する。これは使用中の画像表示部2の位置を眼鏡レンズ100aの前方から後方へ移動させ、かつHMD1が折りたたまれたとき、眼鏡100に対して突出する部分を最小とするための条件である。しかし第2の可動部6の回転範囲はこれに限定されない。すなわち、第2の可動部6の回転方向を θy とし、 θy 方向に-180度回転させる構造としても同等の効果が得られる。

[0041] 図9Aと図9Bは、第2の可動部6によりHMD1を折りたたんだ状態を示す図である。図9Aは、アーム3aを第2の可動部6の上側を通して移動させた場合であるが、図9Bのように、アーム3aを第2の可動部6の下側を通して移動させることも可能である。なお、図9Bの場合は、第1の可動部5の回転範囲を θz 方向に0度から-90度とし、第2の可動部6の回転範囲を θx 方向に0度から-180度とすればよい。

[0042] なお、HMD 1 を眼鏡 100 の左側のテンプルに取り付けて、ユーザが左眼で画像を見る場合にも対応するには、第 1 の可動部 5 の回転範囲を θz 方向に -90 度から 90 度とし、第 2 の可動部 6 の回転範囲を θx 方向に -180 度から 180 度とすればよい。

[0043] 図 10 は、HMD 1 の眼鏡 100 への取り付けを説明する側面図である。眼鏡 100 に取り付けたときの HMD 1 の安定性を確保するために、HMD 1 を 2 か所の取り付け部 4 a, 4 b にて眼鏡のテンプル 100 b に固定している。この場合、第 3 の可動部 7 によって θy 方向に動くアーム 3 a, 3 b は、その x 方向の投影面が眼鏡のテンプル 100 b と重ならない高さ（テンプル 100 b より低い高さ）に取り付ける。これにより、アーム 3 a を折りたたんだ後の HMD 1 を、第 3 の可動部 7 を回転させてテンプル 100 b の内側に移動させることができる。

[0044] 図 11 A と図 11 B は、取り付け部 4 a, 4 b の構造を示す図である。図 11 A では、取り付け部 4 a, 4 b を眼鏡のテンプル 100 b に上方から着脱する構造としている。図 11 B はその変形例を示し、第 3 の可動部 7 に接していない前方の取り付け部 4 a は、眼鏡のテンプル 100 b に下方から着脱する構造でもよい。この場合、第 3 の可動部 7 による回転動作をより簡単に行うことができる。

[0045] また、第 1 の可動部 5 と第 2 の可動部 6 は、ユーザが見る画像の高さや角度を調整する機構を兼ねることができる。つまり、第 1 の可動部 5 を微動させることで表示面 2 a から出射される画像の y 方向高さを調整し、第 2 の可動部 6 を微動させることで表示面 2 a から出射される画像の出射角度を調整することも可能である。

[0046] 図 12 は、第 1 の可動部 5 の回転調整範囲を示す図である。第 1 の可動部 5 が、連続ではなく離散的に回転する機構（停止位置が離散的に存在する機構）の場合とする。表示面 2 a の高さや角度の調整範囲においては、可動部 5 の動作間隔（停止間隔）を小さくしてきめ細かな調整を可能とし、他の非調整範囲では動作間隔を大きくしてもよい。図示しないが第 2 の可動部 6 や

第3の可動部7についても同様である。

[0047] また、第1の可動部5の動作と、画像表示部2の電源あるいは表示出力動作を連動させる構成も可能である。そのために、第1の可動部5に回転範囲を検出する可動部状態センサ35（図3参照）を設置し、第1の可動部5により画像表示部2が開いている（使用状態）か、折りたたまれている（収納状態）かを検出する。検出信号は信号処理部30に送られ、制御部33は、使用状態の場合は画像表示部2の電源あるいは表示出力動作をONするように制御する。一方、収納状態や調整範囲を越えて回転した場合には、画像表示部2の電源あるいは表示出力動作をOFFするように制御する。

[0048] 同様に、第2の可動部6の動作と画像表示部2の電源あるいは表示出力動作を連動させることも可能である。これらの構成により、HMD1の不要な消費電力を低減することができる。

[0049] 実施例1によれば、HMDに互いに回転軸が直交する複数の可動部を設けることで、眼鏡を折りたたんだときにも眼鏡からHMDの一部が突出することを防止できる。これより、HMDを取り付けた眼鏡を収納する際の破損を防ぎ、取り扱いが容易になる効果がある。

実施例 2

[0050] 実施例2では、実施例1における第2の可動部6を視線方向（z軸方向）に伸縮可能な構造としている。

[0051] 図13は、実施例2に係るヘッドマウントディスプレイ装置（HMD）を示す斜視図で、HMDを眼鏡に取り付けた使用状態を示す。図13において、第2の可動部8には伸縮機構（スライド機構）を採用し、アーム3bに対しアーム3aをその長手方向（z方向）に伸縮可能としている。他の第1、第3の可動部5、7は実施例1（図1）と同様に回転機構である。第2の可動部8の伸縮方向は、第1の可動部5の回転軸の方向と互いに略平行である。また、第2の可動部8の伸縮方向は、第3の可動部7の回転軸の方向と互いに略直交している。

[0052] 図14Aと図14Bは、第2の可動部8の動作を示す側面図である。図1

4 Aは可動部8を伸ばした状態、図1 4 Bは可動部8を収縮させた状態である。第2の可動部8は、アーム3 aとアーム3 bとを連結し、前方のアーム3 aをz方向にスライドさせて後方のアーム3 bから引き出し、または押し込む機構となっている。第2の可動部8を収縮させることで、アーム3 aに支持されている画像表示部2を眼鏡レンズ1 0 0 aの後方へ移動させることができる。

