

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4958599号
(P4958599)

(45) 発行日 平成24年6月20日(2012.6.20)

(24) 登録日 平成24年3月30日(2012.3.30)

(51) Int.Cl.

H04N 5/64 (2006.01)
G02B 27/02 (2006.01)

F 1

H04N 5/64
G02B 27/02511A
Z

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2007-89044 (P2007-89044)
 (22) 出願日 平成19年3月29日 (2007.3.29)
 (65) 公開番号 特開2008-252319 (P2008-252319A)
 (43) 公開日 平成20年10月16日 (2008.10.16)
 審査請求日 平成22年3月29日 (2010.3.29)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康徳
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (72) 発明者 石野 俊樹
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】頭部装着型の映像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

頭部装着型の映像表示装置であって、
 映像表示素子と接眼光学系を内包し、当該映像表示装置を装着した観察者の前頭部を押
 圧するように設けられた前頭部押圧部材を有するケース部材と、
 前記ケース部材より、装着時の観察者の頭頂部方向へ延びる頭頂部支持部材であって、
 該観察者の頭頂部を押圧するように設けられた頭頂部押圧部材を有する頭頂部支持部材と
 、
 前記ケース部材より、装着時の観察者の側頭部方向へ延び、長さを調整可能なバンド部
 材を有する側頭部支持部材と、

前記頭頂部支持部材と回動可能に連結する回動部及び前記バンド部材と連結する連結部
 を有し、装着時の観察者の後頭部側を下方向へ延びるアーム部材と、該観察者の後頭部を
 押圧するように前記アーム部材の前記連結部を挟んで前記回動部とは反対側の端部に設
 けられた後頭部押圧部材とを有する後頭部支持部材とを備え、

前記バンド部材の長さの調整に応じて前記連結部が前記アーム部材を前記回動部を中心
 として回動させることを特徴とする頭部装着型の映像表示装置。

【請求項 2】

前記バンド部材は前記アーム部材と係合するための軸部を有し、
 前記連結部は、前記軸部と係合し、前記軸部が前記アーム部の長手方向に沿って移動可
 能な溝形状、あるいは穴形状を有することを特徴とする請求項 1 に記載の頭部装着型の映

像表示装置。

【請求項 3】

前記後頭部押圧部材は、前記頭頂部押圧部材による押圧方向の軸周りに円弧形状を有しており、該円弧形状の両端部が装着時の観察者の後頭部の下部分を、当該観察者の頭部中心方向に押圧することを特徴とする請求項 1 に記載の頭部装着型の映像表示装置。

【請求項 4】

前記回動部は装着時における観察者の後頭部の端部より後ろ側となるように配置されており、前記バンド部材の長さの調整に応じて前記連結部が前記アーム部材を前記回動部を中心として回動させることにより前記後頭部押圧部材が前記観察者の後頭部の下側を押し上げるように押圧することを特徴とする請求項 1 に記載の頭部装着型の映像表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、観察者の頭部に装着し、観察者の眼前に映像を表示する頭部装着型の映像表示装置に関し、特に、観察者の頭部への装着のための構造に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、観察者の頭部に装着し、液晶等の映像表示素子に表示された映像を拡大し、観察者の眼前に表示することで、大画面映像の観察を可能とした頭部装着型の映像表示装置が開発されている。

20

【0003】

特許文献 1 に開示されている映像表示装置においては、図 6 に示すように、装置本体 1 の外装フレーム 2 の内側に、観察者の左右それぞれの眼に対応した映像を表示する二次元映像表示素子である LCD 3 が左右一対配置されている。また、それぞれの LCD 3 の背後には LCD 3 を照明する一対のバックライト 4 が配置され、LCD 3 の下方には LCD 3 からの映像を両眼 E にそれぞれ拡大して導く一対のプリズム 5 が配置されている。そして、LCD 3 に表示された映像は、観察者 M の両眼 E の前にそれぞれの観察光軸 L を介して導かれ、両プリズム 5 を通る間に拡大されて両眼 E の前に浮かぶようにそれぞれ投影される。

