

(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.C1.

F 1

HO4N 5/64 (2006.01)
GO2B 27/02 (2006.01)HO4N 5/64 511A
GO2B 27/02 Z

請求項の数 16 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2002-241590 (P2002-241590)
 (22) 出願日 平成14年8月22日 (2002.8.22)
 (65) 公開番号 特開2004-80679 (P2004-80679A)
 (43) 公開日 平成16年3月11日 (2004.3.11)
 審査請求日 平成17年5月23日 (2005.5.23)

(73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100083840
 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

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である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10に記載の頭部装着型画像表示装置。

【請求項12】

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1～11の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置。

【請求項13】

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1～11の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置。 10

【請求項14】

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

ことを特徴とする請求項1～13の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置。

【請求項15】

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1～13の何れかに記載の頭部装着型画像表示装置。

【請求項16】

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1～15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17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17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84と、バッテリ及び制御回路等を内蔵する制御ボックス86と、表示ユニット84と制御ボックス86とを接続するケーブル85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99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91と、頭部保持部材91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92と、ベース部92と表示ユニット84と連結され、少なくとも表示ユニット84を使用者の目の近傍に配置させる長さを有するアーム95を有している。 40

【0004】

なお、表示ユニット84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84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84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86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17の従来 50

例の場合には、表示ユニット84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84または制御ボックス86に内蔵される。

【0006】

表示ユニット84の一方の側面部とアーム95の一端部とが連結する部位には、表示ユニット84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84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96が設けられる。また、アーム95の他端部とベース部92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94が設けられる。

【0007】

第2連結機構部94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M1(モーメント)は、表示ユニット84の自重をW1、アーム95の長さをL1として以下の式1により示される。

$$M_1 > W_1 * L_1 \quad \dots \quad (1)$$

【0008】

第2連結機構部94のブレーキ力M1は、表示ユニット84の自重W1が一定であるならば、アーム95長L1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。

【0009】

図17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11-327460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M1を大きくすると、表示ユニット84の位置調整に必要になる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84の自重W1の重さや、アーム95長L1の長さはあまり大きな値にはできなかった。

【0010】

一般的に、頭部保持部材91等は、装着感を良好にするために、頭部99に対する拘束力を弱め、重量も軽減せるように求められている。しかし、ブレーキ力M1が大きい場合、表示ユニット84の位置調整中に頭部保持部材91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。

【0011】

図17では、頭部保持部材91の幅をH2とし、ベース部92が頭部保持部材91から突出する幅をH3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97か左目98かは固定されるため、表示ユニット84は、頭部保持部材91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17の状態でそのまま収納せず、例えば、第2連結機構部94を回動させることで、表示ユニット84とアーム95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91の幅H2と、ベース部92の突出幅H3とを合計する収納スペースが必要になる。

【0012】

また、特開平11-327460号公報中では、ベース部92におけるアーム95の他端部との連結部には、球面部93が設けられている。球面部93が設けられることで、第2連結機構部94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95の中に挿入しているので、第2連結機構部94から先に配置される表示ユニット84とアーム95の重量は増加している。

【0013】

また、特開平11-327460号公報では、使用者は表示ユニット84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84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84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94から最も遠

10

20

30

40

50

くなるアーム95の先端の重量を低減できるので、第2連結機構部94のブレーキ力M1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。

【0014】

次に図17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17は、使用者が左目98で表示ユニット84を見るように、予め頭部保持部材91、ベース部92、および、アーム95に取り付けた場合である。

【0015】

図17の場合には、頭部保持部材91を、頭部99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84は、使用者の左目98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

【0016】

この場合の表示ユニット84の画像の表示面を左目98の視軸に近づける作業は、使用者がまず表示ユニット84あるいはアーム95を持って、第2連結機構部94を回動させることで、表示ユニット84の位置調整を実施し、次に、表示ユニット84を持って、第1連結機構部96を回動させることで、表示ユニット84の表示面の角度調整を実施する。

【0017】

表示ユニット84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86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

【0018】

また、図17の頭部装着型画像表示装置を右目97で使用する場合には、頭部保持部材91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92を一旦引き抜いて取り外し、頭部保持部材91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84の画像の表示面を左目98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86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。

