

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4426918号
(P4426918)

(45) 発行日 平成22年3月3日(2010.3.3)

(24) 登録日 平成21年12月18日(2009.12.18)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 N 5/64 (2006.01)

H O 4 N 5/64 5 1 1 A

G O 2 B 27/02 (2006.01)

G O 2 B 27/02 Z

H O 4 N 5/44 (2006.01)

H O 4 N 5/44 Z

請求項の数 2 (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2004-212088 (P2004-212088)
 (22) 出願日 平成16年7月20日(2004.7.20)
 (65) 公開番号 特開2006-33617 (P2006-33617A)
 (43) 公開日 平成18年2月2日(2006.2.2)
 審査請求日 平成19年3月6日(2007.3.6)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 山崎 正文
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパス株式会社内

審査官 鈴木 明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報表示システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

観察者の眼に所定の情報を観察可能に表示する頭部装着部と、該頭部装着部に該所定の情報を送信するとともに該頭部装着部に対して電源制御を行う機能を有する本体と、を含む情報表示システムであって、

上記頭部装着部は、該頭部装着部に電力を供給するための給電指示信号を上記本体から無線により受信する第1の受信手段と、上記給電指示信号を受けて上記頭部装着部のみに電力を供給するものでありバッテリーを含んでなる第1の電源と、を有して構成され、

上記本体は、該本体への電力供給を開始するための電力供給開始信号を発生する信号発生手段と、上記電力供給開始信号を受けて上記本体のみに電力を供給するものでありバッテリーを含んでなる第2の電源と、上記本体に電力を供給するのと連動して上記第1の受信手段へ給電指示信号を無線により送信する第2の送信手段と、を有して構成されたものであることを特徴とする情報表示システム。

【請求項 2】

上記頭部装着部は、上記第1の受信手段により給電指示信号を受信したときに、この給電指示信号を受信したことを確認する受信確認信号を上記本体へ無線により送信するための第1の送信手段をさらに有して構成され、

上記本体は、第1の送信手段からの受信確認信号を無線により受信するための第2の受信手段をさらに有し、上記第2の電源は、該第2の受信手段により受信確認信号を受信しなかったときに上記本体をスタンバイ状態または電源オフ状態にするものであることを特

10

20

徴とする請求項 1 に記載の情報表示システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示用データを生成する本体と情報を表示する頭部装着部とを含む情報表示システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、HMD（ヘッドマウントディスプレイ）やHUD（ヘッドアップディスプレイ）などの、頭部に装着して画像を観察するディスプレイ装置が知られている。

10

【0003】

このようなディスプレイ装置の一例として、特開平10-123970号公報には、頭部に装着して用いるようになされた表示部と、この表示部の制御を行うためのものであり、システム全体に電力を供給するためのバッテリーが取り付けられている制御部と、をケーブルを介して接続した頭部装着型表示システムが記載されている。

【0004】

また、上記ディスプレイ装置の他の例として、特開2001-8130号公報には、頭部に装着した状態で映像を観察することができるようになされた頭部装着型映像表示装置と、この頭部装着型映像表示装置へ映像信号を供給するDVDプレーヤーと、をケーブルを介して接続した装置が記載されている。該公報にはさらに、上記頭部装着型映像表示装置に入力される映像信号がない場合には、該頭部装着型映像表示装置への電源供給を行わないようにすることにより、無駄な電力の消費を抑制する技術が記載がされている。

20

【0005】

このように、上記各公報に記載されたものは、頭部に装着して用いる表示部と、この表示部とは別体として構成されており該表示部の表示制御を行うための制御部と、をケーブルを介して接続し、該制御部側に取り付けられたバッテリーにより、制御部および表示部の両方を含むシステム全体に電力を供給するものとなっている。

【特許文献1】特開平10-123970号公報

【特許文献2】特開2001-8130号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記特開平10-123970号公報や特開2001-8130号公報に記載されたようなシステムにおいては、映像信号等を送信するための信号線以外に電力供給を行うための接続線が必要になるために、ケーブルが太くなってしまう。ケーブルが太いと、細いケーブルよりも湾曲し難くなり取り回しがやや面倒になるとともに、ケーブル自体の荷重が頭部に装着する表示部にかかるために、観察者は表示部の重さをより重く感じることになる。さらに、制御部と表示部との接続にケーブルを用いると、使用時にケーブルが身体に絡まる可能性があり、また鞆等に収納して運搬するときにはケーブル自体が絡まったりケーブルと制御部または表示部とが絡まったりする可能性があるために、使い勝手が良いとはいえない。

40

【0007】

加えて、上記各公報に記載されたようなシステムでは、頭部装着部が使用状態でないときに、誤って電源スイッチがオンされる等により電源が投入されると、電力が無駄に消費されてしまうことになる。

【0008】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、携帯時の自由度が高く、電源操作を容易に行うことができる情報表示システムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

50

上記の目的を達成するために、第1の発明による情報表示システムは、観察者の眼に所定の情報を観察可能に表示する頭部装着部と、該頭部装着部に該所定の情報を送信するとともに該頭部装着部に対して電源制御を行う機能を有する本体と、を含む情報表示システムであって、上記頭部装着部は、該頭部装着部に電力を供給するための給電指示信号を上記本体から無線により受信する第1の受信手段と、上記給電指示信号を受けて上記頭部装着部のみに電力を供給するものでありバッテリーを含んでなる第1の電源と、を有して構成され、上記本体は、該本体への電力供給を開始するための電力供給開始信号を発生する信号発生手段と、上記電力供給開始信号を受けて上記本体のみに電力を供給するものでありバッテリーを含んでなる第2の電源と、上記本体に電力を供給するのと連動して上記第1の受信手段へ給電指示信号を無線により送信する第2の送信手段と、を有して構成されたものである。

10

【0010】

また、第2の発明による情報表示システムは、上記第1の発明による情報表示システムにおいて、上記頭部装着部が、上記第1の受信手段により給電指示信号を受信したときに、この給電指示信号を受信したことを確認する受信確認信号を上記本体へ無線により送信するための第1の送信手段をさらに有して構成され、上記本体は、第1の送信手段からの受信確認信号を無線により受信するための第2の受信手段をさらに有し、上記第2の電源は、該第2の受信手段により受信確認信号を受信しなかったときに上記本体をスタンバイ状態または電源オフ状態にするものである。

20

【発明の効果】

【0011】

本発明の情報表示システムによれば、携帯時の自由度が高く、電源操作を容易に行うことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【実施例1】

【0013】

図1から図25は本発明の実施例1を示したものであり、図1は情報表示装置の使用形態を示す斜視図である。

30

【0014】

この情報表示装置1は、図1に示すように、略めがね型をなす頭部装着部2と、この頭部装着部2とは別体として構成されていて該頭部装着部2と例えば無線で通信を行うことにより情報の授受を行う本体3と、に大別される。

【0015】

上記頭部装着部2は、シースルー表示時に観察対象（外界）を実質的に直接観察することが可能であるとともに、該観察対象に重畳して情報も観察することができるよう構成されたものである。この頭部装着部2は、形状が略めがね型をなすことで分かるように、視度補正用の一般的な眼鏡とほぼ同様にして頭部に装着し用いるものとなっており、重量やサイズ等も通常の眼鏡に極力近似するように小型軽量化を行って、装着感の向上が図られている。

40

【0016】

上記本体3は、表示用の情報や遠隔操作の制御信号等を頭部装着部2へ無線で送信するものであり、さらに、この情報表示装置1全体の制御を行うものとなっている。この本体3についても、頭部装着部2と同様に、可能な範囲内の小型軽量化が図られたものとなっている。

【0017】

従って、使用者は、接続コード等に煩わされることなく、該頭部装着部2を装着した状態で自由に軽快に行動することが可能となっている。そして、本体3に関しても、接続コード等が延出していないために、携帯に便利で操作性が向上したものとなっている。

50

【 0 0 1 8 】

次に、図 2 から図 4 を参照して、頭部装着部 2 の外観および概要について説明する。図 2 は頭部装着部を示す正面図、図 3 は頭部装着部を示す平面図、図 4 は頭部装着部を示す右側面図である。

【 0 0 1 9 】

この頭部装着部 2 は、一般的な眼鏡におけるレンズ、リム、ブリッジ、智などに相当する部分であるフロント部 1 1 と、このフロント部 1 1 の左右両側から後方（観察対象と反対側）に向けて各延設されており該フロント部 1 1 に対して折り畳み可能となっているテンプル部 1 2 と、を有して構成されている。

【 0 0 2 0 】

上記フロント部 1 1 は、フレーム部 1 3 と、このフレーム部 1 3 に対して左右両眼に各対応するように取り付けられた導光部材たる透明光学部材 1 4 , 1 5 と、を有して構成されている。

【 0 0 2 1 】

このフレーム部 1 3 の中央部には、鼻梁に対してこの頭部装着部 2 を載置するための鼻パッド部 1 6 や、上記透明光学部材 1 4 , 1 5 の間となる上部に形成されたブリッジ部 1 7 が設けられている。

【 0 0 2 2 】

上記テンプル部 1 2 は、丁番 2 4 , 2 5 を用いて上記フロント部 1 1 と接続されていて、これによって該フロント部 1 1 に対して折り畳み可能となっている。すなわち、非使用時には、テンプル部 1 2 をフロント部 1 1 の中央部に向けて折り曲げ、該フロント部 1 1 に沿って折り畳まれた位置を取らせることができるために、小型化して収納や運搬を便利に行うことが可能となっている。また、左右の各テンプル部 1 2 の先端部には、耳にかけるための先セルモダン 1 8 , 1 9 がそれぞれ設けられている。

【 0 0 2 3 】

さらに、左眼側（つまり、図 2 や図 3 における右側）のテンプル部 1 2 には主にシースルー表示の制御を行う電子回路を収納するための電装部 2 0 が、また、右眼側のテンプル部 1 2 には主に頭部装着部の電源回路 9 2 （図 1 3 参照）を収納する電池収納部 2 1 が、該テンプル部 1 2 に対してそれぞれ一体的に設けられている。ここに、電池収納部 2 1 は、電池（バッテリー）を着脱可能に収納することができる構造となっており、該電池収納部 2 1 の例えば上面には、この頭部装着部 2 の電源をオン／オフするための電源スイッチ 2 3 が設けられている。従って、テンプル部 1 2 を折り畳んだときには、これらの電装部 2 0 , 電池収納部 2 1 も、それぞれのテンプル部 1 2 に従って折り畳まれることになる。このように折り曲げ可能なテンプル部 1 2 に電装部 2 0 や電池収納部 2 1 を配置したために、情報表示装置 1 を収納する際にコンパクトに収納することが可能となる。

