(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 1 月 22 日(22.01.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/008530 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 27/02 (2006.01) *G02B 25/00* (2006.01)
G02B 17/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/063032

(22) 国際出願日: 2014 年 5 月 16 日(16.05.2014)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2013-147749 2013 年 7 月 16 日(16.07.2013) JP

(71) 出願人: ソニー株式会社(SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 田中　英一(TANAKA Eiichi); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号　ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 辰田　寛和(TATSUTA Hirokazu); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号　ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 長谷川　真(HASEGAWA Shin); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号　ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 長谷川　雄一(HASEGAWA Yuichi); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号　ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 河本　献太(KAWAMOTO Kenta); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号　ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 山本　孝久, 外(YAMAMOTO Takahisa et al.); 〒1410032 東京都品川区大崎４丁目３番２号 秋葉ビル３０１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, LT, 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.

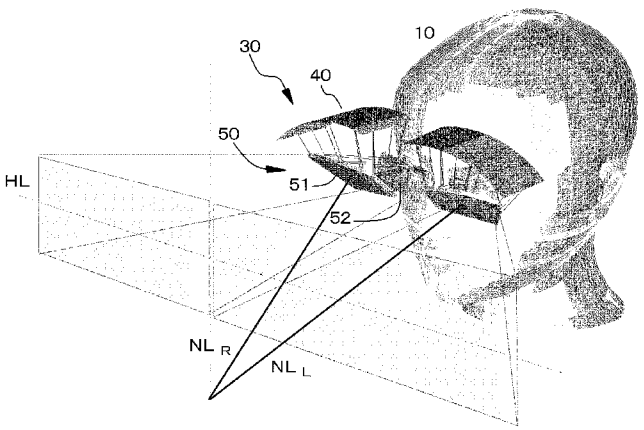
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) **Title**: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称 : 表示装置

図 1



(57) **Abstract**: This display device has a frame, a left-eye image display device (30) attached to said frame, and a right-eye image display device attached to the frame. Each image display device (30) has an image formation device (40) and an optical system (50) that directs an image from said image formation device (40) to the corresponding pupil of the viewer (10). Each of said optical systems (50) comprises a mirror (51) and a lens group (52). The image formation devices (40) are curved. A normal (NL_L) to the mirror (51) in the optical system for the left-eye image display device and a normal (NL_R) to the mirror (51) in the optical system for the right-eye image display device intersect in the space on the opposite side of the mirrors (51) from the viewer (10).

(57) 要約: 表示装置は、フレーム、及び、フレームに取り付けられた左眼用画像表示装置３び右眼用画像表示装置を備えており、各画像表示装置３０は、画像形成装置４０、及び、画像形成装置４０からの画像を観察者１０の瞳に導く光学系５０を備えており、光学系５０は反射鏡５１及びレンズ群５２から成り、画像形成装置４０は湾曲しており、左眼用画像表示装置の光学系を構成する反射鏡５１の法線NL_Lと右眼用画像表示装置の光学系を構成する反射鏡５１の法線NL_Rとは、反射鏡５１を基準として観察者１０とは反対側の空間で交わっている。

WO 2015/008530 A1

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)）

明　細　書

発明の名称 ： 表示装置

技術分野

[0001] 本開示は、表示装置、より具体的には、例えば頭部装着型ディスプレイ（ＨＭＤ，Head Mounted Display）として用いることができる表示装置に関する。

背景技術

[0002] 画像形成装置によって形成された２次元画像を虚像光学系により拡大虚像として観察者に観察させるための虚像表示装置（表示装置）が、例えば、特開平５－１３４２０８から周知である。

[0003] この特開平５－１３４２０８に開示された虚像表示装置にあっては、偏光板を介してレンズによりコリメートされた光源からの光によって液晶表示部を照明し、照明された液晶表示部の画像光が、レンズ群により第一の焦点に集光され、そして集光された光は、凹面ミラーで反射され、偏光板を介して瞳の水晶体前面で第二の焦点に集光され、網膜に到達する。そして、これによって、ユーザは画像を観察することができる。

[0004] また、観察者の右眼の前方位置にハーフミラー及び凹曲面ミラーが設けられ、観察者の左眼の前方位置には、ハーフミラー及び観察者に対して凹状に形成された凹曲面ミラーが設けられ、ハーフミラーの上方位置には映像表示パネル（画像形成装置）が配置された頭部装着型ディスプレイが、例えば、特開平１０－２０６７８６の図６から周知である。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平５－１３４２０８

特許文献2：特開平１０－２０６７８６

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、特開平５－１３４２０８に開示された技術において、虚像表示装置は複数の光学系（レンズ、レンズ群及び凹面ミラー）から構成されているため、虚像表示装置としては、まだまだ大きく、小型、軽量という点において不十分である。また、特開平１０－２０６７８６に開示された技術にあっては、２つのハーフミラーのそれぞれの上方位置に映像表示パネル（画像形成装置）が配置されているが、映像表示パネルの大型化を試みた場合、２つの映像表示パネルの配置が困難となる場合がある。

[0007] 従って、本開示の目的は、小型、軽量でありながら、大きな視野角を達成するための簡素な構成、構造を有する画像形成装置を備え、しかも、画像形成装置の大型化に容易に対処し得る画像表示装置を有する表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記の目的を達成するための本開示の表示装置は、

（イ）フレーム、及び、

（ロ）フレームに取り付けられた左眼用画像表示装置及び右眼用画像表示装置、

を備えた表示装置であって、

各画像表示装置は、

（Ａ）画像形成装置、及び、

（Ｂ）画像形成装置からの画像を観察者の瞳に導く光学系、

を備えており、

光学系は、画像形成装置からの画像を反射する反射鏡、及び、観察者の瞳と反射鏡との間に配置され、反射鏡によって反射された画像が入射するレンズ群から成り、

画像の第１の方向に対応した画像形成装置の方向をＸ方向、第１の方向と異なる画像の第２の方向に対応した画像形成装置の方向をＹ方向としたとき、画像形成装置は、Ｘ方向、又は、Ｙ方向、又は、Ｘ方向及びＹ方向に沿って湾曲しており、

左眼用画像表示装置の光学系を構成する反射鏡の法線と右眼用画像表示装置の光学系を構成する反射鏡の法線とは、反射鏡を基準として観察者とは反対側の空間で交わっている。

発明の効果

[0009] 本開示の表示装置にあっては、画像形成装置が湾曲しているので、例えば、画像形成装置の中心部から出射される光の光路長と、画像形成装置の表示領域の縁部から出射される光の光路長との間の光路長差を小さくすることができる結果、小型、軽量でありながら、大きな視野角を達成することができる。しかも、左眼用画像表示装置の光学系を構成する反射鏡の法線と右眼用画像表示装置の光学系を構成する反射鏡の法線とは、反射鏡を基準として観察者とは反対側の空間で交わっているので、２つの画像形成装置を高い設計自由度にて容易に並置することができる。尚、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものでは無く、また、付加的な効果があってもよい。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図１は、観察者が表示装置を装着したときの表示装置の要部の透視図である。

[図2]図２は、右眼用画像表示装置の光学系を構成する平面鏡等をｘ軸方向から眺めた図である。

[図3]図３は、画像形成装置及び光学系を観察者側から眺めた概念図（透視図）である。

[図4]図４は、画像形成装置及び光学系を上方から眺めた概念図（透視図）である。

[図5]図５Ａ及び図５Ｂは、それぞれ、実施例１の表示装置を装着した観察者を正面から眺めた表示装置の要部の透視図、及び、表示装置を装着した観察者を側面から眺めた表示装置の要部の透視図である。

[図6]図６Ａ及び図６Ｂは、それぞれ、実施例１の表示装置において、観察者に向かって画像形成装置及び光学系を眺めたときのこれらの透視図、及び、

観察者から画像形成装置及び光学系を眺めたときのこれらの透視図である。

[図7]図７は、光学系を構成する反射鏡の配置状態を説明するための反射鏡等の概念図である。

[図8]図８Ａ及び図８Ｂは、図７に引き続き、光学系を構成する反射鏡の配置状態を説明するための反射鏡等の概念図である。

[図9]図９Ａは、実施例１の表示装置を構成する支持部材及び画像形成装置の模式的な断面図であり、図９Ｂは、支持部材の模式的な断面図であり、図９Ｃは、支持部材及び画像形成装置の模式的な平面図である。

[図10]図１０Ａ並びに図１０Ｂは、実施例１の表示装置を構成する支持部材及び画像形成装置の図９Ａの矢印Ａ’－Ａ’に沿った模式的な断面図、並びに、支持部材の図９Ｂの矢印Ｂ’－Ｂ’に沿った模式的な断面図である。

[図11]図１１Ａは、実施例２の表示装置を構成する支持部材及び画像形成装置の模式的な断面図であり、図１１Ｂは、支持部材の模式的な断面図であり、図１１Ｃは、支持部材及び画像形成装置の模式的な平面図であり、図１１Ｄは、支持部材及び画像形成装置の、図１１Ａの矢印Ｄ－Ｄに沿った模式的な断面図である。

[図12]図１２Ａは、実施例３の表示装置を構成する支持部材及び画像形成装置の模式的な断面図であり、図１２Ｂは、支持部材及び画像形成装置の模式的な平面図であり、図１２Ｃは、実施例３の表示装置の変形例を構成する支持部材及び画像形成装置の模式的な断面図である。

[図13]図１３は、実施例１の表示装置の一部分の斜視図である。

[図14]図１４Ａ、図１４Ｂ、図１４Ｃ及び図１４Ｄは、それぞれ、実施例１の表示装置の底面図、上面図、右側面図、及び、背面図である。

[図15]図１５Ａ、図１５Ｂ及び図１５Ｃは、それぞれ、各種のレンズ群によって、画像形成装置からの画像がどのように結像されるかを示す図である。

[図16]図１６は、画像形成装置／反射鏡間距離・調整装置によって画像形成装置と光学系との間の距離を調整する状態を概念的に示す図である。

[図17]図１７Ａ及び図１７Ｂは、画像形成装置／反射鏡間距離・調整装置の

模式図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照して、実施例に基づき本開示を説明するが、本開示は実施例に限定されるものではなく、実施例における種々の数値や材料は例示である。尚、説明は、以下の順序で行う。

１．本開示の表示装置、全般に関する説明

２．実施例１（本開示の表示装置）

３．実施例２（実施例１の変形）

４．実施例３（実施例２の変形）

５．実施例４（実施例１～実施例３の変形）、その他

[0012] ［本開示の表示装置、全般に関する説明］

本開示の表示装置にあっては、左眼用画像表示装置の光学系を構成する反射鏡の法線と右眼用画像表示装置の光学系を構成する反射鏡の法線とは、観察者の両方の瞳と無限遠方とを含む仮想平面（次に述べるｘｙ平面）よりも下方で交わっている形態とすることができる。

[0013] そして、本開示の表示装置の上記の好ましい形態にあっては、反射鏡の配置状態を、図７、図８Ａ、図８Ｂに示すように、

観察者の両方の瞳と無限遠方とを含む仮想平面をｘｙ平面とし、観察者の両方の瞳を結ぶ直線をｘ軸（具体的には、観察者の両方の瞳を結ぶ直線であって、観察者の右眼の瞳から左眼の瞳に向かう軸線をｘ軸）、観察者の右眼の光軸をｙ軸（具体的には、ｘ軸と直交し、レンズ群側に向かう軸線をｙ軸）、右眼用画像表示装置の光学系を構成するレンズ群の光軸（光学主軸）が反射鏡と衝突する反射鏡の点を『右眼用反射鏡光軸衝突点』とし、右眼用画像表示装置の光学系を構成する反射鏡がｘｚ平面と平行に（垂直に）配置されていると想定し(図７参照）、更には、右眼用反射鏡光軸衝突点を通りｘｙ平面と平行な反射鏡上の軸線をζ軸、右眼用反射鏡光軸衝突点を通りζ軸と直交する反射鏡上の軸線をη軸としたとき（図７参照）、

右眼用画像表示装置の光学系を構成する平面鏡は、ζ軸を中心に角度θ_1＝

４５度±５度、回転した状態であって、平面鏡の上方が観察者から離れる方向に回転した状態で配置されており（反射鏡及び軸線の回転前の状態は図８Ａの一点鎖線を参照。反射鏡及び軸線の回転後の状態は図８Ａの実線及び点線を参照）、且つ、η軸を中心に角度θ_2＝７度乃至２１度、回転した状態であって、平面鏡の右端が観察者から離れる方向に回転した状態で配置されており（反射鏡及び軸線の回転前の状態は図８Ｂの一点鎖線を参照。反射鏡及び軸線の回転後の状態は図８Ｂの実線及び点線を参照）、

左眼用画像表示装置の画像形成装置及び光学系は、右眼用画像表示装置の画像形成装置及び光学系と、観察者の両方の瞳を結ぶ線分の中点を通りｙｚ平面と平行な仮想平面に対して、鏡面対称に配置されている形態とすることができる。更には、ζ軸及びη軸に直交する軸線をξ軸としたとき、ξ軸をｘｙ平面に射影したときの軸線ξ’軸とｙ軸との成す角度θ_3と、角度θ_1、角度θ_2の関係の一例を以下の表１に示す。角度θ_3は、（－ｘ，ｙ）象限における角度を正の値とする（図７、図８Ａ参照）。レンズ群の光軸（光学主軸）は観察者の瞳の中心と交わることが好ましい。更には、これらの好ましい形態において、画像形成装置は、反射鏡の上方に配置されている形態とすることが好ましい。

[0014] ［表１］

θ1（度）	θ2（度）	θ3（度）
４５	５	９
４５	１０	１５
４５	１５	２２
４５	１８	２５
４５	２０	２９

[0015] 以上に説明した各種の好ましい形態を含む本開示の表示装置において、

各画像表示装置は、画像形成装置を支持する支持部材を更に備えており、

画像形成装置を支持する支持部材の支持面は、Ｘ方向、又は、Ｙ方向、又は、Ｘ方向及びＹ方向に沿って湾曲しており、以て、画像形成装置は湾曲し

ている構成とすることができる。このように、支持面がＸ方向及び／又はＹ方向に沿って湾曲した支持部材を備えることで、簡素な構成、構造に基づき画像形成装置を湾曲させることができる。尚、このような構成の本開示の表示装置を、便宜上、『本開示の第１の構成の表示装置』と呼ぶ。

[0016] そして、本開示の第１の構成の表示装置において、支持部材の支持面のＸ方向に沿った湾曲の度合いは、Ｙ方向に沿った湾曲の度合いよりも大きい構成とすることができる。即ち、湾曲の度合いを平均曲率半径で表したとき、支持部材の支持面のＸ方向に沿った平均曲率半径は、Ｙ方向に沿った平均曲率半径よりも小さい構成とすることができる。ここで、第１の方向あるいはＸ方向は、最終的に観察者の瞳に到達する画像の水平方向に相当し、第２の方向あるいはＹ方向は、最終的に観察者の瞳に到達する画像の垂直方向に相当する形態とすることができる。Ｘ方向とＹ方向とは、直交している場合もあるし、直交していない場合もある。更には、このような構成を含む本開示の第１の構成の表示装置において、

支持部材は押さえ部材を備えており、

画像形成装置の外形は矩形形状であり、

Ｘ方向に沿って延びる画像形成装置の外周部は、押さえ部材によって支持部材に対して固定されている構成とすることができる。尚、画像形成装置の外周部とは、画像形成装置の端部と画像形成装置の表示領域の端部との間の領域（所謂、額縁領域）を指す。以下においても同様である。あるいは又、

画像形成装置の外形は矩形形状であり、

Ｘ方向に沿って延びる画像形成装置の外周部は、支持部材によって挟まれている構成とすることができる。但し、これらの構成に限定するものではない。場合によっては、接着剤を用いて、画像形成装置を支持部材に固定してもよい。支持部材は、例えば、ＡＢＳ樹脂等を含む各種プラスチック材料、ユニレート（登録商標、ユニチカ株式会社製）やＦＲＰといった複合材料、カーボン繊維、アルミニウム等の金属材料、合金材料から作製すればよい。

[0017] また、以上に説明した各種の好ましい形態、構成を含む本開示の表示装置

（本開示の第１の構成の表示装置を含む）において、各画像表示装置は、画像形成装置と反射鏡との間の距離を調整する画像形成装置／反射鏡間距離・調整装置を備えている構成とすることができる。尚、このような構成の本開示の表示装置を、便宜上、『本開示の第２の構成の表示装置』と呼ぶ。ここで、画像形成装置／反射鏡間距離・調整装置を備えることで、簡素な構成、構造であるにも拘わらず、観察者に依存した観察者の視力の相違に適切、且つ、容易に対応が可能となる。そして、この本開示の第２の構成の表示装置にあっては、画像形成装置と反射鏡との間の距離に応じて、画像形成装置からの画像全体の大きさを制御する表示制御装置を更に備えている構成とすることができる。画像形成装置と反射鏡との間の距離は、画像形成装置／反射鏡間距離・調整装置に、画像形成装置と反射鏡との間の距離を検出する距離検出装置を配しておけばよい。距離検出装置は、画像形成装置／反射鏡間距離・調整装置の構成、構造に依存して、適切な装置とすればよい。画像全体の大きさの制御は、画像を画像形成装置において形成するために用いられる画像信号に対する各種信号処理（例えば、間引き処理や補間処理）を行うことで、画像全体の大きさの拡大／縮小を行うといった、周知の制御方式とすることができる。