【0019】

30

また、特開平11-327460号公報の場合には、ミラーを表示ユニット84から突出させていることから、右目97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84に対応させて設置し直す。このようにして、図17の頭部装着型画像表示装置では、使用者の片目（左目98）に合わせていた表示ユニット84を、他方の片目（右目97）に合わせ直すことができる。

【0020】

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97か左目98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97/左目98の何れにも装着できる必要性がある。

40

【0021】

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。

【0022】

50

特開平11-327460号公報の場合には、例えば、表示ユニット84の左右方向の位置を移動させる場合、第2連結機構部94に設けられた球面部93に沿って駆動回路を内蔵するアーム95（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84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96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。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図17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91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

【0024】

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17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98と表示ユニット84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。

【0025】

20

また、汎用の頭部装着用品に図17の頭部装着型画像表示装置を装着しようとすると、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。

【0026】

また、図17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91の幅H2と、ベース部92の突出幅H3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。

【0027】

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98使用から右目97使用（あるいは逆に右目97使用から左目98使用）に変更する場合には、ベース部92を頭部保持部材91の左側の下端溝等から一旦引き抜き、頭部保持部材91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11-327460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

【0028】

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91の拘束力を小さくした場合、第2連結機構部94のブレーキ力M1が比較的大きいことから、表示ユニット84の画像の表示面を左目98の視軸に近づける作業特に、頭部保持部材91自体が動いてしまうという問題がある。

40

【0029】

また、上記した従来例では、第2連結機構部94のブレーキ力M1が比較的大きいことから、表示ユニット84の画像の表示面を左目98の視軸に近づける作業に必要となる操作力が過大になりがちであり、表示ユニット84の位置調整の操作感が重くなるという問題があった。

【0030】

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。

【0031】

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特に、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。

【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

20

30

40

50

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では、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、外耳を覆うイヤーパ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。

【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を介してイヤーパッド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、イヤーパッド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と各イヤーパッド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。イヤーパッド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x1と、近接/離遠回動方向の自由度z1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x1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z1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x、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】

40

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パッド31と連結される部位に設けられる。第2連結機構部52は、イヤーパッド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x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。

【0055】

第2連結機構部52とイヤーパッド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61を連結部材として用いる場合を示したが、例えば、イヤーパッド31側にスリットを設け、第2連結機構部52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とイヤーパッド31、32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52をイヤーパッド31に取り付け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302が配置(保持)される。回路ボックス302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305が設けられている。回路ボックス302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51および第2連結機構部52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20自身に、アーム20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20の長さ調整用摺動部は、アーム20自身に限らず、第2連結機構部52、あるいは、第1連結機構部51に設けても良い。アーム20は、内部摺動部22を外部摺動部21中にY軸方向に押し込むことと、内部摺動部22を外部摺動部21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97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52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97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52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。

30

【0059】

第2連結機構部52は、頭部保持部材3に対するアーム20の保持角度を、表示ユニット1が使用者の右目97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98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52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901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97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の前後位置を入れ替わるため、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11を用いて後述する。

40

【0061】

また、303は、回路ボックス302から表示ユニット1へ信号を伝達するケーブルであり、304は、映像ソース(図示せず)から回路ボックス302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304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はイヤーパッド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、イヤーパッド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、イヤーパッド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、使用中のイヤーパッド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たが、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11-327460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。

【0071】

それに対して本実施の形態では、アーム20の両端の第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3の連結機構を採用し、さらに、アーム20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500と映出光軸700を一致させるか、表示面を目の視軸500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。10

【0072】

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。

【0073】

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(LCD)102と、LCD102のバックライト光源となる発光ダイオード(LED)104と、LED104の出射光の放射方向をLCD102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103と、LCD102で形成された画像を、使用者の右目97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101を有している。また、プリズムレンズ101における表示面がウインドウ105であり、ウインドウ105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700となり、これを目の視軸500と一致させることができ、鮮明な画像を視認するためには必要となる。20

【0074】

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LCD102、光源となるLED104、および、光学部品であるプリズムレンズ101と拡散反射板103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17に示した従来の表示ユニットの寸法よりも小さくなる。