【 0 0 2 4 】

なお、上記フロント部 1 1、上記電装部 2 0、および電池収納部 2 1 は、形状や重量バランスの適正化を図って、装着感が良好となるように構成されている。

【 0 0 2 5 】

また、上記電装部 2 0 からは、スピーカ 2 2 が延出して配設されており、左耳で音声を聴取することができるように構成されている。なお、ここでは左耳側にのみスピーカ 2 2 を配設してモノラル音声を聴取することができるようにしたが、両耳側にそれぞれスピーカを配設してステレオ音声を聴取することができるように構成しても構わない。

【 0 0 2 6 】

そして、フロント部 1 1 の右側と丁番 2 4 との間の部分は、該フロント部 1 1 内部の各回路と電装部 2 0 の各回路とを接続するフレキシブルプリント基板等が格納されるボックス部 2 6 となっている。同様に、フロント部 1 1 の左側と丁番 2 5 との間の部分は、該フロント部 1 1 内部の各回路と電池収納部 2 1 の各回路とを接続する電源ラインや信号線等が格納されるボックス部となっている。

【 0 0 2 7 】

次に、図 5 は、丁番 2 4 の近傍に設けられた、テンブル部 1 2 の開閉状態を検出するためのスイッチの構成を示す部分拡大平面図である。

【 0 0 2 8 】

図 5 に示すように、上記ボックス部 2 6 には電装部 2 0 側へ向けて凸状をなす形状部を備えた接点 2 7 a が、この接点 2 7 a に対向する上記テンブル部 1 2 の位置には例えば面状の形状部を備えた接点 2 7 b が、それぞれ設けられていて、これらの接点 2 7 a , 2 7 b を含んでテンブル部 1 2 の開閉状態を検出するためのスイッチ 2 7 が構成されている。

【 0 0 2 9 】

ボックス部 2 6 には、上記接点 2 7 a を前後方向に摺動可能に支持するための凹部 2 9 が設けられており、この凹部 2 9 内には、該接点 2 7 a を電装部 2 0 側へ向けて付勢するためのバネ 2 9 a が配設されている。

10

【 0 0 3 0 】

このような構成により、接点 2 7 a が接点 2 7 b に当接してないときには、該接点 2 7 a はボックス部 2 6 の内壁面に当接した位置で停止して、突部を該ボックス部 2 6 の外壁面から一部突出した状態となっている。

【 0 0 3 1 】

そして、丁番 2 4 を介してテンブル部 1 2 を開いていくと、上記図 3 に示すような開き位置となる少し手前の位置（テンブル部 1 2 が、図 3 に示すような開き位置からフロント部 1 1 に沿った閉じ位置に向けて所定角度以上折り曲げられたときの位置）で接点 2 7 a と接点 2 7 b とが接触し、スイッチ 2 7 が閉じ状態となる。

20

【 0 0 3 2 】

このような構成により、スイッチ 2 7 が閉じているか開いているかに応じて、テンブル部 1 2 が所定位置まで開いていない（使用不能状態）か、あるいは、該テンブル部 1 2 が所定位置まで開いている（使用可能状態）か、を検出することができるようになっている。

【 0 0 3 3 】

なお、図 3 の左側に対応する位置、つまり丁番 2 5 の近傍の位置にも、同様に構成されたスイッチ 2 8（図 1 3 参照）が設けられている。

【 0 0 3 4 】

上記スイッチ 2 7 とスイッチ 2 8 との少なくとも一方のスイッチが開いているときには、頭部装着部 2 が収納状態などの使用していない状態であると考えられる。あるいは、仮に、頭部に装着している状態のときにスイッチ 2 7 , 2 8 の少なくとも一方が開いている場合には、表示する情報が使用者の眼球に正常に投影されているとはいえず、そのまま観察可能とすることは望ましくない。従って、このようなスイッチ 2 7 , 2 8 の少なくとも一方が開いているときには、頭部装着部 2 が使用不能状態であると判断して、該頭部装着部 2 の電源回路 9 2（図 1 3 参照）の電力供給を強制的にオフにする制御を行うようになっている。このように制御することにより、頭部装着部 2 が使用不能状態となるときに、電力が無駄に消費されるのを抑制することができる。

30

【 0 0 3 5 】

また、この情報表示装置 1 を、後述するような再生モード（図 1 1 参照）で使用するときであって、かつ、上記スイッチ 2 7 およびスイッチ 2 8 が閉じているときには、頭部装着部 2 の L C D 1 0 4 における表示を強制的に行うようになっている。一方、この情報表示装置 1 を再生モードに切り換えた初期状態において、上記スイッチ 2 7 , 2 8 の少なくとも一方が開いていて使用不能状態となるとき（つまり、左右のテンブル部 1 2 の少なくとも一方が折り曲げられているとき）には、強制的に本体 3 の L C D 5 1 への情報表示を行うようになっている。

40

【 0 0 3 6 】

次に、図 6 から図 1 1 を参照して、本体 3 の外観および概要について説明する。図 6 は各筐体を全て閉じた状態の本体を示す平面図、図 7 は各筐体を全て閉じた状態の本体を示す右側面図、図 8 は各筐体を全て閉じた状態の本体を示す底面図、図 9 は各筐体を全て閉

50

じた状態の本体を示す背面図、図 10 は上部筐体のみを開いた状態の本体を示す平面図、図 11 は上部筐体を閉じて中部筐体を開いた状態を示す平面図である。

【0037】

この本体 3 は、略長方形の平板状をなす 3 つの筐体、すなわち、上部筐体 31 と中部筐体 32 と下部筐体 33 と、を厚み方向に 3 層に積層して構成されている。

【0038】

上部筐体 31 は、図 10 等を示すように、ヒンジ 34 を介して中部筐体 32 に対して回動可能に取り付けられている。このヒンジ 34 は、公知の構成により、その内部に上部筐体 31 と中部筐体 32 とを電氣的に接続する接点を有している。

【0039】

また、中部筐体 32 は、図 11 等を示すように、ヒンジ 35 を介して下部筐体 33 に対して回動可能に取り付けられている。このヒンジ 35 は、公知の構成により、その内部に中部筐体 32 と下部筐体 33 とを電氣的に接続する接点を有している。

【0040】

下部筐体 33 は、図 7 および図 8 に示すように、その底面に、電池収納部 36 が設けられ、カバー 37 を図 8 の左方向にスライドすることにより、内蔵される着脱式の電池（バッテリー）を取り外し交換することができるようになっている。また、この下部筐体 33 の右側面側には、図 7 に示すように、着脱式のカードメモリ等である記録媒体を収納するための記録媒体収納部 41 が設けられていて、記録媒体を取り出す際にはイジェクトボタン 42 を操作するようになっている。

【0041】

次に、ヒンジ 34 を介して上部筐体 31 を開くと、図 10 に示すような状態になる。

【0042】

開いた状態で露呈する上部筐体 31 の底面側（図 10 の開いた状態においては上面側になる）には、この図 10 に示すように、第 1 電源スイッチ 43 と、パッド型ポインティングデバイス 46 と、左ボタン 47 および右ボタン 48 と、が設けられている。

【0043】

上記第 1 電源スイッチ 43 は、この情報表示装置 1 を情報入力装置として機能させる回路に、電源を供給するための信号発生手段である。なお、ここでは指などで操作するための独立した電源スイッチとして設けたが、これに限らず、例えば、ヒンジ 34 の回動動作に連動する電源スイッチとして構成するようにしても構わない。この場合には、例えば、ヒンジ 34 の内部に該電源スイッチを設けることが考えられる。そして、このような構成を用いると、上記上部筐体 31 を開く動作を行うだけで、この情報表示装置 1 を情報入力装置として機能させることが可能となる。

【0044】

また、開いた状態で露呈する中部筐体 32 の上面側には、図 10 に示すように、文字などの情報入力を行うためのキーボード 45 が設けられている。

【0045】

従って、この図 10 に示すような上部筐体 31 のみを開いた状態では、本体 3 は、通常のパーソナルコンピュータにおけるキーボードおよびマウスと同様の操作を行うことが可能な操作スイッチとして機能するようになっている。

【0046】

続いて、上部筐体 31 を閉じてから、ヒンジ 35 を介して中部筐体 32 を下部筐体 33 に対して開くと、図 11 に示すような状態になる。

【0047】

この図 11 に示す状態では、本体 3 は、画像を表示する再生装置として機能するとともに、この再生装置の操作を行うための操作スイッチとしても機能するようになっている。この図 11 に示したような、情報表示装置 1 を再生装置として使用するモードを、再生モードと呼ぶことにする。

【0048】

10

20

30

40

50

開いた状態で露呈する中部筐体 3 2 の底面側（図 1 1 の開いた状態においては上面側となる）には、この図 1 1 に示すように、音声が発生するためのスピーカ 5 2 と、再生画面を表示するための第 2 の表示手段たる LCD 5 1 と、が設けられている。

【 0 0 4 9 】

また、開いた状態で露呈する下部筐体 3 3 の上面側には、図 1 1 に示すように、第 2 電源スイッチ 4 4 と、メニューボタン 5 3 と、確定スイッチ 5 5 と、メニュー選択スイッチ 5 6 , 5 7 , 5 8 , 5 9 と、再生 / 停止スイッチ 6 1 と、早戻しスイッチ 6 2 と、早送りスイッチ 6 3 と、表示切替スイッチ 6 4 と、が設けられている。

【 0 0 5 0 】

上記第 2 電源スイッチ 4 4 は、下部筐体 3 3 の表面の例えば左上に配設されていて、この情報表示装置 1 を再生装置として機能させる回路に、電源を供給するための信号発生手段である。なお、ここでは指などで操作するための独立した電源スイッチとして設けたが、これに限らず、例えば、ヒンジ 3 5 の回動動作に連動する電源スイッチとして構成するようにしても構わない。この場合には、例えば、ヒンジ 3 5 の内部に該電源スイッチを設けることが考えられる。そして、このような構成を用いると、上記中部筐体 3 2 を開く動作を行うだけで、この情報表示装置 1 を再生装置として機能させることが可能となる。

10

【 0 0 5 1 】

このように、上記第 1 電源スイッチ 4 3 と第 2 電源スイッチ 4 4 とは、この情報表示装置 1 を、情報入力装置として機能させるか、または再生装置として機能させるか、のモード選択スイッチであるということもできる。

20

【 0 0 5 2 】

上記表示切替スイッチ 6 4 は、選択手段であって、後述する第 2 操作スイッチ 7 3（図 1 2 参照）に含まれるものであり、下部筐体 3 3 の表面の例えば左下に配設されている。この表示切替スイッチ 6 4 は、自動復帰型のスイッチとなっている。そして、この情報表示装置 1 を再生装置として機能させているときに、この表示切替スイッチ 6 4 を押してスイッチをオンにする度に、情報を LCD 5 1 に表示する第 1 表示モードと、情報を頭部装着部 2 に表示する第 2 表示モードと、を繰り返して切り換えるようになっている。

【 0 0 5 3 】

ここで、本体 3 は、中部筐体 3 2 を開いて第 2 電源スイッチ 4 4 をオンした初期状態においては、まず頭部装着部 2 が使用不能状態にあるかどうかを判断するための信号を、該頭部装着部 2 に対して送信する。