[0053] 第2の可動部8は、少なくとも画像表示部2を眼鏡レンズ1 0 0 aの前方から後方の位置まで移動させる範囲で伸縮可能な構造とする。また第2の可動部8は、第1の可動部5により画像表示部2を使用状態から θ z方向に約90度回転した後に伸縮動作が開始する機構とする。第1の可動部5と第2の可動部8を順番に動作させるのは、画像表示部2が眼鏡1 0 0のレンズ1 0 0 aやテンプル1 0 0 bに接触することを防止するためである。この機能はからくり機構を用いてもよいし、センサ等を用いて電氣的なロックを行う構造でも実現できる。また、第3の可動部7は、第2の可動部8が画像表示部2を眼鏡レンズ1 0 0 aの後方まで移動させた後に動作を開始する機構とする。

[0054] 図1 5 Aと図1 5 Bは、第2の可動部8の構造を示す上面図である。図1 5 Aは、アーム3 aとアーム3 bが隣接して摺動する構造とした場合である。図1 5 Bは、アーム3 aをアーム3 b内に出し入れする構造とした場合である。図1 5 Bの場合にはアーム3 b内にはアーム3 aが収納されるので、画像表示部2の表示データを生成する信号処理部3 0はアーム3 a側に内蔵されている。もちろん、アーム3 bをアーム3 a内に出し入れする構造でもよい。

[0055] 実施例2において、眼鏡1 0 0に対する画像表示部2（表示部2 a）の高さ（y方向位置）は、アーム3 a、3 bを眼鏡のテンプル1 0 0 bに対して所定の角度傾けて取り付けすることで位置決めする。さらに高さの微調整が必要な場合は、取り付け部4 aをアーム3 bに対してy方向にスライドできる構造にし、取り付け部4 bは θ x方向に微動可能な構造にすればよい。

[0056] 図16は、第2の可動部8の変形例を示す図で、ジャバラ構造9を採用した場合である。前方のアーム3aの部分伸縮可能なジャバラ構造9で置き換えている。ジャバラ構造9はz方向に伸縮するだけでなく、外力によりx方向、y方向にも微動させることが可能であり、かつ微動した位置を保持できるので位置調整がより容易となる。なお、ジャバラ構造9は、前方のアーム3aではなく後方のアーム3bの部分に採用してもよいし、前後のアーム全体に採用してもよい。

[0057] さらに、ジャバラ構造9が θ z方向にねじり回転する機能を有する場合には、画像表示部2を回転させる第1の可動部5は省略できる。また、ジャバラ構造9により画像表示部2を眼鏡のテンプル100bより内側に移動させることができるので、アーム3bのテンプル100bからのx方向の飛び出し量が収納に支障がない程度であれば、第3の可動部7についても省略できる。

[0058] 実施例2においても、HMDに回転軸と伸縮方向が互いに略平行である複数の可動部を設けることで、眼鏡を折りたたんだときにも眼鏡からHMDの一部が突出することを防止できる。これより、HMDを取り付けた眼鏡を収納する際の破損を防ぎ、取り扱いが容易になる効果がある。

符号の説明

- [0059] 1 : ヘッドマウントディスプレイ装置 (HMD)、
2 : 画像表示部、
2 a : 表示面、
3 a, 3 b : アーム、
4 a, 4 b : 取り付け部、
5 : 第1の可動部 (回転機構)、
6 : 第2の可動部 (回転機構)、
7 : 第3の可動部 (回転機構)、
8 : 第2の可動部 (伸縮機構)、
9 : 第2の可動部 (ジャバラ機構)、

- 20 : 光学系、
- 30 : 信号処理部、
- 35 : 可動部状態センサ、
- 100 : 眼鏡、
- 100a : 眼鏡のレンズ、
- 100b : 眼鏡のテンプル（つる）。

請求の範囲

- [請求項1] 眼鏡に取り付けて使用するヘッドマウントディスプレイ装置において、
- 画像を表示する画像表示部と、
- 前記画像表示部を支持するアームと、
- 前記アームを前記眼鏡に取り付ける取り付け部と、を備え、
- 前記アームは、前記画像表示部を支持する第1のアームと前記取り付け部と接合する第2のアームからなり、
- 前記第1のアームに対して前記画像表示部を回転可能な第1の可動部と、
- 前記第2のアームに対して前記第1のアームを折り返すように回転可能な第2の可動部と、を有し、
- 前記第1の可動部の回転軸と前記第2の可動部の回転軸の方向は互いに略直交していることを特徴とするヘッドマウントディスプレイ装置。
- [請求項2] 請求項1記載のヘッドマウントディスプレイ装置であって、
- 前記取り付け部に対して前記第2のアームを回転可能な第3の可動部を有し、
- 前記第2の可動部の回転軸と前記第3の可動部の回転軸の方向は互いに略直交していることを特徴とするヘッドマウントディスプレイ装置。
- [請求項3] 請求項1記載のヘッドマウントディスプレイ装置であって、
- 前記第1の可動部と前記第2の可動部の少なくとも一方は、所定の角度間隔で離散的に回転し、該角度間隔が回転角度位置に応じて異なることを特徴とするヘッドマウントディスプレイ装置。
- [請求項4] 請求項1記載のヘッドマウントディスプレイ装置であって、
- 前記第1の可動部が所定の回転角度範囲にある場合に限り、前記第2の可動部の回転動作を可能とする機構を有することを特徴とするヘ

ッドマウントディスプレイ装置。

[請求項5] 請求項2記載のヘッドマウントディスプレイ装置であって、
前記第1の可動部が所定の回転角度範囲にある場合に限り、前記第2の可動部の回転動作を可能とする機構と、
前記第2の可動部が所定の回転角度範囲にある場合に限り、前記第3の可動部の回転動作を可能とする機構と、
を有することを特徴とするヘッドマウントディスプレイ装置。