【0004】

30

また、上述のような映像表示装置を観察者の頭部に装着するための構造（以下、頭部装着構造）が特許文献 2 及び特許文献 3 に記載されている。例えば、特許文献 3 には図 7 に示すような構成が開示されている。特許文献 2 及び特許文献 3 のいずれにおいても、観察者の頭部左右にサイドフレームを配置し、該サイドフレームに後頭部に当接される後頭部パッド部材を設けて、観察者の頭部に押圧する構成となっている。サイドフレームには、上記後頭部パッド部材の前後位置を調節するための調節機構が設けられており、観察者の頭部の大きさに合わせて後頭部パッド部材の位置を調節することにより、映像表示装置が観察者の頭部に固定される。

【特許文献 1】特開平 11-174988 号公報

【特許文献 2】特開平 9-304724 号公報

40

【特許文献 3】特開 2002-262196 号公報

【特許文献 4】特開 2005-27867 号公報

【特許文献 5】特開平 10-142551 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 2 や特許文献 3 に開示されている頭部装着構造では、後頭部パッド部材が接続されてなるサイドフレーム部材が、観察者の眼球位置とほぼ同じ高さから水平方向に延びるように配置されている。そのため、後頭部パッド部材が観察者の後頭部に当接する位置は、後頭部の上側になってしまふ。このように観察者の頭部上方を締め付

50

ける構成では、映像表示装置が頭から抜けてしまうような感覚になり良好な装着感が得られないという課題がある。

【0006】

観察者に対して良好な装着感を提供するためには、特許文献4に開示されているように、観察者の頭部の下側、盆の窪と呼ばれる部分を押圧すると、観察者は、装着状態で不快な感じを与えられることなく、しっかりと固定できる。観察者の盆の窪の周辺部分を押圧する構成としては、特許文献5に開示されているように、盆の窪の部分を押圧するパッドを含むアーム部材を、頭頂部を通過するフレームに取り付ける構成が開示されている。

【0007】

しかしながら、特許文献5の構成では、後頭部パッドが形成された軸部分に過大な力がかかるため、頭頂部を通過するフレームとアーム部材とを連結する回転軸周りを強固に設計しなくてはならない。また、アーム部材に着目すると力のかかる作用点と支点との距離が長いためアーム部材が撓んでしまい、頭部を押圧する力が設計どおり得られないという課題も有している。また、フレームやアーム部材の強度を上げると、各部材の重量が増してしまい、良好な装着感の妨げとなる。

【0008】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、上記部材に要求される強度の課題を解決し、軽量で良好な装着感を得ることが可能な頭部装着型の映像表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の目的を達成するための本発明の一態様による頭部装着型の映像表示装置は以下の構成を備える。すなわち、

頭部装着型の映像表示装置であって、

映像表示素子と接眼光学系を内包し、当該映像表示装置を装着した観察者の前頭部を押圧するように設けられた前頭部押圧部材を有するケース部材と、

前記ケース部材より、装着時の観察者の頭頂部方向へ延びる頭頂部支持部材であって、該観察者の頭頂部を押圧するように設けられた頭頂部押圧部材を有する頭頂部支持部材と、

前記ケース部材より、装着時の観察者の側頭部方向へ延び、長さを調整可能なバンド部材を有する側頭部支持部材と、

前記頭頂部支持部材と回動可能に連結する回動部及び前記バンド部材と連結する連結部を有し、装着時の観察者の後頭部側を下方向へ延びるアーム部材と、該観察者の後頭部を押圧するように前記アーム部材の前記連結部を挟んで前記回動部とは反対側の端部に設けられた後頭部押圧部材とを有する後頭部支持部材とを備え、

前記バンド部材の長さの調整に応じて前記連結部が前記アーム部材を前記回動部を中心として回動させる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、各部材に要求される強度が低減されるとともに、良好な装着感を得ることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、添付の図面を参照して本発明の好適な実施形態を説明する。