[0018] また、以上に説明した各種の好ましい形態、構成を含む本開示の表示装置（本開示の第１の構成の表示装置、本開示の第２の構成の表示装置を含む）において、各画像表示装置は、レンズ群と観察者の瞳との間の距離を調整する瞳／レンズ群間距離・調整装置を備えている構成とすることができる。尚、このような構成の本開示の表示装置を、便宜上、『本開示の第３の構成の表示装置』と呼ぶ。ここで、瞳／レンズ群間距離・調整装置を備えることで、簡素な構成、構造であるにも拘わらず、観察者の瞳とレンズ群との間の距離を適切、且つ、容易に調整・調節可能となる。

[0019] また、以上に説明した各種の好ましい形態、構成を含む本開示の表示装置（本開示の第１の構成の表示装置、本開示の第２の構成の表示装置、本開示の第３の構成の表示装置を含む）において、画像形成装置の所定の点（例え

ば、後述する画像形成装置光軸衝突点）を通り、Ｘ方向に平行な軸をＸ軸、画像形成装置の所定の点（例えば、画像形成装置光軸衝突点）を通り、Ｙ方向に平行な軸をＹ軸としたとき、画像表示装置は、Ｘ軸、Ｙ軸及びＺ軸の内の少なくとも１つの軸を中心に画像形成装置を回動させる回動装置を更に備えている構成とすることができる。具体的には、Ｘ軸を中心に画像形成装置を回動させる回動装置、Ｙ軸を中心に画像形成装置を回動させる回動装置、Ｚ軸を中心に画像形成装置を回動させる回動装置、Ｘ軸及びＹ軸を中心に画像形成装置を回動させる回動装置、Ｘ軸及びＺ軸を中心に画像形成装置を回動させる回動装置、Ｙ軸及びＺ軸を中心に画像形成装置を回動させる回動装置、Ｘ軸、Ｙ軸及びＺ軸を中心に画像形成装置を回動させる回動装置を挙げることができる。更には、このような構成を含む、以上に説明した各種の好ましい形態、構成を含む本開示の表示装置（本開示の第１の構成の表示装置、本開示の第２の構成の表示装置、本開示の第３の構成の表示装置を含む）において、反射鏡に対して画像形成装置をＸ方向に沿って移動させる移動装置を更に備えている構成とすることができるし、これらの好ましい構成を含む、以上に説明した各種の好ましい形態、構成を含む本開示の表示装置（本開示の第１の構成の表示装置、本開示の第２の構成の表示装置、本開示の第３の構成の表示装置を含む）において、左眼用画像表示装置と右眼用画像表示装置との間の距離を調整する画像表示装置間距離・調整装置を更に備えている構成とすることができる。画像表示装置間距離・調整装置を備えることで、瞳間距離が異なる観察者への対処が容易となる。

[0020] 以上に説明した各種の好ましい形態、構成を含む本開示の表示装置（本開示の第１の構成の表示装置、本開示の第２の構成の表示装置、本開示の第３の構成の表示装置を含む）において、

画像形成装置の外形は矩形形状であり、

Ｙ方向に沿って延びる画像形成装置の外周部から配線が外部に延びている形態とすることができる。ここで、配線として、フレキシブルプリント配線板（ＦＰＣ）を例示することができる。画像形成装置の外周部に設けられた

接続部と配線とは、周知の方法に基づき接続すればよい。

[0021] 更には、以上に説明した各種の好ましい形態、構成を含む本開示の表示装置（本開示の第１の構成の表示装置、本開示の第２の構成の表示装置、本開示の第３の構成の表示装置を含む）において、レンズ群は、１群、３枚のレンズから成り、第２番目のレンズは負のパワーを有し、第２番目のレンズを構成する材料の屈折率は第１番目及び第３番目のレンズを構成する材料の屈折率よりも大きい形態とすることができ、更には、第１番目のレンズ及び第３番目のレンズは、正のパワーを有する形態とすることができる。第２番目のレンズをメニスカスレンズとすることが好ましい。レンズ群は、テレセントリック光学系、具体的には、反射鏡側がテレセントリック光学系である形態とすることが望ましく、これによって、画像形成装置／反射鏡間距離・調整装置により画像形成装置と光学系との間の距離が調整されたときでも、観察者の瞳に到達する画像に変化が生じることを確実に抑制することができる。

[0022] 更には、以上に説明した各種の好ましい形態、構成を含む本開示の表示装置（本開示の第１の構成の表示装置、本開示の第２の構成の表示装置、本開示の第３の構成の表示装置を含む）において、画像形成装置は、可撓性のある画像形成装置であれば如何なる形式の画像形成装置とすることもできるが、有機エレクトロルミネッセンス表示装置（有機ＥＬ表示装置）から構成することが好ましい。有機ＥＬ表示装置、それ自体は、周知の構成、構造の有機ＥＬ表示装置とすることができる。

[0023] 更には、以上に説明した各種の好ましい形態、構成を含む本開示の表示装置（本開示の第１の構成の表示装置、本開示の第２の構成の表示装置、本開示の第３の構成の表示装置を含む）において、フレームは観察者の頭部に装着される形態とすることができる。但し、このような形態に限定するものではなく、例えば、フレームを、天井や壁から延びるアームに取り付けてもよいし、可動自在なロボットアームに取り付けてもよい。また、観察者の頭部の動きをセンサで検出し、観察者の頭部の動きにフレームの動きを追従させ

てもよい。

[0024] フレームを観察者の頭部に装着する形態とする場合、フレームは、観察者の頭部に装着することができ、しかも、画像表示装置を取り付けることができる構成、構造を有するものであれば、如何なる形式とすることもでき、例えば、観察者の正面に配置されるフロント部と、フロント部の両端から延びるサイド部とから成る構成とすることができる。画像表示装置は、フレームに取り付けられているが、具体的には、例えば、フロント部の下部に取り付けられ、略水平方向に延びる保持部材に取り付けられている。また、フロント部の上部には、観察者の額と接する額当てが取り付けられていることが、観察者の画像表示装置の取付け感の向上といった観点から望ましい。

[0025] 更には、本開示の第１の構成の表示装置、本開示の第２の構成の表示装置、本開示の第３の構成の表示装置を含む、以上に説明した好ましい形態、構成を含む本開示の表示装置（以下、これらを総称して、『本開示の表示装置等』と呼ぶ）にあっては、左眼用画像表示装置における水平視野と右眼用画像表示装置における水平視野の重なり（両眼視野角）として、４５度乃至１００度を例示することができる。

[0026] 本開示の表示装置等において、Ｘ方向に沿った画像形成装置の表示領域の長さL_Xとして８３ｍｍ乃至１３０ｍｍを例示することができる。画像形成装置の画素数として、３２０×２４０、４３２×２４０、６４０×４８０、１０２４×７６８、１９２０×１０８０、３８４０×２１６０等、またアスペクト比として４：３、１６：９の他に２１：９等を例示することができる。画像表示装置の水平視野角（片眼視野角）として、１００度乃至１２０度を例示することができる。

[0027] また、レンズ群の光軸（光学主軸）が反射鏡によって反射され、画像形成装置と衝突する点を『画像形成装置光軸衝突点』とし、画像形成装置光軸衝突点と接する仮想平面をＸＹ平面とし、画像形成装置の表示領域の外形を矩形形状とし、Ｘ方向とＹ方向とは直交しているとし、画像形成装置光軸衝突点を通り、Ｘ方向と平行な軸をＸ軸、Ｙ方向と平行な軸をＹ軸とし、画像形

成装置光軸衝突点の（Ｘ，Ｙ，Ｚ）座標を（０，０，０）とする。すると、Ｘ＞０としたとき、（ｄＺ／ｄＸ）$_{Y=0}$の値は正の値であってよいし［即ち、Ｙ＝０において、Ｘの値が増加するとき、Ｚの値は単調に増加してもよいし］、Ｙ＝０において、（ｄＺ／ｄＸ）$_{Y=0}$の値が任意の値を取りながらＸの値が増加するとき、Ｚの値が最終的に増加してもよい。同様に、Ｙ＞０としたとき、（ｄＺ／ｄＹ）$_{X=0}$の値は正の値であってよいし［即ち、Ｘ＝０において、Ｙの値が増加するとき、Ｚの値は単調に増加してもよいし］、Ｘ＝０において、（ｄＺ／ｄＹ）$_{X=0}$の値が任意の値を取りながらＹの値が増加するとき、Ｚの値が最終的に増加してもよい。画像形成装置の湾曲状態として、非球面関数で表される曲面、球面、回転楕円面、回転双曲面、回転放物面を挙げることができる。あるいは又、画像形成装置の湾曲状態を関数Ｚ$_X$＝ｆ（Ｘ）$_{Y=0}$，Ｚ$_Y$＝ｆ（Ｙ）$_{X=0}$で表したとき、これらの関数として、円、楕円、双曲線、放物線、非球面関数、３次以上の多項式、二葉線、三葉線、四葉線、連珠形、蝸牛線、正葉線、螺獅線、疾走線、公算曲線、引弧線、懸垂線、擺線、餘擺線、星芒形、半３次放物線、リサジュー曲線、アーネシー曲線、外サイクロイド、心臓形、内サイクロイド、クロソイド曲線、螺線を例示することができる。あるいは又、画像形成装置は円筒の側面に倣って湾曲している例を挙げることができる。画像形成装置の湾曲の度合いを平均曲率半径で表現する場合、平均曲率半径の値は、一定であってもよいし、変化してもよい。

[0028] 画像形成装置の湾曲の度合いが異なる画像表示装置を備えた表示装置を準備しておき、観察者の視力に応じて、適切な表示装置を提供してもよいし、画像形成装置の湾曲の度合いを可変とし得る構成、構造としてもよい。画像形成装置が円筒の側面に倣って湾曲していると想定したときの円筒の側面の半径と、ディオプター値との関係を、以下の表２に例示するが、これに限定するものではない。

[0029] ［表２］

ディオプター値	円筒の側面の半径
－３	５９ｍｍ

－２　　６８ｍｍ

－１　　８０ｍｍ

０　　１００ｍｍ

実施例 １

[0030] 実施例１は、本開示の表示装置、具体的には、本開示の第１の構成の表示装置及び本開示の第３の構成の表示装置に関する。観察者が表示装置を装着したときの表示装置の要部の透視図を図１に示し、右眼用画像表示装置の光学系を構成する平面鏡等をｘ軸方向から眺めた図を図２に示し、画像形成装置及び光学系を観察者側から眺めた概念図（透視図）を図３に示し、画像形成装置及び光学系を上方から眺めた概念図（透視図）を図４に示す。また、表示装置を装着した観察者を正面から眺めた表示装置の要部の透視図を図５Ａに示し、表示装置を装着した観察者を側面から眺めた表示装置の要部の透視図を図５Ｂに示し、観察者に向かって画像形成装置及び光学系を眺めたときのこれらの透視図を図６Ａに示し、観察者から画像形成装置及び光学系を眺めたときのこれらの透視図を図６Ｂに示す。尚、図面において、画像形成装置に濃淡が付されている場合があるが、この濃淡には特段の意味は無い。

[0031] 更には、支持部材及び画像形成装置の模式的な断面図を図９Ａ、図１０Ａに示し、支持部材の模式的な断面図を図９Ｂ、図１０Ｂに示し、支持部材及び画像形成装置の模式的な平面図を図９Ｃに示す。尚、図９Ａ及び図９Ｂは、図９Ｃの矢印Ａ－Ａに沿った模式的な断面図であり、図１０Ａ及び図１０Ｂは、図９Ａの矢印Ａ’－Ａ’及び図９Ｂの矢印Ｂ’－Ｂ’に沿った模式的な断面図である。また、実施例１の表示装置の一部分の斜視図を図１３に示すが、図１３においては、反射鏡や画像形成装置等の図示を省略している。更には、実施例１の表示装置の底面図、上面図、右側面図及び背面図を図１４Ａ、図１４Ｂ、図１４Ｃ及び図１４Ｄに示すが、図面の簡素化のために、画像形成装置や表示装置の構成要素の一部の図示を省略している。

[0032] 実施例１の表示装置は、

（イ）フレーム２０、及び、

（ロ）フレーム２０に取り付けられた左眼用画像表示装置３０Ｌ及び右眼用画像表示装置３０Ｒ、

を備えている。そして、各画像表示装置３０Ｌ，３０Ｒは、

（Ａ）画像形成装置４０、及び、

（Ｂ）画像形成装置４０からの画像を観察者１０の瞳１１（１１Ｌ，１１Ｒ）に導く光学系５０、

を備えている。実施例１の表示装置におけるフレーム２０は観察者１０の頭部に装着され、実施例１の表示装置は、より具体的には、頭部装着型ディスプレイ（ＨＭＤ）である。

[0033] 光学系５０は、画像形成装置４０からの画像を反射する反射鏡５１、及び、観察者１０の瞳１１と反射鏡５１との間に配置され、反射鏡５１によって反射された画像が入射するレンズ群５２から成る。また、画像の第１の方向（具体的には、画像の水平方向）に対応した画像形成装置４０の方向をＸ方向、第１の方向と異なる画像の第２の方向（具体的には、画像の垂直方向）に対応した画像形成装置４０の方向をＹ方向としたとき、画像形成装置４０は、Ｘ方向、又は、Ｙ方向、又は、Ｘ方向及びＹ方向に沿って湾曲している。具体的には、実施例１にあっては、Ｘ方向に沿って湾曲している。更には、左眼用画像表示装置３０Ｌの光学系５０を構成する反射鏡５１の法線$ＮＬ_{L}$と右眼用画像表示装置３０Ｒの光学系５０を構成する反射鏡５１の法線$ＮＬ_{R}$とは、反射鏡５１を基準として観察者１０とは反対側の空間で交わっている（図１参照）。更には、左眼用画像表示装置３０Ｌの光学系５０を構成する反射鏡５１の法線$ＮＬ_{L}$と右眼用画像表示装置３０Ｒの光学系５０を構成する反射鏡５１の法線$ＮＬ_{R}$とは、観察者１０の両方の瞳と無限遠方とを含む仮想平面（ｘｙ平面）よりも下方で交わっている（図１参照）。尚、図１において、観察者１０の両方の瞳と無限遠方とを含む仮想平面を符号「ＨＬ」で示す。画像形成装置４０は、反射鏡５１の上方に配置されている。反射鏡５１の配置状態は、図７、図８Ａ、図８Ｂに示したとおりであり、実施例１にあっては、具体的には、画像形成装置４０の表示領域の長さ$Ｌ_{X}$を１００ｍｍ、

角度θ_1＝４５度

角度θ_2＝１０度

角度θ_3＝１５度

とした。尚、実施例において、反射鏡光軸衝突点はｘｙ平面内に含まれている。このような設定条件では、左眼用画像表示装置３０Ｌを構成する画像形成装置４０と、右眼用画像表示装置３０Ｒを構成する画像形成装置４０との間に、約１５ｍｍの隙間が存在し、２つの画像形成装置を並置することができる。また、画像形成装置４０の表示領域の長さL_Xを１２６ｍｍ、

角度θ_1＝４５度

角度θ_2＝１８度

角度θ_3＝２５度

とすれば、左眼用画像表示装置３０Ｌを構成する画像形成装置４０と、右眼用画像表示装置３０Ｒを構成する画像形成装置４０との間に、約１５ｍｍの隙間が存在し、２つの画像形成装置を並置することができる。

[0034] もしも、

角度θ_1＝４５度

角度θ_2＝　０度

角度θ_3＝　０度

とした場合であって、Ｘ方向に沿った各画像形成装置４０の表示領域の長さL_Xを１００ｍｍ、観察者の左眼の光軸と右眼の光軸との間の距離を６５ｍｍとした場合、左眼用画像表示装置３０Ｌを構成する画像形成装置４０と、右眼用画像表示装置３０Ｒを構成する画像形成装置４０とは、約３５ｍｍ［＝５０＋５０－６５（ｍｍ）］、重なり合い、２つの画像形成装置を並置することができない。

[0035] 実施例１において、各画像表示装置３０は、画像形成装置４０を支持する支持部材60_1を更に備えている。そして、画像形成装置４０を支持する支持部材60_1の支持面６１は、Ｘ方向、又は、Ｙ方向、又は、Ｘ方向及びＹ方向に沿って湾曲している。具体的には、実施例１にあっては、Ｘ方向に沿って

湾曲している。そして、画像形成装置４０は、Ｘ方向に沿って湾曲している。より具体的には、画像形成装置４０は、支持部材６０$_1$の支持面６１に倣って湾曲している。尚、画像形成装置４０の外形、及び、画像形成装置４０の表示領域の外形は矩形形状である。このように、支持面６１がＸ方向及び／又はＹ方向に沿って湾曲した支持部材６０$_1$を備えることで、簡素な構成、構造に基づき画像形成装置４０を湾曲させることができる。

[0036] 具体的には、実施例１の画像表示装置３０において、支持部材６０$_1$の支持面６１のＸ方向に沿った湾曲の度合いは、Ｙ方向に沿った湾曲の度合いよりも大きい。即ち、湾曲の度合いを平均曲率半径で表したとき、支持部材６０$_1$の支持面６１のＸ方向に沿った平均曲率半径は、Ｙ方向に沿った平均曲率半径よりも小さい。具体的には、支持部材の支持面のＸ方向に沿った曲率半径は１００ｍｍであり、Ｙ方向に沿った曲率半径は無限大である。そして、実施例１の画像表示装置３０にあっては、Ｘ＞０としたとき、$(dZ/dX)_{Y=0}$の値は正の値である。即ち、Ｘ＞０，Ｙ＝０において、Ｘの値が増加するとき、Ｚの値は単調に増加する。また、$(dZ/dY)_{X=0}$＝０である。具体的には、画像形成装置４０は円筒の側面に倣って湾曲しており、円筒の側面の半径は１００ｍｍである。また、後述するようにレンズ群５２の有効焦点距離は５６ｍｍである。尚、円筒の側面の半径とレンズ群５２の有効焦点距離との好ましい関係を以下の表３に示す。