[請求項6] 請求項1記載のヘッドマウントディスプレイ装置であって、
前記第1の可動部の回転角度範囲は略90度であり、前記第2の可動部の回転角度範囲は略180度であることを特徴とするヘッドマウントディスプレイ装置。

[請求項7] 請求項1記載のヘッドマウントディスプレイ装置であって、
前記アームは、前記画像表示部に表示データを送る信号処理部を内蔵し、
前記画像表示部は、前記信号処理部から入力された表示データを表示画像に変換する光学系を内蔵することを特徴とするヘッドマウントディスプレイ装置。

[請求項8] 請求項1記載のヘッドマウントディスプレイ装置であって、
前記取り付け部は、前記第2のアームを少なくとも2箇所前記眼鏡に固定するものであって、
少なくとも1つの取り付け部は、前記第2のアームを前記眼鏡の下側から着脱する構造としたことを特徴とするヘッドマウントディスプレイ装置。

[請求項9] 請求項1記載のヘッドマウントディスプレイ装置であって、
前記第1の可動部または前記第2の可動部の回転角度位置を検出する可動部状態センサを備え、
前記可動部状態センサにより検出した前記可動部の回転角度位置が所定の範囲内にある場合は前記画像表示部の電源をONとし、回転角

度位置が所定の範囲外にある場合は前記画像表示部の電源をOFFとすることを特徴とするヘッドマウントディスプレイ装置。

[請求項10] 眼鏡に取り付けて使用するヘッドマウントディスプレイ装置において、

画像を表示する画像表示部と、

前記画像表示部を支持するアームと、

前記アームを前記眼鏡に取り付ける取り付け部と、を備え、

前記アームは、前記画像表示部を支持する第1のアームと前記取り付け部と接合する第2のアームからなり、

前記第1のアームに対して前記画像表示部を回転可能な第1の可動部と、

前記第2のアームに対して前記第1のアームをその長手方向に伸縮可能な第2の可動部と、を有し、

前記第1の可動部の回転軸の方向と前記第2の可動部の伸縮方向は互いに略平行であることを特徴とするヘッドマウントディスプレイ装置。

[請求項11] 請求項10記載のヘッドマウントディスプレイ装置であって、

前記取り付け部に対して前記第2のアームを回転可能な第3の可動部を有し、

前記第2の可動部の伸縮方向と前記第3の可動部の回転軸の方向は互いに略直交していることを特徴とするヘッドマウントディスプレイ装置。

[請求項12] 請求項10記載のヘッドマウントディスプレイ装置であって、

前記第1の可動部が所定の回転角度範囲にある場合に限り、前記第2の可動部の伸縮動作を可能とする機構を有することを特徴とするヘッドマウントディスプレイ装置。

[請求項13] 請求項11記載のヘッドマウントディスプレイ装置であって、

前記第1の可動部が所定の回転角度範囲にある場合に限り、前記第

2の可動部の伸縮動作を可能とする機構と、

前記第2の可動部が所定の伸縮位置にある場合に限り、前記第3の可動部の回転動作を可能とする機構と、

を有することを特徴とするヘッドマウントディスプレイ装置。

[請求項14]

請求項10記載のヘッドマウントディスプレイ装置であって、

前記第2の可動部は、前記第1のアームを前記第2のアーム内に出し入れする構造としたことを特徴とするヘッドマウントディスプレイ装置。

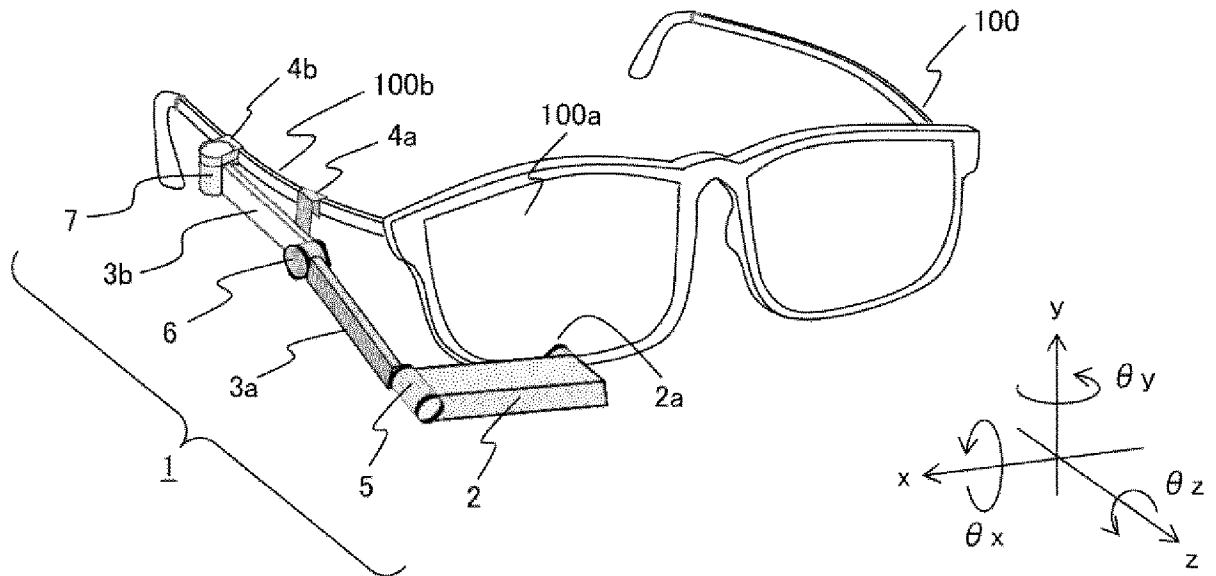
[請求項15]

