

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3797962号
(P3797962)**

(45) 発行日 平成18年7月19日(2006.7.19)

(24) 登録日 平成18年4月28日(2006.4.28)

(51) Int. Cl. F I
HO 4 N 5/64 (2006.01) HO 4 N 5/64 5 1 1 A
GO 2 B 27/02 (2006.01) GO 2 B 27/02 Z

請求項の数 16 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2002-241590 (P2002-241590)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成14年8月22日(2002.8.22)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2004-80679 (P2004-80679A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成16年3月11日(2004.3.11)	(74) 代理人	100083840
審査請求日	平成17年5月23日(2005.5.23)		弁理士 前田 実
		(74) 代理人	100116964
			弁理士 山形 洋一
		(72) 発明者	道盛 厚司
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
			菱電機株式会社内
		(72) 発明者	上田 俊史
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
			菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 頭部装着型画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも使用者の頭部の左右を保持することで頭部に着脱自在に装着される頭部装着用品における使用者の左耳あるいは右耳の何れかの近辺部に連結して保持される頭部装着型画像表示装置であって、

使用者の左右何れか片目の視軸上または視軸近傍に映像信号に基づく画像の表示面を形成する表示ユニットと、

前記頭部装着用品における使用者の左耳あるいは右耳の何れかの近辺部および前記表示ユニットと連結され、少なくとも前記表示ユニットを使用者の前記片目の近傍に配置させる長さを有するアームと、

前記表示ユニットの一方の側面部と前記アームの一端部とが連結される部位に設けられ、前記表示ユニットの前記側面部における表示面の上下方向の中心線を延伸させた位置と、前記アームの前記一端部におけるアーム幅方向の中心位置とで連結される第1連結機構部と、

前記アームの他端部と前記頭部装着用品における使用者の左耳あるいは右耳の何れかの近辺部とが連結される部位に設けられ、前記頭部装着用品における使用者の左耳あるいは右耳の何れかの近辺部の幅方向の中心位置と、前記アーム側の前記他端部におけるアーム幅方向の中心位置とで連結される第2連結機構部と

を備え、

前記第1連結機構部及び前記第2連結機構部は、前記表示ユニットが前記片目に対して

10

20

少なくとも上下動方向及び上下回動方向の自由度を有するように連結される

ことを特徴とする頭部装着型画像表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 連結機構部は、前記表示ユニットが前記片目に対して少なくとも上下回動方向の自由度を有するように連結され、前記表示ユニットの向き調整後に任意位置で停止可能であり、

前記第 2 連結機構部は、前記片目近傍の顔表面に対して少なくとも上下回動方向の自由度を有するように連結され、前記表示ユニットの向き調整後に任意位置で停止可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の頭部装着型画像表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 連結機構部、および、前記第 2 連結機構部の少なくとも一方は、前記表示ユニットを顔の上下方向に回動させる軸に直交し、前記片目近傍の顔表面に対して近接方向と離遠方向に回動する軸を有し、回動方向の自由度が 2 である 2 軸連結機構を備える

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の頭部装着型画像表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 連結機構部、および、前記第 2 連結機構部の少なくとも一方は、接続部位の一方の少なくとも表面が球面形状を有し、回動方向の自由度が 3 であ 4 球面連結機構を備える

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 連結機構部および前記第 2 連結機構部に用いられる球面連結機構の球面形状は、少なくとも前記表示ユニットの表示面を目の視軸に直交する角度に近づける範囲内を自在に可動できる範囲で形成される

ことを特徴とする請求項 4 に記載の頭部装着型画像表示装置。

【請求項 6】

前記アーム、前記第 1 連結機構部、および、前記第 2 連結機構部の少なくとも一個の部位には、アームの長辺方向の長さを調整する摺動部を有する

ことを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置。

【請求項 7】

前記表示ユニットは、前記表示面、光源および光学部品が顔の横方向に配置され、横方向に細長い形状である

ことを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置。

【請求項 8】

前記表示ユニットとは別個に、前記表示ユニットの表示面に映像信号に基づく画像を形成させる駆動回路部を設ける場合、

前記頭部装着用品の任意位置に前記駆動回路部を設置する

ことを特徴とする請求項 1 ~ 7 の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置。

【請求項 9】

前記第 2 連結機構部は、前記頭部保持部材に対する前記アームの保持角度を、前記表示ユニットが使用者の一方の片目の視軸に近い位置で使用される場合と、前記表示ユニットが使用者の他方の片目の視軸に近い位置で使用される場合と、の双方の場合に対応する角度に設定可能であり、該設定角度付近で回動可能であるように連結する

ことを特徴とする請求項 1 ~ 8 の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置。

【請求項 10】

前記表示ユニットは、前記表示ユニットを使用者の一方の片目の視軸に近い位置で使用する場合と、前記表示ユニットを使用者の他方の片目の視軸に近い位置で使用する場合は、表示面に表示される画像の上下が反転する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の頭部装着型画像表示装置。

【請求項 11】

前記駆動回路部は、前記表示ユニットの表示面に表示される画像の上下を反転させる切

10

20

30

40

50

替スイッチを備える

ことを特徴とする請求項 1 0 に記載の頭部装着型画像表示装置。

【請求項 1 2】

前記第 2 連結機構部と、前記頭部装着用品における使用者の左耳あるいは右耳の何れかの近辺部とを連結するために連結部材を用いる

ことを特徴とする請求項 1 ~ 1 1 の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置。

【請求項 1 3】

前記第 2 連結機構部は、前記頭部装着用品における使用者の左耳あるいは右耳の何れかの近辺部と一体に形成される

ことを特徴とする請求項 1 ~ 1 1 の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置。

10

【請求項 1 4】

前記頭部装着用品は、外耳を覆うイヤークリップを有するオーディオヘッドホン形状である

ことを特徴とする請求項 1 ~ 1 3 の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置。

【請求項 1 5】

前記頭部装着用品は、頭部の少なくとも両耳よりも上部を覆うヘルメット形状である

ことを特徴とする請求項 1 ~ 1 3 の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置。

【請求項 1 6】

前記第 2 連結機構部の内側には、頭部装着型画像表示装置の表示画像に関連する音声を出力する発音装置が設けられる

20

ことを特徴とする請求項 1 ~ 1 5 の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、使用者の頭部に頭部保持部材を用いて着脱自在に装着される表示ユニットで、使用者の左右何れか片目の視軸上または視軸近傍に映像信号に基づく画像の表示面を形成する頭部装着型画像表示装置に関し、特に、その頭部保持部材と表示ユニットとを連結する構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

30

図 1 7 は、従来の頭部装着型画像表示装置の構成の例を示す図である。

【0003】

図 1 7 の頭部装着型画像表示装置は、使用者の左右何れか片目の視軸上または視軸近傍に映像信号に基づく画像の表示面を形成する表示ユニット 8 4 と、バッテリー及び制御回路等を内蔵する制御ボックス 8 6 と、表示ユニット 8 4 と制御ボックス 8 6 とを接続するケーブル 8 5 と、バンド形状で使用者頭部の両側面と頭頂部を保持することで、使用者の頭部 9 9 に着脱自在のヘッドホン的に装着され、ヘッドホンと同様に頭頂部から下端部までの長さを調整可能である頭部保持部材 9 1 と、頭部保持部材 9 1 の下端部に顔面側から後頭部側に向けて設けられた不図示の溝または貫通孔等に差し込まれて前後の長さを調整可能であるベース部 9 2 と、ベース部 9 2 と表示ユニット 8 4 と連結され、少なくとも表示ユ

40

【0004】

なお、表示ユニット 8 4 内には、映像信号に基づく画像を形成する画像表示板、バックライト等の光源、および、ミラー、レンズ、プリズム等の光学部品等が配置される。一般的に表示ユニット 8 4 にかかる重力方向以外の応力（モーメント等）を軽減するために上記した各部品等は、顔の縦方向に沿って配置され、縦方向に細長い形状となる場合が多い。

【0005】

表示ユニット 8 4 の表示面に表示される画像は、例えば、コンピュータやビデオ装置から映像ソース（図示せず）から入力する信号（映像信号）に基づいて表示され、制御ボックス 8 6 で画像制御され、不図示の駆動回路により表示面が駆動される。尚、図 1 7 の従来

50

例の場合には、表示ユニット 8 4 の表示面に映像信号に基づく画像を形成させる駆動回路部は、表示ユニット 8 4 または制御ボックス 8 6 に内蔵される。

【 0 0 0 6 】

表示ユニット 8 4 の一方の側面部とアーム 9 5 の一端部とが連結する部位には、表示ユニット 8 4 が目に対して上下回動方向の自由度を有するように連結し、表示ユニット 8 4 の向き調整後に任意の位置で停止可能である第 1 連結機構部 9 6 が設けられる。また、アーム 9 5 の他端部とベース部 9 2 の一端部とが連結する部位には、前記片目近傍の顔表面に対して上下回動方向の自由度を有するように連結して、任意の位置で停止可能である第 2 連結機構部 9 4 が設けられる。

【 0 0 0 7 】

第 2 連結機構部 9 4 を任意の位置で停止させるための回転方向のブレーキ力 $M 1$ (モーメント) は、表示ユニット 8 4 の自重を $W 1$ 、アーム 9 5 の長さを $L 1$ として以下の式 1 により示される。

$$M 1 > W 1 * L 1 \quad \cdot \cdot \cdot \quad (1)$$

【 0 0 0 8 】

第 2 連結機構部 9 4 のブレーキ力 $M 1$ は、表示ユニット 8 4 の自重 $W 1$ が一定であるならば、アーム 9 5 長 $L 1$ に比例し、そのモーメント以上の力で停止させる必要がある。

【 0 0 0 9 】

図 1 7 に示した従来の頭部装着型画像表示装置については、例えば、特開平 1 1 - 3 2 7 4 6 0 号公報中により詳細な例が記載されているが、ブレーキ力 $M 1$ を大きくすると、表示ユニット 8 4 の位置調整に必要な操作力が過大になり操作感が悪化するため、表示ユニット 8 4 の自重 $W 1$ の重さや、アーム 9 5 長 $L 1$ の長さはあまり大きな値にはできなかった。

【 0 0 1 0 】

一般的に、頭部保持部材 9 1 等は、装着感を良好にするために、頭部 9 9 に対する拘束力を弱め、重量も軽減させるように求められている。しかし、ブレーキ力 $M 1$ が大きい場合、表示ユニット 8 4 の位置調整中に頭部保持部材 9 1 も保持位置からずれてしまうことになり、拘束力を弱めることが難しかった。