[0037] ［表３］

円筒の側面の半径（ｍｍ）	レンズ群５２の有効焦点距離（ｍｍ）
５０	２８
１００	５６
１４６	６７．２
２３８	９５

[0038] そして、実施例１の画像表示装置３０において、

支持部材６０$_1$は押さえ部材６５を備えており、

画像形成装置４０の外形は、前述したとおり、矩形形状であり、

Ｘ方向に沿って延びる画像形成装置４０の外周部は、押さえ部材６５によって支持部材６０$_1$に対して固定されている。

[0039] より具体的には、支持部材６０$_1$及び押さえ部材６５はアルミニウムから作製されている。支持部材６０$_1$の上面、中央部分が支持面６１に該当し、Ｙ方向に沿って延びる支持部材６０$_1$の外周部６２Ａ，６２Ｂは、支持面６１よりも突出している。支持面６１と対向する外周部６２Ａの部分は当たり面６２Ｃであり、この当たり面６２Ｃに、Ｙ方向に沿って延びる画像形成装置４０の一方の縁部が突き当てられている。また、アルミニウム製の止め部材６３が、支持部材６０$_1$の上面に形成された螺合部６２Ｄに螺合するビス６４によって支持部材６０$_1$の上面に固定されており、Ｙ方向に沿って延びる画像形成装置４０の他方の縁部と接している。止め部材６３には、ビス６４を通す長孔（Ｘ方向に細長い長孔）が設けられている。ここで、画像形成装置４０は、止め部材６３によって、図９Ａの矢印「ａ」の方向に圧縮力を受けており、これによって、画像形成装置４０は、画像形成装置４０は支持部材６０$_1$の支持面６１に倣って、隙間無く湾曲している。

[0040] 押さえ部材６５の一端部６５Ａは、Ｘ方向に沿って延びる画像形成装置４０の外周部を押さえており、押さえ部材６５の他端部６５Ｂは、Ｘ方向に沿って延びる支持部材６０$_1$の底面と係合しており、これによって、Ｘ方向に沿って延びる画像形成装置４０の外周部は、押さえ部材６５によって支持部材６０$_1$に対して固定されている。

[0041] 尚、場合によっては、画像形成装置４０の下面と支持部材６０$_1$の支持面６１とを、接着剤を用いて固定してもよく、この場合、押さえ部材６５を省略することもできる。

[0042] また、Ｙ方向に沿って延びる画像形成装置４０の外周部から配線４１、具体的には、フレキシブルプリント配線板（ＦＰＣ）が外部に延びている。画像形成装置４０の外周部に設けられた接続部と配線４１とは、周知の方法に基づき接続すればよい。図９Ｃには、Ｙ方向に沿って延びる画像形成装置４０の外周部の一方から配線４１が延びている状態を図示しているが、Ｙ方向

に沿って延びる画像形成装置４０の外周部の両方から配線４１が延びていてもよい。

[0043] 実施例１の表示装置において、画像形成装置４０は、具体的には、周知の構成、構造を有する有機エレクトロルミネッセンス表示装置（有機ＥＬ表示装置）から構成されている。尚、有機ＥＬ表示装置は、第１基板、第２基板、第１基板と第２基板とによって挟まれた多数の発光部から構成されている。画像形成装置４０の厚さは、支持部材６０$_1$の支持面に倣って隙間無く湾曲することができる厚さであり、例えば、０．５ｍｍ以下、例えば、０．２ｍｍ乃至０．５ｍｍである。また、画素数を１９２０×１０８０とした。

[0044] 図１３、図１４Ａ、図１４Ｂ、図１４Ｃ、図１４Ｄに示すように、実施例１の表示装置にあっては、左眼用画像表示装置３０Ｌ及び右眼用画像表示装置３０Ｒを備えている。各画像表示装置３０における水平視野角（片眼視野角）を１００度、左眼用画像表示装置３０Ｌにおける水平視野と右眼用画像表示装置３０Ｒにおける水平視野の重なり（両眼視野角）を７０度、全水平視野角を１３０度とした。Ｘ方向に沿った各画像形成装置４０の表示領域の長さL_Xを１００ｍｍとした。また、垂直視野角を４４度とした。尚、この場合のレンズ群の質量を「１」としたとき、片眼視野角を１２０度、両眼視野角を７０度、全水平視野角を１７０度、各画像形成装置４０の表示領域の長さL_Xを１２６ｍｍとした場合、レンズ群の質量は「４．６」となり、有効焦点距離は６７．２ｍｍとなる。

[0045] 観察者１０の頭部に装着されるフレーム２０は、プラスチックから作製されており、観察者１０の正面に配置されるフロント部２１と、フロント部の両端から延びるサイド部２２とから成る。サイド部２２の後端部には孔部２２Ａが設けられており、孔部２２Ａにベルトを通し、ベルトを観察者の頭部後部に巻くことで、フレーム２０を観察者１０の頭部に装着することができる。フロント部２１の上部から上方にアーム２３Ａが延び、アーム２３Ａの先端部には、観察者１０の額と接する額当て２３Ｂが取り付けられている。更には、フロント部２１にはノーズパッド部２４が配されている。また、フ

ロント部２１の下端部には、保持部材２５の後部が取り付けられており、保持部材２５の前部には基部２６が取り付けられている。更には、基部２６の先端部には、後述する瞳／レンズ群間距離・調整装置８０が取り付けられており、瞳／レンズ群間距離・調整装置８０を構成する台座７１が、基部２６上に、前後方向に滑動自在に配置されている。左眼用画像表示装置３０Ｌを構成する光学系５０Ｌが筐体５３Ｌに格納されており、右眼用画像表示装置３０Ｒを構成する光学系５０Ｒが筐体５３Ｒに格納されている。筐体５３Ｌには左眼用画像表示装置３０Ｌが取り付けられており、筐体５３Ｒには左眼用画像表示装置３０Ｒが取り付けられている。筐体５３Ｌ及び筐体５３Ｒは台座７１に取り付けられている。次に述べるように、光学系５０Ｌと左眼用画像表示装置３０Ｌ、及び、光学系５０Ｒと右眼用画像表示装置３０Ｒは、それぞれ、独立して、台座７１の上に、左右方向に滑動自在に配置されている。尚、「前後方向」とは、瞳に対してレンズ群が接近し、あるいは離れる方向を意味し、「左右方向」とは、左眼用画像表示装置及び右眼用画像表示装置が相互に接近し、あるいは離れる方向を意味する。

[0046] 光学系５０は、前述したとおり、画像形成装置４０からの画像を反射する反射鏡５１、及び、反射鏡５１によって反射された画像が入射するレンズ群５２から成る。右眼用画像表示装置を構成する反射鏡５１Ｒ及びレンズ群５２Ｒは、筐体５３Ｒを介して台座７１に取り付けられており、基部２６上で左右方向に滑動することが可能である。同様に、左眼用画像表示装置を構成する反射鏡５１Ｌ及びレンズ群５２Ｌは、筐体５３Ｌを介して台座７１に取り付けられており、基部２６上で左右方向に滑動することが可能である。レンズ群５２（５２Ｒ，５２Ｌ）は観察者１０の瞳１１と反射鏡５１（５１Ｒ，５１Ｌ）との間に配置されており、画像形成装置４０は反射鏡５１の上方に配置されている。

[0047] レンズ群５２は、１群、３枚のレンズから成り、第２番目のレンズは負のパワーを有し、第２番目のレンズを構成する材料の屈折率は第１番目及び第３番目のレンズを構成する材料の屈折率よりも大きい。第１番目のレンズ及

び第３番目のレンズは、正のパワーを有する。また、第２番目のレンズをメニスカスレンズである。具体的には、レンズ群５２の有効焦点距離を５６．０１ｍｍ、後側焦点距離を４４．６４ｍｍ、前側焦点距離を－３２．１６ｍｍ、Ｆナンバーを１４．０とした。レンズ群５２の水平方向の長さを３６ｍｍ、垂直方向の長さを２０ｍｍとした。第１番目のレンズ（瞳に最も近いレンズ）、第２番目のレンズ、第３番目のレンズ（反射鏡に最も近いレンズ）の仕様を以下の表４に示すが、このような仕様に限定するものではない。レンズ群５２はテレセントリック光学系、具体的には、反射鏡側がテレセントリック光学系である。第１番目のレンズと観察者１０の瞳（瞳径：４ｍｍ）との間の距離を１０ｍｍとした。尚、このレンズ群の質量を「１」としたとき、第１番目のレンズと観察者１０の瞳との間の距離を１２ｍｍとしたレンズ群の質量は「１．７」となる。

[0048] ［表４］

	第１番目のレンズ	第２番目のレンズ	第３番目のレンズ
屈折率	１．７４０	２．０１７	１．７４０
アッベ数	４４．８４３８	２０．８３０	４４．８４３８
有効焦点距離	２７．３９２ｍｍ	－４３．６０４ｍｍ	１５０．１８５ｍｍ
後側焦点距離	２８．１０１ｍｍ	－４５．３８７ｍｍ	１４６．７９０ｍｍ
前側焦点距離	－１１．１４１ｍｍ	５２．８５６ｍｍ	－１２４．８６８ｍｍ
Ｆナンバー	６．８４８０	－１０．９０１０	３７．５４６３

[0049] 各種のレンズ群によって、画像形成装置４０からの画像がどのように結像

されるかを、図１５Ａ、図１５Ｂ、図１５Ｃに示すが、図１５Ａに示すレンズ群はテレセントリック光学系のレンズ群であり、図１５Ｂはテレセントリック光学系に近い構成のレンズ群であり、図１５Ｃは通常のレンズ群である。実施例１にあっては、図１５Ａに示すレンズ群を用いた。

[0050] 実施例１の表示装置にあっては、左眼用画像表示装置３０Ｌと右眼用画像表示装置３０Ｒとの間の距離を調整する画像表示装置間距離・調整装置７０を更に備えている。画像表示装置間距離・調整装置７０は、具体的には、台座７１、台座７１の外側に位置する側面７２に取り付けられた送りネジ機構７３、筐体５３を下方から台座７１に滑動可能な保持力で固定するためのタップ穴７５Ａ、筐体５３に設けられたガイド溝７４Ｂ，７６Ｂ、台座７１に設けられたガイド溝７５Ｂ、台座７１に設けられ、ガイド溝７４Ｂ，７６Ｂと係合するピン７４Ａ，７６Ａから構成されている。尚、ガイド溝７５Ｂ，７５Ｂ，７６Ｂは左右方向に延びている。そして、送りネジ機構７３を回動させると、筐体５３（筐体５３Ｌあるいは筐体５３Ｒ）が基部２６に対して左右方向に移動する。筐体５３の移動は、ピン７４Ａ，タップ穴７５Ａ，ピン７６Ａとガイド溝７４Ｂ，７５Ｂ，７６Ｂとの係合によって、左右方向に確実に行われる。筐体５３Ｌ，５３Ｒの水平方向への移動距離を±５ｍｍとした。このように、画像表示装置間距離・調整装置７０を備えることで、瞳間距離が異なる観察者への対処が容易となる。送りネジ機構７３の代わりに、ラッチ機構と摘みとの組合せ、ラック・アンド・ピニオン機構を用いることもできる。筐体５３Ｒ，５３Ｌは、図１４Ａ、図１４Ｂ、図１４Ｃ、図１４Ｄに示すよりも更に上方に延び、この上方に延びた筐体５３Ｒ，５３Ｌの部分に、画像形成装置４０を支持した支持部材６０$_1$等が取り付けられているが、これらの図示は省略した。

[0051] 実施例１の表示装置にあっては、更に、観察者１０の瞳とレンズ群５２との間の距離を調整する瞳／レンズ群間距離・調整装置８０を備えている。瞳／レンズ群間距離・調整装置８０は、具体的には、レンズ群５２と観察者１０の瞳との間の距離を調整する。瞳／レンズ群間距離・調整装置８０は、具

体的には、第２保持部材２６の先端部に取り付けられた側壁８２、側壁８２に取り付けられた送りネジ機構８３、台座７１に設けられ、台座７１から下方に延びるキー２７Ａ、基部２６に設けられ、キー２７Ａと係合するガイド溝２７Ｂ、基部２６に対して台座７１を滑動可能なレベルで保持する締結部２７Ｃから構成されている。送りネジ機構８３を回動させると、台座７１が基部２６に対して前後方向に移動する。この台座７１の移動は、キー２７Ａとガイド溝２７Ｂとの係合によって、前後方向に確実に行われる。台座７１の前後方向への移動距離を±４ｍｍとした。このように、瞳／レンズ群間距離・調整装置８０を備えることで、瞳とレンズ群との間の距離が異なる観察者への対処が容易となり、簡素な構成、構造であるにも拘わらず、観察者の瞳とレンズ群との間の距離を適切、且つ、容易に調整、調節可能な表示装置を提供することができる。送りネジ機構８３の代わりに、ラッチ機構と摘みとの組合せ、ラック・アンド・ピニオン機構を用いることもできる。

[0052] 本開示の表示装置にあっては画像形成装置が湾曲している。それ故、例えば、画像形成装置の中心部から出射される光の光路長と、画像形成装置の表示領域の縁部から出射される光の光路長との間の光路長差を小さくすることができる。その結果、例えば、光学系を構成するレンズ群の大型化を抑制することができ、小型、軽量でありながら、大きな視野角を達成することができる。しかも、左眼用画像表示装置の光学系を構成する反射鏡の法線と右眼用画像表示装置の光学系を構成する反射鏡の法線とは、反射鏡を基準として観察者とは反対側の空間で交わっているので、２つの画像形成装置を高い設計自由度にて容易に並置することができる。

実施例 2

[0053] 実施例２は、実施例１の変形である。実施例２における画像表示装置を構成する支持部材及び画像形成装置の模式的な断面図を図１１Ａに示し、支持部材の模式的な断面図を図１１Ｂに示し、支持部材及び画像形成装置の模式的な平面図を図１１Ｃに示し、支持部材及び画像形成装置の、図１１Ａの矢印Ｄ－Ｄに沿った模式的な断面図を図１１Ｄに示す。

[0054] 実施例２の画像表示装置において、Ｘ方向に沿って延びる画像形成装置４０の外周部は、支持部材６０$_2$によって挟まれている。支持部材６０$_2$は、下側部材６６Ａ及び上側部材６６Ｂから構成されており、下側部材６６Ａと上側部材６６Ｂとを組み合わせることで、一種の額縁部材が構成され、支持部材６０$_2$の内側側面には溝部６６Ｃが形成される。そして、この溝部６６Ｃに、Ｘ方向に沿って延びる画像形成装置４０の外周部が嵌合する。下側部材６６Ａと上側部材６６Ｂとは、図示しないビスによって相互に固定してもよいし、接着剤を用いて相互に固定してもよい。Ｘ方向に沿って延びる画像形成装置４０の外周部を接着剤によって溝部６６Ｃに対して固定することが好ましい。尚、図示した例では、Ｘ方向に沿って延びる画像形成装置４０の外周部だけでなく、Ｙ方向に沿って延びる画像形成装置４０の外周部も、支持部材６０$_2$によって挟まれているが、Ｘ方向に沿って延びる画像形成装置４０の外周部のみが、支持部材６０$_2$によって挟まれていてもよい。この場合、Ｙ方向に沿って延びる画像形成装置４０の外周部を接着剤を用いて支持部材６０$_2$に固定することが望ましい。

[0055] 以上の点を除き、実施例２の表示装置あるいは画像表示装置の構成、構造は、実施例１において説明した表示装置あるいは画像表示装置の構成、構造と同様とすることができるので、詳細な説明は省略する。

実施例 3

[0056] 実施例３は、実施例２の変形である。実施例３にあっても、画像形成装置４０は湾曲している。但し、実施例２と異なり、湾曲の度合いを可変とした。実施例３における画像表示装置を構成する支持部材及び画像形成装置の模式的な断面図を図１２Ａに示し、支持部材及び画像形成装置の模式的な平面図を図１２Ｂに示す。

[0057] 実施例３にあっては、溝部６６Ｃと、Ｘ方向に沿って延びる画像形成装置４０の外周部との間には、隙間が存在する。そして、支持部材６０$_3$のＸ方向に沿って延びる側面には、突起部６７Ａ及び螺合部６７Ｂが設けられている。支持部材６０$_3$は、上部が開放しているハウジング（図示せず）内に格納さ