【0075】

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ことができる。30

【0076】

使用者は、右目97の視軸500上に、プリズムレンズ101(ウインドウ105)の中心である映出光軸700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51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52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51については、少なくとも上下回動方向の自由度x1と近接/離遠回動方向の自由度z1を有する2軸連結機構としても良い。40

【0077】

図7は、図1～図6の第1連結機構部51の内部構成を示す斜視図である。

【0078】

第1連結機構部51は、表示ユニット1の一端に形成された連結用球面部1000と、アーム20の内部摺動部22の先端部222に形成された半球面部222aと、連結用球面50

部 1000 の押さえ板 221 に形成された半球面部 221a とで構成されている。半球面部 222a と半球面部 221a とは、連結用球面部 1000 を挟持して対向する位置に設置されている。押さえ板 221 は、スクリュー 223 と波ワッシャ 224 によって、アーム 20 の内部摺動部 22 に押圧固定される。

【0079】

押さえ板 221 は、波ワッシャ 224 をスクリュー 223 が押圧することによって、半球面部 221a と半球面部 222a により所定の押圧力を連結用球面部 1000 を挟持する。従って、内部摺動部 22 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。

【0080】

なお、連結用球面部 1000 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 1000 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 105 の上下方向の中心線とも連結用球面部 1000 の中心は一致する。

【0081】

第 1 連結機構部 51 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。

【0082】

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。

【0083】

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 304 等を介して回路ボックス 302 に入力されると、回路ボックス 302 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 303 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 LCD 102 に画像を形成し、LCD 102 の画像は LED 104 の放射光が拡散反射板 103 で反射された光によりプリズム 101 に投射され、ウインドウ 105 に画像が表示される。

【0084】

ウインドウ 105 を通過した画像の光は、使用者の右目 97 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。

【0085】

図 6 では、視軸 500 と映出光軸 700 が一致する場合を示し、ウインドウ 105 にから右目 97 に投影される画像の右目 97 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 500 と映出光軸 700 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。

【0086】

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 500 と映出光軸 700 を極力一致させる必要があることが理解できる。

【0087】

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、イヤーパッド 31 および 32 を持って、可撓性を有する頭部保持部材 3 を自身の頭部 99 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、イヤーパッド 31 が右耳上に配置され、イヤーパッド 32 が左耳上に配置されるように装着する。この時、図 2 に示すようにイヤーパッ

10

20

30

40

50

ド31が使用者の頭部99の左耳を覆うように被さり、イヤーパッド32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。

【0088】

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、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。この場合の可動部は、第1連結機構部51（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52（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51、52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

【0089】

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。

【0090】

まず、使用者は表示ユニット1を持って、アーム20を第2連結機構部52を支軸としてz2方向に回動（揺動）させると共に、第1連結機構部51を支軸としてz1方向に回動（揺動）させることで、表示ユニット1は右目97の支軸500とウインドウ105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

【0091】

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。

【0092】

まず、使用者は表示ユニット1を持って、アーム20を第2連結機構部52を支軸としてx2方向に回動（揺動）させると共に、第1連結機構部51を支軸としてx1方向に回動（揺動）させることで、表示ユニット1は右目97の支軸500とウインドウ105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。
30

【0093】

図10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。

【0094】

まず、使用者は表示ユニット1を持って、アーム20の内部摺動部22を、外部摺動部21中にY軸方向に押し込むか、外部摺動部21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51を支軸としてz1方向に回動（揺動）させ、第2連結機構部52を支軸としてz2方向に回動（揺動）させることで、表示ユニット1は右目97の支軸500とウインドウ105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。

【0095】

また、例えば、図4に示したようにアーム20の伸縮する軸方向が、使用者の頭部99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99の側面とアーム20が平行の場合にはその傾きは10となる）であっても、第1連結機構部51のz1方向の回動（揺動）と、第2連結機構部52のz2方向の回動（揺動）を併用することで、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

【0096】

図8～図10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、XYZ空間上（XYZ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。

【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 ×2）させる。その場合、頭部保持部材3とイヤーパッド31、32は必要に応じて取り替えてから実施する。

【0101】

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。20

【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、イヤーパッド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続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、イヤーパッド31、32の音声が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およびイヤーパッド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10、部品を組替えることなく、アーム20を回動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。

【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およびイヤーパッド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およびイヤーパッド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る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てすみ、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。