【0012】

図1は、第1実施形態による映像表示システムの構成例を示すブロック図である。表示信号生成部101は、ヘッドマウントディスプレイ(HMD)301内の映像表示部106に表示させるためのCG等の映像信号を生成する。表示信号生成部101は、通常はPCなどのコンピュータで構成されている。表示信号生成部101にて生成された表示信号は、表示信号処理部102に送られる。表示信号処理部102は、表示信号生成部101

10

20

30

40

50

で生成された表示信号を HMD 301 に伝送可能な信号形態に処理する。

【0013】

撮像カメラ 103 は、CCD 等の撮像素子と撮像レンズとにより構成され、外界映像を撮影する。なお、撮像カメラ 103 の撮像方向は、観察者の視線方向と略一致になるよう構成されており、観察者と同じ視線の映像が得られるようになっている。撮像カメラ 103 によって撮影された映像は、撮像信号処理部 104 に送られ、HMD 301 内の映像表示部に表示可能な形に信号処理される。

【0014】

表示信号生成部 101 にて生成された画像と、撮像カメラ 103 にて撮影された画像は、画像重畠部 105 にて重畠され、HMD 301 本体内の映像表示部に表示される。

10

【0015】

図 2 は、第 1 実施形態における頭部装着型の映像表示装置であるところの、HMD 301 の映像表示部を光軸に平行な面で切断した断面図である。図 2 において、液晶表示素子 202 は、入射された直線偏光光線の偏光方向を変えて反射させることで 2 次元の映像を表示する反射型の液晶表示素子である。光源ユニット 220 は、上記反射型の液晶表示素子 202 を照明する光源として機能する。光源ユニット 220 から射出された光線は、ハーフミラー 213 で反射され、液晶表示素子 202 に入射する。反射型の液晶表示素子 202 では、表示された映像情報に応じて入射光の偏光方向を変化させ、入射光を反射させる。液晶表示素子 202 で反射された光線は、再びハーフミラー 213 を透過し、偏光板 205 を透過することで、観察可能な映像となる。偏光板 205 を透過した光線は、レンズ 212、接眼プリズム 211 によって拡大され、観察者の眼球 EP に射出される。ハーフミラー 213、偏光板 205、レンズ 212、接眼プリズム 211 は接眼光学系を形成する。

20

【0016】

図 3 は、本実施形態による HMD 301 の外観を示す斜視図である。また、図 4 は、HMD 301 を中心で切断した断面図を示す。これらの図を用い、後頭部パッドで観察者の頭部を押圧する構成について詳述する。

【0017】

観察者が HMD 301 を装着する際には、頭頂部押圧部材としての頭頂パッド 302、後頭部押圧部材としての後頭部パッド 303、側頭部押圧部材としての側面部パッド 304、前頭部押圧部材としてのフロントパッド 305 が観察者の頭部に接触する。

30

【0018】

HMD 本体表示部 306 は、その内部に図 2 にて説明した光学ユニットを左右両眼に対し、各々 1 台ずつ配置されている。即ち、HMD 本体表示部 306 は、映像表示素子としての液晶表示素子 202 と図 2 に示した接眼光学系を内包したケース部材にて構成されている。また、HMD 本体表示部 306 には、HMD 301 を装着した観察者の前頭部を押圧するようにフロントパッド 305 が設けられている。

【0019】

HMD 本体表示部 306 の左右両側にはサイドフレーム 307 が配置され、これらは後頭部ユニット 308 に接続される。即ち、サイドフレーム 307 は、HMD 本体表示部 306 を形成する上記ケース部材より、装着時の観察者の側頭部方向へ延びる側頭部支持部材として機能する。サイドフレーム 307 には、装着時の観察者の側頭部を押圧するための側面部パッド 304 が設けられている。

40

【0020】

また、後頭部ユニット 308 の内部には、HMD 本体表示部 306 とコントローラユニット（不図示）間の信号を中継するための中継基板が配置されている。なお、この中継基板は、後頭部ユニット 308 内に配置することに限定されるわけではない。HMD 本体表示部 306 側に中継基板を配置して全ての機能を集約させても良いが、このような構成では HMD 本体表示部 306 が非常に重くなってしまう。HMD 本体表示部 306 が重くなってしまうと、HMD を装着する観察者は前側につんのめっている感じてしまい、