請求項10記載のヘッドマウントディスプレイ装置であって、

前記第2の可動部は、前記第1のアームをジャバラ構造として伸縮させることを特徴とするヘッドマウントディスプレイ装置。

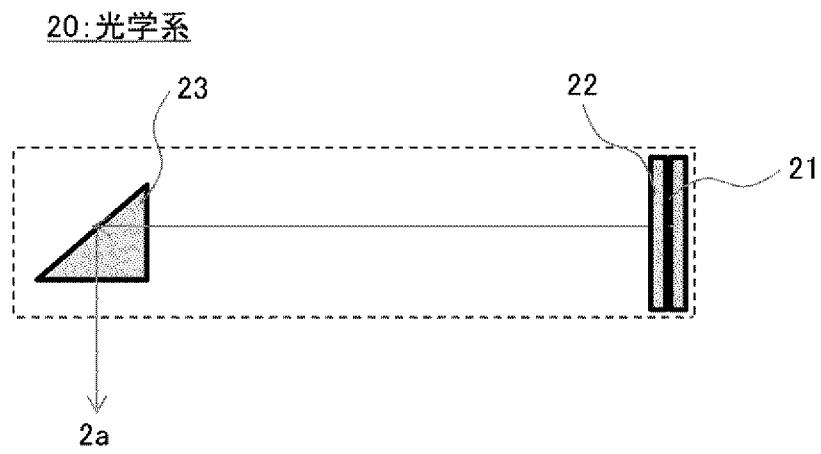
[図1]

図1



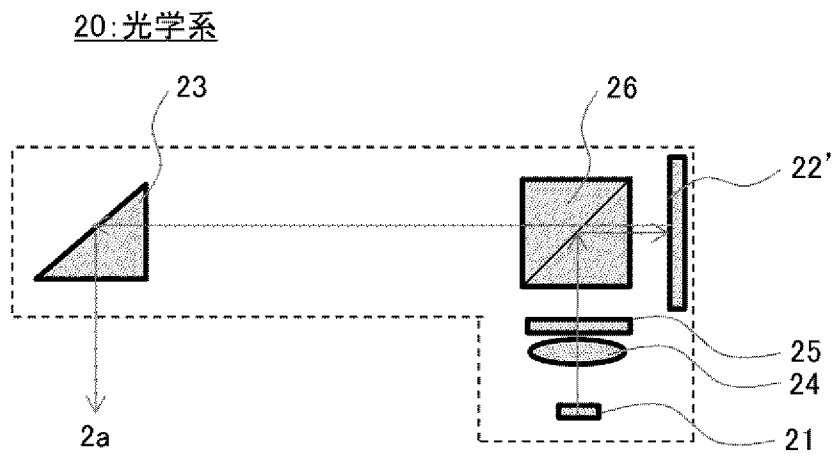
[図2A]

図2A



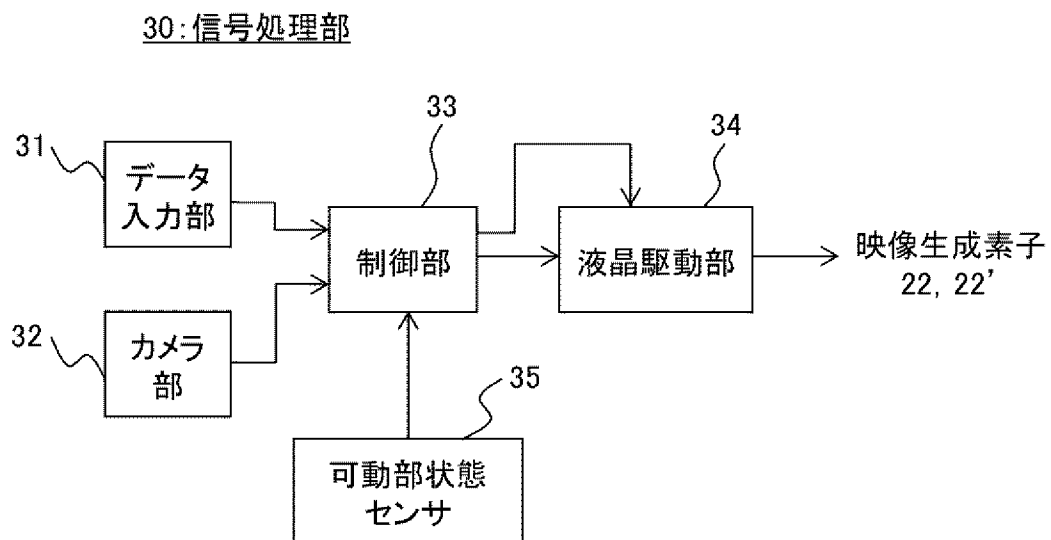
[図2B]