【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およびイヤーパッド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およびイヤーパッド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。

【0110】

以下に示す実施の形態2では、頭部装着用品のイヤーパッド(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、イヤーパッド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。

【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。

10

20

30

40

50

【0114】

本実施の形態では、イヤーパッド31と第2連結機構部53を一体的に形成しているので、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ので、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】

20

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。

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バネ230が設置されている。

【0120】

30

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。

【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をイヤーパッド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バネ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バネ230と係合する固定長のアーム25と、イヤーパッド31と一緒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

【0125】

まず、使用者は表示ユニット1を持って、アーム25をブロック225の貫通孔中にY軸方向に押し込むか、ブロック225の貫通孔中からY軸方向に引き出せると共に、第1連結機構部51を支軸としてz1方向に回動(揺動)させ、第2連結機構部55を支軸としてz2方向に回動(揺動)させることで、表示ユニット1は右目97の支軸500とウインドウ105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。

【0126】

また、実施の形態1と同様に、図4に示したようにアーム25の伸縮する軸方向が、使用者の頭部99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99の側面とアーム25が平行の場合にはその傾きは10となる)であっても、第1連結機構部51のz1方向の回動(揺動)と、第2連結機構部55のz2方向の回動(揺動)を併用することで、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。

10

【0127】

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227とクリックバネ230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227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。

20

【0128】

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およびイヤーパッド31、32を摇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。

【0129】

以下に示す実施の形態4では、第2連結機構部52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。

【0130】

30

図16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と本実施の形態と共通する表示ユニット1、アーム20、回路ボックス302、ケーブル304、切替スイッチ305、第1連結機構部51および第2連結機構部52については説明を省略して相違点のみを説明する。

【0131】

図16中で、3000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、3500は一端に第2連結機構部52が連結されると共に、他端にはスクリュー3501によりクランパ3600が取り付けられる保持部材である。

【0132】

40

連結部材3500とクランパ3600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3501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。

【0133】

回路ボックス302は、例えば、連結部材3500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3100を追加する場合には、連結部材3500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。

【0134】

50

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づ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てすみ、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、イヤーパッド311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者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すことができ、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。

【0145】

請求項13の本発明では、イヤーパッドと第2連結機構部を一体的に形成しているので、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。