50

快適な装着感を得ることができない。そこで、本実施形態では、HMD301全体の重量バランスを考慮して、前後に重量を分散させることにより、HMD301の重心位置を、観察者の頭の中心位置に近づける構成としている。即ち、中継基板を後頭部ユニット308内に配置し、重量配分の最適化を図っている。

【0021】

本実施形態では、HMD本体表示部306と後頭部ユニット308間は、上述のサイドフレーム307以外に、頭頂フレーム309でも接続されている。頭頂フレーム309には、頭頂パッド302が取り付けられており、観察者の頭頂部を支持する。頭頂パッド302を支持する軸にはネジ溝が切られており、つまみ310を回すことで頭頂パッド302を上下に動かすことが可能である。この構成により、頭頂パッド302を各個人の頭のサイズに合わせて上下させて、観察者にとって見やすい位置に調節することができる。即ち、本実施形態のHMD301は、HMD本体表示部306を形成する上記ケース部材より、装着時の観察者の頭頂部方向へ延びる頭頂部支持部材としての頭頂フレーム309を有する。そして、この頭頂フレーム309には、装着時の観察者の頭頂部を押圧するように頭頂パッド302が設けられている。

【0022】

頭頂フレーム309には、更に、後頭部アーム311が回動可能に接続されており、その回動中心である回動部309aは、頭頂フレーム309の後方に設けられている。後頭部アーム311の、頭頂フレーム309との接続部と反対側の端部には、後頭部パッド303が接続されている。後頭部パッド303は、装着時に観察者の後頭部を押圧する。また、サイドフレーム307には、装着時に、観察者の頭部サイズに合わせて観察者の頭部を締め付けるための、長さを調整可能なヘッドバンド312が配置されている。後頭部アーム311は、ヘッドバンド312とも連結されている。即ち、後頭部アーム部材は、頭頂部支持部材としての頭頂フレーム309と回動可能に連結する回動部と、バンド部材としてのヘッドバンド312と連結する連結部を有する後頭部支持部材である。なお、この後頭部支持部材は、装着時の観察者の後頭部側より下方向へ延びるように設けられており、該観察者の後頭部を押圧するための後頭部パッド303を有する。そして、ヘッドバンド312の長さの調整に応じて後頭部アーム311は回動部309aを中心として回動し、この回動により後頭部パッド303が観察者の後頭部を押圧する。

【0023】

以下、図4を参照して、後頭部パッド303で観察者の頭部を押圧する構成について更に詳述する。

【0024】

本実施形態のHMD301において、後頭部アーム311の回転中心、即ち回動部309aの位置は、観察者の後頭部の端点より後ろ側に設置されていることが望ましい。

【0025】

上述したように、HMD301のサイドフレーム307の内部には、観察者の頭部を締め付けて、装着するためのヘッドバンド312が配置されている。ヘッドバンド312には、観察者がバンドを動かすためのつまみ部314が設けられており、観察者はこのつまみ部314を引っ張ることでヘッドバンド312を前後方向に駆動させることができる。この構成により、ヘッドバンド312は、観察者の頭部サイズに応じてその長さを調整することが可能となっている。

【0026】

また、上述したように、ヘッドバンド312は後頭部アーム311と接続されている。後頭部アーム311の、ヘッドバンド312と接続される連結部には、長穴311aが形成されている。そして、ヘッドバンド312の後ろ側に設けられた軸部313がこの長穴311aと係合するように構成されている。この構成により、ヘッドバンド312を動かすことで、ヘッドバンド312に係合された後頭部アーム311が回動部309aを中心として回動されることになる。そして、この回動により、後頭部アーム311に取り付けられた後頭部パッド303が観察者の後頭部に押圧される。