30

【 0 0 5 4 】

すると、頭部装着部 2 は、電源回路 9 2（図 1 3 参照）がオンである場合には、使用不能状態にあるか否かを示す信号を本体 3 に送信する。これに対して、頭部装着部 2 は、電源回路 9 2 がオフになっている場合には、当然にして何等の信号も返信しない。従って、本体 3 は、頭部装着部 2 からの返信があるか否かにより、電源回路 9 2 がオンであるか否かを判断することができる。ここに、使用者が頭部装着部 2 の電源をオンにしているつもりでも、所定時間使用しないなどにより、省電力機能が働いて、電源回路 9 2 が強制的にオフになることがある。このような場合でも、返信の有無により、頭部装着部 2 の電源回路 9 2 の状態を判断することができる。本体 3 は、頭部装着部 2 から返信がない場合には、該頭部装着部 2 が使用不能状態であると分類する。

40

【 0 0 5 5 】

また、頭部装着部 2 からの返信があった場合には、本体 3 は、さらに、返信内容が、使用可能状態を示す信号か、あるいは使用不能状態を示す信号か、を判断する。

【 0 0 5 6 】

ここに、電源回路 9 2 がオンであっても、上記スイッチ 2 7 , 2 8 の少なくとも一方が開いているとき（オフ状態となっているとき）には、頭部装着部 2 は、使用不能状態を示す信号を返信するようになっている。

【 0 0 5 7 】

つまり、本体 3 は、上記スイッチ 2 7 , 2 8 が両方とも閉じており、かつ電源回路 9 2

50

の電源供給がオンであるときに、使用可能状態にあると判断し、また、該スイッチ 27, 28 の少なくとも一方が開いており、あるいは電源回路 92 の電源供給がオフになっているときには、使用不能状態にあると判断する。

【0058】

そして、本体 3 は、頭部装着部 2 が使用可能状態であると判断した場合には、上記第 2 表示モードを選択し、一方、頭部装着部 2 が使用中不能状態であると判断した場合には、上記第 1 表示モードを選択する。

【0059】

こうして、頭部装着部 2 の LCD 104 と、本体 3 の LCD 51 と、の何れに表示を行うのが適切であるかを判断して、適切であると考えられる方の LCD を択一的に選択するようになっている。

10

【0060】

このような構成により、使用者は、頭部装着部 2 を頭部から外した状態となっても、情報を本体 3 に表示して確認することができる。

【0061】

さらに、使用者は、第 1 表示モードと第 2 表示モードとを選択する操作を行う必要なく、適切な表示装置に表示を行うことができるために、操作が簡単で使い勝手が向上する。

【0062】

また、本体 3 が、頭部装着部 2 に対して使用可能状態であるか否かを問い合わせたときに、何も信号が返信されない場合には、該頭部装着部 2 が使用不能状態であると判断して、本体 3 の LCD 51 を自動的に選択して情報を表示するようにしている。これにより、頭部装着部 2 の電力供給が完全にオフ状態になっている場合や、頭部装着部 2 が本体 3 からの無線信号が届かない場所にある場合（具体的には、無線を通し難い鞆の中に収納されている場合や、自宅に頭部装着部 2 を置いたまま本体 3 だけを携行する場合など）にも、面倒な操作を行うことなく、適切にかつ迅速に表示モードを選択して情報を観察することができる。

20

【0063】

そして、頭部装着部 2 と本体 3 とに同時に情報を表示することがないために、消費電力が不要に消費されるのを抑制することができる。

【0064】

30

加えて、この情報表示装置 1 は、本体 3 と頭部装着部 2 との両方に電源を備えているために、頭部装着部 2 に電源を供給するためにケーブルを用いる必要がなく、つまり頭部装着部 2 に映像信号用のケーブルおよび電源供給用のケーブルを接続する必要がないために、ワイヤレスとなって携帯に便利である。

【0065】

図 11 の説明に戻って、上記再生 / 停止スイッチ 61 は、後述する記録用メモリ 83（あるいはハードディスク 85）（図 12 参照）に記録された画像情報を再生したり一時停止したりするためのスイッチである。

【0066】

上記早戻しスイッチ 62 は、該記録用メモリ 83（あるいはハードディスク 85）に記録された画像を再生方向とは逆方向に早戻ししてサーチするためのスイッチである。

40

【0067】

上記早送りスイッチ 63 は、該記録用メモリ 83（あるいはハードディスク 85）に記録された画像を再生方向と順方向に早送りしてサーチするためのスイッチである。

【0068】

上記メニューボタン 53 は、画像編集に係る各種設定を行うためのメニュー画面を、上記 LCD 51 に表示するためのスイッチである。

【0069】

上記メニュー選択スイッチ 56, 57, 58, 59 は、該メニュー画面に表示されている各項目の内の着目項目を、上、下、左、右の各方向へ移動したり、表示情報をスクロー

50

ルしたりするためのスイッチである。

【 0 0 7 0 】

上記確定スイッチ 5 5 は、該メニュー画面に表示されている着目項目等を確定するためのスイッチである。

【 0 0 7 1 】

なお、本実施例の情報表示装置 1 は、後述するように、画像を表示する領域を示す表示枠内から画像が消失した時間が所定時間 T_s 以上となったときに、該情報表示装置 1 全体の消費電力を低減する低消費電力モードにするようになっている。そして、このときの所定時間 T_s も、上記メニューボタン 5 3、メニュー選択スイッチ 5 6, 5 7, 5 8, 5 9、確定スイッチ 5 5、などを操作することにより、設定することができるようになっている。

10

【 0 0 7 2 】

図 1 2 は情報表示装置 1 における本体 3 の主として電子回路に係る構成を示すブロック図である。

【 0 0 7 3 】

この本体 3 は、送受信部 7 6 と、通信制御部 7 7 と、本体メモリ 7 8 と、D/A 変換回路 7 9 と、上記 LCD 5 1 と、LCD ドライバ 8 1 と、圧縮/伸張回路 8 2 と、選択回路 8 4 と、記録用メモリ 8 3 と、ハードディスク 8 5 と、上記スピーカ 5 2 と、第 1 操作スイッチ 7 2 と、第 2 操作スイッチ 7 3 と、キャラクタジェネレータ 7 4 と、電源回路 7 5 と、上記第 1 電源スイッチ 4 3 と、上記第 2 電源スイッチ 4 4 と、第 2 CPU 7 1 と、を有して構成されている。

20

【 0 0 7 4 】

上記送受信部 7 6 は、頭部装着部 2 から送信される無線信号をアンテナを介して受信し、あるいは頭部装着部 2 に対してアンテナを介して無線信号を送信するためのものであり、第 2 の送信手段と第 2 の受信手段とを兼ねたものとなっている。

【 0 0 7 5 】

上記通信制御部 7 7 は、フレーム同期(時分割多重方式でフレーム単位に同期をとること。)と、フレームの構成要素であるスロット(このスロットは、属性と属性値のペアを含んで構成されている。)のデータフォーマット処理と、を行う通信制御手段であり、上記第 2 の送信手段および第 2 の受信手段を構成する要素となっている。

30

【 0 0 7 6 】

上記本体メモリ 7 8 は、第 2 CPU 7 1 により生成され出力された文字や画像などの情報、あるいは、着脱式の記録用メモリ 8 3 やハードディスク 8 5 に記憶されていて読み出された文字や画像などの情報、を一時的に記憶するフレームバッファ等で構成された記憶手段である。

【 0 0 7 7 】

上記 D/A 変換回路 7 9 は、この本体メモリ 7 8 に記憶されているデジタル信号をアナログ信号に変換する回路である。

【 0 0 7 8 】

上記 LCD 5 1 は、この D/A 変換回路 7 9 により変換されたアナログの画像信号に基づき画像を表示する表示手段である。

40

【 0 0 7 9 】

上記 LCD ドライバ 8 1 は、この LCD 5 1 を制御して駆動するための表示駆動制御手段である。

【 0 0 8 0 】

上記圧縮/伸張回路 8 2 は、上記本体メモリ 7 8 に記憶されているデジタル信号を圧縮するとともに、上記記録用メモリ 8 3 から読み出した圧縮されたデジタル信号の伸張も行う圧縮/伸張手段である。

【 0 0 8 1 】

上記選択回路 8 4 は、第 2 CPU 7 1 からの制御信号に基づいて、信号の入力先および

50

出力先を双方向に選択するための入出力選択手段である。ここに、双方向とは、本体メモリ 78、記録用メモリ 83、ハードディスク 85、圧縮／伸張回路 82 の何れもが、入力先と出力先との何れにもなり得るということである。例えば、選択回路 84 は、圧縮／伸張回路 82 により圧縮されたデジタル信号を、記録用メモリ 83、ハードディスク 85、本体メモリ 78 の何れへ出力するかを選択するようになっている。また、記録用メモリ 83 またはハードディスク 85 に記録された情報を本体メモリ 78 に取り込んで再生表示などをする場合には、該選択回路 84 は、第 2 CPU 71 からの制御信号に基づいて、記録用メモリ 83 とハードディスク 85 との何れか一方からの出力信号を選択し、圧縮／伸張回路 82 に出力するようになっている。さらに、該選択回路 84 は、第 2 CPU 71 からの制御信号に基づいて、本体メモリ 78 から記録用メモリ 83 またはハードディスク 85 へ、あるいは記録用メモリ 83 またはハードディスク 85 から本体メモリ 78 へ、のデータの転送を、圧縮／伸張回路 82 を介して行うか、もしくは圧縮／伸張回路 82 を介さないで行うかの選択も行うようになっている。情報が例えば文字データ以外の画像データ（以下の説明において、「画像データ」は、文字データを除く情報を総称するというものとする。）である場合には、圧縮／伸張回路 82 を介して圧縮処理または伸張処理を行ってから転送を行い、一方、文字データである場合には、該圧縮／伸張回路 82 を介することなく転送を行う。

10

【0082】

上記記録用メモリ 83 は、例えば着脱式のカードメモリ等で構成されていて、上記記録媒体収納部 41 に収納されるようになっており、上記選択回路 84 により選択されたときに、上記圧縮／伸張回路 82 により圧縮されたデジタル信号を記録する記録手段である。

20

【0083】

上記ハードディスク 85 は、この本体 3 に内蔵されたものであり、上記選択回路 84 により選択されたときに、上記圧縮／伸張回路 82 により圧縮されたデジタル信号を記録する記録手段である。

【0084】

上記スピーカ 52 は、第 2 CPU 71 の制御に基づいて、例えば画像再生時に、該画像に伴う音声の再生を行うための音発生手段である。

【0085】

上記第 1 操作スイッチ 72 は、この情報表示装置 1 を情報入力装置として機能させる場合に各種の操作入力を行うための、上記図 10 に示したような各スイッチ類を含む入力手段である。