れている。ハウジングが筐体５３Ｒ，５３Ｌの上方の部分に取り付けられる。ハウジングの側面には、突起部６７Ａと嵌合する孔部が形成されている。また、螺合部６７Ｂと対向するハウジングの側面の部分には、略上下に延びるガイド溝が形成されており、ビスを、ガイド溝に挿入し、螺合部６７Ｂと螺合することで、支持部材６０_3をハウジングの側面に対して固定することができる。ここで、ガイド溝のどの位置においてビスを固定するかに依存して、支持部材６０_3、更には、画像形成装置４０のＸ方向に加わる力が変化する。図１２Ａにおいて、突起部６７Ａの中心を十文字で示した。また、突起部６７Ａの中心を中心とした螺合部６７Ｂの円の軌跡を点線「ａ」で示し、貫通孔の中心の軌跡を実線「ｂ」で示す。突起部６７Ａの中心を中心として、螺合部６７Ｂを図１２Ａの上方に移動した場合、突起部６７Ａの中心から螺合部６７Ｂの中心までの距離が短くなる。それ故、支持部材６０_3、更には、画像形成装置４０のＸ方向に圧縮力が加わる。その結果、画像形成装置４０の湾曲の度合いが変化する。溝部６６Ｃと、Ｘ方向に沿って延びる画像形成装置４０の外周部との間には、隙間が存在するので、画像形成装置４０の湾曲の度合いの変化を許容することが可能となる。画像形成装置４０の湾曲の度合いを決定した後、隙間を適切な材料（例えば、シム，shim）で埋めればよい。あるいは又、隙間に、予め、弾性を有する材料を挟み込んでおけばよい。

[0058] 尚、実施例３における画像表示装置の変形例を構成する支持部材及び画像形成装置の模式的な断面図を図１２Ｃに示すように、押し部材６８Ａ、及び、押し部材６８ＡをＸ方向に移動させるための押しネジ６８Ｂによって、支持部材６０_3、更には、画像形成装置４０のＸ方向に加わる力を変化させてもよい。

実施例 ４

[0059] 実施例４は、実施例１～実施例３の変形であり、本開示の第２の構成の表示装置に関する。実施例４の表示装置において、各画像表示装置３０は、更に、画像形成装置４０と反射鏡５１との間の距離を調整する画像形成装置／

反射鏡間距離・調整装置９０を備えている。

[0060] 前述したとおり、上方に延びた筐体５３Ｒ，５３Ｌの部分に、画像形成装置４０を支持した支持部材６０$_1$等が取り付けられている。画像形成装置／反射鏡間距離・調整装置９０は、図１７Ａに示すように、例えば、調整装置ベース部材９１、支持部材６０$_1$に取り付けられたシャフト９２、調整装置ベース部材９１に取り付けられた送りネジ機構９５、送りネジ機構９５から延び、支持部材６０$_1$に取り付けられたシャフト９４から構成されている。支持部材６０$_1$は、ブッシュ９３を介して、シャフト９２を自在に滑動し、調整装置ベース部材９１との間の距離を自在に変化させることができる。そして、上方に延びた筐体５３Ｒ，５３Ｌの部分に調整装置ベース部材９１が取り付けられている。送りネジ機構９５を回動することで、シャフト９４が図面の上下方向に移動する結果、調整装置ベース部材９１と支持部材６０$_1$との間の距離の変更を行うことができるが、支持部材６０$_1$の図面の上下方向への移動は、ブッシュ９３を介したシャフト９２によって規制される。

[0061] あるいは又、画像形成装置／反射鏡間距離・調整装置９０は、図１７Ｂに示すように、例えば、ラッチ機構９６、ラッチ機構に嵌合するピン９７から構成されている。そして、ピン９７を図面左方向に移動させることで（図１７Ｂの矢印を参照）、ピン９７とラッチ機構９６の嵌合が解かれる。そして、支持部材６０$_1$を図面の上下方向へ移動させた後、ピン９７を図面右方向に移動させることで、ピン９７がラッチ機構９６に嵌合する。

[0062] このように、図１７Ａあるいは図１７Ｂに示す画像形成装置／反射鏡間距離・調整装置９０を用いることで、画像形成装置４０と反射鏡５１との間の距離を、観察者の視力に合わせて調整・調節することができる。但し、図１７Ａあるいは図１７Ｂに示す画像形成装置／反射鏡間距離・調整装置９０は例示であり、画像形成装置と光学系との間の距離を調整できる装置であれば、如何なる形式の装置とすることもできる。例えば、ブッシュ９３の代わりに、リニアガイドレールを用いることもできるし、直角に配置された２平面間での拘束機構とすることもできる。また、送りネジ機構９５やラッチ機構

９６の代わりに、ラック・アンド・ピニオン機構を採用してもよい。

[0063] 画像形成装置４０と反射鏡５１との間の距離は、画像形成装置／反射鏡間距離・調整装置９０に、画像形成装置４０と反射鏡５１との間の距離を検出する距離検出装置を配しておけばよい。距離検出装置は、画像形成装置／反射鏡間距離・調整装置９０の構成、構造に依存して、適切な装置とすればよく、具体的には、例えば、送りネジ機構９５の位置（角度）を検出する装置、ラッチ機構９６のどの位置にピン９７が位置するかを検出する装置とすればよい。

[0064] そして、実施例４の表示装置にあっては、画像形成装置４０と反射鏡５１との間の距離に応じて、画像形成装置４０からの画像全体の大きさを制御する表示制御装置（図示せず）を更に備えている。即ち、画像形成装置４０と反射鏡５１との間の距離が短くなるに従い、画像形成装置４０からの画像全体の大きさを小さくする。尚、画像全体の大きさの制御は、画像を画像形成装置４０において形成するために用いられる画像信号に対する各種信号処理を行うことで画像全体の大きさの拡大／縮小を行うといった、周知の制御方式とすればよい。画像形成装置４０と反射鏡５１との間の距離は上述した距離検出装置によって検出すればよい。

[0065] 反射鏡５１に対する画像形成装置４０の移動量、画像全体の大きさとの関係を、即ち、画像形成装置／反射鏡間距離・調整装置によって画像形成装置と光学系との間の距離を調整する状態を概念的に図１６に示す。観察者の視力が正常な場合（ディオプター値：０）の場合と比較して、観察者が近視の場合、画像形成装置と光学系との間の距離を短くする。このとき、図１６に示すように、画像形成装置４０からの画像全体の大きさを小さくすればよい。ディオプター値、画像形成装置の移動量、画像全体の大きさ（絵だしサイズ）の関係を、以下の表５に示す。

[0066] ［表５］

ディオプター値	移動量	絵だしサイズ
－３	－９．４ｍｍ	９５．５ｍｍ

－２	－６．３ｍｍ	９７．８ｍｍ
－１	－３．１ｍｍ	１００．３ｍｍ
０	０	１０３．４ｍｍ
１	＋３．１ｍｍ	１０６．７ｍｍ
２	＋６．３ｍｍ	１１０．０ｍｍ
３	＋９．４ｍｍ	１１３．８ｍｍ

[0067] 上方に延びた筐体５３Ｒ，５３Ｌの部分への画像形成装置４０（より具体的には、支持部材６０$_1$）の取り付け時、支持部材６０$_1$の取り付けの微調整が必要な場合がある。尚、このような微調整は、通常、表示装置の組立時に必要とされる。そして、このような場合には、画像形成装置４０の所定の点（画像形成装置光軸衝突点）を通り、Ｘ方向に平行な軸をＸ軸、画像形成装置４０の所定の点（画像形成装置光軸衝突点）を通り、Ｙ方向に平行な軸をＹ軸としたとき（図６Ａ参照）、画像表示装置３０を、Ｘ軸、Ｙ軸及びＺ軸の内の少なくとも１つの軸を中心に画像形成装置４０を回動させる回動装置が備えられていればよい。回動装置として、筐体５３Ｒ，５３Ｌに取り付けられた押しネジ及び引きネジの組合せを例示することができ、押しネジ及び引きネジを微調整することで、上方に延びた筐体５３Ｒ，５３Ｌの部分への支持部材６０$_1$の取り付けの微調整を行うことができる。また、上方に延びた筐体５３Ｒ，５３Ｌの部分にガイド溝を設けておき、支持部材６０$_1$に送りネジ機構を設けておけば、即ち、ガイド溝と送りネジ機構から成る移動装置を設けておけば、反射鏡５１に対して画像形成装置４０をＸ方向に沿って移動させることができる。例えば、Ｘ軸を中心に画像形成装置４０を４０ミリラジアン回動させればよいし、Ｙ軸を中心に画像形成装置４０を４０ミリラジアン回動させればよいし、Ｚ軸を中心に画像形成装置４０を４０ミリラジアン回動させればよい。

[0068] 実施例４の表示装置にあっては、画像形成装置／反射鏡間距離・調整装置が備えられているので、簡素な構成、構造であるにも拘わらず、観察者に依存した観察者の視力の相違に適切、且つ、容易に対応が可能な表示装置を提

供することができる。

[0069] 以上、本開示を好ましい実施例に基づき説明したが、本開示はこれらの実施例に限定するものではない。実施例において説明した画像表示装置、画像形成装置の構成、構造は例示であり、適宜変更することができる。実施例において説明した画像形成装置及び画像形成装置を支持する支持部材との組合せによって、プロジェクタを構成することもできる。また、反射鏡の代わりに、半透過鏡（部分反射鏡、部分透過ミラー、半透過ミラー、ハーフミラーとも呼ばれる）を用いることもできる。

[0070] 尚、本開示は、以下のような構成を取ることもできる。

［Ａ０１］《表示装置》

（イ）フレーム、及び、

（ロ）フレームに取り付けられた左眼用画像表示装置及び右眼用画像表示装置、

を備えた表示装置であって、

各画像表示装置は、

（Ａ）画像形成装置、及び、

（Ｂ）画像形成装置からの画像を観察者の瞳に導く光学系、

を備えており、

光学系は、画像形成装置からの画像を反射する反射鏡、及び、観察者の瞳と反射鏡との間に配置され、反射鏡によって反射された画像が入射するレンズ群から成り、

画像の第１の方向に対応した画像形成装置の方向をＸ方向、第１の方向と異なる画像の第２の方向に対応した画像形成装置の方向をＹ方向としたとき、画像形成装置は、Ｘ方向、又は、Ｙ方向、又は、Ｘ方向及びＹ方向に沿って湾曲しており、

左眼用画像表示装置の光学系を構成する反射鏡の法線と右眼用画像表示装置の光学系を構成する反射鏡の法線とは、反射鏡を基準として観察者とは反対側の空間で交わっている表示装置。

［Ａ０２］左眼用画像表示装置の光学系を構成する反射鏡の法線と右眼用画像表示装置の光学系を構成する反射鏡の法線とは、観察者の両方の瞳と無限遠方とを含む仮想平面よりも下方で交わっている［Ａ０１］に記載の表示装置。

［Ａ０３］観察者の両方の瞳と無限遠方とを含む仮想平面をｘｙ平面とし、観察者の両方の瞳を結ぶ直線をｘ軸、観察者の右眼の光軸をｙ軸、右眼用画像表示装置の光学系を構成するレンズ群の光軸が反射鏡と衝突する反射鏡の点を右眼用反射鏡光軸衝突点とし、右眼用画像表示装置の光学系を構成する反射鏡がｘｚ平面と平行に配置されていると想定し、更には、右眼用反射鏡光軸衝突点を通りｘｙ平面と平行な反射鏡上の軸線をζ軸、右眼用反射鏡光軸衝突点を通りζ軸と直交する反射鏡上の軸線をη軸としたとき、

右眼用画像表示装置の光学系を構成する平面鏡は、ζ軸を中心に角度θ_1＝４５度±５度、回転した状態であって、平面鏡の上方が観察者から離れる方向に回転した状態で配置されており、且つ、η軸を中心に角度θ_2＝７度乃至２１度、回転した状態であって、平面鏡の右端が観察者から離れる方向に回転した状態で配置されており、

左眼用画像表示装置の画像形成装置及び光学系は、右眼用画像表示装置の画像形成装置及び光学系と、観察者の両方の瞳を結ぶ線分の中点を通りｙｚ平面と平行な仮想平面に対して、鏡面対称に配置されている［Ａ０２］に記載の表示装置。

［Ａ０４］画像形成装置は、反射鏡の上方に配置されている［Ａ０３］に記載の表示装置。

［Ｂ０１］各画像表示装置は、画像形成装置を支持する支持部材を更に備えており、

画像形成装置を支持する支持部材の支持面は、Ｘ方向、又は、Ｙ方向、又は、Ｘ方向及びＹ方向に沿って湾曲しており、以て、画像形成装置は湾曲している［Ａ０１］乃至［Ａ０４］のいずれか１項に記載の表示装置。

［Ｂ０２］支持部材の支持面のＸ方向に沿った湾曲の度合いは、Ｙ方向に沿

った湾曲の度合いよりも大きい［Ｂ０１］に記載の表示装置。

［Ｂ０３］支持部材は押さえ部材を備えており、

画像形成装置の外形は矩形形状であり、

Ｘ方向に沿って延びる画像形成装置の外周部は、押さえ部材によって支持部材に対して固定されている［Ｂ０１］又は［Ｂ０２］に記載の表示装置。

［Ｂ０４］画像形成装置の外形は矩形形状であり、

Ｘ方向に沿って延びる画像形成装置の外周部は、支持部材によって挟まれている［Ｂ０１］又は［Ｂ０２］に記載の表示装置。

［Ｂ０５］各画像表示装置は、画像形成装置と反射鏡との間の距離を調整する画像形成装置／反射鏡間距離・調整装置を備えている［Ａ０１］乃至［Ｂ０４］のいずれか１項に記載の表示装置。

［Ｂ０６］画像形成装置と反射鏡との間の距離に応じて、画像形成装置からの画像全体の大きさを制御する表示制御装置を更に備えている［Ｂ０５］に記載の表示装置。

［Ｂ０７］各画像表示装置は、レンズ群と観察者の瞳との間の距離を調整する瞳／レンズ群間距離・調整装置を備えている［Ａ０１］乃至［Ｂ０６］のいずれか１項に記載の表示装置。

［Ｂ０８］画像形成装置の所定の点を通り、Ｘ方向に平行な軸をＸ軸、画像形成装置の所定の点を通り、Ｙ方向に平行な軸をＹ軸としたとき、画像表示装置は、Ｘ軸、Ｙ軸及びＺ軸の内の少なくとも１つの軸を中心に画像形成装置を回動させる回動装置を更に備えている［Ａ０１］乃至［Ｂ０７］のいずれか１項に記載の表示装置。

［Ｂ０９］反射鏡に対して画像形成装置をＸ方向に沿って移動させる移動装置を更に備えている［Ａ０１］乃至［Ｂ０８］のいずれか１項に記載の表示装置。

［Ｂ１０］左眼用画像表示装置と右眼用画像表示装置との間の距離を調整する画像表示装置間距離・調整装置を更に備えている［Ａ０１］乃至［Ｂ０９］のいずれか１項に記載の表示装置。

［Ｃ０１］画像形成装置の外形は矩形形状であり、

Ｙ方向に沿って延びる画像形成装置の外周部から配線が外部に延びている［Ａ０１］乃至［Ｂ１０］のいずれか１項に記載の表示装置。

［Ｃ０２］レンズ群は、１群、３枚のレンズから成り、

第２番目のレンズは、負のパワーを有し、

第２番目のレンズを構成する材料の屈折率は、第１番目及び第３番目のレンズを構成する材料の屈折率よりも大きい［Ａ０１］乃至［Ｃ０１］のいずれか１項に記載の表示装置。

［Ｃ０３］第１番目のレンズ及び第３番目のレンズは、正のパワーを有する［Ｃ０２］に記載の表示装置。

［Ｃ０４］レンズ群は、反射鏡側がテレセントリック光学系である［Ｃ０２］又は［Ｃ０３］に記載の表示装置。

［Ｃ０５］画像形成装置は有機エレクトロルミネッセンス表示装置から成る［Ａ０１］乃至［Ｃ０４］のいずれか１項に記載の表示装置。

［Ｃ０６］フレームは観察者の頭部に装着される［Ａ０１］乃至［Ｃ０５］のいずれか１項に記載の表示装置。

符号の説明

[0071] １０・・・観察者、１１，１１Ｌ，１１Ｒ・・・観察者の瞳、２０・・・フレーム、２１・・・フロント部、２２・・・サイド部、２２Ａ・・・孔部、２３Ａ・・・アーム部、２３Ｂ・・・額当て、２４・・・ノーズパッド部、２５・・・保持部材、２６・・・基部、２７Ａ・・・キー、２７Ｂ・・・ガイド溝、２７Ｃ・・・締結部、３０，３０Ｒ，３０Ｌ・・・画像表示装置、４０・・・画像形成装置、４１・・・配線、５０・・・光学系、５１，５１Ｒ，５１Ｌ・・・反射鏡、５２，５２Ｒ，５２Ｌ・・・レンズ群、５３Ｒ，５３Ｌ・・・筐体、60_1，60_2，60_3・・・支持部材、６１・・・支持面、６２Ａ，６２Ｂ・・・支持部材の外周部、６２Ｃ・・・外周部の当たり面、６２Ｄ・・・螺合部、６３・・・止め部材、６４・・・ビス、６５・・・押さえ部材、６５Ａ・・・押さえ部材の一端部、６５Ｂ・・・押さえ部材の他

端部、６６Ａ・・・下側部材、６６Ｂ・・・上側部材、６６Ｃ・・・溝部、６７Ａ・・・突起部、６７Ｂ・・・螺合部、６８Ａ・・・押し部材、６８Ｂ・・・押しネジ、７０・・・画像表示装置間距離・調整装置、７１・・・台座、７２・・・台座の外側に位置する側面、７３・・・送りネジ機構、７４Ａ，７６Ａ・・・ピン、７５Ａ・・・タップ穴、７４Ｂ，７５Ｂ，７６Ｂ・・・ガイド溝、８０・・・瞳／レンズ群間距離・調整装置、８２・・・側壁、８３・・・送りネジ機構、９０・・・画像形成装置／反射鏡間距離・調整装置、９１・・・調整装置ベース部材、９２，９４・・・シャフト、９３・・・ブッシュ、９５・・・送りネジ機構、９６・・・ラッチ機構、９７・・・ラッチ機構に嵌合するピン