10

20

30

40

50

【0027】

なお、後頭部パッド303を観察者の頭部にしっかりと押さえつけるように締め付け、緩んでしまうことを防ぐ機構としては、ラック部にギアを噛ませて引っ張り上げ、逆転防止のためのラッチ部を形成した構成などが考えられる。もちろん構成はこの方法に限定されるわけではなく、緩み防止のための機構がついていれば周知のいかなる構成も採用可能であることは言うまでもない。

【0028】

また、このとき、ヘッドバンド312に設けられた軸部313と係合する、後頭部アーム311に設けられた長穴311aは、長穴形状を有している。このため、ヘッドバンド312に対する後頭部アーム311の動きをガイドする機能を持たせることができる。即ち、長穴311aと軸部313との係合により、両者は一方向への相対的な位置変化が可能となっている。その結果、後頭部アーム311がねじれて後頭部パッド303による均一な押圧力が得られなくなること、あるいは、後頭部アーム311の動きがこじってしまい、動かなくなるといった問題の発生を防ぐことが可能となる。より詳細には、長穴311aと軸部313が係合することで後頭部アーム311がねじれることなく回動部309a周囲の回転運動だけを行えるようになる。ヘッドバンドを移動させるためのつまみ314は左右両側にあり、均等に引っ張れば問題ないが、片側だけを引っ張る動作が行われると、後頭部アーム311はねじれの力を受ける。そのため、後頭部パッドの左右の位置がずれ、観察者に対して左右均等にあたらなくなる恐れがある。また、後頭部アーム311がねじれることで、回動部309aの軸をこじてしまい後頭部パッド303が駆動しなくなる恐れがある。これらの問題に対して、長穴311aと軸部313が係合することで後頭部アーム311のねじれを規制し、良好な駆動を提供できる。なお、連結部において長穴311aを用いたが、細長の溝形状を用いることも可能であることはいうまでもない。

【0029】

また、後頭部パッド303にかかる力の反力は、ヘッドバンド312と後頭部アーム311とが係合されている軸部313の部分で受けており、後頭部アーム311の回転中心軸には過大な力がかからないようになっている。このため、回動部309aを強固に作る必要がなくなり、装置全体の軽量化を実現できる。このように、本実施形態によれば、材料自体の強度をそれほど強くすることなく、観察者の後頭部を押圧する部分でのねじれ、たわみを防ぎ、快適な装着感を提供することができる。

【0030】

続いて、後頭部パッド303で観察者の頭部を押圧する状態について詳述する。本実施形態のHMD301では、頭頂フレーム309上に設けられた後頭部アーム311の回転中心位置である回動部309aは、観察者の後頭部の端点より後ろ側としている。このような位置に後頭部アーム311の回転中心を配置すると、後頭部アーム311が回転したときの後頭部パッド303の軌跡は、下凸の円弧上になる。そして、このような軌跡で後頭部パッド303が観察者の後頭部を押圧すると、後頭部パッド303は、観察者の後頭部に対して下側から（即ち、後頭部の下部分から）押し上げるように接触することになる。

【0031】

以上のような構成により、後頭部パッド303により発生する押圧力は、観察者の頭部を押し上げるような力として作用することになる。この力の反作用は、HMD301を押し下げ、観察者の頭部に押し付けるように作用する。従って、このHMD301を下方向に押し付ける力によって、装着時におけるHMD301のぐらつきを防ぐことができ、観察者の頭部にHMD301をしっかりと固定できるため、観察者は快適な装着感を得ることができる。

【0032】

図5は、HMD301を観察者の頭頂から垂直下向き方向に見た図である。図5に示すように、後頭部パッド303は、上記垂直下向の軸周囲（頭頂パッド302による装着時

10

20

30

40

50

の押圧方向の軸周り)に円弧形状を描くような形状になっている。このような形状にすることで、観察者の後頭部を押圧する際に、円弧形状の両端部が観察者に先に当たり、この部分が撓んでバネ力が発生する。このバネ力は、後頭部パッドの両端部を、観察者の頭部中心方向に押圧するように機能する。後頭部パッド303の円弧部分の両端2ヶ所で観察者の頭部を中心方向に押圧するため、後頭部パッド303はぐらつくことなく安定する。