【 0 0 1 1 】

図 1 7 では、頭部保持部材 9 1 の幅を $H 2$ とし、ベース部 9 2 が頭部保持部材 9 1 から突出する幅を $H 3$ とした。頭部装着型画像表示装置は、一般的には一人で使用され、効き目が右目 9 7 か左目 9 8 かは固定されるため、表示ユニット 8 4 は、頭部保持部材 9 1 に取り付けられた状態で収納されることになる。しかし、この場合には、図 1 7 の状態でそのまま収納せず、例えば、第 2 連結機構部 9 4 を回動させることで、表示ユニット 8 4 とアーム 9 5 を折り畳んで収納する。その折り畳んで収納する場合でも、少なくとも頭部保持部材 9 1 の幅 $H 2$ と、ベース部 9 2 の突出幅 $H 3$ とを合計する収納スペースが必要になる。

【 0 0 1 2 】

また、特開平 1 1 - 3 2 7 4 6 0 号公報中では、ベース部 9 2 におけるアーム 9 5 の他端部との連結部には、球面部 9 3 が設けられている。球面部 9 3 が設けられることで、第 2 連結機構部 9 4 は、顔に沿った方向の他にも、顔から離間あるいは近接する方向にも回動できるようになり、回動自由度は高くなる。しかし、駆動回路をアーム 9 5 の中に挿入しているので、第 2 連結機構部 9 4 から先に配置される表示ユニット 8 4 とアーム 9 5 の重量は増加している。

【 0 0 1 3 】

また、特開平 1 1 - 3 2 7 4 6 0 号公報では、使用者は表示ユニット 8 4 に表示された画像を直接に視認していない。この場合、表示ユニット 8 4 は顔向きではなく前向きに設置され、さらに、光学系の最終部品となるミラーを表示ユニット 8 4 から突出させて保持し、そのミラーに映った画像を使用者に視認させている。このように構成することは、画像の表示される位置を、使用者の目の視軸に近づけ、かつ、第 2 連結機構部 9 4 から最も遠

10

20

30

40

50

くなるアーム 9 5 の先端の重量を低減できるので、第 2 連結機構部 9 4 のブレーキ力 M 1 を低減させる点では有利となるが、最終ミラー分の重量が増加し、部品および組立工数も増加してしまう。

【 0 0 1 4 】

次に図 1 7 の頭部装着型画像表示装置の動作について説明する。

なお、図 1 7 は、使用者が左目 9 8 で表示ユニット 8 4 を見るように、予め頭部保持部材 9 1、ベース部 9 2、および、アーム 9 5 に取り付けただけである。

【 0 0 1 5 】

図 1 7 の場合には、頭部保持部材 9 1 を、頭部 9 9 に頭頂部側から押し込み、頭頂部を押さえると共に、左右こめかみ部を挟み込むように保持させて装着する。すると、表示ユニット 8 4 は、使用者の左目 9 8 の視軸近傍（視軸のすぐ下）に配置されることになるので、使用者はその表示面に表示された画像を視認することができる。

10

【 0 0 1 6 】

この場合の表示ユニット 8 4 の画像の表示面を左目 9 8 の視軸に近づける作業は、使用者がまず表示ユニット 8 4 あるいはアーム 9 5 を持って、第 2 連結機構部 9 4 を回動させることで、表示ユニット 8 4 の位置調整を実施し、次に、表示ユニット 8 4 を持って、第 1 連結機構部 9 6 を回動させることで、表示ユニット 8 4 の表示面の角度調整を実施する。

【 0 0 1 7 】

表示ユニット 8 4 の表示面に表示される画像は、入力する信号（映像信号）に基づいて表示され、制御ボックス 8 6 で画像制御され、不図示の駆動回路により表示面が駆動される。

20

【 0 0 1 8 】

また、図 1 7 の頭部装着型画像表示装置を右目 9 7 で使用する場合には、頭部保持部材 9 1 の左側（顔の左側）の下端の溝または貫通孔等に差し込まれていたベース部 9 2 を一旦引き抜いて取り外し、頭部保持部材 9 1 の右側（顔の右側）の下端の溝または貫通孔等に差し込む。その後、上記した表示ユニット 8 4 の画像の表示面を左目 9 8 の視軸に近づける作業を実施するが、このままでは、画像が上下反転しているため、制御ボックス 8 6 等に設けられた不図示の表示画像上下反転切替スイッチ等により、画像表示の上下を反転させる。

【 0 0 1 9 】

30

また、特開平 1 1 - 3 2 7 4 6 0 号公報の場合には、ミラーを表示ユニット 8 4 から突出させていることから、右目 9 7 で使用する場合には、このミラーについても一旦取り外し、上下逆に表示される表示ユニット 8 4 に対応させて設置し直す。このようにして、図 1 7 の頭部装着型画像表示装置では、使用者の片目（左目 9 8）に合わせていた表示ユニット 8 4 を、他方の片目（右目 9 7）に合わせ直すことができる。

【 0 0 2 0 】

一般的に、片眼で使用する頭部装着型の画像表示装置は、使用者の効き目側に装着する必要があることが知られている。例えば、そのような画像表示装置を効き目側に装着しない場合には、効き目の反対眼に画像表示装置が装着されることになる。しかし、反対眼は周囲の状況を観察する目であるため、周囲状況の情報の認識度が高くなり、画像表示装置に表示された画像をうまく認識することができない。また、何れの目（右目 9 7 か左目 9 8 か）が効き目であるかは、手の右利きと左利きの違いと同様に各個人により異なり、片眼で使用する画像表示装置は、右目 9 7 / 左目 9 8 の何れにも装着できる必要性がある。

40

【 0 0 2 1 】

また、一般的に LCD を用いた頭部装着型の画像表示装置は、使用者の視線軸と、表示画像の中心光軸（映出光軸）とを一致させないと、画像が歪む、画像が暗くなる、あるいは、周囲の一部の画像がけられるという問題がある。しかし、人間の頭の大きさや形状は多様であり、頭部に対する眼球の相対位置も多様であるので、頭部装着手段に対する眼球の位置も多様で調整範囲が広く、視線軸と映出光軸とを一致させることは容易ではない。

【 0 0 2 2 】

50

特開平 1 1 - 3 2 7 4 6 0 号公報の場合には、例えば、表示ユニット 8 4 の左右方向の位置を移動させる場合、第 2 連結機構部 9 4 に設けられた球面部 9 3 に沿って駆動回路を内蔵するアーム 9 5 (公報中ではハウジングと記載) の角度が変化し、表示ユニット 8 4 の左右方向の位置を移動させることができる。しかし、第 1 連結機構 9 6 は回動のみで左右方向には自由度を有していないので、左右方向の位置は移動できるが垂直軸に従って回動する (傾く) ことから、使用者の左目の視軸に対して映出光軸が垂直軸周りで傾いて画像が表示される。

【 0 0 2 3 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、図 1 7 の頭部装着型画像表示装置を複数の使用者で共有して使用する場合、頭部保持部材 9 1 も共用になり、直接に肌に触れることから衛生上好ましくないという問題がある。

10

【 0 0 2 4 】

また、例えば、ヘッドホン、硬質の帽子あるいはヘルメット等の頭部装着用品に、接続治具等を用いて図 1 7 の頭部装着型画像表示装置を装着することも考えられるが、その場合には、左目 9 8 と表示ユニット 8 4 との距離を適切に調整する機能を、上記した頭部装着用品あるいは接続治具等に備えさせる必要が生じ、汎用の頭部装着用品あるいは接続治具等ではなく、高価で大きい専用の頭部装着用品あるいは接続治具等が必要になるという問題がある。

【 0 0 2 5 】

20

また、汎用の頭部装着用品に図 1 7 の頭部装着型画像表示装置を装着しようとする、汎用の頭部装着用品の左側の耳の近辺の形状及び角度と、右側の耳の近辺の形状及び角度とでは相違があるので、左目用と右目用で個別に専用の接続治具等が必要になるという問題がある。

【 0 0 2 6 】

また、図 1 7 に示した従来例では、頭部装着型画像表示装置を非使用時に収納する際に、少なくとも頭部保持部材 9 1 の幅 H 2 と、ベース部 9 2 の突出幅 H 3 とを合計する収納スペースが必要になり収納性が良くないという問題があった。

【 0 0 2 7 】

また、上記した従来例では、頭部装着型画像表示装置を左目 9 8 使用から右目 9 7 使用 (あるいは逆に右目 9 7 使用から左目 9 8 使用) に変更する場合には、ベース部 9 2 を頭部保持部材 9 1 の左側の下端溝等から一旦引き抜き、頭部保持部材 9 1 の右側の下端溝等に差し込む手間が必要であるという問題があった。また、特開平 1 1 - 3 2 7 4 6 0 号公報の場合には、さらに、ミラーについても、一旦取り外してから、上下逆にして設置し直す手間が必要であるという問題があった。

30

【 0 0 2 8 】

また、上記した従来例では、頭部への装着感を軽減するために頭部保持部材 9 1 の拘束力を小さくした場合、第 2 連結機構部 9 4 のブレーキ力 M 1 が比較的大きいことから、表示ユニット 8 4 の画像の表示面を左目 9 8 の視軸に近づける作業時に、頭部保持部材 9 1 自体が動いてしまうという問題がある。

40

【 0 0 2 9 】

また、上記した従来例では、第 2 連結機構部 9 4 のブレーキ力 M 1 が比較的大きいことから、表示ユニット 8 4 の画像の表示面を左目 9 8 の視軸に近づける作業に必要な操作力が過大になりがちであり、表示ユニット 8 4 の位置調整の操作感が重くなるという問題があった。

【 0 0 3 0 】

本発明の頭部装着型画像表示装置は、上記した問題を解決するためになされたものであり、効き目が左目と右目の何れかである複数人数で、各自用の頭部装着用品を用いて容易に共用できる頭部装着型の画像表示装置を提供することを目的とする。

【 0 0 3 1 】

50

また、非使用時の収納性が良好であり、使用する方の目を変える場合でも部品の組替えが容易であるか、組み換えの必要が無い頭部装着型の画像表示装置を提供することを目的とする。