請求の範囲

[請求項1] （イ）フレーム、及び、

（ロ）フレームに取り付けられた左眼用画像表示装置及び右眼用画像表示装置、

を備えた表示装置であって、

各画像表示装置は、

（Ａ）画像形成装置、及び、

（Ｂ）画像形成装置からの画像を観察者の瞳に導く光学系、

を備えており、

光学系は、画像形成装置からの画像を反射する反射鏡、及び、観察者の瞳と反射鏡との間に配置され、反射鏡によって反射された画像が入射するレンズ群から成り、

画像の第１の方向に対応した画像形成装置の方向をＸ方向、第１の方向と異なる画像の第２の方向に対応した画像形成装置の方向をＹ方向としたとき、画像形成装置は、Ｘ方向、又は、Ｙ方向、又は、Ｘ方向及びＹ方向に沿って湾曲しており、

左眼用画像表示装置の光学系を構成する反射鏡の法線と右眼用画像表示装置の光学系を構成する反射鏡の法線とは、反射鏡を基準として観察者とは反対側の空間で交わっている表示装置。

[請求項2] 左眼用画像表示装置の光学系を構成する反射鏡の法線と右眼用画像表示装置の光学系を構成する反射鏡の法線とは、観察者の両方の瞳と無限遠方とを含む仮想平面よりも下方で交わっている請求項１に記載の表示装置。

[請求項3] 観察者の両方の瞳と無限遠方とを含む仮想平面をｘｙ平面とし、観察者の両方の瞳を結ぶ直線をｘ軸、観察者の右眼の光軸をｙ軸、右眼用画像表示装置の光学系を構成するレンズ群の光軸が反射鏡と衝突する反射鏡の点を右眼用反射鏡光軸衝突点とし、右眼用画像表示装置の光学系を構成する反射鏡がｘｚ平面と平行に配置されていると想定し

、更には、右眼用反射鏡光軸衝突点を通りｘｙ平面と平行な反射鏡上の軸線をζ軸、右眼用反射鏡光軸衝突点を通りζ軸と直交する反射鏡上の軸線をη軸としたとき、

右眼用画像表示装置の光学系を構成する平面鏡は、ζ軸を中心に角度θ_1＝４５度±５度、回転した状態であって、平面鏡の上方が観察者から離れる方向に回転した状態で配置されており、且つ、η軸を中心に角度θ_2＝７度乃至２１度、回転した状態であって、平面鏡の右端が観察者から離れる方向に回転した状態で配置されており、

左眼用画像表示装置の画像形成装置及び光学系は、右眼用画像表示装置の画像形成装置及び光学系と、観察者の両方の瞳を結ぶ線分の中点を通りｙｚ平面と平行な仮想平面に対して、鏡面対称に配置されている請求項２に記載の表示装置。

[請求項4] 画像形成装置は、反射鏡の上方に配置されている請求項３に記載の表示装置。

[請求項5] 各画像表示装置は、画像形成装置を支持する支持部材を更に備えており、

画像形成装置を支持する支持部材の支持面は、Ｘ方向、又は、Ｙ方向、又は、Ｘ方向及びＹ方向に沿って湾曲しており、以て、画像形成装置は湾曲している請求項１に記載の表示装置。

[請求項6] 支持部材の支持面のＸ方向に沿った湾曲の度合いは、Ｙ方向に沿った湾曲の度合いよりも大きい請求項５に記載の表示装置。

[請求項7] 支持部材は押さえ部材を備えており、

画像形成装置の外形は矩形形状であり、

Ｘ方向に沿って延びる画像形成装置の外周部は、押さえ部材によって支持部材に対して固定されている請求項５に記載の表示装置。

[請求項8] 画像形成装置の外形は矩形形状であり、

Ｘ方向に沿って延びる画像形成装置の外周部は、支持部材によって挟まれている請求項５に記載の表示装置。

[請求項9] 各画像表示装置は、画像形成装置と反射鏡との間の距離を調整する画像形成装置／反射鏡間距離・調整装置を備えている請求項１に記載の表示装置。

[請求項10] 画像形成装置と反射鏡との間の距離に応じて、画像形成装置からの画像全体の大きさを制御する表示制御装置を更に備えている請求項９に記載の表示装置。

[請求項11] 各画像表示装置は、レンズ群と観察者の瞳との間の距離を調整する瞳／レンズ群間距離・調整装置を備えている請求項１に記載の表示装置。

[請求項12] 画像形成装置の所定の点を通り、Ｘ方向に平行な軸をＸ軸、画像形成装置の所定の点を通り、Ｙ方向に平行な軸をＹ軸としたとき、画像表示装置は、Ｘ軸、Ｙ軸及びＺ軸の内の少なくとも１つの軸を中心に画像形成装置を回動させる回動装置を更に備えている請求項１に記載の表示装置。

[請求項13] 反射鏡に対して画像形成装置をＸ方向に沿って移動させる移動装置を更に備えている請求項１に記載の表示装置。

[請求項14] 左眼用画像表示装置と右眼用画像表示装置との間の距離を調整する画像表示装置間距離・調整装置を更に備えている請求項１に記載の表示装置。

[請求項15] 画像形成装置の外形は矩形形状であり、

Ｙ方向に沿って延びる画像形成装置の外周部から配線が外部に延びている請求項１に記載の表示装置。

[請求項16] レンズ群は、１群、３枚のレンズから成り、

第２番目のレンズは、負のパワーを有し、

第２番目のレンズを構成する材料の屈折率は、第１番目及び第３番目のレンズを構成する材料の屈折率よりも大きい請求項１に記載の表示装置。

[請求項17] 第１番目のレンズ及び第３番目のレンズは、正のパワーを有する請

求項１６に記載の表示装置。

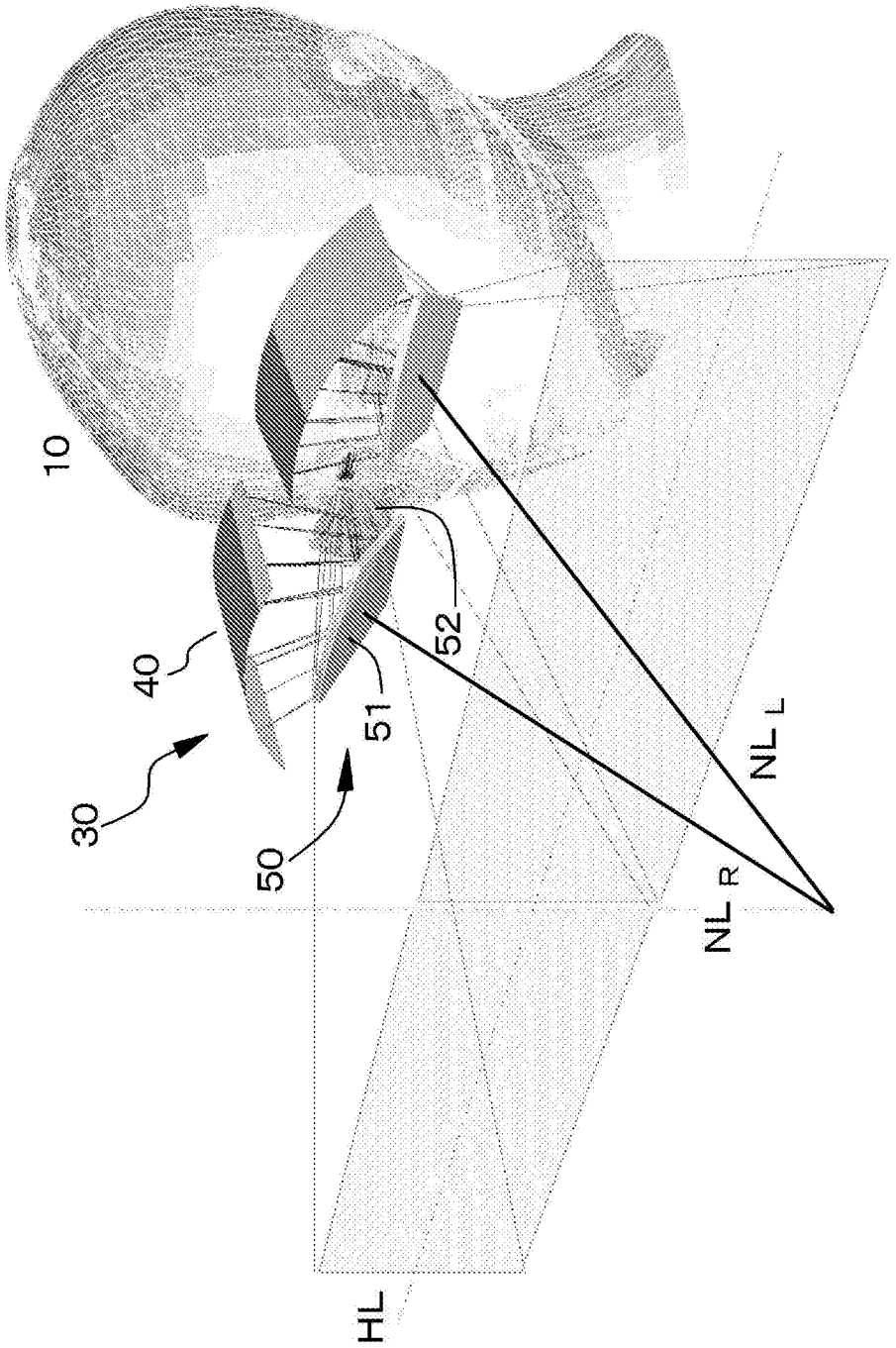
[請求項18] レンズ群は、反射鏡側がテレセントリック光学系である請求項１６に記載の表示装置。

[請求項19] 画像形成装置は有機エレクトロルミネッセンス表示装置から成る請求項１に記載の表示装置。

[請求項20] フレームは観察者の頭部に装着される請求項１に記載の表示装置。

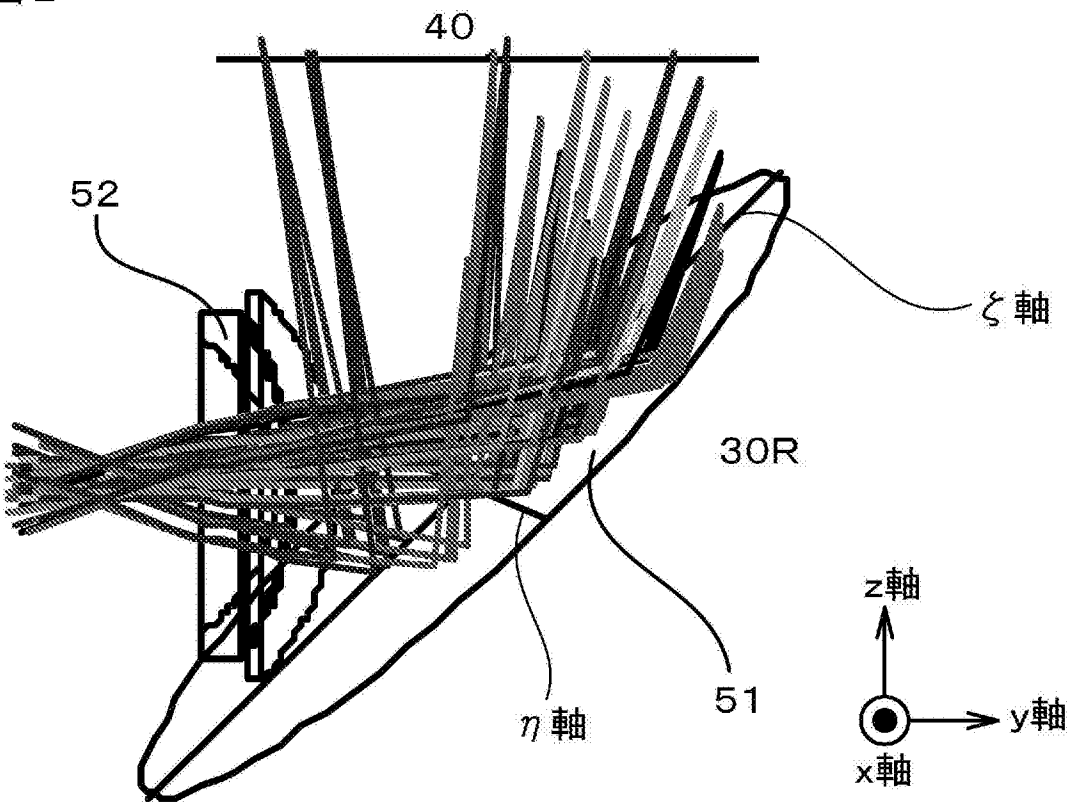
[図1]

図 1



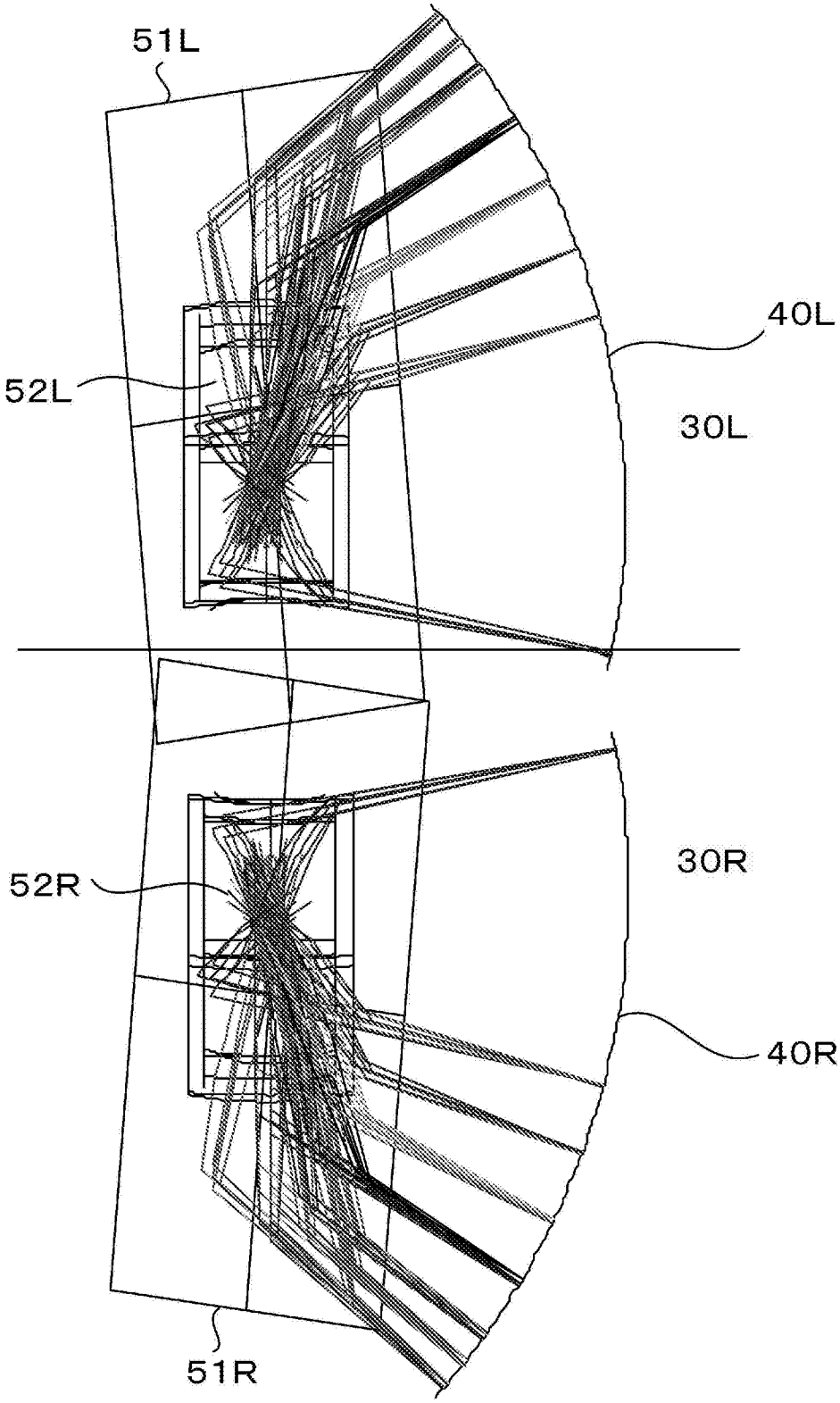
[図2]