【0146】

請求項16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。

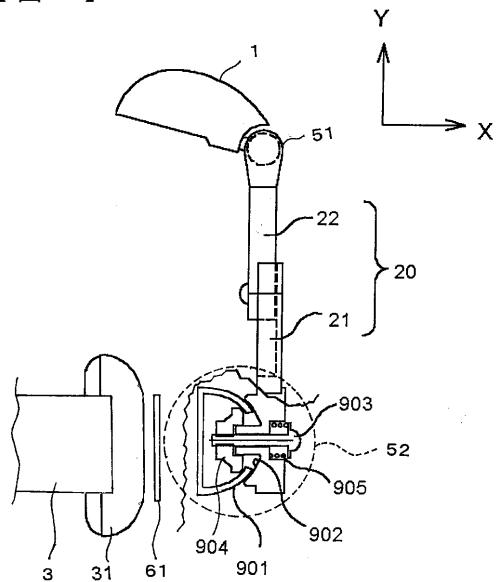
【図16】 本発明の実施の形態4の頭部装着型画像表示装置を示す平面図である。

【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。

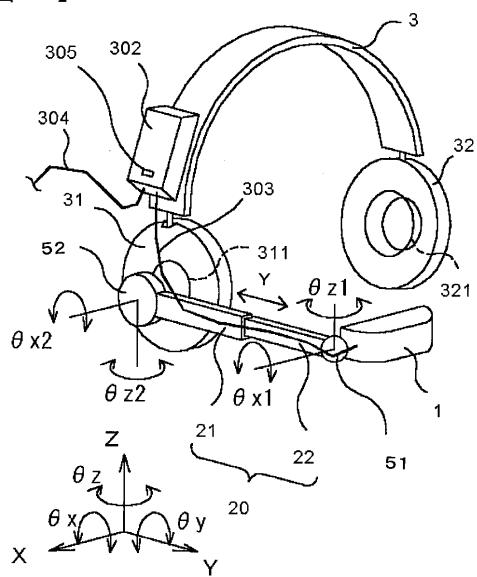
【符号の説明】

1、84 表示ユニット、 3、91 頭部保持部材、 20、95 アーム、 21
外部摺動部、 22 内部摺動部、 31、32 イヤーパッド、 302 回路ボック
ス、 51、96 第1連結機構部、 52、53、55、94 第2連結機構部、 6
1 連結部材(両面テープ)、 85、303、304 ケーブル、 97 右目、 9
8 左目、 99 (使用者の)頭部、 101 プリズムレンズ、 102 液晶表示
板(LCD:画像表示板)、 103 拡散反射板、 104 発光ダイオード(LED
:光源)、 305 表示画像上下反転切替スイッチ、 311、312 発音装置(スピーカ)、 500 視軸、 901 凸球面部、 902 ブロック、 903 スクリュー、 904 Cブロック、 905 スプリング。