【0032】

また、頭部装着用品の頭部への拘束力が小さい場合でも、表示ユニットの画像の表示面を使用する方の目の視軸に近づける作業時に、頭部装着用品自体が動かない頭部装着型の画像表示装置を提供することを目的とする。

【0033】

【課題を解決するための手段】

上記した問題を解決するため、請求項1に記載した本発明の頭部装着型画像表示装置は、少なくとも使用者の頭部の左右を保持することで頭部に着脱自在に装着される頭部装着用品における使用者の左耳あるいは右耳の何れかの近辺部に連結して保持される頭部装着型画像表示装置であって、使用者の左右何れか片目の視軸上または視軸近傍に映像信号に基づく画像の表示面を形成する表示ユニットと、頭部装着用品における使用者の左耳あるいは右耳の何れかの近辺部および表示ユニットと連結され、少なくとも表示ユニットを使用者の片目の近傍に配置させる長さを有するアームと、表示ユニットの一方の側面部とアームの一端部とが連結される部位に設けられ、表示ユニットの側面部における表示面の上下方向の中心線を延伸させた位置と、アームの一端部におけるアーム幅方向の中心位置とで連結される第1連結機構部と、アームの他端部と頭部装着用品における使用者の左耳あるいは右耳の何れかの近辺部とが連結される部位に設けられ、頭部装着用品における使用者の左耳あるいは右耳の何れかの近辺部の幅方向の中心位置と、アーム側の他端部におけるアーム幅方向の中心位置とで連結される第2連結機構部とを備え、第1連結機構部及び第2連結機構部は、表示ユニットが片目に対して少なくとも上下動方向及び上下回動方向の自由度を有するように連結されることを特徴とする。

また、請求項2の本発明は、請求項1に記載の頭部装着型画像表示装置において、第1連結機構部は、表示ユニットが片目に対して少なくとも上下回動方向の自由度を有するように連結され、表示ユニットの向き調整後に任意位置で停止可能であり、第2連結機構部は、片目近傍の顔表面に対して少なくとも上下回動方向の自由度を有するように連結され、表示ユニットの向き調整後に任意位置で停止可能であることを特徴とする。

【0034】

また、請求項3の本発明は、請求項1または2に記載の頭部装着型画像表示装置において、第1連結機構部、および、第2連結機構部の少なくとも一方は、表示ユニットを顔の上下方向に回動させる軸に直交し、片目近傍の顔表面に対して近接方向と離遠方向に回動する軸を有し、回動方向の自由度が2である2軸連結機構を備えることを特徴とする。

【0035】

また、請求項4の本発明は、請求項1～3の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置において、第1連結機構部、および、第2連結機構部の少なくとも一方は、接続部位の一方の少なくとも表面が球面形状を有し、回動方向の自由度が3である球面連結機構を備えることを特徴とする。

【0036】

また、請求項5の本発明は、請求項4に記載の頭部装着型画像表示装置において、第1連結機構部および第2連結機構部に用いられる球面連結機構の球面形状は、少なくとも表示ユニットの表示面を目の視軸に直交する角度に近づける範囲内を自在に可動できる範囲で形成されることを特徴とする。

【0037】

また、請求項6の本発明は、請求項1～5の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置において、アーム、第1連結機構部、および、第2連結機構部の少なくとも一つの部位には、アームの長辺方向の長さを調整する摺動部を有することを特徴とする。

【0038】

また、請求項7の本発明は、請求項1～6の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置に

10

20

30

40

50

において、表示ユニットは、表示面、光源および光学部品が顔の横方向に配置され、横方向に細長い形状であることを特徴とする。

【0039】

また、請求項8の本発明は、請求項1～7の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置において、表示ユニットとは別個に、表示ユニットの表示面に映像信号に基づく画像を形成させる駆動回路部を設ける場合、頭部装着用品の任意位置に駆動回路部を設置することを特徴とする。

【0040】

また、請求項9の本発明は、請求項1～8の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置において、第2連結機構部は、頭部保持部材に対するアームの保持角度を、表示ユニットが使用者の一方の片目の視軸に近い位置で使用される場合と、表示ユニットが使用者の他方の片目の視軸に近い位置で使用される場合と、の双方の場合に対応する角度に設定可能であり、該設定角度付近で回動可能であるように連結することを特徴とする。

10

【0041】

また、請求項10の本発明は、請求項9に記載の頭部装着型画像表示装置において、表示ユニットは、表示ユニットを使用者の一方の片目の視軸に近い位置で使用する場合と、表示ユニットを使用者の他方の片目の視軸に近い位置で使用する場合は、表示面に表示される画像の上下が反転することを特徴とする。

【0042】

また、請求項11の本発明は、請求項10に記載の頭部装着型画像表示装置において、駆動回路部は、表示ユニットの表示面に表示される画像の上下を反転させる切替スイッチを備えることを特徴とする。

20

【0043】

また、請求項12の本発明は、請求項1～11の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置において、第2連結機構部と、頭部装着用品における使用者の左耳あるいは右耳の何れかの近辺部とを連結するために連結部材を用いることを特徴とする。

【0044】

また、請求項13の本発明は、請求項1～11の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置において、第2連結機構部は、頭部装着用品における使用者の左耳あるいは右耳の何れかの近辺部と一体に形成されることを特徴とする。

30

【0045】

また、請求項14の本発明は、請求項1～13の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置において、頭部装着用品は、外耳を覆うイヤークラッドを有するオーディオヘッドホン形状であることを特徴とする。

【0046】

また、請求項15の本発明は、請求項1～13の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置において、頭部装着用品は、頭部の少なくとも両耳よりも上部を覆うヘルメット形状であることを特徴とする。

【0047】

また、請求項16の本発明は、請求項1～15の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置において、第2連結機構部の内側には、頭部装着型画像表示装置の表示画像に関連する音声を出力する発音装置が設けられることを特徴とする。

40

【0048】

【発明の実施の形態】

実施の形態1 .

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1は、本発明の実施の形態1の頭部装着型画像表示装置の構成を示す上面図であり、図2は、図1の頭部装着型画像表示装置を頭部装着用品に取り付けた状況を示す斜視図であり、図3は、図2の頭部装着型画像表示装置付き頭部装着用品を使用者の頭部に装着した状態を示す斜視図である。

50

【0049】

なお、図1～図3は使用者が右目が利き目であり、右目で頭部装着型画像表示装置に表示された画像を見る場合である。左目で画像を見る場合については、図11、12を用いて後述する。

【0050】

図1～図3において、1は本実施の形態の表示ユニットであり、使用者の右目97の視軸500上または視軸近傍に映像信号に基づく画像の表示面を形成する。表示ユニット1は、表示ユニット1が使用者の右目の視軸500に近い位置である場合と、表示ユニット1が使用者の左目の視軸に近い位置である場合では、表示面に表示される画像の上下を反転させる。なお、表示ユニット1については、図6を用いて内部構成を後述する。

10

【0051】

また、20は溝形状の外部摺動部21と溝に嵌合する形状の内部摺動部22からなる伸縮自在のアームであり、後述するように一端は第2連結機構部52を介してイヤープッド31と連結され、他端は第1連結機構部51を介して表示ユニット1と連結され、少なくとも表示ユニット1を使用者の右目97の近傍に配置させる長さを有する。3は使用者の頭部99の側面から頭頂部を略半周に渡ってバンド状に巻回させる頭部保持部材であり、可撓性板状部材で構成される。頭部保持部材3の両先端部近傍には、イヤープッド31（図2、3では右耳側）、32（図2、3では左耳側）が設けられる。頭部保持部材3と各イヤープッド31、32は、例えば、音楽あるいは会議の音声等を聞くオーディオヘッドホンであり、頭部装着用品の一つである。イヤープッド31、32の内部には、スピーカ等の発音装置311、321が設けられる、図示したオーディオヘッドホンは、使用者の頭部99の左右を保持すると共に頭頂部を保持することで頭部に着脱自在に装着される。

20

【0052】

アーム20の一方（頭部99の顔面側：内部摺動部22）の先端部には、第1連結機構部51が設けられる。第1連結機構部51は、表示ユニット1の一方の側面部とアーム20の一端部とが連結される部位に設けられる。第1連結機構部51は、表示ユニット1の側面部における表示面の上下方向の中心線を延伸させた位置と、アーム20の一端部におけるアーム幅方向の中心位置とで連結し、表示ユニット1が使用者の右目97に対して、上下回動方向の自由度 $\times 1$ と、近接/離遠回動方向の自由度 $z 1$ を有している。また、第1連結機構部51は、表示ユニット1を、その向きを調整した後に任意位置（任意角度）で停止させることができる。

30

【0053】

本実施の形態の第1連結機構部51は、表示ユニット1を顔の上下方向に回動 $\times 1$ させる軸Xに直交し、右目97近傍の顔表面に対して近接方向と離遠方向に回動 $z 1$ する軸Zに加え、表示ユニット1の遠方端を上下させる方向に回動 y する軸Yを有し、回動方向の自由度が3である球面連結機構になっているが、回動方向の自由度が2である（回動方向 \times 、 z に回動可能）2軸連結機構を用いても良い。なお、第1連結機構部51において球面連結機構の球面形状は、表示ユニット1の表示面を右目97の視軸に直交する角度に近づけるように調整する範囲で形成される。

【0054】

アーム20の他方（頭部99の後頭部側：外部摺動部21）の先端部には、第2連結機構部52が設けられる。第2連結機構部52は、頭部保持部材3の一端部に設けられたイヤープッド31と連結される部位に設けられる。第2連結機構部52は、イヤープッド31の幅方向の中心位置と、アーム20側の他端部（外部摺動部21）におけるアーム幅方向の中心位置とで連結し、使用者の右目97近傍の顔表面に対して、上下回動方向の自由度 \times と、近接/離遠回動方向の自由度 z と、側面上下回動方向の自由度 y を有している。また、第2連結機構部52は、表示ユニット1の向きを調整した後のアーム20を任意位置（任意角度）で停止させることができる。

40

【0055】

第2連結機構部52とイヤープッド31との連結方法は、汎用あるいは公知の機械的連結

50

手段や接合手段から、時と場合に応じて適した手段を任意に選択して用いれば良い。図 1 では、一例として、両面テープ 6 1 を連結部材として用いる場合を示したが、例えば、イヤパッド 3 1 側にスリットを設け、第 2 連結機構部 5 2 側にレールを設けてスライドさせてはめ込む方法や、マジックテープ（登録商標）等を用いて連結する方法の方が、頭部装着用品としての頭部保持部材 3 とイヤパッド 3 1、3 2 を変更する場合にはさらに容易となる。あるいは、連結方法としては、取付ネジを用いて、第 2 連結機構部 5 2 をイヤパッド 3 1 に取り付けする方法を用いても良く、他の汎用あるいは公知の方法を用いても全く問題は無い。