図2B



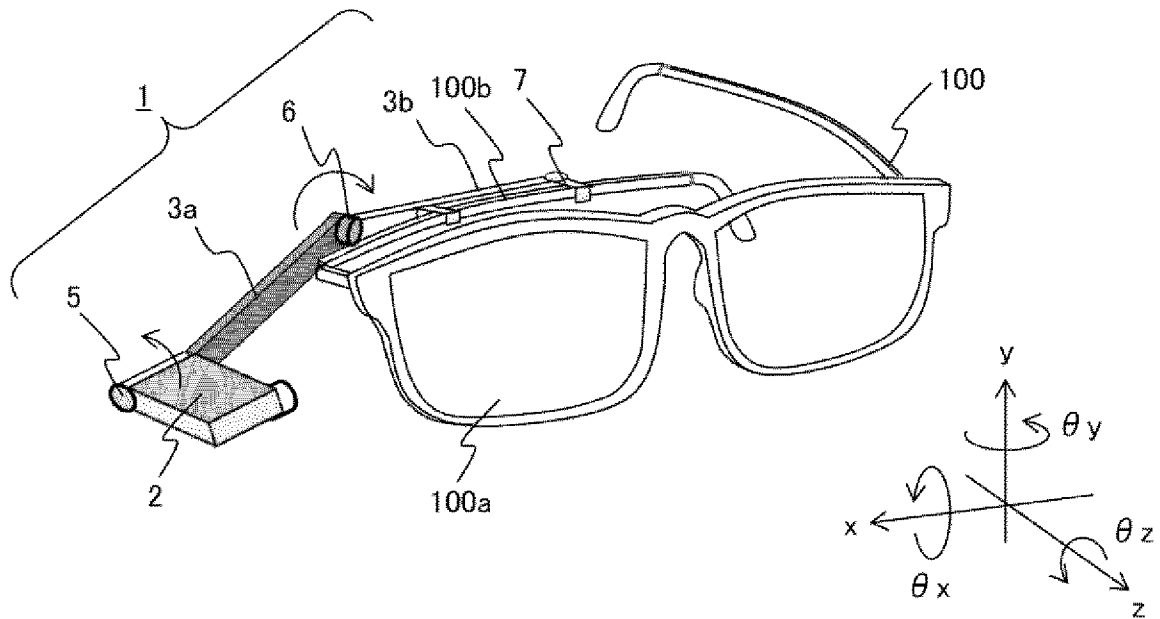
[図3]

図3



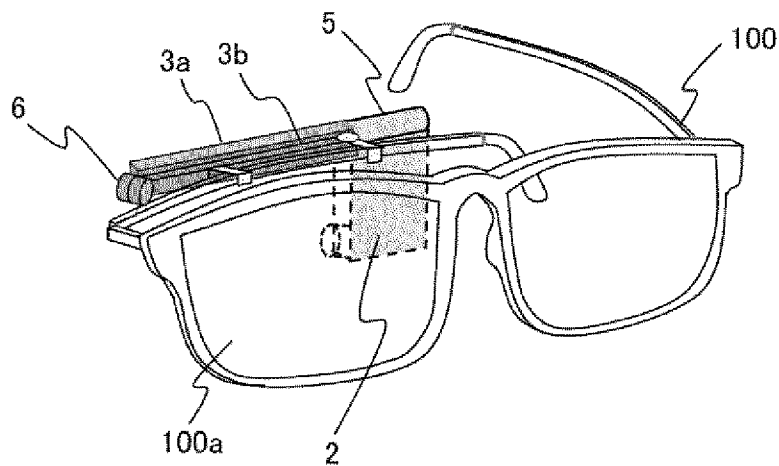
[図4A]

図4A



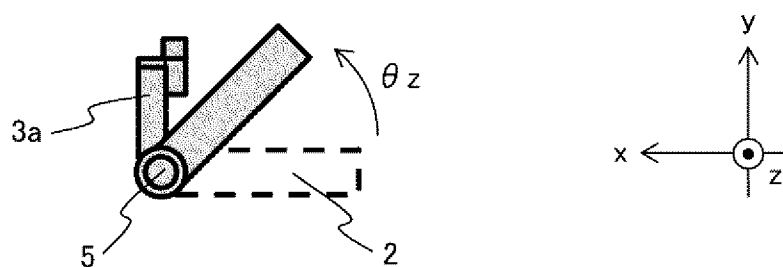
[図4B]

図4B



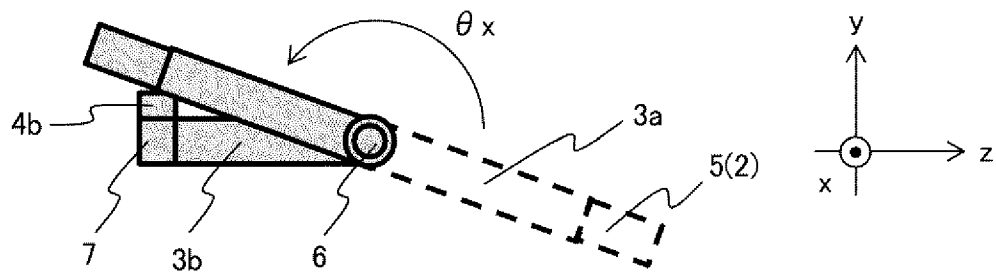
[図5]

図5



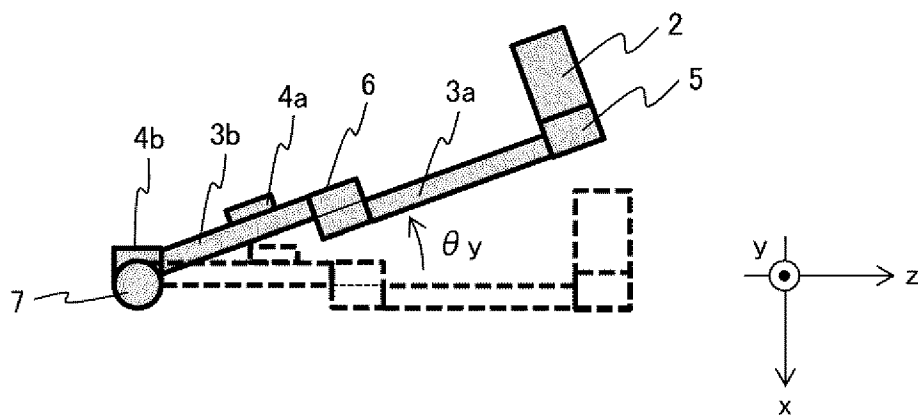
[図6]