図２

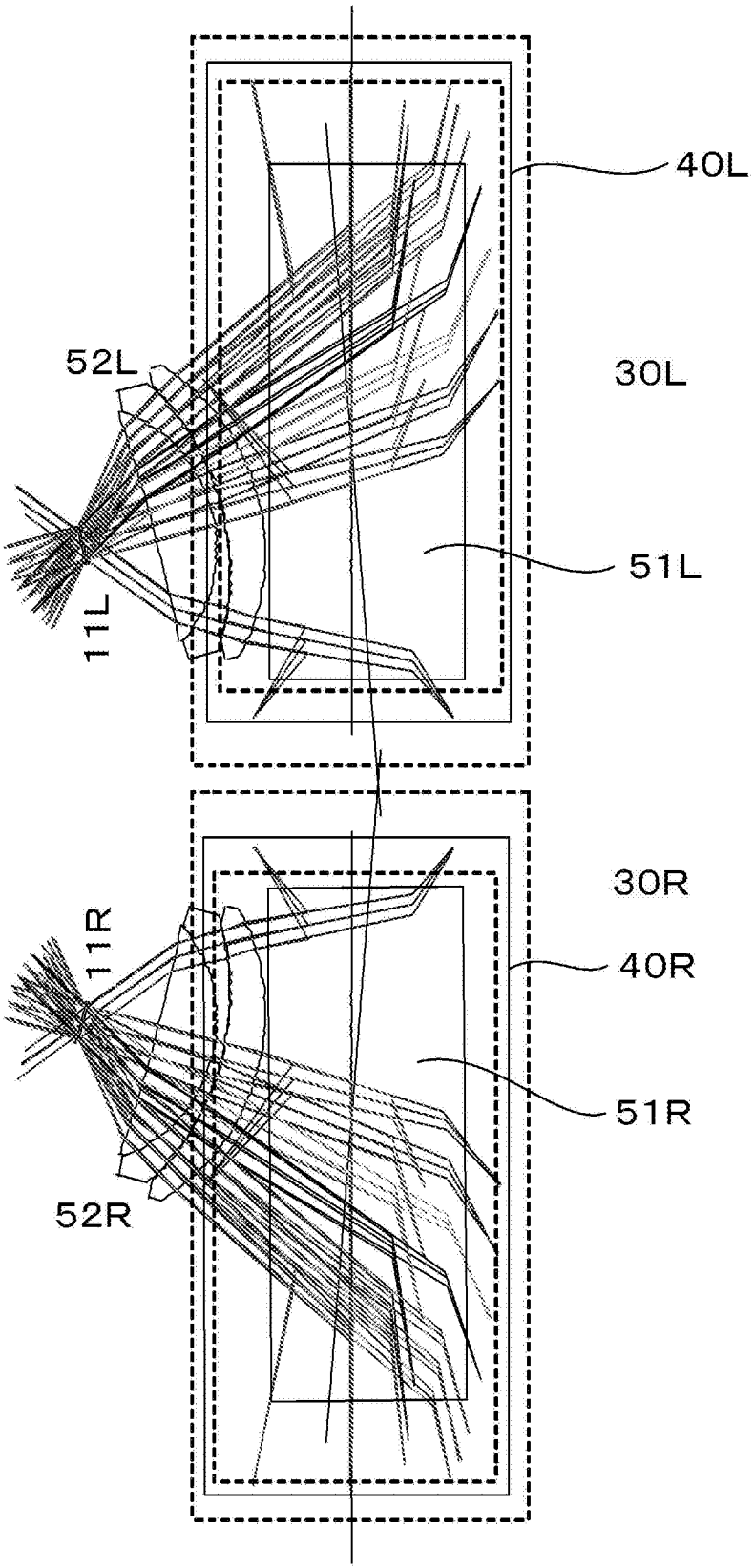


[図3]

図３



[図4]
図４



[図5]

図5A

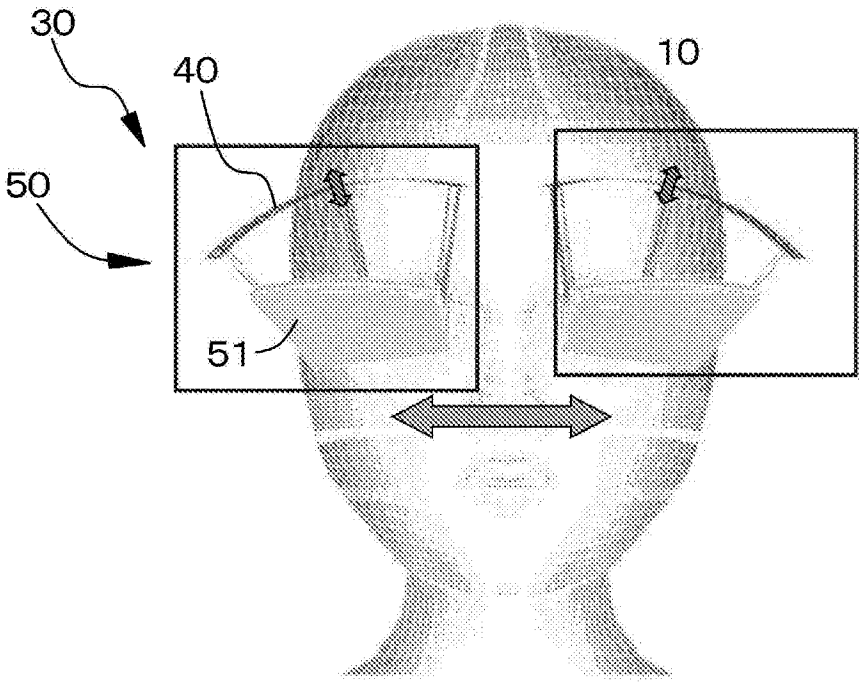
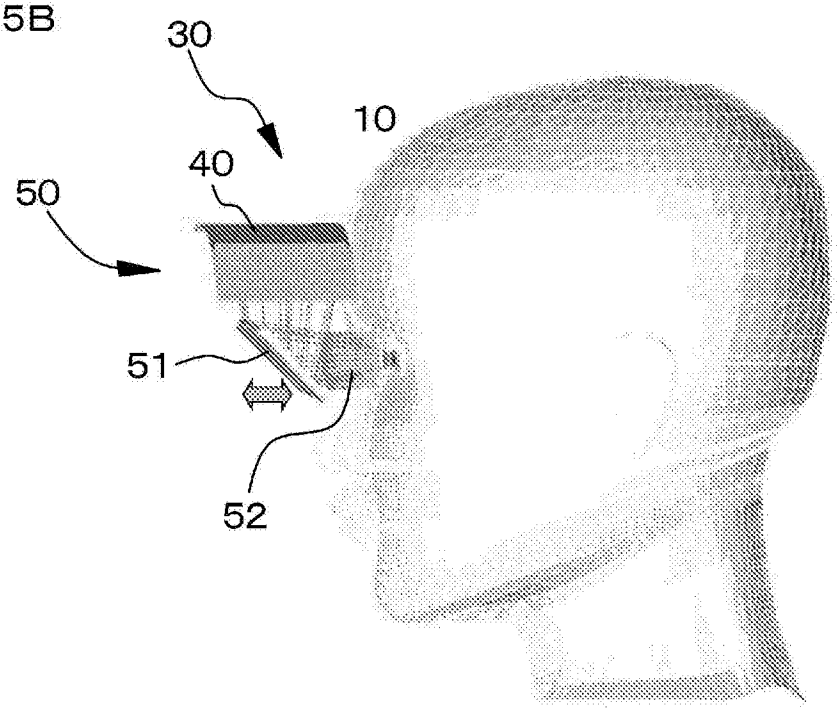


図5B



[図6]

図6A

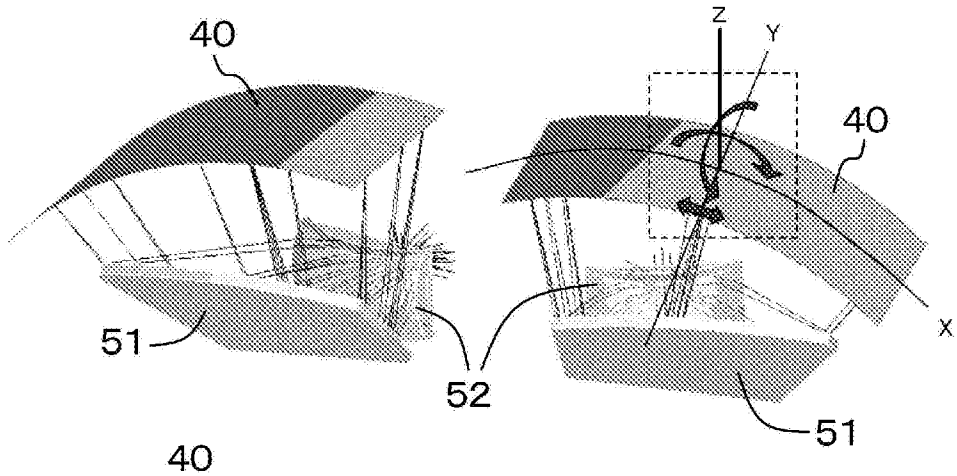
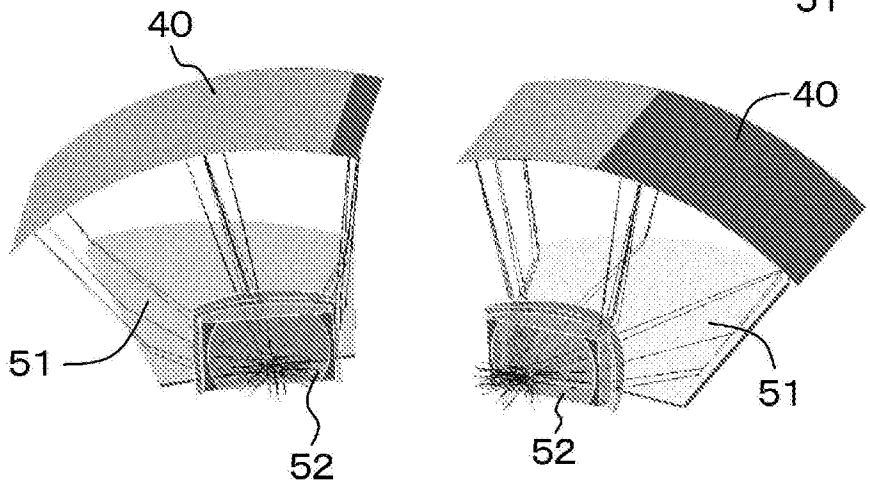
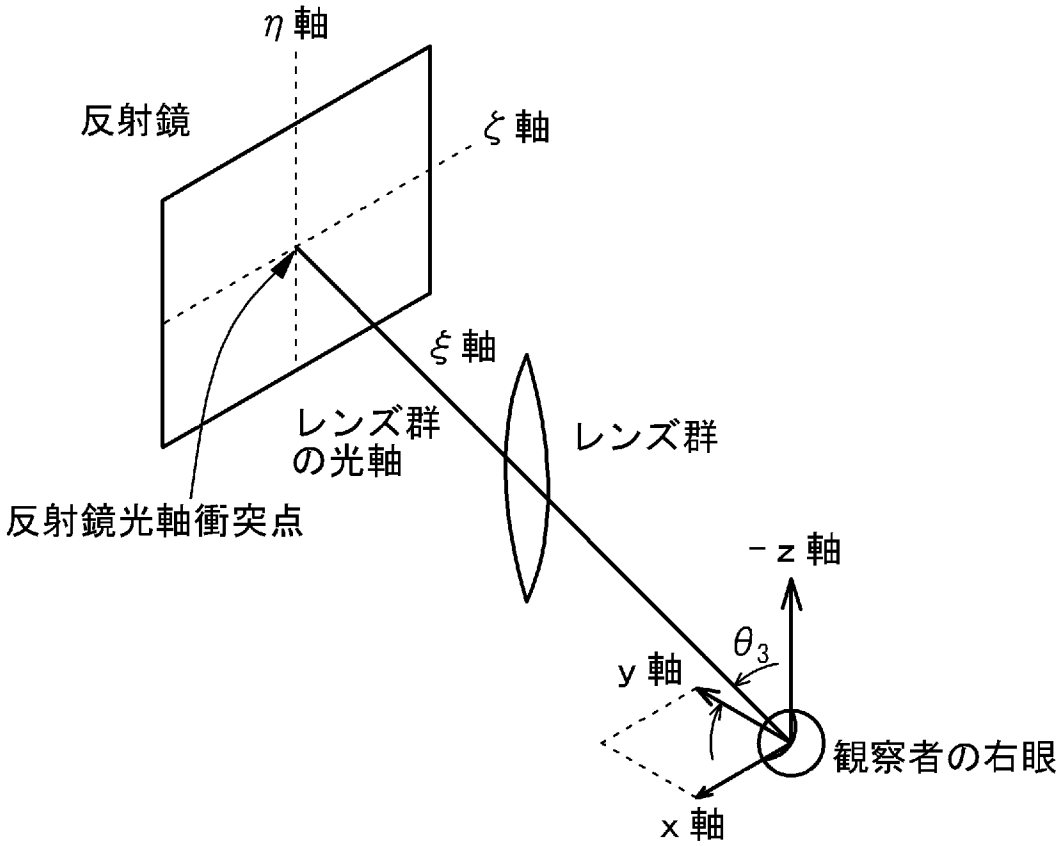


図6B



[図7]

図７



[図8]

図８Ａ

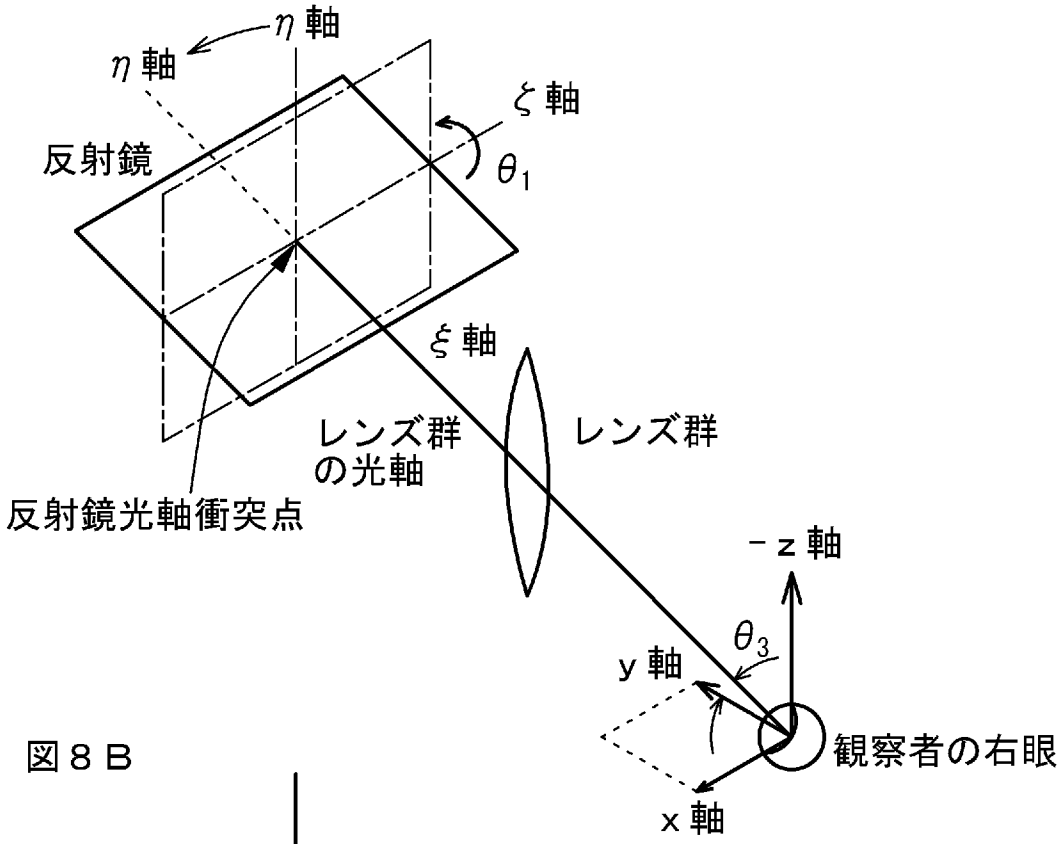
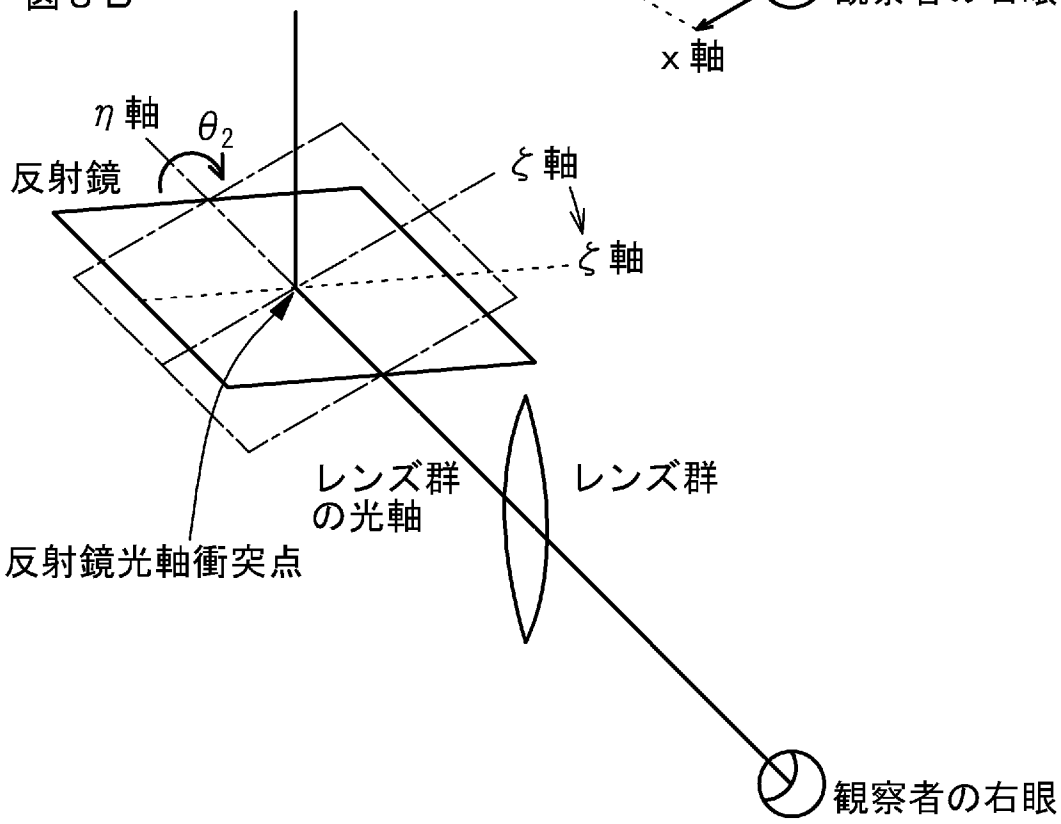