【0056】

また、頭部保持部材 3 の任意位置には、表示ユニット 1 の表示面に映像信号に基づく画像を形成させる駆動回路等の電気回路が内蔵される回路ボックス 3 0 2 が配置（保持）される。回路ボックス 3 0 2 の表面には、表示ユニット 1 に表示される画像の上下を反転させる切替スイッチ 3 0 5 が設けられている。回路ボックス 3 0 2 を頭部保持部材 3 に配置することで表示ユニット 1 を軽量化でき、第 1 連結機構部 5 1 および第 2 連結機構部 5 2 に必要な操作力を減少させることができる。

10

【0057】

本実施の形態ではアーム 2 0 自身に、アーム 2 0 の長辺方向（伸縮方向）の長さを調整する摺動部を有している。アーム 2 0 の長さ調整用摺動部は、アーム 2 0 自身に限らず、第 2 連結機構部 5 2、あるいは、第 1 連結機構部 5 1 に設けても良い。アーム 2 0 は、内部摺動部 2 2 を外部摺動部 2 1 中に Y 軸方向に押し込むことと、内部摺動部 2 2 を外部摺動部 2 1 中から Y 軸方向に引き出すことにより、長さを伸縮自在に調節することができる。これにより、右目 9 7 と表示ユニット 1 との距離を調節範囲内で自由に設定することができる。

20

【0058】

本実施の形態の第 2 連結機構部 5 2 は、接続部位の一方の少なくとも表面を球面形状として、回動方向の自由度が 3 である（回動方向 x 、 y 、 z に回動可能）球面連結機構になっているが、表示ユニット 1 を顔の上下方向に回動 x させる軸 X に直交し、右目 9 7 近傍の顔表面に対して近接方向と離遠方向に回動 z する軸 Z を有し、回動方向の自由度が 2 である 2 軸連結機構を用いても良い。なお、第 2 連結機構部 5 2 における球面連結機構の球面形状は、表示ユニット 1 の表示面を右目 9 7 の視軸に直交する角度に近づけるように調整する範囲で形成される。

30

【0059】

第 2 連結機構部 5 2 は、頭部保持部材 3 に対するアーム 2 0 の保持角度を、表示ユニット 1 が使用者の右目 9 7 の視軸に近い位置で使用される場合と、表示ユニット 1 が使用者の左目 9 8 の視軸に近い位置で使用される場合と、の双方の場合に対応する角度に設定可能であり、その設定角度付近で回動可能であるように連結する。

【0060】

第 2 連結機構部 5 2 は、図 1 のように球面連結機構を構成することで、図 2 に示したように回動方向 x および回動方向 z に回動することができ、さらに回動方向 y にも回動することができる。また、この凸球面部 9 0 1 の球面形状は、少なくとも表示ユニット 1 の表示面を右目 9 7 の視軸に直交する角度に近づける範囲内を自在に可動できる範囲で設けられる。また、回動方向 x については、頭部装着型画像表示装置を右目に装着する場合と、左目に装着する場合とでは、頭部保持部材 3 に対する表示ユニット 1 の前後位置が入れ替わるため、支軸に合わせる調整のみである回動方向 y および回動方向 z に比べて回動角度の変動範囲を大きくする必要がある。これについては図 1 1 を用いて後述する。

40

【0061】

また、3 0 3 は、回路ボックス 3 0 2 から表示ユニット 1 へ信号を伝達するケーブルであり、3 0 4 は、映像ソース（図示せず）から回路ボックス 3 0 2 へ映像信号および音声信号を伝達するケーブルである。また、ケーブル 3 0 4 の先には、表示ユニット 1 を表示さ

50

せるための電源となるバッテリーや画像表示の制御回路等を内蔵する不図示の制御ボックスがあり、回路ボックス302は、ケーブル304を介してその制御ボックスと接続されている。

【0062】

ここで、図1を用いて第2連結機構部52の内部構成を説明する。図1の球面連結機構である第2連結機構部52において、901はイヤerpッド31と接続する部分であると共に球面連結機構の一部となる凸球面部である。902は凸球面部901に当接しうる凹球面部を有するブロックである。903は、ブロック902、および、凸球面部901を貫通し、Cブロック904に螺合するスクリューである。905はブロック902とスクリュー903との間に挟持されたスプリングである。

10

【0063】

また、アーム20の他方（頭部99の後頭部側：外部摺動部21）の先端部は、ブロック902に固定される。ブロック902とスクリュー903との間に押圧して挟持されるスプリング905の効果により、凸球面部901は、Cブロック904とブロック902の凹球面部とを凹圧挟持し、イヤerpッド31に対して、外部摺動部21を適度な摩擦ブレーキ力で回動および保持する事ができ、任意の位置に調整した後にその位置で保持することができる。

【0064】

ここで、本実施の形態では、第1連結機構部51および第2連結機構部52の2箇所、に、回動方向の自由度が2である（回動方向 x、 z に回動可能）2軸連結機構、あるいは、回動方向の自由度が3である（回動方向 x、 y、 z に回動可能）球面連結機構を採用している理由を説明する。

20

【0065】

図4は、人間の頭の平面寸法における眼球の位置と側頭部の傾きを示す平面図であり、図5は、人間の頭の側面寸法における眼球の位置と表示ユニット1の傾きを示す側面図である。

【0066】

図4および図5において、500は、右目97の視軸を示し、700は、表示ユニット1の表示画像の中心光軸（映出光軸）を示す。本実施の形態の頭部装着型画像表示装置を使用して良好（鮮明）な画像を得ようとする場合には、視軸500と映出光軸700は完全に一致させることが望ましいが、それができない場合でも、少なくとも表示ユニット1の表示面を目の視軸500に直交する角度に近づける必要がある。

30

【0067】

しかし、人間の頭のサイズは千差万別であり、頭部装着型画像表示装置を正面視で使用する場合（図5（a）の場合）のみを想定しても、例えば、図4に示したように、耳に対する眼球までの左右位置Cにはバラツキがあり、さらに、イヤerpッド31が当接する側頭部の傾き 10 についてもバラツキがある。また、図5に示したように、耳に対する眼球までの前後位置A、および、上下位置Bについてもバラツキがある。

【0068】

また、頭部装着型画像表示装置の使用方法としては、上記した図5（a）の正面視の場合のみでなく、例えば、図5（b）に示したように視線を下目にして画像を見る場合、あるいは、図5（c）に示したように視線を上目にして画像を見る場合があり、また、図4に示したような横目で画像を見る場合があり、表示ユニット1は、その全ての場合に対して視軸500と映出光軸700を一致させるか、少なくとも表示面を目の視軸500に直交する角度に近づける必要がある。

40

【0069】

上記から、使用中のイヤerpッド31または第2連結機構部52の角度に対する表示ユニット1の角度は、限度があるとはいえ千差万別であり、その両者の間隔も限度内で千差万別である。

【0070】

50

例えば、上記した特開平 1 1 - 3 2 7 4 6 0 号公報に示された従来の頭部装着型画像表示装置では、アームの一端の連結機構部に球面連結機構を採用しているのみであるので、図 4 あるいは図 5 に示した位置 A ~ C のバラツキ、および、図 5 (b) あるいは図 5 (c) に示した使用方法の違いによる視線方向の変化に対応することは不可能である。

【 0 0 7 1 】

それに対して本実施の形態では、アーム 2 0 の両端の第 1 連結機構部 5 1 および第 2 連結機構部 5 2 の 2 箇所に、回動方向の自由度が 3 の連結機構を採用し、さらに、アーム 2 0 に伸縮機能を持たせることによって、上記した位置 A ~ C のバラツキ、および、視線方向の変化に対応して、視軸 5 0 0 と映出光軸 7 0 0 を一致させるか、表示面を目の視軸 5 0 0 に直交する角度に近づけられるようにしている。これにより、本実施の形態では、複数 10 の人の顔の各寸法のバラツキや視線方向の変化に対応でき、表示ユニット 1 により鮮明に表示画像を視認することができる。

【 0 0 7 2 】

図 6 は、図 1 ~ 図 5 の表示ユニット 1 の内部構成を示す 2 面 (上面、側面) 図である。

【 0 0 7 3 】

表示ユニット 1 内には、映像信号に基づく画像を形成して表示する液晶表示板 (L C D) 1 0 2 と、L C D 1 0 2 のバックライト光源となる発光ダイオード (L E D) 1 0 4 と、L E D 1 0 4 の出射光の放射方向を L C D 1 0 2 の方に向けて適度に拡散させながら反射させる拡散反射板 1 0 3 と、L C D 1 0 2 で形成された画像を、使用者の右目 9 7 に向けて適度に拡大させながら反射させるプリズムレンズ 1 0 1 を有している。また、プリズム 20 レンズ 1 0 1 における表示面がウインドウ 1 0 5 であり、ウインドウ 1 0 5 の上下方向の中心 (画像中心高) と左右方向の中心の交点が映出光軸 7 0 0 となり、これを目の視軸 5 0 0 と一致させることが、鮮明な画像を視認するためには必要となる。

【 0 0 7 4 】

表示ユニット 1 は、図 6 の上面図からわかるように、表示面を有する L C D 1 0 2 、光源となる L E D 1 0 4 、および、光学部品であるプリズムレンズ 1 0 1 と拡散反射板 1 0 3 が顔の横方向に並んで配置されており、顔の表面の横方向に沿って細長い形状となっている。このため、表示ユニット 1 の顔の縦方向の寸法は、図 1 7 に示した従来の表示ユニットの寸法よりも小さくなる。

【 0 0 7 5 】

本実施の形態の表示ユニット 1 では、上記した配置で縦寸法が小型化されることにより、使用する片目の上下の視野を全て遮ってしまうことがなくなり、表示ユニット 1 を使用者の視野の一部に配設することができる。従って、表示ユニット 1 の使用時には、使用者は、周囲の視野を確保しつつ、見たいときだけ画像を視認するという使い方ができるので、歩行中や作業中の安全性を損なうことがなくなる。また、表示ユニット 1 では、効き目である使用する片目の視野を全て覆うことにより、使用者が圧迫感や閉塞感を感じることを無くすることができる。