図6



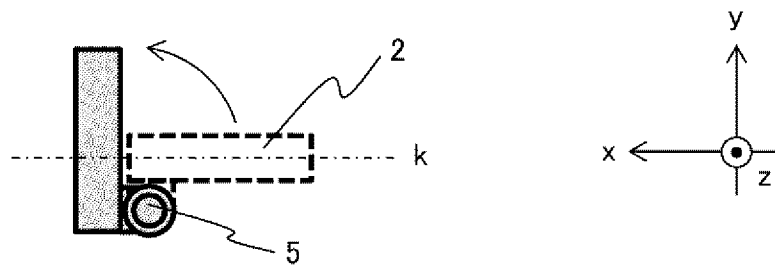
[図7]

図7



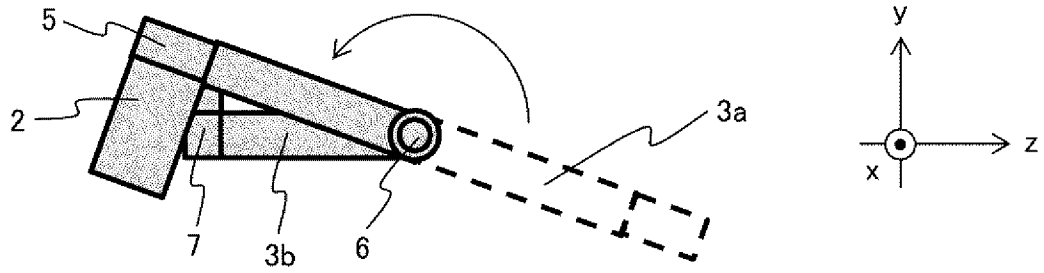
[図8]

図8



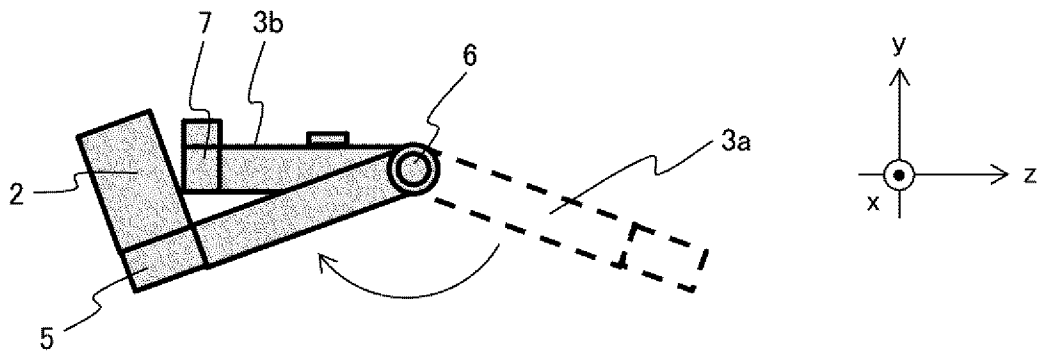
[図9A]

図9A



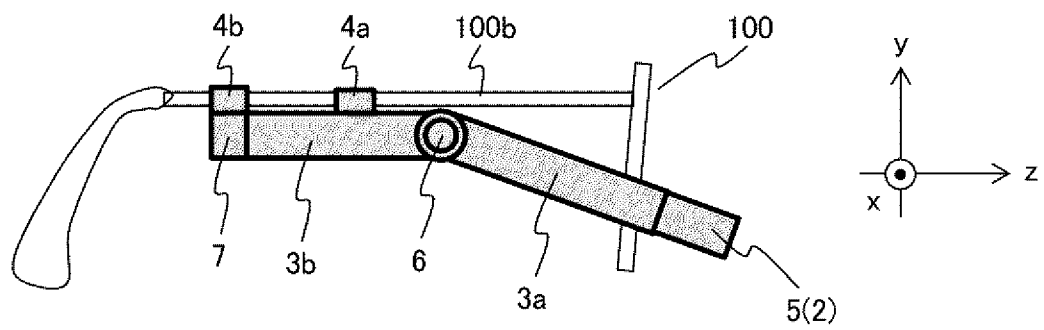
[図9B]

図9B



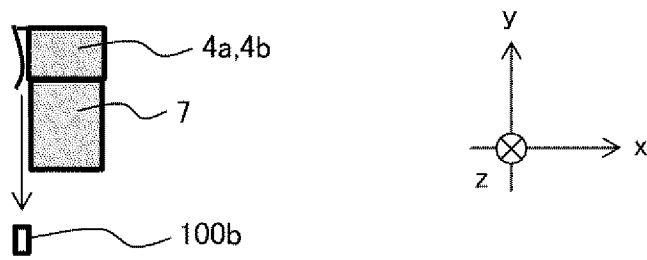
[図10]

図10



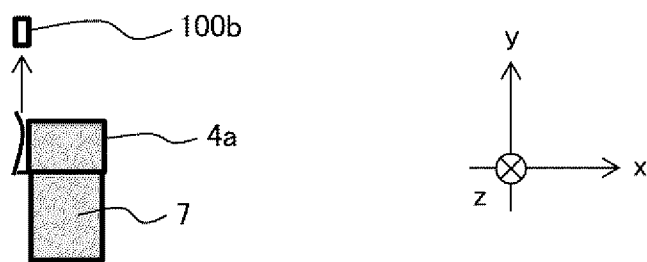
[図11A]

図11A



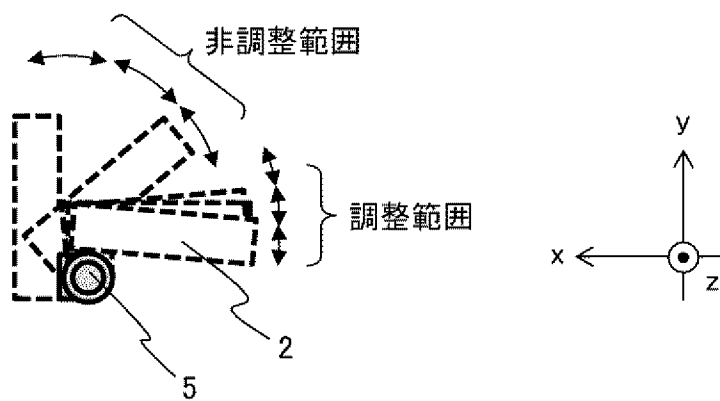
[図11B]