η軸
η軸
ζ軸
反射鏡
θ1
ξ軸
レンズ群
の光軸
レンズ群
反射鏡光軸衝突点
－z軸
θ3
y軸
観察者の右眼
x軸

図８Ｂ


η軸
θ2
反射鏡
ζ軸
ζ軸
レンズ群
の光軸
レンズ群
反射鏡光軸衝突点
観察者の右眼

[図9]

図９Ａ

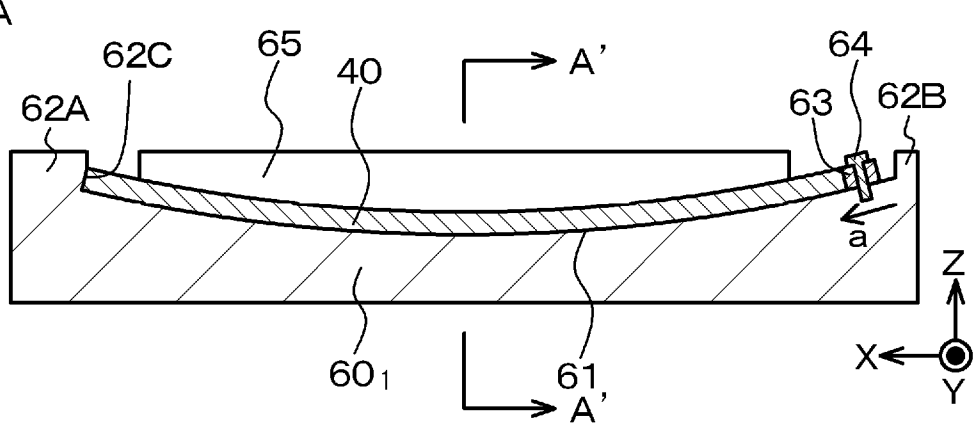


図９Ｂ

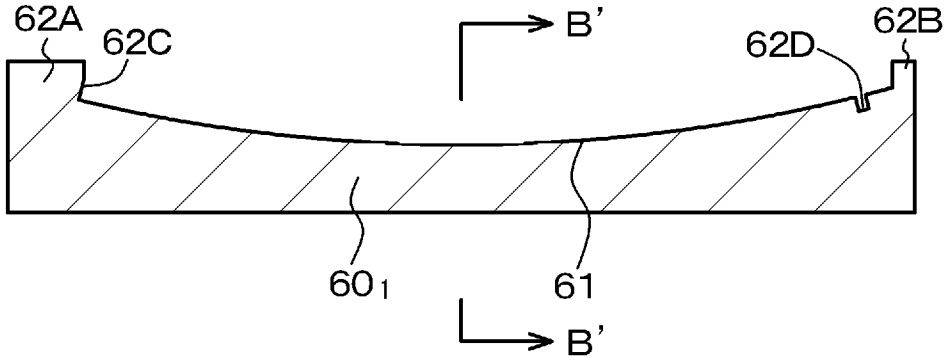
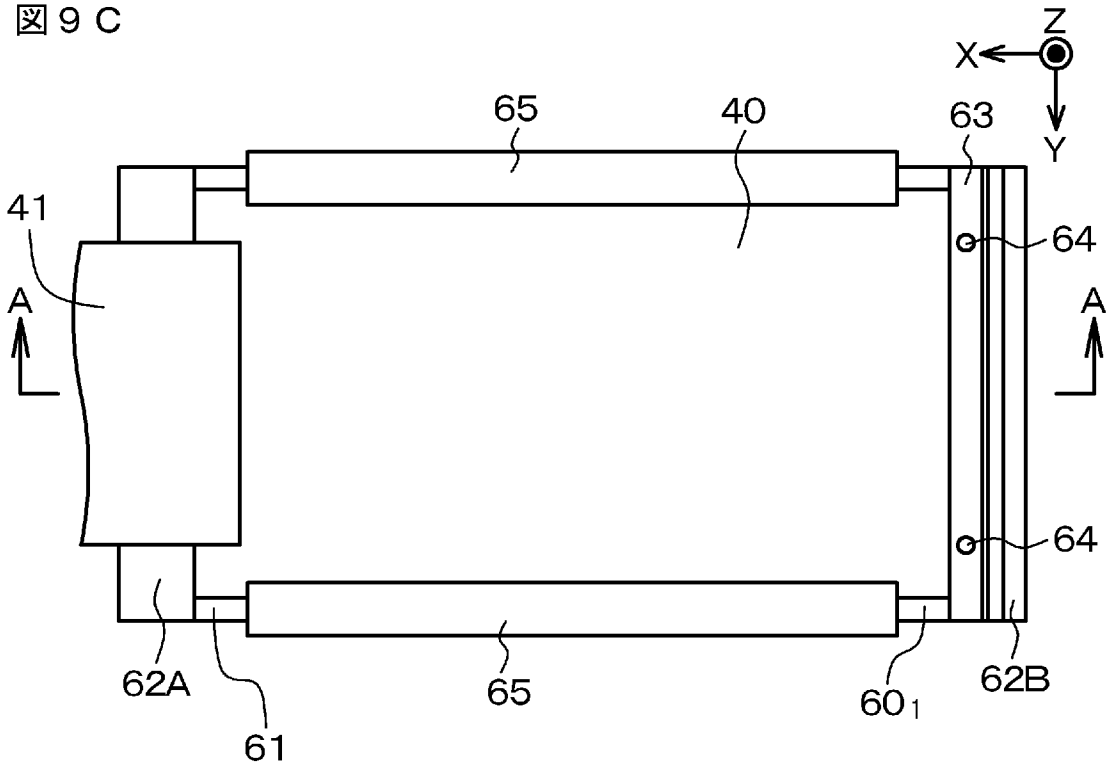


図９Ｃ



[図10]

図１０Ａ

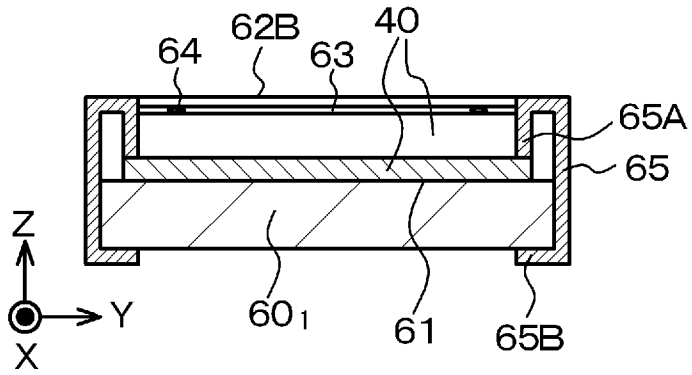
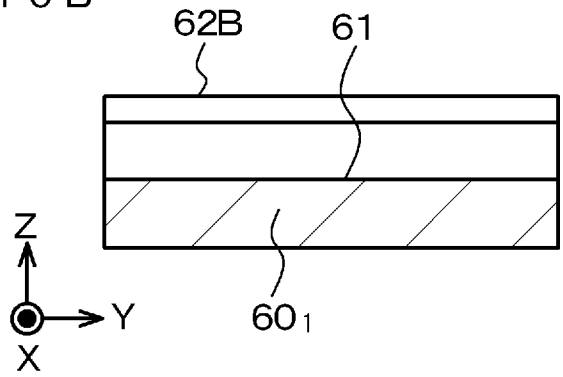


図１０Ｂ



[図11]

図１１Ａ

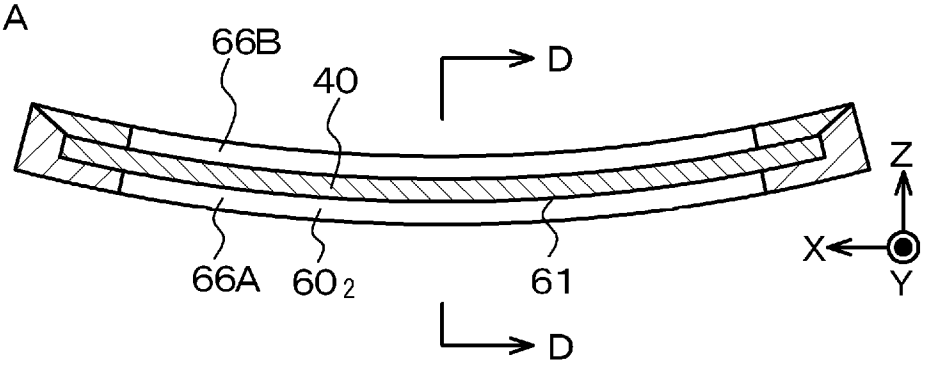


図１１Ｂ

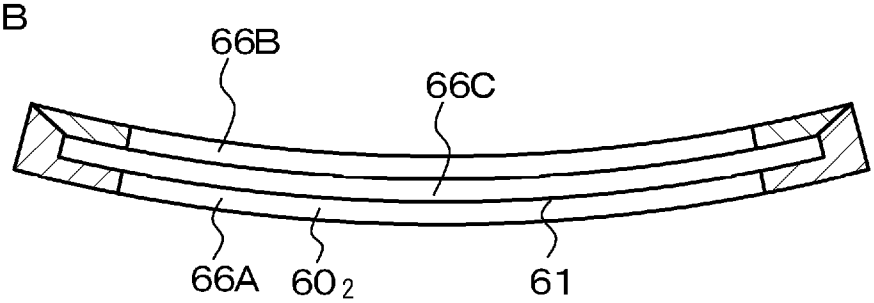


図１１Ｃ

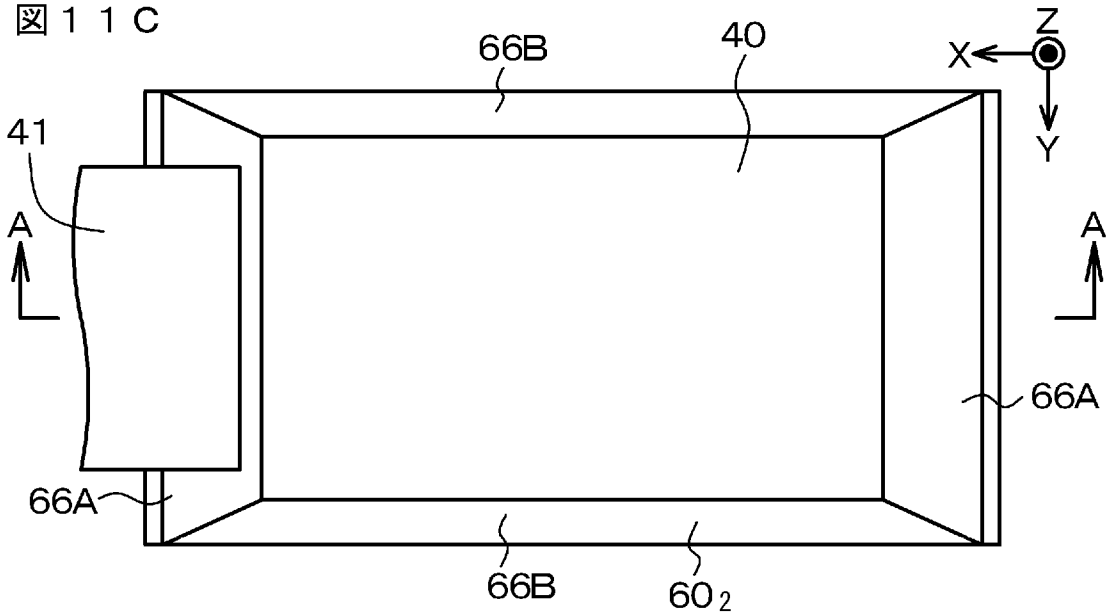
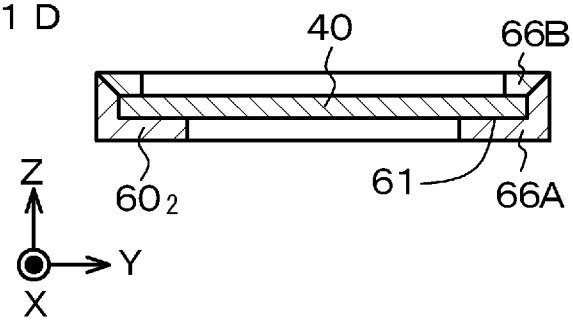


図１１Ｄ



[図12]

図１２Ａ

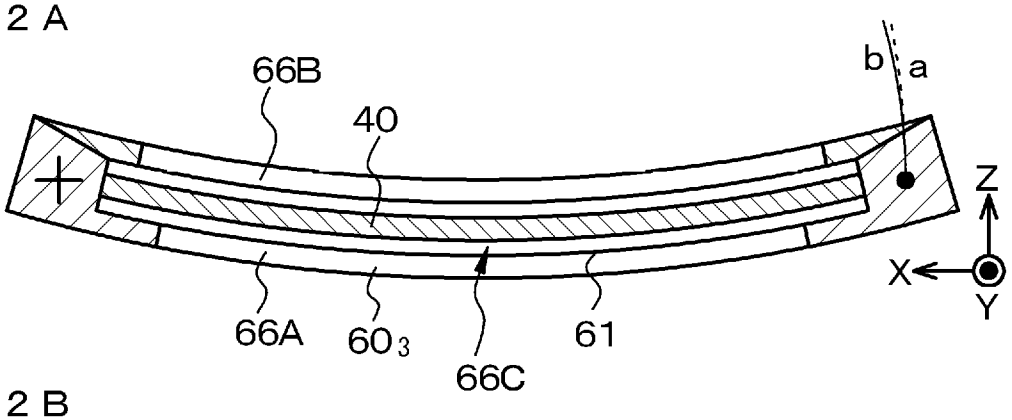


図１２Ｂ

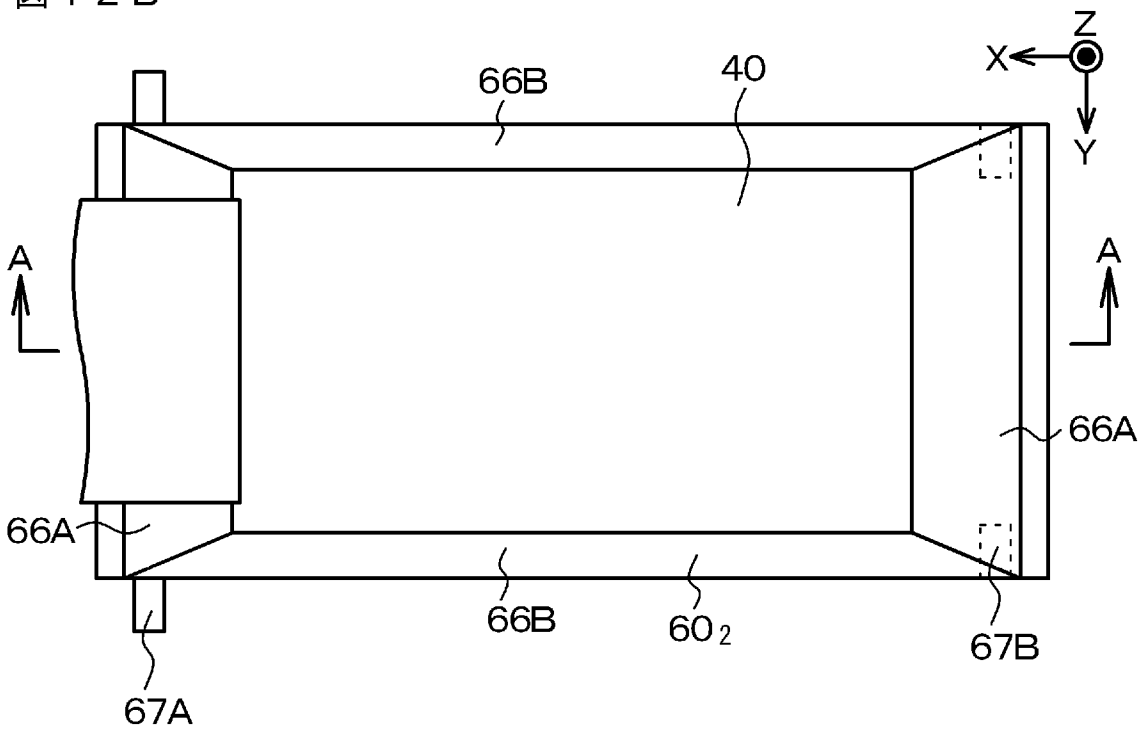
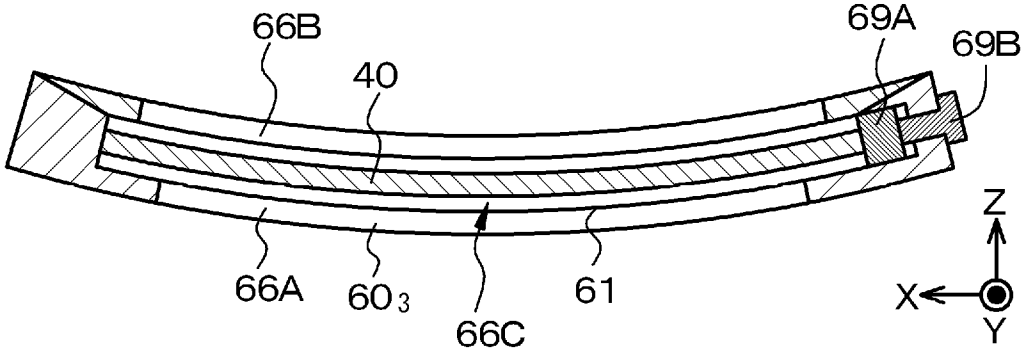
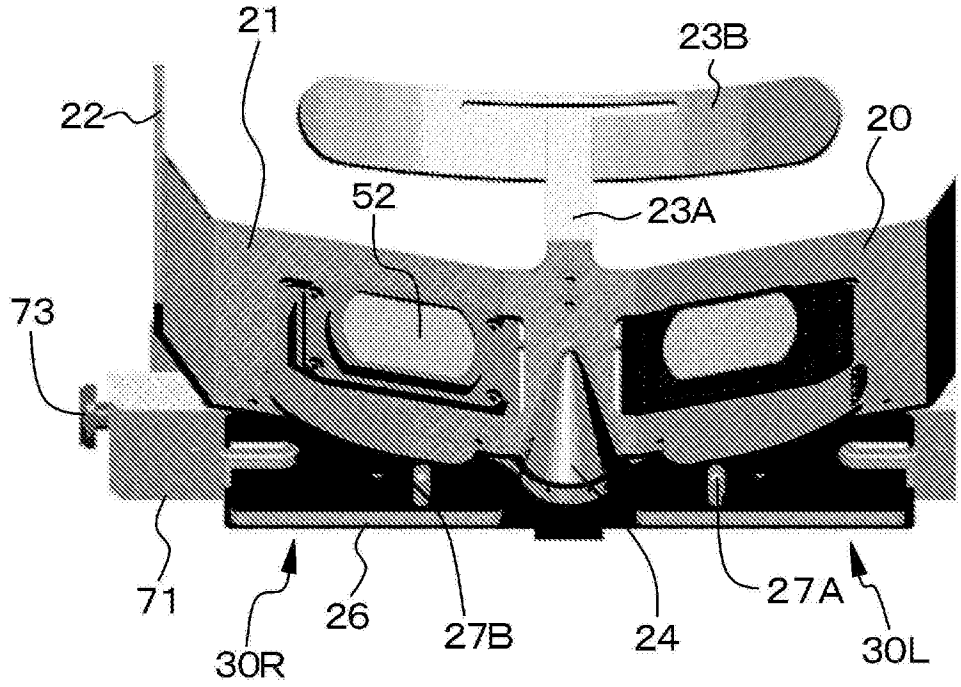