【 0 0 7 6 】

使用者は、右目 9 7 の視軸 5 0 0 上に、プリズムレンズ 1 0 1 (ウインドウ 1 0 5) の中心である映出光軸 7 0 0 が一致するように向きを調整することで、良好な画像を視認することができるようになる。向きの調整は、第 1 連結機構部 5 1 の自由度が 3 である (回動方向 x 、 y 、 z に回動可能) 球面連結機構と、第 2 連結機構部 5 2 の自由度が 3 である (回動方向 x 、 y 、 z に回動可能) 球面連結機構を連動させて用いればよい。また、第 1 連結機構部 5 1 については、少なくとも上下回動方向の自由度 x 1 と近接 / 離遠回動方向の自由度 z 1 を有する 2 軸連結機構としても良い。

【 0 0 7 7 】

図 7 は、図 1 ~ 図 6 の第 1 連結機構部 5 1 の内部構成を示す斜視図である。

【 0 0 7 8 】

第 1 連結機構部 5 1 は、表示ユニット 1 の一端に形成された連結用球面部 1 0 0 0 と、アーム 2 0 の内部摺動部 2 2 の先端部 2 2 2 に形成された半球面部 2 2 2 a と、連結用球面 50

部 1 0 0 0 の押さえ板 2 2 1 に形成された半球面部 2 2 1 a とで構成されている。半球面部 2 2 2 a と半球面部 2 2 1 a とは、連結用球面部 1 0 0 0 を挟持して対向する位置に設置されている。押さえ板 2 2 1 は、スクリー 2 2 3 と波ワッシャ 2 2 4 によって、アーム 2 0 の内部摺動部 2 2 に押圧固定される。

【 0 0 7 9 】

押さえ板 2 2 1 は、波ワッシャ 2 2 4 をスクリー 2 2 3 が押圧することによって、半球面部 2 2 1 a と半球面部 2 2 2 a により所定の押圧力で連結用球面部 1 0 0 0 を挟持する。従って、内部摺動部 2 2 の伸縮方向に対して表示ユニット 1 を適度な摩擦力（ブレーキ力）で回動させ、回動後はその位置で保持させることができる。

【 0 0 8 0 】

なお、連結用球面部 1 0 0 0 は、表示ユニット 1 よりもより顔の外側（使用者の顔のより側面方向側）に位置するように配設される。また、連結用球面部 1 0 0 0 の中心は、表示ユニット 1 の上下（高さ）方向の中心線と一致するように形成され、従って、図 6 の画像が表示されるウインドウ 1 0 5 の上下方向の中心線とも連結用球面部 1 0 0 0 の中心は一致する。

【 0 0 8 1 】

第 1 連結機構部 5 1 は、図 7 のように構成することで、図 2 に示したように回動方向 x 1 および回動方向 z 1 に自在に回動することができる。

【 0 0 8 2 】

次に本実施の形態の頭部装着型画像表示装置の動作について説明する。

まず、入力する映像信号に基づいて表示ユニット 1 に画像が表示される動作について説明する。

【 0 0 8 3 】

例えば、不図示のコンピュータあるいはビデオ装置等の映像ソースから入力信号（映像信号）が、不図示の制御ボックスおよびケーブル 3 0 4 等を介して回路ボックス 3 0 2 に入力されると、回路ボックス 3 0 2 では、入力した映像信号に対して、表示ユニット 1 に画像表示するために必要となる信号処理を施し、ケーブル 3 0 3 を介して表示ユニット 1 に送出する。表示ユニット 1 では、入力した信号に基づき L C D 1 0 2 に画像を形成し、L C D 1 0 2 の画像は L E D 1 0 4 の放射光が拡散反射板 1 0 3 で反射された光によりプリズム 1 0 1 に投射され、ウインドウ 1 0 5 に画像が表示される。

【 0 0 8 4 】

ウインドウ 1 0 5 を通過した画像の光は、使用者の右目 9 7 の瞳孔を通過して網膜上に画像を結像させる。使用者は、このようにして画像を認識する。

【 0 0 8 5 】

図 6 では、視軸 5 0 0 と映出光軸 7 0 0 が一致する場合を示し、ウインドウ 1 0 5 から右目 9 7 に投影される画像の右目 9 7 への入射部におけるスポット径 D は、一般的に瞳孔径よりも若干大きい値に設定される。従って、視軸 5 0 0 と映出光軸 7 0 0 のずれ量が大きくなると、有効な光束の一部が欠ける場合があり、その場合には、画像の周囲にけられ、あるいは、暗部等の不良部が発生する。

【 0 0 8 6 】

以上から、頭部装着型画像表示装置の表示ユニット 1 は、顔の寸法や目の配置や使用角度にバラツキがある複数の人の何れが装着しても良好（明確）な画像表示を認識するためには、目との距離や視軸との角度を自在に調節することにより、視軸 5 0 0 と映出光軸 7 0 0 を極力一致させる必要があることが理解できる。

【 0 0 8 7 】

次に、使用者が効き目に装着する動作について説明する。

本実施の形態の頭部装着型画像表示装置の使用者は、イヤerpッド 3 1 および 3 2 を持って、可撓性を有する頭部保持部材 3 を自身の頭部 9 9 の幅に合わせて弾性変形させて押し広げ、頭頂部の略半周に渡って巻回させ、イヤerpッド 3 1 が右耳上に配置され、イヤerpッド 3 2 が左耳上に配置されるように装着する。この時、図 2 に示すようにイヤerpッ

10

20

30

40

50

ド 3 1 が使用者の頭部 9 9 の左耳を覆うように被さり、イヤerpッド 3 2 は右耳を覆うように被さり、頭部保持部材 3 が頭頂部に巻き回されることで、頭部装着型画像表示装置が下方向へ落下することを防止する。

【 0 0 8 8 】

図 3 の右目に装着した場合の使用状態を示した図では、使用者が頭部保持部材 3 を装着後、表示ユニット 1 を使用者にとって最も画像が見やすい任意の位置に配置した状態を示している。すなわち、 $X Y Z$ 軸を有する 3 次元空間上で、使用者の右目 9 7 の視線 5 0 0 と、表示ユニット 1 の表示面に投影された画像の光軸の中心（映出光軸 7 0 0）とを一致させるように、表示ユニット 1 の X 、 Y 、 Z 座標を定める。この場合の可動部は、第 1 連結機構部 5 1（回動方向 x 、回動方向 y および回動方向 z ）、第 2 連結機構部 5 2（回動方向 x 、回動方向 y 、回動方向 z 、および、摺動方向 Y ）であり、各連結機構部 5 1、5 2 の回動方向 x 、 y 、 z の姿勢（方向角）等が座標決定により定められる。

10

【 0 0 8 9 】

図 8 は、図 1 ~ 図 5 の頭部装着型画像表示装置で表示ユニットの X 座標位置を設定する動作を示す図である。

【 0 0 9 0 】

まず、使用者は表示ユニット 1 を持って、アーム 2 0 を第 2 連結機構部 5 2 を支軸として $z 2$ 方向に回動（揺動）させると共に、第 1 連結機構部 5 1 を支軸として $z 1$ 方向に回動（揺動）させることで、表示ユニット 1 は右目 9 7 の支軸 5 0 0 とウインドウ 1 0 5 が直交する姿勢を変化させずに、 X 座標方向の位置決めを実施することができる。

20

【 0 0 9 1 】

図 9 は、図 1 ~ 図 5 の頭部装着型画像表示装置で表示ユニットでの Z 座標位置を設定する動作を示す側面図である。

【 0 0 9 2 】

まず、使用者は表示ユニット 1 を持って、アーム 2 0 を第 2 連結機構部 5 2 を支軸として $x 2$ 方向に回動（揺動）させると共に、第 1 連結機構部 5 1 を支軸として $x 1$ 方向に回動（揺動）させることで、表示ユニット 1 は右目 9 7 の支軸 5 0 0 とウインドウ 1 0 5 が直交する姿勢を変化させずに、 Z 座標方向の位置決めを実施することができる。

【 0 0 9 3 】

図 1 0 は、図 1 ~ 図 5 の頭部装着型画像表示装置で表示ユニットでの Y 座標位置を設定する動作を示す平面図である。

30

【 0 0 9 4 】

まず、使用者は表示ユニット 1 を持って、アーム 2 0 の内部摺動部 2 2 を、外部摺動部 2 1 中に Y 軸方向に押し込むか、外部摺動部 2 1 中から Y 軸方向に引き出すように摺動変位させると共に、第 1 連結機構部 5 1 を支軸として $z 1$ 方向に回動（揺動）させ、第 2 連結機構部 5 2 を支軸として $z 2$ 方向に回動（揺動）させることで、表示ユニット 1 は右目 9 7 の支軸 5 0 0 とウインドウ 1 0 5 が直交する姿勢を変化させずに、 Y 座標方向の位置決めを実施することができる。

【 0 0 9 5 】

また、例えば、図 4 に示したようにアーム 2 0 の伸縮する軸方向が、使用者の頭部 9 9 の前後の軸である Y 軸方向と傾きを有している場合（使用者の頭部 9 9 の側面とアーム 2 0 が平行の場合にはその傾きは $1 0$ となる）であっても、第 1 連結機構部 5 1 の $z 1$ 方向の回動（揺動）と、第 2 連結機構部 5 2 の $z 2$ 方向の回動（揺動）を併用させることで、表示ユニット 1 は姿勢を変化させずに、 Y 座標方向の位置決めを実施することができる。

40

【 0 0 9 6 】

図 8 ~ 図 1 0 を用いて上記したように、本実施の形態 1 の表示ユニット 1 は、姿勢を変化させずに X 座標、 Y 座標、 Z 座標の各方向に位置決めできるので、 $X Y Z$ 空間上（ $X Y Z$ 座標系）における任意の位置に姿勢を変化させずに配置することができることがわかる。

50

【0097】

さらに、アーム20の伸縮、第1連結機構部51の3方向の回動（揺動）と、第2連結機構部52の3方向の回動（揺動）を併用することにより、本実施の形態1の表示ユニット1は、XYZ空間上（XYZ座標系）で、視軸500に対して任意の角度を取ることができることがわかる。さらに、位置決めする際のブレーキ力は、第1連結機構部51と第2連結機構部52で分担するため、従来よりも少ない力で表示ユニット1を位置決めすることができる。