図11B



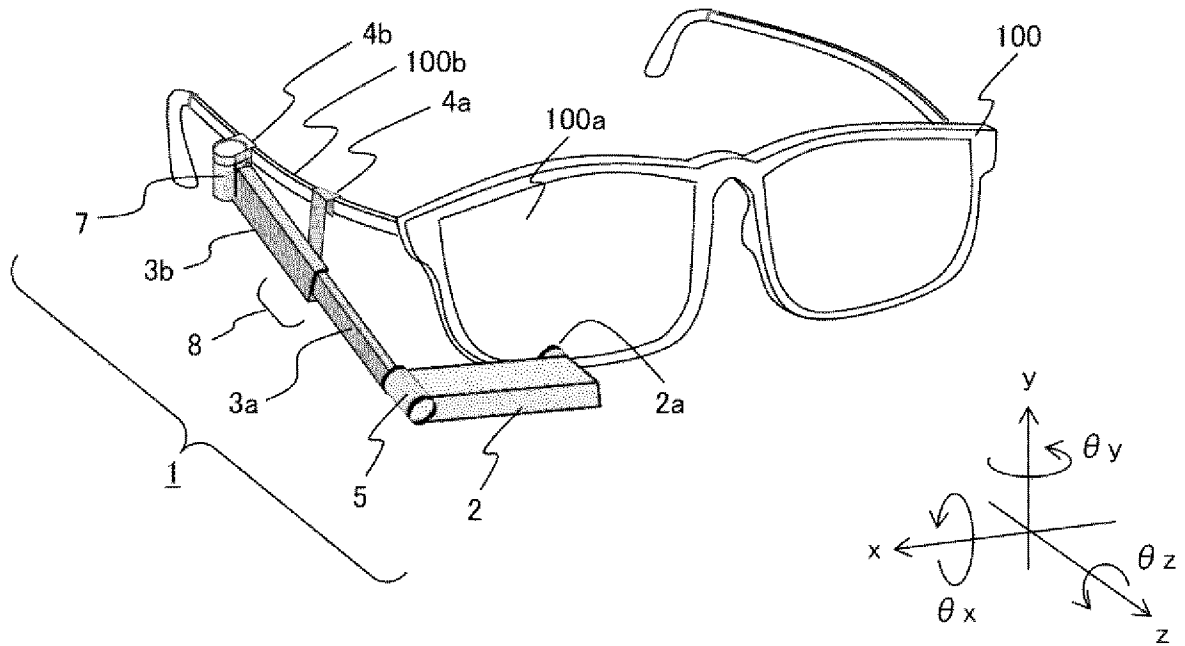
[図12]

図12



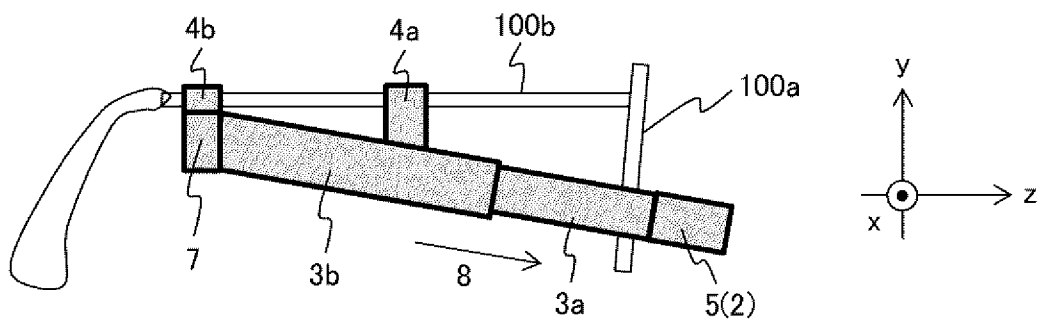
[図13]

図13



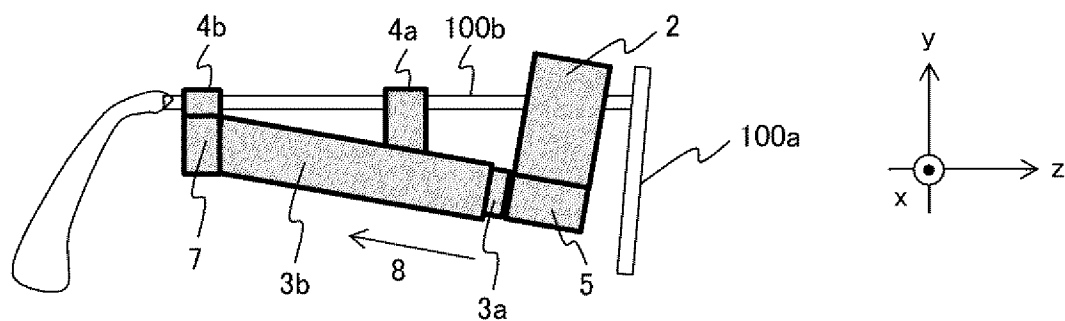
[図14A]