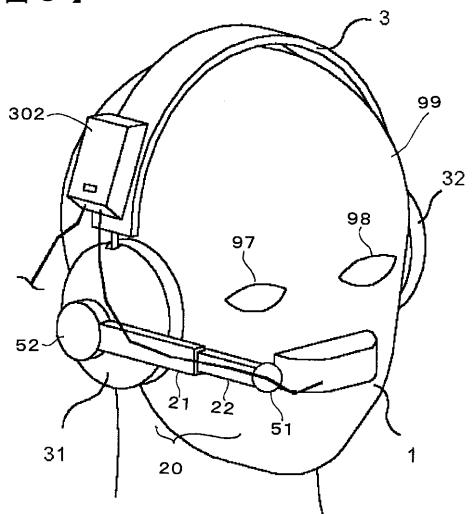
【図1】



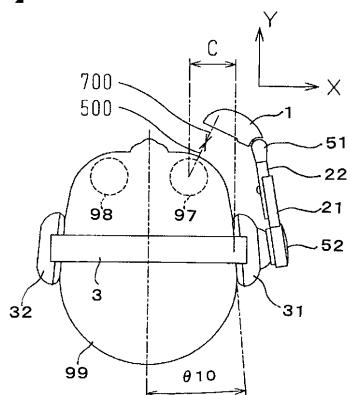
【図2】



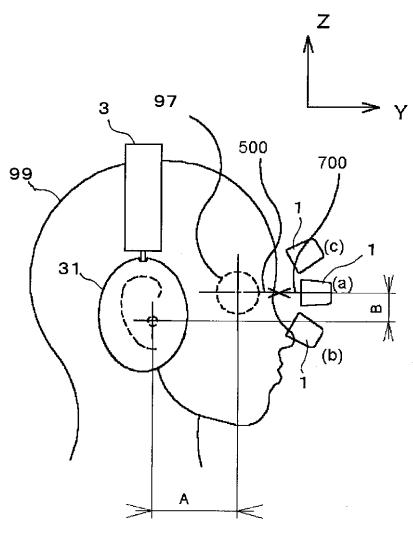
【図3】



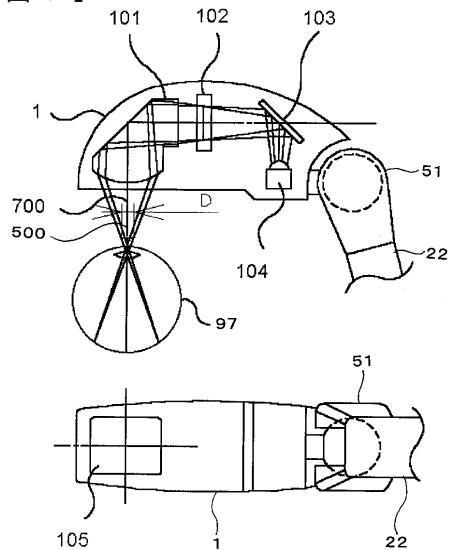
【図4】



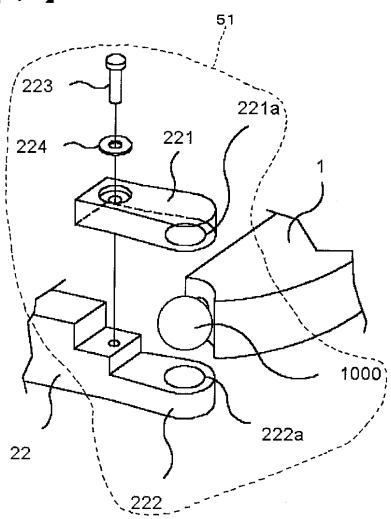
【図5】



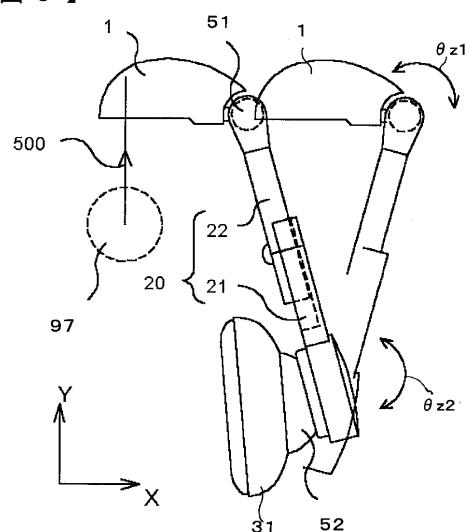
【図6】



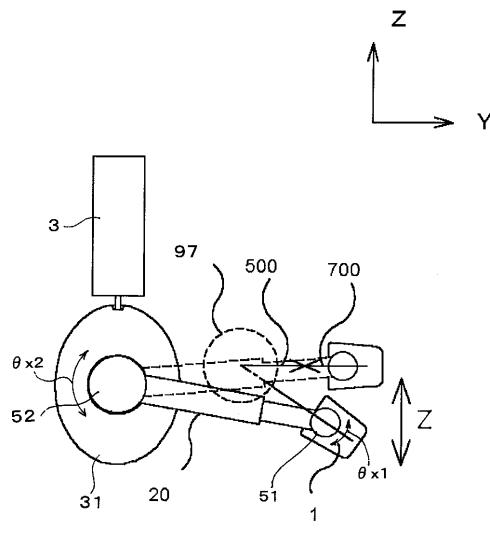
【図7】



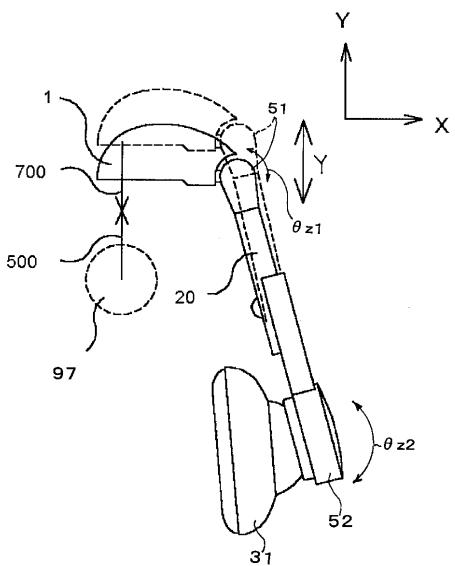
【図8】