【0098】

以上から、本実施の形態1の表示ユニット1は、XYZ軸を有する3次元空間上で、使用者の右目97の視線500と、表示ユニット1の表示面に投影された画像の光軸の中心（映出光軸700）とを一致させるように、表示ユニット1のX、Y、Z座標を定めることができることが確認できる。

10

【0099】

図11は、右目に装着していた本実施の形態の頭部装着型画像表示装置を左目に装着する前にアーム20を回動させる様子を示す側面図である。

【0100】

右目97で使用していた表示ユニット1を左目で使用する前に、第2連結機構部52を支軸としてX軸周りにアーム20を回動（回動方向 x2）させる。その場合、頭部保持部材3とイヤパッド31、32は必要に応じて取り替えてから実施する。

【0101】

20

図12は、図2の右目用の頭部装着型画像表示装置を左目用に変形させた場合を示す斜視図である。

【0102】

本実施の形態では、第1連結機構部51は、表示ユニット1の側面部における表示面の上下方向の中心線を延伸させた位置と、アーム20（内部摺動部22）の一端部におけるアーム幅方向の中心位置とで連結し、第2連結機構部52は、イヤパッド31（頭部装着用品）における使用者の右耳の近辺部の幅方向の中心位置と、アーム20（内部摺動部22）側の他端部におけるアーム幅方向の中心位置とで連結するため、図12のようにアーム20を反転させた場合でも、形状の左右が反転するのみで意匠性が損なわれず、左目用と右目用で個別に専用の接統治具等が必要にならない。

30

【0103】

但し、このままでは、表示ユニット1に表示される画像の上下が反対になってしまうので、回路ボックス302の表示画像上下反転切替えスイッチ305を操作して、表示ユニット1に表示される画像の上下が正しく表示されるようにする。その後の、表示ユニット1の位置および角度の調整動作については上記した内容と同様であるので説明を省略する。また、イヤパッド31、32の音声ステレオ音声で異なっている場合には、発音装置311、321に入力される音声信号を入れ替えればよい。

【0104】

また、本実施の形態の頭部装着型画像表示装置を収納する際には、図11を用いて上記したように、第2連結機構部52を用いて、アーム20は頭部保持部材3と平行した配置まで回動できるため、頭部保持部材3およびイヤパッド31、32からわずかな収納スペースの増加のみで収納することができる。

40

【0105】

また、本実施の形態の第1連結機構部51および第2連結機構部52は、自由度が高いため、使用者の使用する片目の視線500と映出光軸700とを一致させる調整作業が容易であり、ブレーキ力を比較的小さくできる第1連結機構部51に可能な範囲の調整時の回動は第1連結機構部51に実施させ、ブレーキ力を比較的大きい第2連結機構部52では、第1連結機構部51ではできない範囲の調整時の回動のみを実施するように分担することで、表示ユニット1の位置調整作業を容易、かつ、きめ細やかに実施することができ、各連結機構部の回動範囲および操作力を低減させることができる。

50

【0106】

また、第1連結機構部51が表示ユニット1に表示される画像の高さ方向の中心位置と一致するよう(中心線上)に形成され、第2連結機構部52が保持手段3の巾方向の中心位置と一致するよう(中心線上)に形成されていることから、図11、12のように反転させても、左目に装着時と右目に装着時とで操作環境が左右対称になるのみであるので、どちらの目が効き目の人にも同じ使用環境を提供できる。また、左右の何れの目に装着した場合でも、意匠的に左右反転するのみであるので何れか一方の装着者の美観が損なわれることがない。

【0107】

また、本実施の形態では、前の使用者が右目97に装着していた場合でも、次の使用者は、部品を組替えることなく、アーム20を回転させるのみの容易な操作で表示ユニット1を左目98の前に配置、すなわち、頭部装着型画像表示装置を左目に装着することができる。

10

【0108】

このように、本実施の形態の頭部装着型画像表示装置は、効き目が左目と右目の何れかである複数の使用者で共有して使用する場合でも、各自用の頭部装着用品(頭部保持部材3およびイヤークッション31、32)を容易に変更して他人の使用したものが直接に肌に触れないようにでき、使用する片目と表示ユニットとの距離を適切に調整する機能を頭部保持部材3等に備えさせる必要が無く、左目用と右目用で個別に専用の接続治具等が必要にならず、非使用時に収納する際にも、頭部保持部材3およびイヤークッション31、32からの収納スペースの増加を少なくして収納性を良くし、右目用から左目用あるいは逆にする場合の部品を組み換えを無いので手間が少なく、表示ユニットを位置決めする際の操作力が少なく済み、さらにそれにより位置決め時に、頭部装着用品の頭部への拘束力が小さい場合でも頭部保持部材自体を動かしてしまうことがなくなる。

20

【0109】

実施の形態2

実施の形態1では、各自用の頭部装着用品(頭部保持部材3およびイヤークッション31、32)と、頭部装着型画像表示装置を分離できるようにして、頭部装着型画像表示装置を複数の使用者で共有使用する場合でも、他人の使用したものが直接に肌に触れないようにできたが、必ずしも、頭部装着用品(頭部保持部材3およびイヤークッション31、32)と、頭部装着型画像表示装置は分離させる必要はなく、例えば、頭部装着用品の表面の肌に触れる部分のみのカバーを準備し、そのカバーのみを変更できるようにすれば、頭部装着用品と頭部装着型画像表示装置は一体化されていても良いことになる。

30

【0110】

以下に示す実施の形態2では、頭部装着用品のイヤークッション(使用者の耳の近辺部を覆う形状)と頭部装着型画像表示装置を一体化した場合を説明する。

【0111】

図13は、本発明の実施の形態2の頭部装着型画像表示装置を示す平面図である。

なお、図1～図12の実施の形態1と、本実施の形態2との相違点は、イヤークッション31と第2連結機構部53を一体的に形成したのみであり、他の構成は全て実施の形態1と同様であり、頭部保持部材3等は図への記載を省略している。

40

【0112】

この場合、他人の使用したものが直接に肌に触れないようにするには、例えば、片面に接着と剥離が容易な接着力の弱い接着剤等を塗布した紙、布、不織布、高分子化合物シート、金属シート等の任意の薄膜状シートを用いて頭部装着用品の表面の肌に触れる部分を覆った後、頭部装着型画像表示装置と一体化された頭部装着用品を使用者の頭部に装着すれば良い。

【0113】

また、他人の使用したものが直接に肌に触れることが問題でない場合には、薄膜状シートを用いずに、そのまま図13の頭部装着型画像表示装置を複数人数で共有すれば良い。

50

【0114】

本実施の形態では、イヤープッド31と第2連結機構部53を一体的に形成しているため、別個に製造する場合よりも工数とコストを削減でき、連結するためのスペースを節約することができ小型化できる。また、使用時に、各使用者が個別に保有する部品が減少し、変更が薄膜状シートのみと容易になるため、使用時の工数とランニングコストを減少させることができ、小型化できることから収納スペースも減少させることができる。

【0115】

このように、本実施の形態では、頭部装着型画像表示装置複数の使用者の共用部品部分を増加させて、製造時の工数、部品スペースおよびコストを減少させ、使用時の工数、収納スペースおよびランニングコストを減少させることができる。

10

【0116】

実施の形態3

実施の形態1、2では、アーム20を内部摺動部22と外部摺動部21に分割して摺動させることで伸縮機能(Y方向位置調整機能)を持たせた場合について説明したが、伸縮機能は必ずしもアームに持たせる必要はなく、例えば、アームの長さは固定値にして、第1連結機構部または第2連結機構部に伸縮機能を持たせても良い。

【0117】

以下に示す実施の形態3では、伸縮機能(Y方向位置調整機能)を第2連結機構部に持たせた場合を説明する。

【0118】

図14は、本発明の実施の形態3の頭部装着型画像表示装置を示す平面図である。

20

なお、図1～図12の実施の形態1および図13の実施の形態2と、本実施の形態との相違点は、アーム25の長さは固定長であり、第1連結機構部51が形成される一端と逆の他端近傍には、鋸歯状の係止部227が形成されており、また、他端はブロック225を貫通している。

【0119】

ブロック225は、凹球面部902を有し、アーム25が貫通する貫通孔(または貫通溝)を備え、貫通孔内には、アーム25の係止部227の各歯と係合するクリックパネ230が設置されている。

【0120】

また、ブロック225は、貫通孔を設けることで、スクリュー903はブロック225を貫通してCブロック904に螺合することが難しくなり、スプリング905も、ブロック225とスクリュー903との間に挟持されることが難しくなる。

30

【0121】

そこで、本実施の形態では、スクリュー903とスプリング905をイヤープッド31の内部側に配置し、スクリュー903はCブロック904を貫通してブロック225に螺合するように構成した。

【0122】

従って、本実施の形態の第2連結機構部55は、凹球面部902と貫通孔内にクリックパネ230を有するブロック225と、鋸歯状の係止部227が形成されてクリックパネ230と係合する固定長のアーム25と、イヤープッド31と一体に形成された凸球面部901と、スクリュー903と、スプリング905、および、Cブロック904から構成されている。

40

【0123】

本実施の形態の表示ユニットの位置及び角度を設定する動作は、実施の形態1および2とはX座標位置とZ座標位置を設定する動作については同様であるので記載を省略し、Y座標位置を設定する動作のみ説明する。

【0124】

図15は、図14の頭部装着型画像表示装置で表示ユニットでのY座標位置を設定する動作を示す平面図である。

50

【 0 1 2 5 】

まず、使用者は表示ユニット 1 を持って、アーム 2 5 をブロック 2 2 5 の貫通孔中に Y 軸方向に押し込むか、ブロック 2 2 5 の貫通孔中から Y 軸方向に引き出させると共に、第 1 連結機構部 5 1 を支軸として z 1 方向に回動（揺動）させ、第 2 連結機構部 5 5 を支軸として z 2 方向に回動（揺動）させることで、表示ユニット 1 は右目 9 7 の支軸 5 0 0 とウインドウ 1 0 5 が直交する姿勢を変化させずに、Y 座標方向の位置決めを実施することができる。

【 0 1 2 6 】

また、実施の形態 1 と同様に、図 4 に示したようにアーム 2 5 の伸縮する軸方向が、使用者の頭部 9 9 の前後の軸である Y 軸方向と傾きを有している場合（使用者の頭部 9 9 の側面とアーム 2 5 が平行の場合にはその傾きは 1 0 となる）であっても、第 1 連結機構部 5 1 の z 1 方向の回動（揺動）と、第 2 連結機構部 5 5 の z 2 方向の回動（揺動）を併用させることで、表示ユニット 1 は姿勢を変化させずに、Y 座標方向の位置決めを実施することができる。

【 0 1 2 7 】

このように本実施の形態でも、実施の形態 1 および 2 と同様な効果を得ることができ、さらに、係止部 2 2 7 とクリックバネ 2 3 0 との係合により、Y 座標方向の位置決め作業に必要な操作力を減少させることができ、アームを 2 分割しないでアームに係止部 2 2 7 を設けるのみであるのでアームの伸縮方向の調整範囲を 2 分割する場合よりも増加させることができる。

【 0 1 2 8 】

実施の形態 4 .