30

【0086】

上記第 2 操作スイッチ 73 は、この情報表示装置 1 を再生装置として機能させる場合に各種の操作入力を行うための、上記図 11 に示したような各スイッチ類を含む入力手段である。

【0087】

上記キャラクタジェネレータ 74 は、文字データを発生する文字情報発生手段である。

【0088】

上記電源回路 75 は、第 2 の電源であって、電池収納部 36 に収納される着脱式の電池等を含み、本体 3 に電源を供給するための電源手段である。

40

【0089】

上記第 1 電源スイッチ 43 は、電源回路 75 に接続されていて、上述したように、この情報表示装置 1 を情報入力装置として機能させる回路に、電源を供給するためのスイッチである。この第 1 電源スイッチ 43 がオンすると、第 2 操作スイッチ 73 と D/A 変換回路 79 と LCD 51 と LCD ドライバ 81 とを除く、それ以外の回路に通電が許可される。

【0090】

上記第 2 電源スイッチ 44 は、電源回路 75 に接続されていて、上述したように、この情報表示装置 1 を再生装置として機能させる回路に、電源を供給するためのスイッチであ

50

る。この第2電源スイッチ44がオンすると、第1操作スイッチ72を除く回路に通電が許可される。

【0091】

上記第2CPU71は、この本体3内の各回路を制御するとともに、頭部装着部2の後述する第1CPU91（図13参照）と通信を行うことにより、該頭部装着部2の制御も行うものであり、この情報表示装置1に係る統合的な制御手段となっている。この第2CPU71は、さらに、表示用データ生成手段と選択手段とを兼ねたものとなっている。

【0092】

図13は情報表示装置1における頭部装着部2の主として電子回路に係る構成を示すブロック図である。

10

【0093】

この頭部装着部2は、送受信部111と、通信制御部112と、メモリ113と、上記スイッチ27、28と、上記スピーカ22と、角速度センサ94、95と、増幅器96、97と、A/D変換回路98と、LEDドライバ101と、LED102と、集光レンズ103と、LCD104と、LCDドライバ105と、第1ホログラフィー光学素子（ホログラフィー光学素子を、以下では適宜、「HOE（Holographic Optical Element）」と呼ぶ。）106と、第2HOE107と、電源回路92と、電源スイッチ23と、第1CPU91と、を有して構成されている。

【0094】

なお、以下では、上記LED102、集光レンズ103、LCD104、第1HOE106、および第2HOE107を含んで構成される部分を、シースルー情報表示部108と呼ぶことにする。このシースルー情報表示部108は、第1の表示手段を構成する要素となっている。

20

【0095】

上記送受信部111は、上記本体3から無線で送信される表示用データや音声データや種々の制御信号を受信し、あるいは本体3へ向けて各種の信号を無線で送信するためのものであり、第1の送信手段と第1の受信手段とを兼ねたものとなっている。

【0096】

上記通信制御部112は、本体3からのデータを送受信部111を介して受信する制御を行う受信側と、送受信部111を介してデータを本体3へ送信する制御を行う送信側と、を有して構成された通信制御手段であり、上記第1の送信手段および第1の受信手段を構成する要素となっている。

30

【0097】

まず、通信制御部112の受信側は、送受信部111に内蔵されるモデムから供給される受信データから、所定のタイミングで1スロット分のデータを取り出す。そして、該受信側は、このデータの中から同期信号を抽出し、フレーム同期信号を生成し、スクランブル等を解除する。その後、この受信側は、本体3から送信された表示用のデータや、頭部装着部の表示制御データ（例えば表示開始信号、表示オフ信号等）を、第1CPU91へ送出する。

【0098】

次に、通信制御部112の送信側は、第1CPU91を介して出力される角速度情報（あるいは、該角速度情報に基づいて演算された角度情報）にスクランブル等を付与した後に、同期信号を付加する。そして、該送信側は、1スロット分の送信データを作成して、所定タイミングでフレーム内の所定スロットに挿入し、送受信部111のモデムに送出する。

40

【0099】

上記メモリ113は、本体3から受信した表示用データや音声データを一時的に記憶するためのものであり、あるいは、本体3へ送信するためのデータ等も一時的に記憶することが可能な記憶手段である。このメモリ113は、第1CPU91に接続されている。

【0100】

50

上記スイッチ 27, 28 は、上述したように、テンブル部 12 の開閉状態を検出するためのスイッチである。

【0101】

上記スピーカ 22 は、上述したように、この頭部装着部 2 を装着する使用者が例えば左耳で音声を聴取することができるように、音を発生するための音発生手段である。

【0102】

上記角速度センサ 94 は、この頭部装着部 2 を装着している観察者の頭部のヨー方向（左右方向）の角速度を検出するための角速度検出手段である。

【0103】

上記角速度センサ 95 は、この頭部装着部 2 を装着している観察者の頭部のピッチ方向（前後方向）の角速度を検出するための角速度検出手段である。

10

【0104】

上記増幅器 96 は、上記角速度センサ 94 の出力を増幅するための増幅手段である。

【0105】

上記増幅器 97 は、上記角速度センサ 95 の出力を増幅するための増幅手段である。

【0106】

上記 A/D 変換回路 98 は、増幅器 96 により増幅された角速度センサ 94 からのアナログ出力と、増幅器 97 により増幅された角速度センサ 95 からのアナログ出力と、をそれぞれデジタル信号に変換して第 1 CPU 91 へ出力するものである。

【0107】

20

上記 LED ドライバ 101 は、上記第 1 CPU 91 の制御に基づいて、LED 102 を発光させる制御を行う発光制御手段である。

【0108】

上記 LED 102 は、この LED ドライバ 101 により駆動されて光を発光する発光源であり、表示手段の構成要素となっている。

【0109】

上記集光レンズ 103 は、この LED 102 により発光された光を集光するものであり、上記表示手段の構成要素である。

【0110】

上記 LCD 104 は、画像等の情報を表示する透過型液晶等である表示素子であり、表示画素であるピクセルを 2 次元状に等間隔に複数配列して構成されている。この LCD 104 は、上記表示手段の構成要素であり、上記集光レンズ 103 を介した LED 102 の光により背面側から照明されるようになっている。

30

【0111】

上記 LCD ドライバ 105 は、第 1 CPU 91 の制御に基づいて、この LCD 104 へ駆動信号を送信し、本体 3 から送信された文字や画像などの各種情報を表示させる表示制御手段である。

【0112】

上記第 1 HOE 106 は、上記 LCD 104 を介して射出される光を後述するように収差を補正しながら鉛直下方（図 16（A）参照）へ向けて反射する反射光学部材であり、表示手段を構成するものとなっている。

40

【0113】

上記第 2 HOE 107 は、この第 1 HOE 106 からの光を観察者の眼へ向けて反射し回折させることにより、上記 LCD 104 に表示された画像や文字等の情報を観察可能に投影するとともに、外界光を観察者の眼へ向けて透過させ得るように構成されたコンバイナであり、表示手段を構成するものとなっている。

【0114】

上記電源回路 92 は、この頭部装着部 2 全体に電力を供給するための制御回路とバッテリーとを含んで構成される第 1 の電源である。本体 3 から給電指示信号を第 1 CPU 91 を開始して受けると、このバッテリーからの電力が、頭部装着部 2 全体に自動的に供給される

50

ようになっている。

【0115】

上記電源スイッチ23は、上記図3を参照して説明したように、この頭部装着部2の電源をオン/オフするためのスイッチである。

【0116】

上記第1CPU91は、本体3の第2CPU71と通信を行いながらこの頭部装着部2の制御を主として行うための制御手段である。また、この第1CPU91は、角速度センサ94, 95から出力される角速度情報に基づいて、観察者の頭部の傾き角度を検出する角度検出手段を兼ねたものとなっている。

【0117】

上記したような頭部装着部2および本体3の作用は、ほぼ次のようになっている。

【0118】

まず、上部筐体31を開いて第1電源スイッチ43を押すと、この情報表示装置1は情報入力装置として機能する。従って、この情報表示装置1を後述する再生装置として使用する場合にはのみ動作する回路である、第2操作スイッチ73とD/A変換回路79とLCD51とLCDドライバ81と、には通電は行われない。これにより、情報入力装置として使用されない回路部分の電力が無駄に消費されるのを抑制するようになっている。

【0119】

第2CPU71は、第1電源スイッチ43が押された信号（供給開始信号）を検出すると、通信制御部77および送受信部76を介して、その旨の信号（給電指示信号）を頭部装着部2へ送信する。

【0120】

すると、頭部装着部2は、送受信部111および通信制御部112を介して上記本体3から給電指示信号を受信し、受信した給電指示信号を第1CPU91へ送信する。

【0121】

第1CPU91は、上記給電指示信号を受けると、電源回路92に所定の信号を送出し、電源回路92が頭部装着部2全体へ電源の供給を開始する。また、第1CPU91は、給電指示信号を受信したことを確認するための受信確認信号を、上記送受信部111を介して上記本体3へ送信するようになっている。

【0122】

なお、本体3の電源投入に連動して、上述したように、頭部装着部2に電源を投入することができるためには、少なくとも、第1CPU91と通信制御部112と送受信部111とが、上記第2CPU71からの信号を受信できる状態にある必要がある。従って、電源スイッチ23がオンになっているときには、これらの回路部に、必要最低限の電力が常時供給されるようになっている。これに対して、電源スイッチ23がオフになっている場合には、これら第1CPU91、通信制御部112、送受信部111への電力供給も、遮断されるようになっている。つまり、電源スイッチ23が開いている（オフになっている）ときには、頭部装着部2の電源が全てオフ状態となって、当然にして、上記本体3の第1電源スイッチ43に連動した電源制御は行われない。

【0123】

こうして、本体3の電源投入に連動して頭部装着部2に電源を投入するときは、予め上記電源スイッチ23をオンにしておく必要がある。この場合には、常時ある程度の電力が消耗することになるが、電源スイッチ23を操作する必要があるために、操作が簡単になる利点がある。

【0124】

また、本体3の第2CPU71は、頭部装着部2に電源を投入してから所定時間が経過したか否かを監視しており、所定時間が経過したと判断された場合には、所定の電源オフ信号を本体3から頭部装着部2へ送信するようになっている。これにより、所定時間が経過したところで、頭部装着部2の電源が自動的にオフになる。

【0125】

そして、この情報表示装置 1 は、上部筐体 3 1 を開いた状態（図 1 0 参照）では、通常のパーソナルコンピュータにおける文章作成ソフトウェア（あるいは、文字入力ソフトウェア）と同様の機能を有するようになっている。

【 0 1 2 6 】

すなわち、第 1 操作スイッチ 7 2 の操作が行われると、該操作に応じた文字情報が、キャラクタージェネレータ 7 4 から読み出されて、第 2 CPU 7 1 により文書データに編集される。