【0033】

また、後頭部パッド303が押圧される部分には、『盆の窪』と呼ばれるツボがある。後頭部パッド303は、この盆の窪と呼ばれるツボの周辺部を押圧するため、観察者は後頭部パッド303が押圧されることによる不快感をあまり感じずにすむという利点も有している。より具体的には、後頭部パッド303を頭頂部から見てR75以下くらいの曲率半径で形成すると、後頭部パッド303の両端部が観察者に先に当たり、盆の窪の周辺部を押圧でき、より快適な装着感を提供できる。10

【0034】

以上、詳述したとおり、本実施形態のHMD301では、観察者の後頭部を押圧する後頭部パッド303が後頭部アーム311に接続され、後頭部アーム311の回転中心が観察者の後頭部の端点より後ろ側の頭頂フレーム上に設置される。このような構成により、観察者がHMD301を装着すると、観察者の後頭部を押し上げるように後頭部パッド303が当接するので、快適な装着感を得ることが可能となる。

【0035】

さらには、後頭部パッド303は、観察者の頭頂から下に向かう垂直な軸に対して円弧を描くような形状になっている。このような形状にすることで、観察者の後頭部を押圧する際に、観察者の『盆の窪』の周辺部を、観察者の頭部の中心方向に押圧するように機能する。そのため、後頭部パッド303はぐらつくことなく安定して観察者に押圧されるとともに、観察者に快適な装着感を提供することが可能となる。20

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】実施形態による映像表示システムの構成例を示す図である。

【図2】ヘッドマウントディスプレイ(HMD)内の映像表示部の構成例を示す図である。。

【図3】本実施形態によるHMD301の外観を示す斜視図である。30

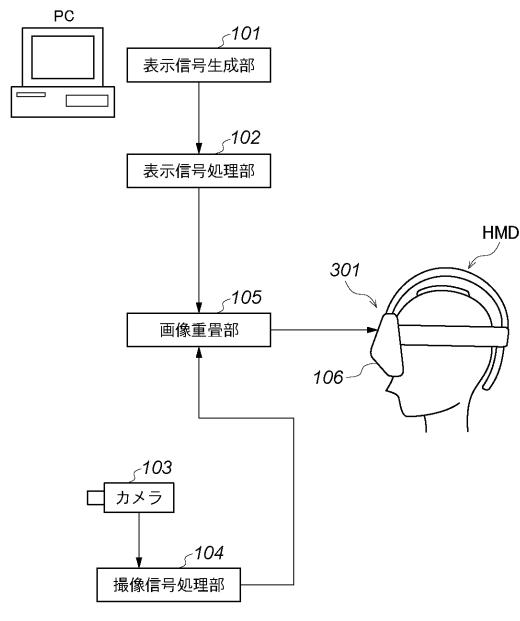
【図4】図3に示したHMD301の側断面を示す図である。

【図5】図3に示したHMD301の平面図である。

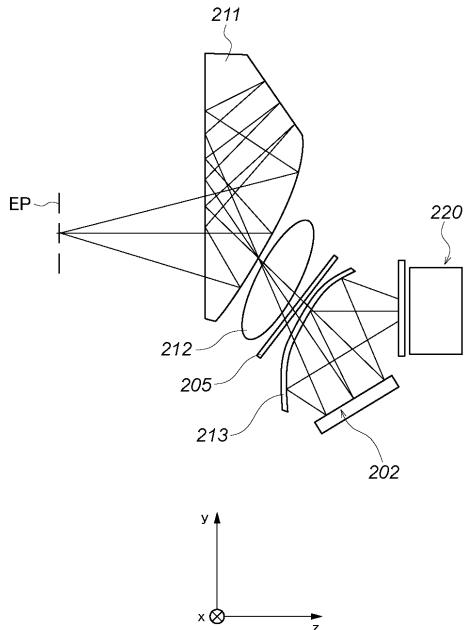
【図6】一般的な頭部装着型の映像表示装置における、映像表示部の構成を示す図である。。