図１２Ｃ



[図13]

図13



[図14]

図14A

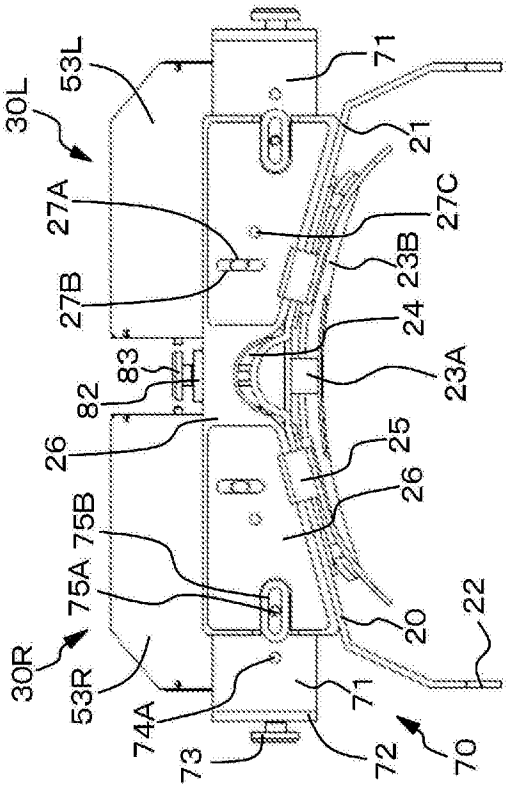


図14C

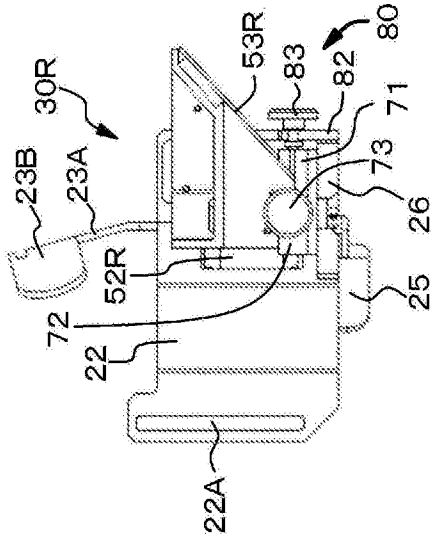


図14B

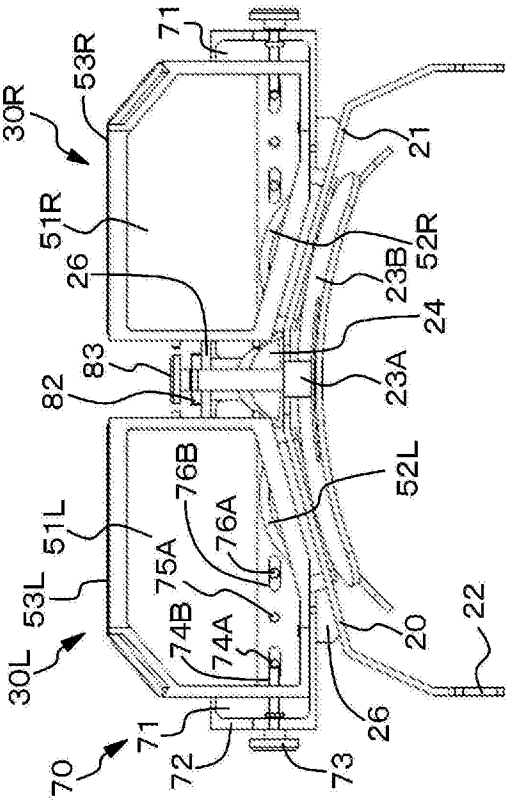
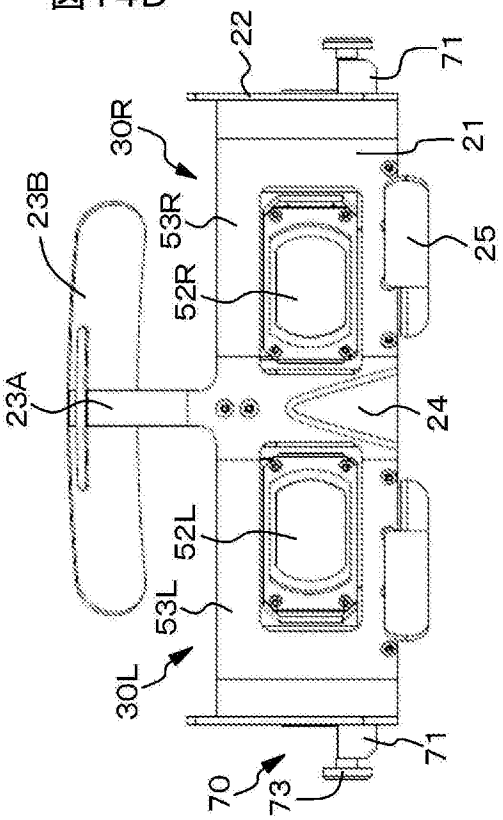


図14D



[図15]

図15A

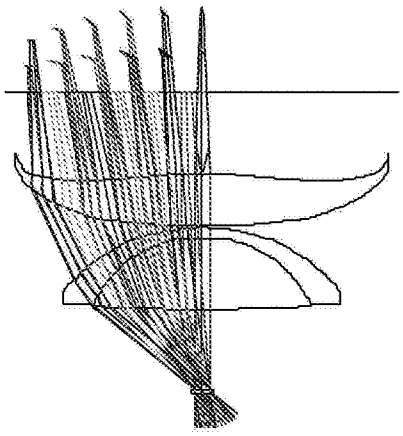


図15B

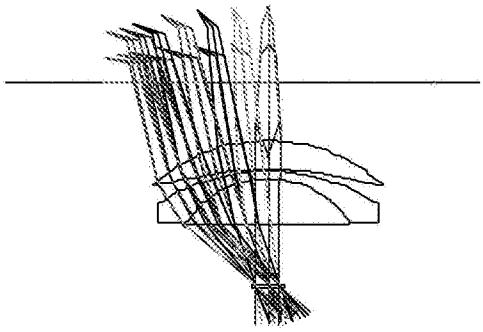
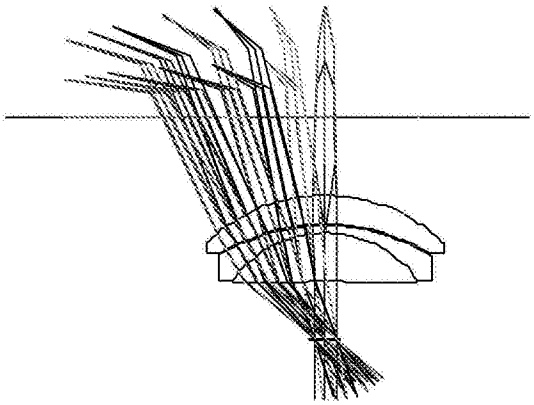
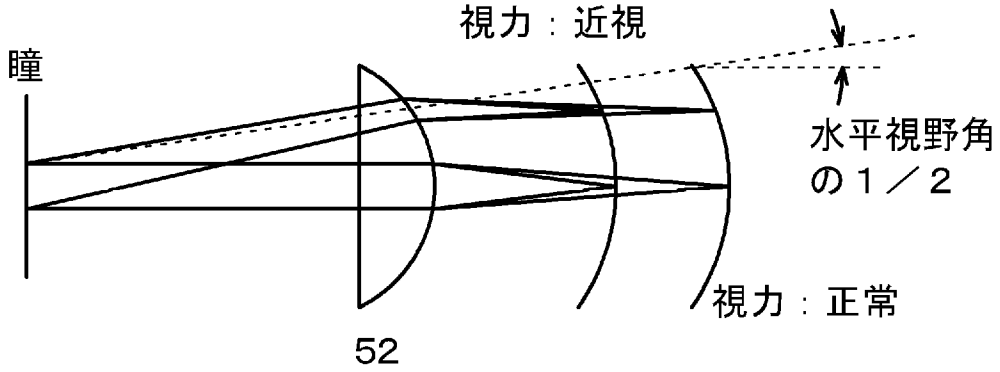


図15C



[図16]

図１６



[図17]

図１７Ａ

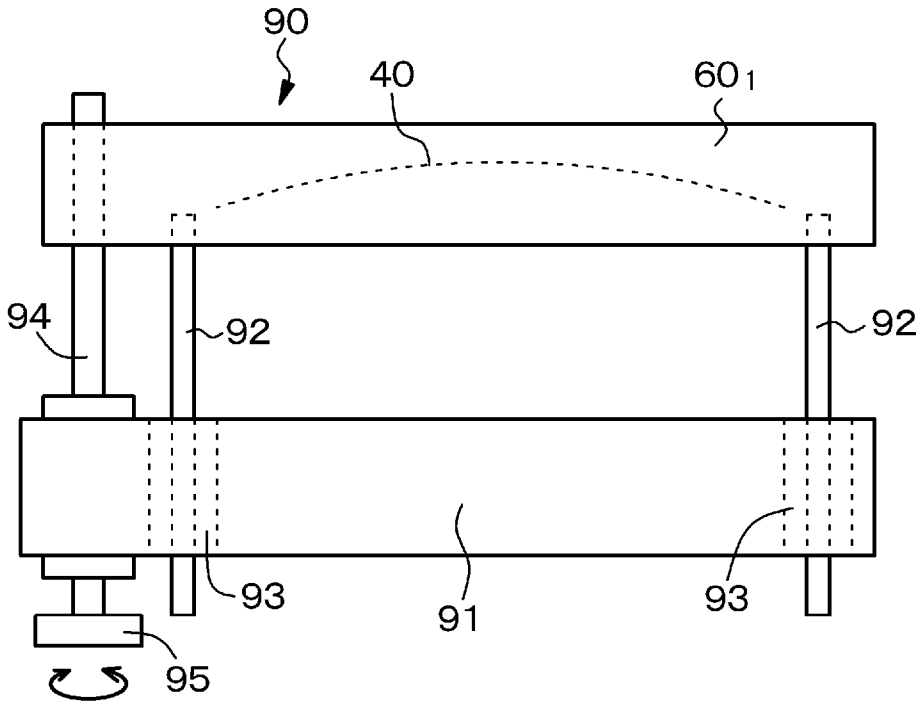
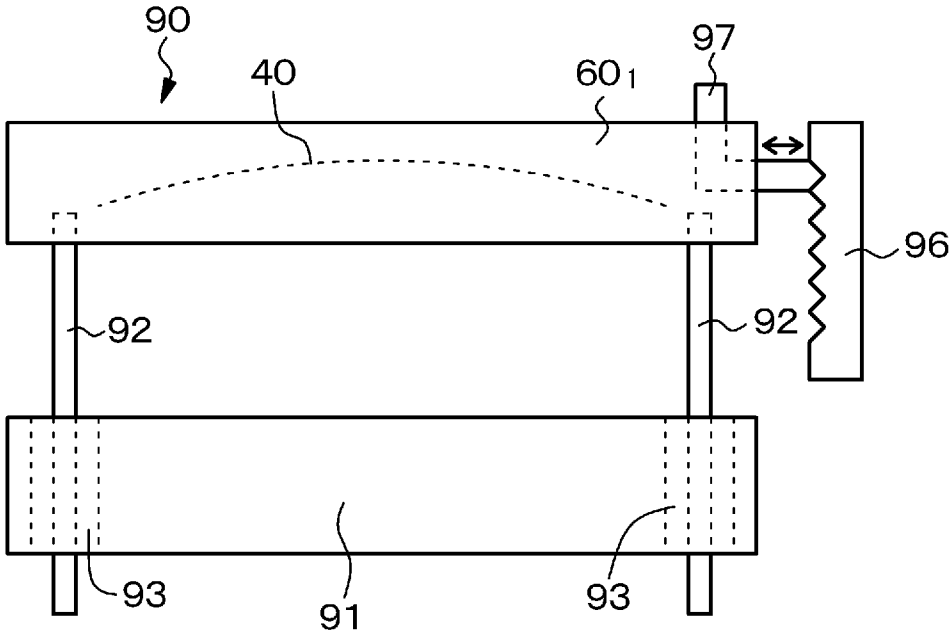


図１７Ｂ



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/063032

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B27/02(2006.01)i, *G02B17/08*(2006.01)i, *G02B25/00*(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)
G02B27/02, G02B17/08, G02B25/00

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 09-049999 A (Teruki FUJIYAMA), 18 February 1997 (18.02.1997), paragraphs [0036] to [0052]; all drawings (Family: none)	1-20
A	JP 08-166557 A (Seiko Epson Corp.), 25 June 1996 (25.06.1996), paragraphs [0028] to [0088]; all drawings & US 5739797 A & EP 0716329 A1	1-20
A	JP 07-115607 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 02 May 1995 (02.05.1995), paragraphs [0033] to [0035]; fig. 5 to 6 (Family: none)	1-20

☒ 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 02 June, 2014 (02.06.14)	Date of mailing of the international search report 17 June, 2014 (17.06.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/063032

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-086500 A (Sony Corp.), 05 April 2007 (05.04.2007), paragraphs [0008] to [0046]; fig. 1 to 4, 7 to 8 & US 2008/0239499 A1	1-20
A	JP 2013-045020 A (Ricoh Optical Industries Co., Ltd.), 04 March 2013 (04.03.2013), paragraphs [0023] to [0076]; all drawings & WO 2013/027855 A1	1-20

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０６３０３２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B27/02(2006.01)i, G02B17/08(2006.01)i, G02B25/00(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B27/02, G02B17/08, G02B25/00

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 09-049999 A (藤山　輝己) 1997.02.18, 段落【0036】-【0052】, 全図 (ファミリーなし)	1-20
A	JP 08-166557 A (セイコーエプソン株式会社) 1996.06.25, 段落【0028】-【0088】, 全図 & US 5739797 A & EP 0716329 A1	1-20

☑　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	国際調査報告の発送日
０２．０６．２０１４	１７．０６．２０１４

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）　２Ｌ　４０８６
山本　貴一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５５

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
A	JP 07-115607 A (オリンパス光学工業株式会社) 1995.05.02, 段落【0033】-【0035】, 第5-6図 (ファミリーなし)	1-20
A	JP 2007-086500 A (ソニー株式会社) 2007.04.05, 段落【0008】-【0046】, 第1-4,7-8図 & US 2008/0239499 A1	1-20
A	JP 2013-045020 A (リコー光学株式会社) 2013.03.04, 段落【0023】-【0076】, 全図 & WO 2013/027855 A1	1-20