【 0 1 2 7 】

この編集されたデータは、後述するように、表示枠が付されて、頭部装着部 2 の LCD 1 0 4 の所定位置に表示されるように表示位置が制御されて、通信制御部 7 7 および送受信部 7 6 を介して、頭部装着部 2 へ送信される。なお、頭部装着部 2 の LCD 1 0 4 における所定位置は、該頭部装着部 2 から送信された頭部の角速度情報に基づいて演算されたヨー方向およびピッチ方向の傾きに応じて定められる。

【 0 1 2 8 】

頭部装着部 2 は、送受信部 1 1 1 および通信制御部 1 1 2 を介して、上記本体 3 から、表示枠が付されかつ表示位置が決められた文書データを受信し、メモリ 1 1 3 に一時的に記憶する。

【 0 1 2 9 】

メモリ 1 1 3 に記憶された上記文書データは、第 1 CPU 9 1 を介して、LCD ドライバ 1 0 5 に送信され、LCD 1 0 4 により表示される。

【 0 1 3 0 】

これと同時に第 1 CPU 9 1 は、LED ドライバ 1 0 1 を駆動することにより LED 1 0 2 を発光させる。LED 1 0 2 から発光された光は、集光レンズ 1 0 3 を介して平行光に変換され、LCD 1 0 4 を背面から照射する。

【 0 1 3 1 】

こうして LCD 1 0 4 を透過した光は、第 1 HOE 1 0 6 により反射されて、コンバイナとしての第 2 HOE 1 0 7 を介して観察者の眼に入射する。これにより、観察者は、上記文書データを、外界像に重ねられた虚像として観察することができる。

【 0 1 3 2 】

次に、上記図 1 1 に示したように、上部筐体 3 1 を閉じ、かつ中部筐体 3 2 を開いた状態で、第 2 電源スイッチ 4 4 を閉じる（オンする）と、この情報表示装置 1 は再生装置として機能する。上述したように、第 2 電源スイッチ 4 4 を閉じると、少なくとも第 1 操作スイッチ 7 2 を含む所定回路部分、以外の回路には、通電が許可されるようになっている。

【 0 1 3 3 】

なお、この第 2 電源スイッチ 4 4 を操作したときに該操作に連動して頭部装着部 2 の電源が制御される関係は、上述した第 1 電源スイッチ 4 3 を操作したときに該操作に連動して頭部装着部 2 の電源が制御される関係と同様である。

【 0 1 3 4 】

上記第 2 操作スイッチ 7 3 に含まれる、メニューボタン 5 3、メニュー選択スイッチ 5 6、5 7、5 8、5 9、確定スイッチ 5 5 などが操作されることにより、記録用メモリ 8 3 またはハードディスク 8 5 に既に記録済みの情報の選択が行われて、さらに、上記再生/停止スイッチ 6 1 が操作されて再生の指示が行われると、次のような処理が実行される。

【 0 1 3 5 】

まず、記録用メモリ 8 3 またはハードディスク 8 5 の何れか選択された方に記録されている情報が画像データであるときには、圧縮/伸張回路 8 2 内の伸張回路部により伸張されて、本体メモリ 7 8 に一時的に記憶される。

【 0 1 3 6 】

一方、記録用メモリ 8 3 またはハードディスク 8 5 の何れか選択された方に記録されて

10

20

30

40

50

いる情報が文字データであるときには、圧縮／伸張回路 8 2 を介することなく、該文字データが本体メモリ 7 8 に一時的に記憶される。

【 0 1 3 7 】

そして、本体メモリ 7 8 に記憶された情報は、D / A 変換回路 7 9 によりアナログの画像信号に変換されて L C D 5 1 に表示され、または頭部装着部 2 へ送信されてシースルー情報表示部 1 0 8 の L C D 1 0 4 に表示される。なお、このときの L C D 5 1 の動作は、第 2 C P U 7 1 の指令に基づいて L C D ドライバ 8 1 から発生された駆動信号により、制御される。

【 0 1 3 8 】

今、上記図 1 1 に示したような表示切替スイッチ 6 4 により、この情報表示装置 1 が第 1 表示モード（つまり、本体 3 の L C D 5 1 に表示するモード）に設定されているときは、以下のように動作する。

【 0 1 3 9 】

まず、上記第 2 操作スイッチ 7 3 に所定の操作が行われると、記録用メモリ 8 3 またはハードディスク 8 5 に記録された、文字、音声、もしくは画像などの各種情報が、選択回路 8 4 により選択されて、本体メモリ 7 8 に一時的に記憶される。

【 0 1 4 0 】

これら各種情報の内、画像や文字などの表示用データは、D / A 変換回路 7 9 によりアナログデータに変換された後に、L C D ドライバ 8 1 の制御に基づき L C D 5 1 に表示される。

【 0 1 4 1 】

また、上記各種情報の内、音声データは、第 2 C P U 7 1 の制御に基づき、スピーカ 5 2 により再生される。

【 0 1 4 2 】

一方、上記表示切替スイッチ 6 4 により、この情報表示装置 1 が第 2 表示モード（つまり、頭部装着部 2 の L C D 1 0 4 に表示するモード）に設定されているときは、以下のように動作する。

【 0 1 4 3 】

まず、上記第 2 操作スイッチ 7 3 に所定の操作が行われると、記録用メモリ 8 3 またはハードディスク 8 5 に記録された、文字、音声、もしくは画像などの各種情報が、選択回路 8 4 により選択されて、本体メモリ 7 8 に一時的に記憶される。

【 0 1 4 4 】

これらの各種情報の内、画像や文字などの表示用データは、後述するように表示枠が付されて、頭部装着部 2 の L C D 1 0 4 の所定位置に表示されるように表示位置制御がなされ、通信制御部 7 7 および送受信部 7 6 を介して頭部装着部 2 へ送信される。ここに、上述したように、L C D 1 0 4 の所定位置は、頭部装着部 2 から送信された頭部の角速度情報（または角度情報）に基づいて演算されたヨー方向およびピッチ方向の傾きに応じて、定まるようになっている。そして、頭部装着部 2 は、送受信部 1 1 1 および通信制御部 1 1 2 を介してこれらの各種情報を受信し、メモリ 1 1 3 に一時的に記憶する。そして、シースルー情報表示部 1 0 8 により、これら画像や文字などの情報を表示する。

【 0 1 4 5 】

また、上記各種情報の内、音声データは、通信制御部 7 7 および送受信部 7 6 を介して頭部装着部 2 へ送信される。頭部装着部 2 は、表示用データの場合と同様に、送受信部 1 1 1 および通信制御部 1 1 2 を介してこれらの各種情報を受信し、メモリ 1 1 3 に一時的に記憶する。そして、この音声データが、第 1 C P U 9 1 の制御に基づき、スピーカ 2 2 により再生される。

【 0 1 4 6 】

続いて、図 1 4 ~ 図 1 7 を参照して、シースルー情報表示部の主として光学的な構成について説明する。図 1 4 はシースルー情報表示部の光学系の原理を説明するための図、図 1 5 はシースルー情報表示部の光学系の構成を示す一部断面を含む正面図、図 1 6 はシ-

10

20

30

40

50

スルー情報表示部の光学系の構成例を示す左側面図、図 17 はシースルー情報表示部の光学系の構成を示す平断面図である。

【0147】

このシースルー情報表示部 108 は、撮影者が実質的に直接観察している観察対象上に、画像や文字などの情報や表示範囲を示す表示枠を虚像としてスーパーインポーズ表示することができるようになっており、このような表示を、以下では、シースルー表示と呼ぶことにする。なお、「実質的に直接観察している」とは、肉眼で観察している場合だけでなく、ガラスやプラスチックなどで形成された略平板な透明部材を介して観察している場合や、あるいは視度調整用のレンズを介して観察している場合などを含んでいる。

【0148】

まず、図 14 を参照して、この実施例 1 におけるシースルー情報表示部 108 の光学系（以下、「シースルー情報表示光学系」という。）によりシースルー画像を表示する原理について説明する。

【0149】

LED 102 により発光された光は、集光レンズ 103 により集光されて、LCD 104 を背面から照明する。ここに上記 LED 102 は、R（赤）、G（緑）、B（青）の 3 色の光をそれぞれ発光可能なダイオードを含んで構成されており、カラー画像を表示する場合には 3 色全てが用いられるが、文字や表示枠を表示する場合には、これらの内の一色、例えば G（緑）のダイオードのみを発光させるようにすることも可能である。

【0150】

第 1 CPU 91 は、表示範囲を示す表示枠に対応する信号を生成して、LCD ドライバ 105 へ出力する。LCD ドライバ 105 は、この信号に基づいて LCD 104 を駆動することにより、該 LCD 104 に文字や画像を表示させる。

【0151】

上記 LED 102 の光を受けて LCD 104 から射出された文字や画像は、第 2 HOE 107 によって反射された後に、観察者の眼に導かれる。こうして、観察者は、文字や画像を虚像 VI として観察することができる。なお、この図 15 では原理を説明しているために、第 1 HOE 106 の図示は省略している。

【0152】

第 2 HOE 107 は、フォトポリマーや重クロム酸ゼラチン等の感光材料を使用した体積位相型のホログラフィー光学素子であり、上記 LED 102 により発光される R、G、B の各波長において最大の反射率で光を反射する特性を備えるように設計されている。従って、文字や画像を表示するときに G の光を発光させる場合には、グリーンの文字や画像が虚像としてクリアに表示されることになる。HOE は、優れた波長選択性を備えており、上述した R、G、B の各波長の光線に対しては極めて狭い波長幅において高い反射特性を示す一方で、それ以外の波長の光線に対しては高い透過特性を示す。従って、表示光と同じ波長域の外界光は回折反射されて観察者の瞳に届かないが、それ以外の波長域の外界光は観察者の瞳に到達する。一般に、可視光は、波長の帯域幅が広いために、R、G、B の各波長を含む極めて狭い波長幅の光が到達しなくても、何等支障なく外界像を観察することが可能である。

【0153】

上記第 1 HOE 106 は、LCD 104 からの光を第 2 HOE 107 に導くように反射するだけでなく、像面歪曲も補正する機能を備えたものとなっている。なお、ここでは第 1 HOE 106 を用いたが、これに代えて、自由曲面の光学素子を用いることも可能である。自由曲面の光学素子は、小型軽量でありながら複雑な収差を補正することができるために、重量をあまり増加させることなく収差の少ないクリアな像を表示することが可能となる。

【0154】

続いて、図 15 から図 17 を参照して、上記シースルー情報表示光学系の具体的な配置例を説明する。

【 0 1 5 5 】

上記フレーム部 1 3 の内部における観察対象側の部分であって、上記透明光学部材 1 4 (またはノおよび透明光学部材 1 5) の上部となる位置に、上記 L E D 1 0 2 , 集光レンズ 1 0 3 , L C D 1 0 4 , 第 1 H O E 1 0 6 が図 1 5 に示すように順に配置されている。これらの各部材は、図 1 7 に示すように、保持枠 1 2 4 , 1 2 5 により挟み込まれるようにして固定されている。このとき、上記 L E D 1 0 2 は、電気回路基板 1 2 1 に実装された状態で、上記保持枠 1 2 4 , 1 2 5 により固定されるようになっている。また、これらの内の第 1 H O E 1 0 6 は、上述したように、L E D 1 0 2 からの光を鉛直下方へ向けて反射するように、傾けて配置されている。