図14A



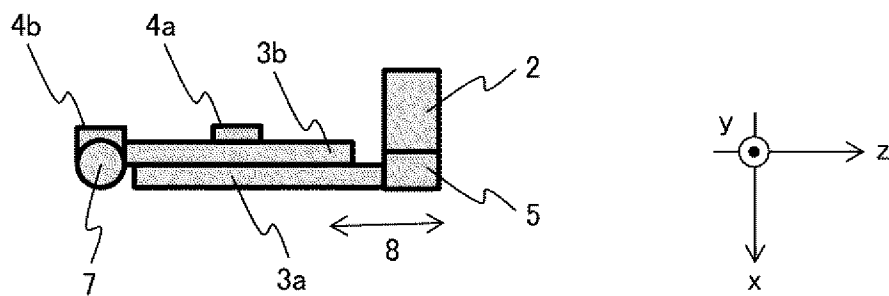
[図14B]

図14B



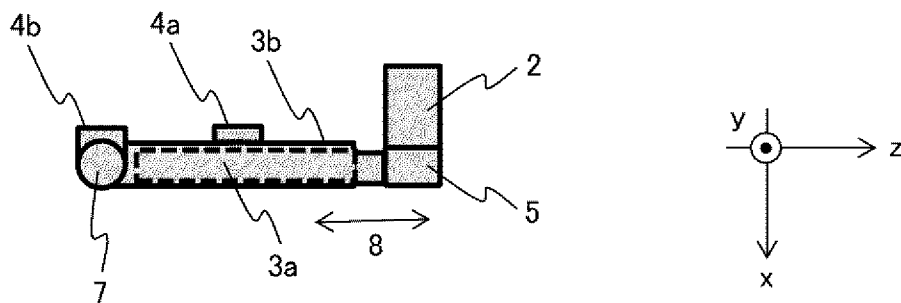
[図15A]

図15A



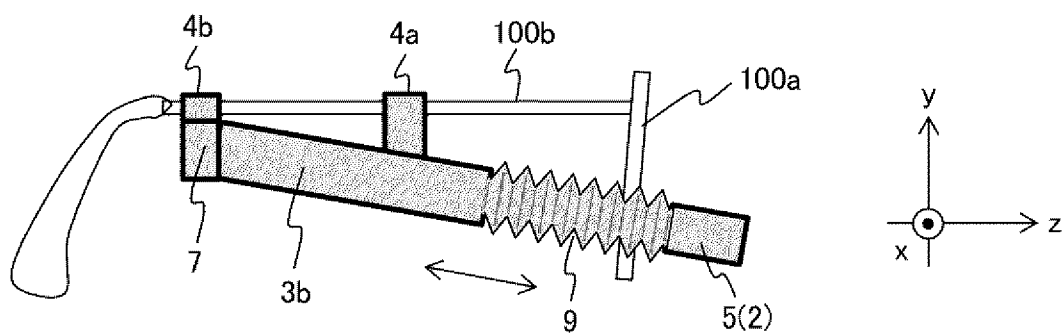
[図15B]

図15B



[図16]

図16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/067364

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/64(2006.01)i, G02B27/02(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N5/64, G02B27/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2010-516186 A (Kopin Corp.), 13 May 2010 (13.05.2010), paragraphs [0001], [0029] to [0030], [0044] to [0045], [0108]; fig. 1B, 4A to 4F & US 2008/0169998 A1 & US 2008/0291277 A1 & US 2009/0099836 A1 & WO 2008/088691 A2 & EP 2183742 A & DE 112008000168 T & KR 10-2009-0101378 A & CN 101632033 A	1, 6-7, 10, 14 2, 8-9, 11, 15 3-5, 12-13
Y	JP 2010-226680 A (Olympus Corp.), 07 October 2010 (07.10.2010), paragraphs [0005], [0018] to [0023], [0026] to [0033]; fig. 1, 7 to 11 & CN 101846800 A	2, 11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 September 2015 (03.09.15)

Date of mailing of the international search report
15 September 2015 (15.09.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/067364

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-226660 A (Olympus Corp.), 07 October 2010 (07.10.2010), paragraphs [0006], [0020] to [0021]; fig. 2 & US 2010/0245757 A1 & CN 101846801 A	8
Y	JP 11-75141 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 16 March 1999 (16.03.1999), paragraphs [0013], [0042] to [0044], [0057]; fig. 1, 3 to 4 (Family: none)	9
Y	JP 2004-233781 A (Nikon Corp.), 19 August 2004 (19.08.2004), paragraphs [0001], [0028] to [0032]; fig. 4 (Family: none)	15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N5/64(2006.01)i, G02B27/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N5/64, G02B27/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 Y A	JP 2010-516186 A（コピン コーポレーション） 2010.05.13, 段落 [0001], [0029] - [0030], [0044] - [0045], [0108], 図 1B, 図 4A - 図 4F & US 2008/0169998 A1 & US 2008/0291277 A1 & US 2009/0099836 A1 & WO 2008/088691 A2 & EP 2183742 A & DE 112008000168 T & KR 10-2009-0101378 A & CN 101632033 A	1, 6-7, 10, 14 2, 8-9, 11, 15 3-5, 12-13
Y	JP 2010-226680 A（オリンパス株式会社） 2010.10.07, 段落 [0005], [0018] - [0023], [0026] - [0033], 図 1, 図 7 - 図 11 & CN 101846800 A	2, 11

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 3 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

大室 秀明

5 V

3 9 9 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 7 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-226660 A (オリンパス株式会社) 2010.10.07, 段落 [0006], [0020] – [0021], 図 2 & US 2010/0245757 A1 & CN 101846801 A	8
Y	JP 11-75141 A (オリンパス光学工業株式会社) 1999.03.16, 段落 [0013], [0042] – [0044], [0057], 図 1, 図 3 – 図 4 (ファミリーなし)	9
Y	JP 2004-233781 A (株式会社ニコン) 2004.08.19, 段落 [0001], [0028] – [0032], 図 4 (ファミリーなし)	15