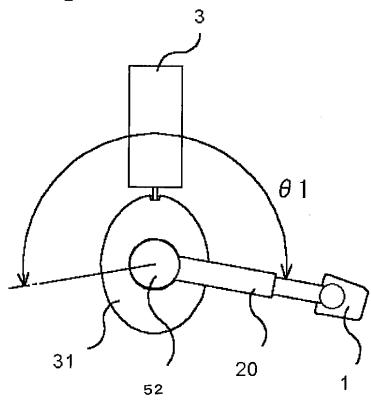
【図9】



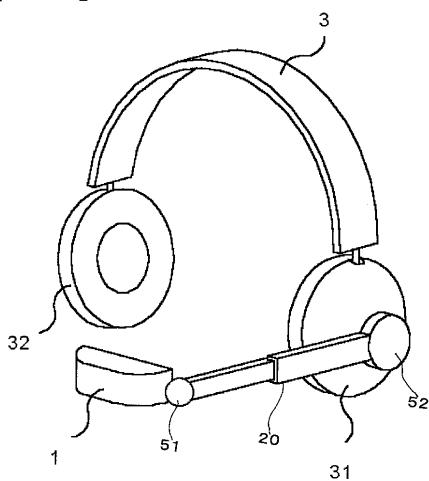
【図10】



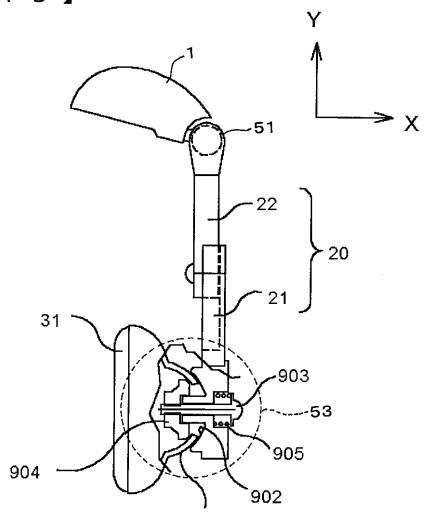
【図11】



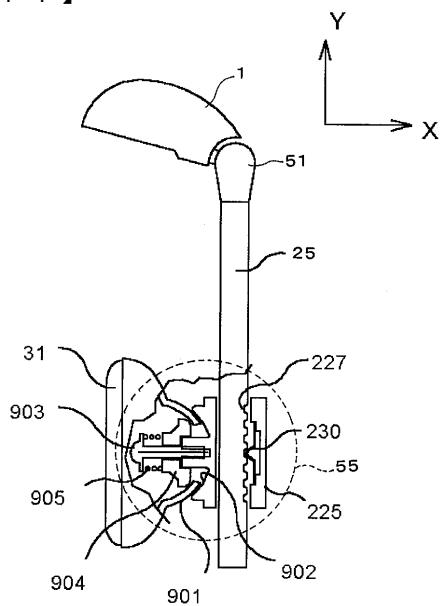
【図12】



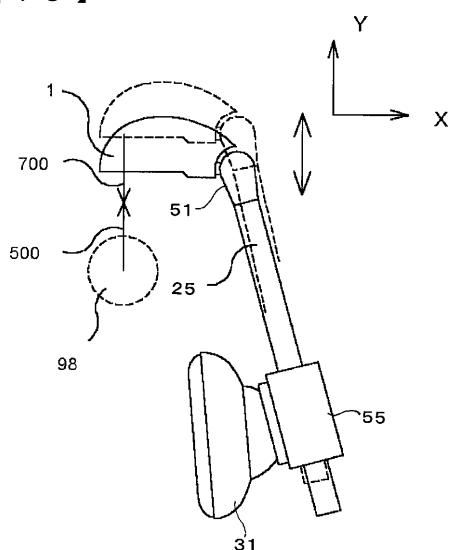
【図13】



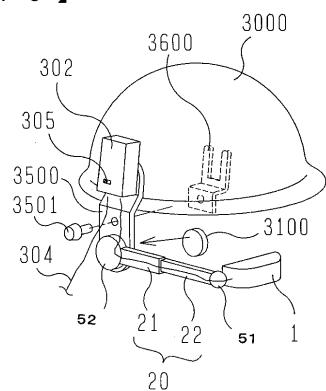
【図14】



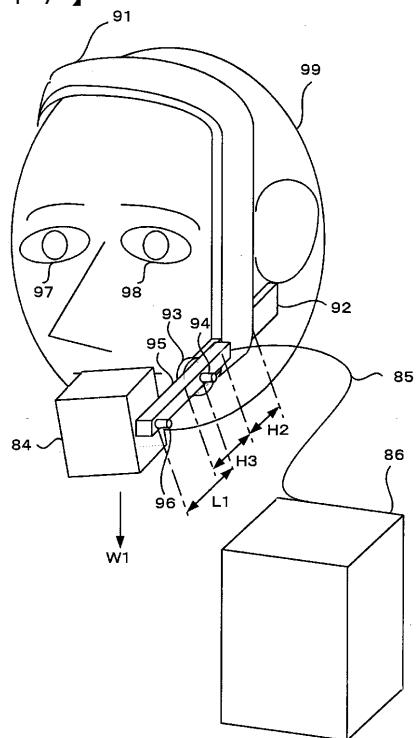
【図15】



【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