【 0 1 5 6 】

上記透明光学部材 1 4 (またはノおよび透明光学部材 1 5) は、図 1 6 に示すように、透明なガラスやプラスチック等により所定の厚みを有するように形成された導光部材 1 2 2 , 1 2 3 と、これらの導光部材 1 2 2 , 1 2 3 の間に挟み込まれながら後方へ向けて光を反射するように傾けて配設された上記第 2 H O E 1 0 7 と、を有して構成されている。このような構成において、上記第 1 H O E 1 0 6 から反射された光は、第 2 H O E 1 0 7 の上側に配置された導光部材 1 2 2 の内部を透過して、該第 2 H O E 1 0 7 に到達するようになっている。なお、この導光部材 1 2 2 の内部における光の伝播は、図 1 6 (A) に示すように透過のみであっても良いし、図 1 6 (B) に示すように透過と内面における全反射とを組み合わせたものであっても構わない。図 1 6 (B) に示したような光学設計を行えば、透明光学部材 1 4 (またはノおよび透明光学部材 1 5) を肉薄にすることが可能となるために、頭部装着部 2 の軽量化をより一層図ることができる。

【 0 1 5 7 】

また、上記フレーム部 1 3 の内部における撮影者の頭部側 (観察対象と反対側) の部分には、図 1 7 に示すように、上記 L E D ドライバ 1 0 1 や L C D ドライバ 1 0 5 を実装する電気回路基板 1 2 6 が、上記保持枠 1 2 4 を挟んでシースルー情報表示光学系と反対の側に配設されている。

【 0 1 5 8 】

なお、シースルー情報表示光学系は、上述したような各部材の内の、L E D 1 0 2 と、集光レンズ 1 0 3 と、L C D 1 0 4 と、第 1 H O E 1 0 6 と、第 2 H O E 1 0 7 と、導光部材 1 2 2 , 1 2 3 と、を含むものとなっている。

【 0 1 5 9 】

観察者は一般的に両眼で観察対象を観察するために、上記シースルー情報表示部 1 0 8 をどのように配置するかについては、例えば以下のような、2 つの例が考えられる。

【 0 1 6 0 】

まず、第 1 の構成例は、両眼の内の、一方の眼に対応する部分のみを上記図 1 5 等にしたようなシースルー情報表示光学系により構成し、他方の眼に対応する部分はシースルー情報表示機能を備えていない単なる透明な光学部材により構成するというものである。このときには、他方の眼に対応する透明な光学部材は、視感透過特性が透明光学部材 1 4 (または透明光学部材 1 5) と同じ特性のものとすることが望ましく、これにより、長時間使用しても眼の疲労を少なくすることが可能となる。

【 0 1 6 1 】

次に、第 2 の構成例は、両眼のそれぞれに対応して、上記図 1 5 等にしたようなシースルー情報表示光学系を構成するというものである。このようなペアのシースルー情報表示光学系を用いる場合には、さらに眼の疲労を少なくすることが可能であるとともに、必要に応じて立体的に観察される画像を表示することも可能となる。

【 0 1 6 2 】

次に、図 1 8 は、情報表示装置 1 における電源制御の流れを示すフローチャートである。

【 0 1 6 3 】

第 1 電源スイッチ 4 3 または第 2 電源スイッチ 4 4 の操作が行われると、この電源スイ

10

20

30

40

50

タッチ割り込み処理が実行されるようになっている。

【0164】

処理を開始すると、第2CPU71は、オンされたのが第1電源スイッチ43であるか否かを判断する(ステップS1)。

【0165】

ここで、オンされたのが第1電源スイッチ43である場合には、情報表示装置1を上記情報入力装置として動作させる情報入力モードが選択されたことを示すフラグ(情報入力モードフラグ)を設定する(ステップS3)。

【0166】

また、オンされたのが第2電源スイッチ44である場合には、情報表示装置1を上記再生装置として動作させる再生モードが選択されたことを示すフラグ(再生モードフラグ)を設定する(ステップS2)。

10

【0167】

ステップS2またはステップS3によりフラグの設定が行われたら、次に、上記第1電源スイッチ43または第2電源スイッチ44が投入されてからの時間を計時するためのタイマカウンタ(なお、このタイマカウンタは、第2CPU71に内蔵されている。)をセットする(ステップS4)。

【0168】

続いて、頭部装着部2が使用可能であるか否かを判断する(ステップS5)。この判断は、上述したように、頭部装着部2へ所定の確認信号を送信して、頭部装着部2から何も信号が返信されないときは使用不能状態にあると判断し、頭部装着部2から返信があったときには、返信内容に応じて使用不能状態にあるか使用可能状態にあるかを判断するようになっている。なお、返信があった場合に、どのような状態が使用可能状態であり、またどのような状態が使用不能状態であるかは、上述した通りである。

20

【0169】

このステップS5において、頭部装着部2が使用可能状態にあると判断した場合には、次に、頭部装着部2へ電源オン信号(給電指示信号)を送信して所定の親ルーチンへリターンする(ステップS6)。これにより頭部装着部2の全体に電力が供給される。なお、上述したように、頭部装着部2の電源スイッチ23が開いているときは、頭部装着部2の電源は強制的にオフされた状態にあるために、頭部装着部2の電源回路92からの電源供給を上記本体3の第1電源スイッチ43または第2電源スイッチ44に連動して動作させるには、予め上記電源スイッチ23を閉じて(オンして)おく必要がある。

30

【0170】

一方、上記ステップS5において、第2CPU71が、頭部装着部2が使用不能状態にあると判断した場合には、次に、情報入力モードであるか否かを判断する(ステップS7)。この判断は、上記ステップS2またはステップS3で設定したフラグに基づいて行う。

【0171】

ここで、情報入力モードであると判断した場合には、図10に示したような状態の本体3から入力する情報を視覚的に確認する手段がない(つまり、頭部装着部2がオフになっている、図10の状態では本体3のLCD51を使用することもできない)ために、本体3の電源をオフにする(ステップS8)。なお、ここでは本体3の電源をオフにしているが、これに限らず、本体3を低消費電力モード(スタンバイ状態)にするようにしても良い。

40

【0172】

また、上記ステップS7において、情報入力モードでないと判断した場合、つまり、再生モードである場合には、この処理を終了して、所定の親ルーチンへリターンする。

【0173】

上述したように、情報入力モードは本体3と頭部装着部2が一体的に機能するときのみ成立するものであるために、頭部装着部2が使用不能であるときは、直ちに本体3の電源

50

をオフするようにしている（ステップS 7およびステップS 8）。このような制御を行うことにより、電力が無駄に消費されるのを抑制することができる。また、不用意に第1電源スイッチ43または第2電源スイッチ44が操作されて、本体3に電源が投入されたとしても、電力供給が自動的に抑制されるために、電力の浪費を抑制することができる。

【0174】

また、情報表示装置1が再生モードになっているときは、本体3単独でも使用可能であるために、例えば頭部装着部2が使用不能であっても、本体3の電源はオンしたままにしておく。このときには、本体3から頭部装着部2に対して、電源オン信号を送信しないだけである。

【0175】

こうして、上述したような情報表示装置1によれば、簡単な操作だけで、頭部装着部2と本体3とに適切に電源を供給することができる。

【0176】

図19は、頭部装着部2および本体3に電力を供給する時間を制御するためのタイマカウンタの動作を示すフローチャートである。

【0177】

この処理を開始すると、上記ステップS 4でセットされたタイマカウンタを、所定時間間隔でダウンカウントする（ステップS 11）。

【0178】

そして、カウンタの値が0になったか否かを判断する（ステップS 12）。

【0179】

ここで、カウンタの値が0になるまでは、上記ステップS 11へ行って、所定時間間隔でダウンカウントを行う。

【0180】

また、ステップS 12において、カウンタの値が0になった場合には、第2CPU71は、本体3の電源回路75および頭部装着部2へ電源オフ信号を送出する（ステップS 13）。

【0181】

頭部装着部2は、本体3から電源オフ信号を受信すると、第1CPU91が電源回路92へ電源オフ信号を送出する。これにより、電源回路92から頭部装着部2内の各回路への電源供給が低減されたりオフされたりし、第1CPU91自体はスタンバイ状態に入る。

【0182】

同様に、本体3も、第2CPUが電源回路75に電源オフ信号を送出することにより、電源回路75から本体3内の各回路への電源供給が低減されたりオフされたりし、第2CPU71自体がスタンバイ状態に入る。

【0183】

続いて、図20は、表示画面の初期位置を調整する処理を示すフローチャートである。この図20に示す処理を、図21、図22を参照して説明する。図21は表示画面の初期位置を調整するときの画面の表示例を示す図、図22は表示画面の初期位置が調整されたときの画面の表示例を示す図である。

【0184】

本実施例の情報表示装置1は、頭部装着部2に情報を表示するときは、後述するように、観察者の頭部の動きにかかわらず、あたかも表示画像が外界に固定されているように（例えば、観察者が設置型のモニタやテレビジョン受信機などを見るように）、情報を表示することができるものとなっている。従って、観察者が頭部を傾けると、その動きに応じて、頭部の傾きと反対の方向に該傾き量に応じた量だけ画像をリアルタイムにシフトさせるものとなっている。この図20に示す処理は、頭部のどの傾き角度を基準にして、このようなシフトを行うかを調整するための処理となっている。これにより、仮想的な設置モニタ等を最適な観察位置に設置したかのように、表示画面を観察することができるように

10

20

30

40

50

なっている。

【0185】

今、観察者が、例えば丁度正面を向いているときに、ほぼ図21に示すような画面が表示されているものとする。なお、この図21において、表示可能範囲131を点線により示しており、この表示可能範囲131内の右下の位置に表示枠132が表示され、この表示枠132の内側が表示画面133となっている。

【0186】

このような状態において、観察者が本体3の第1操作スイッチ72や第2操作スイッチ73を用いて所定のキー操作を行うことにより、この情報表示装置1を調整モードに設定すると、表示可能範囲131内の左側には、該図21に示すように、調整モードであることを示す「ADJ」の文字134が表示される（ステップS21）。

10

【0187】

次に、本体3の所定の上下左右のキー（例えば、図11に示したようなメニュー選択スイッチ56、57、58、59、あるいは図10に示したようなパッド型ポインティングデバイス46など）を操作すると、第2CPU71はこのキー入力を検出する（ステップS22）。そして、このキー入力が続いている間は、所定の移動速度でキー操作により指示された方向に、表示枠132および表示画面133を移動するような表示情報を生成して本体メモリ78に書き込む。