実施の形態 1 ~ 3 では、各自用の頭部装着用品として、頭部保持部材 3 およびイヤープッド 3 1、3 2 を揺するオーディオヘッドホンを用いていたが、本発明はヘッドホン状の頭部装着用品のみでなくとも実施可能であり、例えば、硬質の帽子あるいはヘルメット状の頭部装着用品にも連結することができる。

【 0 1 2 9 】

以下に示す実施の形態 4 では、第 2 連結機構部 5 2 を連結する頭部装着用品として頭部の両耳より上部を覆うヘルメットを利用する場合を説明する。

【 0 1 3 0 】

図 1 6 は、本発明の実施の形態 4 の頭部装着型画像表示装置を示す平面図である。

なお、図 1 ~ 図 1 2 の実施の形態 1、および、図 1 3 の実施の形態 2 と本実施の形態と共通する表示ユニット 1、アーム 2 0、回路ボックス 3 0 2、ケーブル 3 0 4、切替スイッチ 3 0 5、第 1 連結機構部 5 1 および第 2 連結機構部 5 2 については説明を省略して相違点のみを説明する。

【 0 1 3 1 】

図 1 6 中で、3 0 0 0 は土木建設工事等に用いられる汎用のヘルメットであり、3 5 0 0 は一端に第 2 連結機構部 5 2 が連結されると共に、他端にはスクリュー 3 5 0 1 によりクランパ 3 6 0 0 が取り付けられる保持部材である。

【 0 1 3 2 】

連結部材 3 5 0 0 とクランパ 3 6 0 0 でヘルメットにおける使用者右耳の上部にあたる端部を挟持し、スクリュー 3 5 0 1 を締めることにより、頭部装着型画像表示装置をヘルメットに固定する。

【 0 1 3 3 】

回路ボックス 3 0 2 は、例えば、連結部材 3 5 0 0 に、両面テープ等の任意の固定手段により固定しておけばよい。また、ヘルメットの場合には、上記した各実施の形態のオーディオヘッドホンにおけるスピーカ等の発音装置が無くなることから、例えば、スピーカ 3 1 0 0 を追加する場合には、連結部材 3 5 0 0 の内側（裏面：人側）に両面テープ等の任意の固定手段により固定する。

【 0 1 3 4 】

その他の構成および動作については、上記した各実施の形態 1、2 と同様であるので説明を省略する。

【0135】

本実施の形態で使用する汎用のヘルメットは、工事現場等では、一般的に一人に一個ずつ支給されるものであり、別途に個別の頭部装着用品として購入する必要はない。また、連結部材 3500 の内側（裏面）にスピーカ 3100 を追加できるので、別途にイヤホン手段等を耳に装着する煩わしさもなく、頭部装着型画像表示装置を使用中でも、音声の指令情報等を聴取することができる。

【0136】

このように本実施の形態では、一般的に個別に使用されるヘルメットに容易に頭部装着型画像表示装置を連結することができるので、複数の使用者が肌に触れる部分を別にして頭部装着型画像表示装置を共有する場合でも必要なコストが少なく済み、また、ヘルメット以外の任意の硬質の帽子型頭部装着用品にも連結することができる。

10

【0137】

また、実施の形態 1～3 では、頭部保持部材 3 を使用者の頭部 99 における頭頂部に巻き回すようにしたが、例えば、前頭額部、あるいは、後頭部に巻き回すように構成しても良い。また、実施の形態 4 では、頭部の両耳より上部を覆うヘルメットを利用したが、例えば、両耳を覆う形状のヘルメットや、フレーム形状あるいは開口部を多数有するヘッドギア等に本実施の形態を連結するように構成しても良い。

【0138】

20

また、上記した各実施の形態では、頭部保持部材 3 あるいは連結部材 3500 に回路ボックス 302 を設けたが、回路ボックス 302 は、他の場所、例えば、イヤパッド 31 上や第 2 連結機構部 52、53、55 等と連結して設けるように構成しても良く、あるいは、表示ユニット 1、不図示の制御ボックス等に内蔵させても良い。

【0139】

【発明の効果】

本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を奏する。

【0140】

請求項 1、2、12、14、15 の本発明では、効き目が左目と右目の何れかである複数の使用者で共有して使用する場合でも、各自用の頭部装着用品を容易に変更して他人の使用したものが直接に肌に触れないようにでき、表示ユニットを位置決めする際の操作力が少なくでき、位置決め時に、頭部装着用品の頭部への拘束力が小さい場合でも頭部保持部材自体を動かしてしまうことを無くすることができる。

30

【0141】

請求項 3～6 の本発明では、使用する片目と表示ユニットとの距離を適切に調整する機能を頭部保持部材に備えさせる必要を無くすることができる。

【0142】

請求項 7 の本発明では、表示ユニットの縦寸法が小型化されることにより、使用する片目の上下の視野を全て遮ってしまうことがなくなり、表示ユニットを使用者の視野の一部に配設することができる。従って、表示ユニットの使用時には、使用者は、周囲の視野を確保しつつ、見たいときだけ画像を視認するという使い方ができるので、歩行中や作業中の安全性を損なうことがなくなる。また、効き目である使用する片目の視野を全て覆うことによる使用者が感じる圧迫感や閉塞感を無くすることができる。

40

【0143】

請求項 8 の本発明は、回路ボックスを頭部保持部材に配置することで表示ユニットを軽量化でき、第 1 連結機構部および第 2 連結機構部に必要な操作力を減少させることができる。

【0144】

請求項 9～11 の本発明では、左目用と右目用で個別に専用の接続治具等の必要性を無くことができ、非使用時に収納する際にも、頭部保持部材等からの収納スペースの増加

50

を少なくして収納性を良くすることができ、右目用から左目用あるいは逆にする場合の部品を組み換えを無くして手間を少なくできる。

【 0 1 4 5 】

請求項 1 3 の本発明では、イヤパッドと第 2 連結機構部を一体的に形成しているの、別個に製造する場合よりも工数とコストを削減でき、連結するためのスペースを節約することができ小型化でき、使用時に、各使用者が個別に保有する部品が減少し、使用時の工数とランニングコストを減少させることができ、小型化できることから収納スペースも減少させることができる。

【 0 1 4 6 】

請求項 1 6 の本発明では、別途にイヤホン手段等を耳に装着する煩わしさもなく、使用中でも音声の指令情報等を聴取することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 の頭部装着型画像表示装置の構成を示す上面図である。

【図 2】 図 1 の頭部装着型画像表示装置を頭部装着用品に取り付けた状況を示す斜視図である。

【図 3】 図 2 の頭部装着型画像表示装置付き頭部装着用品を使用者の頭部に装着した状態を示す斜視図である。

【図 4】 人間の頭の平面寸法における眼球の位置と側頭部の傾きを示す平面図である。

【図 5】 人間の頭の側面寸法における眼球の位置と表示ユニットの傾きを示す側面図である。

【図 6】 図 1 ~ 図 5 の表示ユニットの内部構成を示す 2 面（上面、側面）図である。

【図 7】 図 1 ~ 図 6 の第 1 連結機構部の内部構成を示す斜視図である。

【図 8】 図 1 ~ 図 5 の頭部装着型画像表示装置で表示ユニットの X 座標位置を設定する動作を示す図である。

【図 9】 図 1 ~ 図 5 の頭部装着型画像表示装置で表示ユニットでの Z 座標位置を設定する動作を示す側面図である。

【図 10】 図 1 ~ 図 5 の頭部装着型画像表示装置で表示ユニットでの Y 座標位置を設定する動作を示す平面図である。

【図 11】 右目に装着していた本実施の形態の頭部装着型画像表示装置を左目に装着する前にアームを回動させる様子を示す側面図である。

【図 12】 図 2 の右目用の頭部装着型画像表示装置を左目用に変形させた場合を示す斜視図である。

【図 13】 本発明の実施の形態 2 の頭部装着型画像表示装置を示す平面図である。

【図 14】 本発明の実施の形態 3 の頭部装着型画像表示装置を示す平面図である。

【図 15】 図 1 4 の頭部装着型画像表示装置で表示ユニットでの Y 座標位置を設定する動作を示す平面図である。

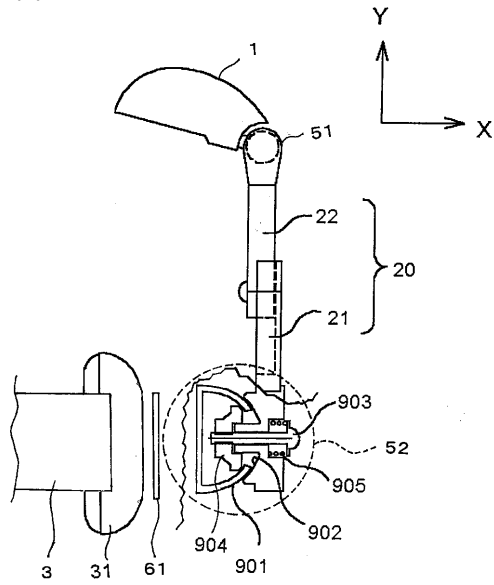
【図 16】 本発明の実施の形態 4 の頭部装着型画像表示装置を示す平面図である。