【図7】一般的な頭部装着型の映像表示装置における、観察者頭部への装着のための構造を示す図である。

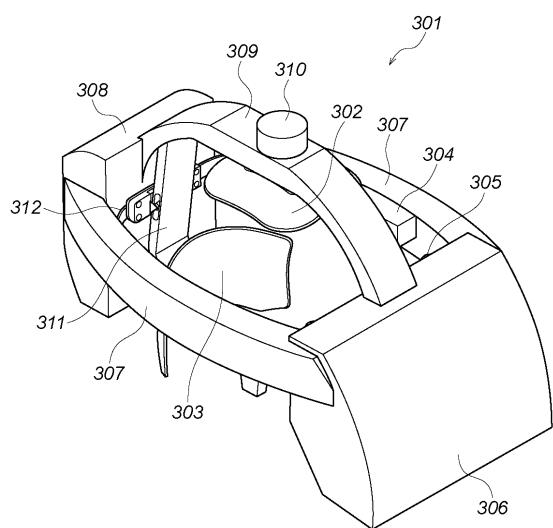
【図1】



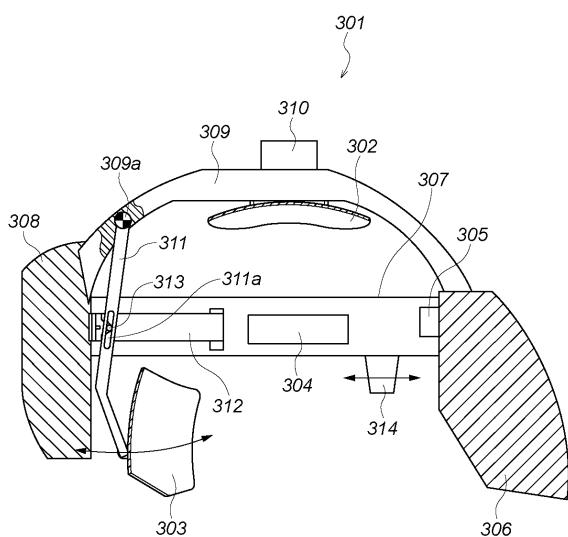
【図2】



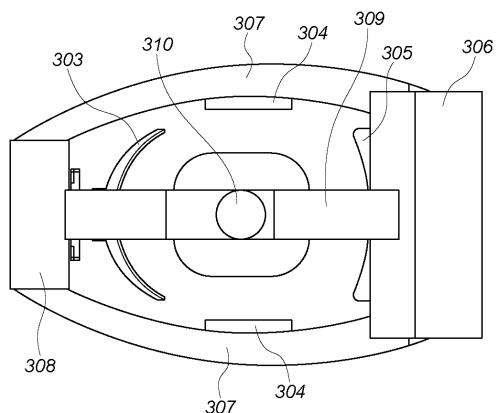
【図3】



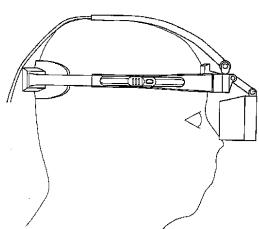
【図4】



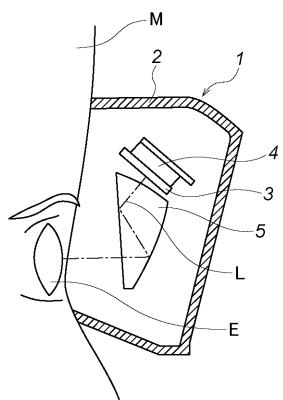
【図5】



【図7】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 中林 貴暁

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 斎藤 義広

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 大熊 利幸

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 鈴木 明

(56)参考文献 特開平09-179061(JP, A)

特開2006-108870(JP, A)

特開平11-174988(JP, A)

特開平09-304724(JP, A)

特開2002-262196(JP, A)

特開平10-142551(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/64

G02B 27/02