【0188】

つまり、検出されたのが上方向のキー操作である場合には、該キー操作がなされている間、表示枠132および表示画面133を所定の移動速度で表示可能範囲131内において上方向に移動するような表示用データを作成して、本体メモリ78に書き込む。これにより、該本体メモリ78のデータが無線を通じて、頭部装着部2へ送信され、該頭部装着部2により、表示可能範囲131内において上方向に移動される画像が表示される（ステップS23）。

20

【0189】

また、検出されたのが下方向のキー操作である場合には、該キー操作がなされている間、表示枠132および表示画面133を所定の移動速度で表示可能範囲131内において下方向に移動するような表示用データを作成して、本体メモリ78に書き込む。これにより、該本体メモリ78のデータが無線を通じて、頭部装着部2へ送信され、該頭部装着部2により、表示可能範囲131内において下方向に移動される画像が表示される（ステップS24）。

30

【0190】

さらに、検出されたのが左方向のキー操作である場合には、該キー操作がなされている間、表示枠132および表示画面133を所定の移動速度で表示可能範囲131内において左方向に移動するような表示用データを作成して、本体メモリ78に書き込む。これにより、該本体メモリ78のデータが無線を通じて、頭部装着部2へ送信され、該頭部装着部2により、表示可能範囲131内において左方向に移動される画像が表示される（ステップS25）。

【0191】

そして、検出されたのが右方向のキー操作である場合には、該キー操作がなされている間、表示枠132および表示画面133を所定の移動速度で表示可能範囲131内において右方向に移動するような表示用データを作成して、本体メモリ78に書き込む。これにより、該本体メモリ78のデータが無線を通じて、頭部装着部2へ送信され、該頭部装着部2により、表示可能範囲131内において右方向に移動される画像が表示される（ステップS26）。

40

【0192】

これら、ステップS23～S26の何れかの操作が終了したら、本体3により所定の確定操作（例えば、図11に示したような確定スイッチ55の操作、あるいは図10に示したような左ボタン47のクリック操作など）がなされるのを待機する（ステップS27）

50

。ここで、確定操作がなされるまでは、上記ステップ S 2 2 へ行って、キー入力の処理を継続して行う。

【 0 1 9 3 】

一方、確定操作がなされた場合には、表示枠 1 3 2 の位置が確定したことになる。そして、これと同時に、調整モードであることを示す「 A D J 」の文字 1 3 4 が消える。これにより、例えば図 2 2 に示すような状態の表示枠 1 3 2 および表示画面 1 3 3 が、虚像として表示されることになる。

【 0 1 9 4 】

その後、角速度センサ 9 4 , 9 5 の出力に基づいて演算された頭部のヨー方向およびピッチ方向の角度データ y , p をリセットして (ステップ S 2 8)、表示画面の位置調整を終了する。

10

【 0 1 9 5 】

このような調整を行うことにより、初期状態における表示枠 1 3 2 および表示画面 1 3 3 の位置が確定するとともに、該初期状態を基点として角度データ y , p の測定がその後に行われることになる。

【 0 1 9 6 】

なお、図 2 1、図 2 2 に示す例では、表示枠 1 3 2 を境界線を用いて明示したが、必ずしも明示しなくても構わない。

【 0 1 9 7 】

また、ここでは、初期位置の調整を、上記図 2 0 に示したような処理を実行することにより行っていたが、これに限るものでもない。例えば、頭部が所定の傾き角度となるとき (具体例としては、観察者が初期位置に設定したい傾き角度に頭部をしたとき) に、予め定められたキー入力操作 (例えば、上記確定スイッチ 5 5 を押す操作、あるいは左ボタン 4 7 をクリックする操作など) を行うことにより、表示画面を所定の位置に設定するとともに、上記角度データ y , p をリセットするようにしても良い。このような操作系を採用することにより、より簡単に、表示枠 1 3 2 および表示画面 1 3 3 の初期位置を調整することが可能となる。

20

【 0 1 9 8 】

続いて、図 2 3 は、情報表示装置 1 を情報入力モードで使用する時の、画像の表示位置を制御する処理を示すフローチャートである。この情報入力モードは、上述したように、情報表示装置 1 を情報入力装置として使用する時の動作モードである (図 1 0 参照)。

30

【 0 1 9 9 】

この図 2 3 に示す処理は、画面の表示領域を、頭部の傾き角と反対の方向にシフトさせることにより、あたかも外部に固定されたモニタを観察しているような感覚を与える処理となっている。

【 0 2 0 0 】

なお、頭部の傾き角に応じてモニタの表示領域をシフトする際に、表示領域の変更が頭部の傾き角の変化に高速かつスムーズに追従するときは良いが、実際は表示領域の変更速度には限界があるために、表示領域の更新のスムーズさが損なわれる可能性がある。そこで、本実施例では、スムーズさが著しく損なわれることのないようなある所定以上の角度変化が生じたときにのみ、表示領域の更新を行うようにしている。

40

【 0 2 0 1 】

しかし、このように処理しても、頭部の傾き角度が微小変動する毎にある程度の遅れをもって表示領域の更新が行われ、特に更新が頻繁であると、観察者に違和感を与えることになる。そこで本実施例においては、頭部の傾きが順方向に変化しているときと、逆方向に変化した直後と、において、頭部の傾き角度変化の閾値に変化をもたせるようにしている。すなわち、表示領域の更新を行う順方向の角度変化に対して、逆方向の角度変化を検出した直後の角度変化を大きくするという、いわゆるヒステリシス特性をもたせることにより、上記違和感の軽減を図るようにしている (後述するステップ S 3 5 ~ S 4 0 および

50

ステップ S 4 4 参照)。

【 0 2 0 2 】

さらに、頭部装着部 2 をなるべく小型軽量にするために、頭部装着部 2 の演算処理を少なくするようにしている。

【 0 2 0 3 】

すなわち、頭部装着部 2 は、主に、本体 3 から所定の表示情報を受信してシースルー情報表示部 1 0 8 に情報を表示する機能と、本体 3 から音声信号を受信して再生する機能と、頭部の角速度を検出して頭部の傾き角度の所定時間内の変化量を検出し、その結果を本体 3 に送信する機能と、を備えている。

【 0 2 0 4 】

一方、本体 3 は、主に、音声信号や画像や文字などの情報が記録された記録媒体（記録用メモリ 8 3 やハードディスク 8 5 など）からこれらの情報を読み出す機能と、この記録媒体から読み出した各種の情報の内の表示情報を、頭部の傾き角度に基づいて処理し、あたかも外部に固定されたモニタを観察しているような感覚を与える表示用データを生成して頭部装着部 2 へ送信する機能と、当該本体 3 自体で上記記録媒体に記録された音声や画像などを再生する機能と、を備えている。

【 0 2 0 5 】

このような処理について、図 2 3 を参照しながら詳細に説明する。この図 2 3 においては、右側に本体 3 の動作を、左側に頭部装着部 2 の動作を、それぞれ示している。

【 0 2 0 6 】

この処理を開始すると、まず、角速度センサ 9 4 により検出された観察者の頭部のヨー方向の角速度情報を入力するとともに（ステップ S 3 1）、角速度センサ 9 5 により検出された観察者の頭部のピッチ方向の角速度情報を入力する（ステップ S 3 2）。

【 0 2 0 7 】

そして、上記ステップ S 3 1 で取得したヨー方向の角速度を時間積分することにより、ヨー方向の角度変化 y [rad] を演算するとともに（ステップ S 3 3）、上記ステップ S 3 2 で取得したピッチ方向の角速度を時間積分することにより、ピッチ方向の角度変化 p [rad] を演算する（ステップ S 3 4）。

【 0 2 0 8 】

なお、この図 2 3 に示す例では、頭部装着部 2 により角度変化 y , p を演算し、その後、演算した角度変化 y , p を本体 3 に送信する（後述するステップ S 3 6 参照）ようにしているが、これに限らず、角速度センサ 9 4 , 9 5 から得られた角速度情報をそのまま本体 3 へ送信し、本体 3 において受信した角速度情報に基づき角度変化 y , p を演算するようにしても良い。この場合には、頭部装着部 2 の処理負荷をより軽減することが可能となる。

【 0 2 0 9 】

次に、予め定められた時間（所定時間）内における、上記ヨー方向の角度変化の絶対値 $|y|$ [rad] と、ピッチ方向の角度変化の絶対値 $|p|$ [rad] と、の少なくとも一方が、所定値（所定の第 1 の閾値） θ_1 よりも大きいかな否か、つまり、 $|y| > \theta_1$ と $|p| > \theta_1$ との少なくとも一方が成立しているかな否かを判断する（ステップ S 3 5）。

【 0 2 1 0 】

ここで、 $|y|$ と $|p|$ との少なくとも一方が上記所定値 θ_1 よりも大きいと判断した場合には、頭部装着部 2 は、 y および p の各データを本体 3 へ送信する（ステップ S 3 6）。

【 0 2 1 1 】

頭部装着部 2 は、ステップ S 3 6 の処理を行った後に、上記ステップ S 3 1 へ戻って上述したような動作を繰り返して行う。

【 0 2 1 2 】

一方、本体 3 は、上記ステップ S 3 6 において頭部装着部 2 から送信された y およ

10

20

30

40

50

び p の各データを、受信する（ステップ S 3 7）。

【0213】

次に、受信した角度変化 y または p が、前回検出された値と反対方向の値になっているか否か（つまり、前回検出時と符号が逆になっているか否か）を判断する（ステップ S 3 8）。この処理は、頭部の傾き角度の変化が、順方向のままであるか、または逆方向に変わったか、を判断する処理となっている。

【0214】

このステップ S 3 8において、反対方向の値になっていると判断された場合には、上記ヨー方向の角度変化の絶対値 $|y|$ と、ピッチ方向の角度変化の絶対値 $|p|$ と、の少なくとも一方が、第 2 の所定値（所定の第 2 の閾値） 2 （ただし、第 2 の所定値 2 は、 $2 > 1$ を満たす値）よりも大きいか否か、つまり、 $|y| > 2$ と $|p| > 2$ との少なくとも一方が成立しているか否かをさらに判断する（ステップ S 3 9）。

10

【0215】

このステップ S 3 9において、 $|y|$ および $|p|$ の両方が、上記第 2 の所定値 2 以下であると判断された場合には、上記ステップ S 3 7 へ戻って、上述したような処理を繰り返して行う。

【0216】

また、上記ステップ S 3 9において、 $|y|$ と $|p|$ との少なくとも一方が上記第 2 の所定値 2 よりも大きいと判断された場合、または上記ステップ S 3 8において反対方向ではない（つまり、頭部の傾き角度が順方向に変化している）と判断された場合には、上記 y または p に対応する表示枠 1 3 2（および表示画面 1 3 3）の移動量を演算する（ステップ S 4 0）。この移動量の演算は、観察者の眼から画面までの距離を L としたときに、 $L \times y$ または $L \times p$ を算出することにより行われる。