【図 17】 従来の頭部装着型画像表示装置の構成の例を示す図である。

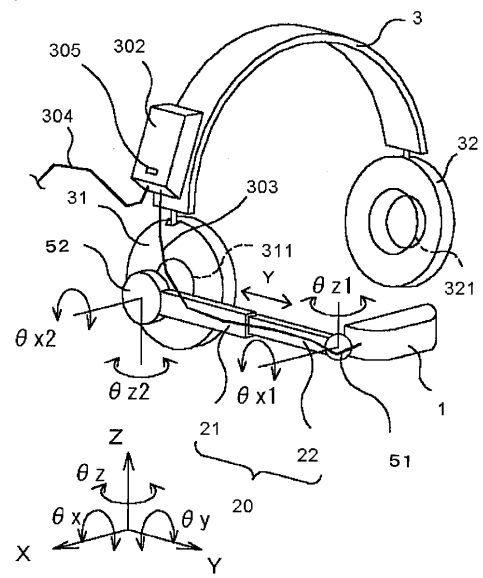
【符号の説明】

1、8 4 表示ユニット、 3、9 1 頭部保持部材、 2 0、9 5 アーム、 2 1 外部摺動部、 2 2 内部摺動部、 3 1、3 2 イヤパッド、 3 0 2 回路ボックス、 5 1、9 6 第 1 連結機構部、 5 2、5 3、5 5、9 4 第 2 連結機構部、 6 1 連結部材（両面テープ）、 8 5、3 0 3、3 0 4 ケーブル、 9 7 右目、 9 8 左目、 9 9 （使用者の）頭部、 1 0 1 プリズムレンズ、 1 0 2 液晶表示板（LCD：画像表示板）、 1 0 3 拡散反射板、 1 0 4 発光ダイオード（LED：光源）、 3 0 5 表示画像上下反転切替スイッチ、 3 1 1、3 1 2 発音装置（スピーカ）、 5 0 0 視軸、 9 0 1 凸球面部、 9 0 2 ブロック、 9 0 3 スクリュー、 9 0 4 C ブロック、 9 0 5 スプリング。

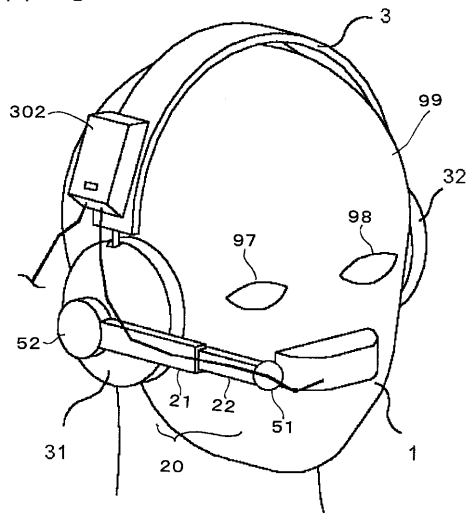
【図 1】



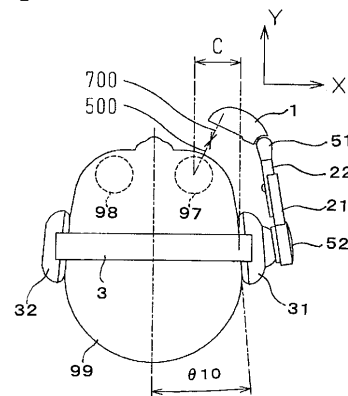
【図 2】



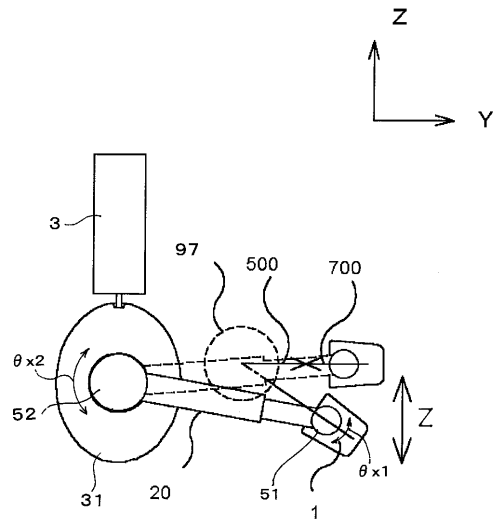
【図 3】



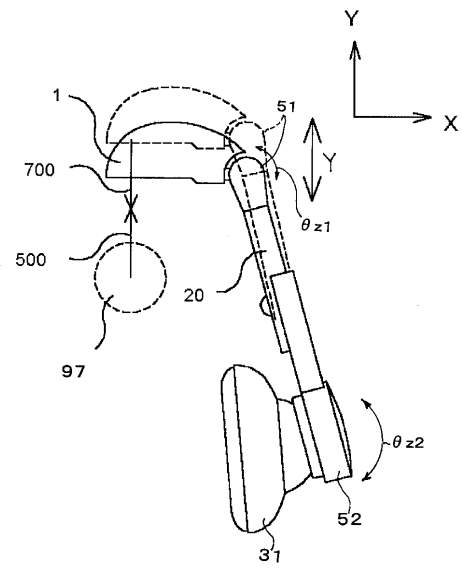
【図 4】



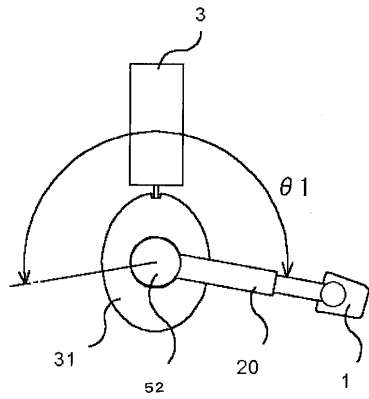
【図 9】



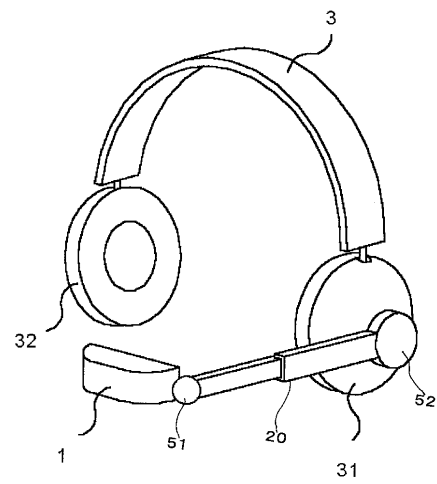
【図 10】



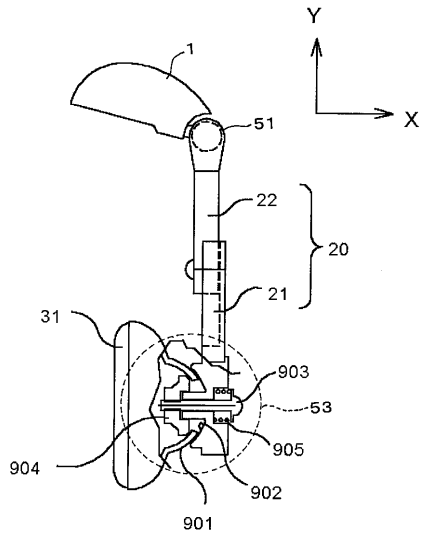
【図 11】



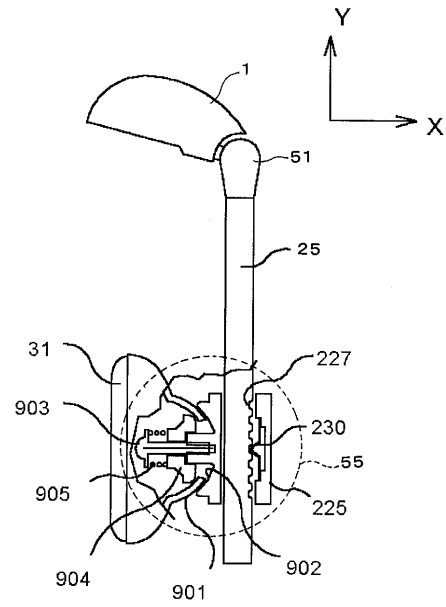
【図 12】



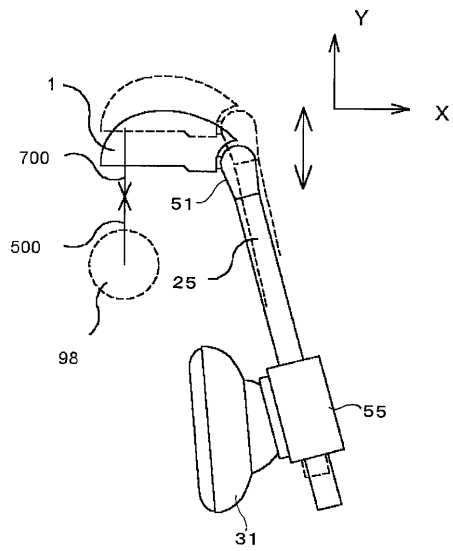
【図 13】



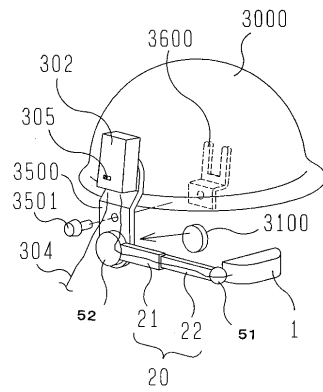
【図 14】



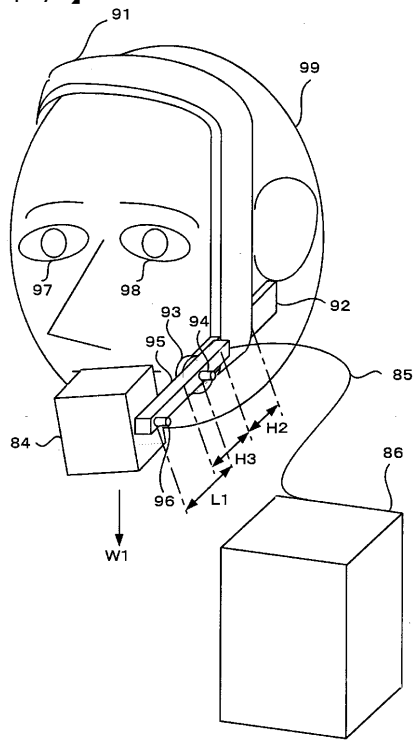
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 岡本 達樹

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 江嶋 清仁

(56)参考文献 特開2001-330794(JP,A)

特開平08-136854(JP,A)

特開平11-327460(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/64

G02B 27/02