20

【0217】

次に、演算された移動量に基づいて、移動後の表示枠 1 3 2（および表示画面 1 3 3）が、少なくとも一部は表示可能範囲 1 3 1 の中に入っているか、または全部が外になってしまうか、を判断する（ステップ S 4 1）。

【0218】

ここで、表示枠 1 3 2 の全部が表示可能範囲 1 3 1 の外になってしまうと判断された場合には、上記第 2 CPU 7 1 の内部に設けられたタイマにより計測している時間が、表示枠 1 3 2 の全部が最初に表示可能範囲 1 3 1 の外になってしまってから、継続して、予め本体メモリ 7 8 等に記憶されている所定時間 T_s 以上になっているか否かを判断する（ステップ S 4 2）。

30

【0219】

なお、上記所定時間 T_s は、上述したように、図 1 1 に示すメニューボタン 5 3、メニュー選択スイッチ 5 6、5 7、5 8、5 9、確定スイッチ 5 5、などを操作することにより、所望の時間的長さに設定することができるようになっている。

【0220】

このステップ S 4 2において、所定時間 T_s が経過していると判断された場合は、本体 3 の電源回路 7 5 を低消費電力モードに設定して、電源回路 7 5 から供給される電力の低減を行うとともに、頭部装着部 2 に対して低消費電力モードを表す信号を送信する（ステップ S 4 3）。

40

【0221】

すると、頭部装着部 2 の第 1 CPU 9 1 は、受信した低消費電力モードを表す信号を解読して、電源回路 9 2 を低消費電力モードに設定する。

【0222】

なお、この低消費電力モードは、具体的には、第 1 CPU 9 1 と第 2 CPU 7 1 との一部の機能に関する動作を除くその他の動作や、あるいは CPU 以外の他のブロックの動作を停止することにより行われるが、これは公知の手段と同様である。

50

【0223】

一方、上記ステップS41において、表示枠132の少なくとも一部が表示可能範囲131に入っていて画像を表示することが可能であると判断された場合、または上記ステップS42において、表示枠132が非表示となった時間が上記所定時間 T_s よりも短かった場合には、観察者の頭部のヨー方向またはピッチ方向への角度変化と反対方向に、上記ステップS40で演算された移動量に相当する量だけ表示画面を移動するように、表示枠132の情報および表示画面133の情報を本体メモリ78へマッピングして記憶させる（ステップS44）。

【0224】

なお、本体メモリ78の各アドレスに記憶されたデータは、頭部装着部2のLCD104における表示位置（各ピクセル位置）と1対1に対応するものとなっている。

10

【0225】

そして、本体メモリ78の各アドレスにマッピングされた表示用データを、頭部装着部2へ送信する（ステップS45）。

【0226】

本体3は、このステップS45の処理を行った後に、上記ステップS37へ戻って、上述したような処理を繰り返して行う。

【0227】

一方、頭部装着部2は、本体3から送信された表示用データを受信し（ステップS46）、メモリ113に受信した表示用データを記憶する（ステップS47）。

20

【0228】

なお、このメモリ113の各アドレスに記憶されたデータは、本体メモリ78の各アドレスに記憶されたデータと1対1に対応したものである。従って、該メモリ113の各アドレスに記憶されたデータは、LCD104を構成する各ピクセルと1対1に対応するものである。こうして、上記本体3の本体メモリ78、または頭部装着部2のメモリ113の各アドレスに表示用データをマッピング（二次元状表示データを記憶）することにより、LCD104に任意の情報を表示することができるようになっている。

【0229】

そして、頭部装着部2は、メモリ113に記憶されている表示用データを、LCD104により表示する（ステップS48）。

30

【0230】

頭部装着部2は、このステップS48の処理を行った後に、上記ステップS31へ戻って、上述したような処理を繰り返して行う。

【0231】

次に、図24は、割り込み処理として実行されるスクロール処理を示すフローチャートである。

【0232】

この情報表示装置1では、表示枠132内に表示する画像をスクロール操作することができるようになっている。そして、このスクロール操作が行われた場合は、割り込みを発生させて、このスクロール処理を実行するようになっている。

40

【0233】

すなわち、この割り込み処理を開始すると、操作されたスクロール方向およびスクロール量に応じて、表示枠132内の文字や画像などのデータを所定方向へシフトさせるように、本体メモリ78のデータをマッピングする（ステップS51）。その後、この割り込み処理から元の処理へリターンする。

【0234】

なお、このスクロール操作は、本体3のキーボード45（図10参照）に配設された所定のキーを操作することにより行われ、該キーを押している間は、指定方向にスクロール動作を行うようになっている。そして、スクロール操作が行われたときには、表示領域内の画像をスクロールするように、該表示領域の更新を行う。

50

【 0 2 3 5 】

次に、図 2 5 は、情報表示装置 1 を再生装置として動作させるときの表示制御を示すフローチャートである。この再生モードにおける情報表示装置 1 の本体 3 は、例えば上記図 1 1 に示したような状態となっている。

【 0 2 3 6 】

この再生モードの処理を開始すると、まず、図 1 1 に示したような表示切替スイッチ 6 4 の状態を検出する（ステップ S 6 1 ）。

【 0 2 3 7 】

ここで、表示切替スイッチ 6 4 により「 B D Y 」(ここに { B D Y } は、本体 3 (ボディ)を示している。)が選択されている場合、すなわち、本体 3 の L C D 5 1 で情報を再生することが選択されている場合には、第 1 表示モードの処理を実行する（ステップ S 6 2 ）。この第 1 表示モードは、通常の再生装置における表示制御と同様であり、記録用メモリ 8 3 またはハードディスク 8 5 に記憶された情報を読み出して本体メモリ 7 8 に一時的に記憶させ、この本体メモリ 7 8 に記憶された情報を、D / A 変換回路 7 9 によりアナログデータに変換して、L C D 5 1 に表示するモードである。

【 0 2 3 8 】

一方、ステップ S 6 1 において、表示切替スイッチ 6 4 により「 H D 」(ここに「 H D 」は、頭部装着部 2 (ヘッドマウンティッドディスプレイ)を示している。)が選択されている場合、すなわち、頭部装着部 2 の L C D 1 0 4 で情報を再生することが選択されている場合には、第 2 表示モードの処理を実行する（ステップ S 6 3 ）。この第 2 表示モードは、記録用メモリ 8 3 またはハードディスク 8 5 から読み出したデータを本体メモリ 7 8 に一時的に記憶させて、このデータを頭部装着部 2 へ送信し、該頭部装着部 2 の L C D 1 0 4 に表示させるモードである。

【 0 2 3 9 】

なお、この図 2 5 に示す再生モードの内の第 2 表示モード(ここに、再生モードの内の第 1 表示モードは、本体 3 の L C D 5 1 に情報を表示するモードであり、この L C D 5 1 は図 1 0 に示すような情報入力モードでは用いられないために、ここでは比較対象としない。)と、上記図 2 3 に示したような情報入力モードと、の違いは、次のようになっている。まず、情報入力モードは、第 1 操作スイッチ 7 2 を操作して情報を入力し、入力された情報を表示するモードである。これに対して、この第 2 表示モードは、記録用メモリ 8 3 またはハードディスク 8 5 に記憶された情報を表示するモードとなっている。こうして、第 2 表示モードと、情報入力モードとは、情報の入力先が異なるのみであり、その他の動作、例えば、頭部の傾きに応じて表示枠 1 3 2 の位置を制御し、あたかも外界に設置したモニタを観察するように再生して表示する動作、などについては、上記図 2 3 に示したのと同様の動作を行うようになっている。

【 0 2 4 0 】

また、上述においては、情報表示装置 1 を再生装置として使用する際の情報源として、記録用メモリ 8 3 やハードディスク 8 5 を用いたが、これに限らず、例えば通信手段を介して外部の情報源から情報を入力して再生するようにしても構わない。具体的には、ネットワークインタフェース等を介してインターネット等と接続を行い、該インターネット経由で情報を入力して表示するようにしても構わない。この場合には、インターネット端末としてこの情報表示装置 1 を使用することが可能となる。

【 0 2 4 1 】

このような実施例 1 によれば、観察者の頭部の傾きに関わらず、該観察者から観察したときの虚像の位置がほぼ一定となるように、観察者の頭部の傾き方向とは逆方向に画像を移動させるようにしたために、観察者は、あたかも外界に固定された(例えば大型の)表示画面を観察しているように画像を観察することが可能となる。

【 0 2 4 2 】

さらに、表示する画像の初期位置を調整することができるようにしたために、観察者の個人差や使用目的に応じた最適な初期位置を選択することができる。したがって、例えば

電車の中でパーソナルコンピュータ用のモニタとして使用する場合などに、斜め下方に表示画面を設定して、本体のキーボードにより文字入力を行うことなどが可能となる。そして、この初期位置を基準として頭部の傾き角度を検出するために、例えば自然体のときの頭部の位置を中心にして、画像を観察することが可能となる。このような表示画面の初期位置の調整は、あたかも外界に設置した表示画面を最適な位置に設置するような感覚となり、便利な機能となる。

【 0 2 4 3 】

また、頭部の角度が変化したときでも、所定時間内の角度の変化量が第 1 の閾値以下の場合には、頭部の角度変化と反対方向への表示画面のシフトは行わないようにしたために、頭部が微小変化する毎に演算を行う必要がなくなり、C P U の負荷を軽減することができる。

10

【 0 2 4 4 】

さらに、頭部の角度が反対方向に変化した場合には、頭部の角度変化と反対方向へ表示画面をシフトする処理を行うか否かを判断するための閾値を、同一方向の場合に比して大きくするようにした（第 2 の閾値）ために、所定位置を中心とした頭部の微小振動により画面がちらつくのを効果的に防止することができる。

【 0 2 4 5 】

そして、表示領域内の表示情報を上下左右にスクロールすることができるように構成したために、所望の情報を最も見易い位置に表示することができる。これにより、小型で軽量の装置でありながら、快適な観察状態で情報を見ることが可能となる。

20

【 0 2 4 6 】

加えて、頭部装着部は主として情報の表示と角速度情報の検出とを行い、その他の複雑な演算処理や情報の記録処理などを本体で行うようにしたために、頭部装着部における処理の負荷を軽減することができる。これにより、頭部装着部の消費電力を少なくすることができ、例えば電源として用いるバッテリーなどの小型化を図ることができるために、頭部装着部を小型軽量のものとすることができる。従って、軽快な使用感の頭部装着部となる。

【 0 2 4 7 】

特に、頭部装着部と本体とを無線で通信するようにしているために、頭部装着部が有線による束縛を受けることがなく、観察者は通常と同様の自由な動作をとりながら、所定の情報を観察することが可能になる。

30

【 0 2 4 8 】

また、表示枠が表示可能範囲を逸脱して、所定時間以上表示されなかったときには、この情報表示装置を自動的に低消費電力モードに切り替えるようにしたために、特に意識的に電源を切る操作を行わなくても、消費電力の低減を図ってバッテリー寿命等を延ばすことができる。例えば、上述したように、電車の中などでパーソナルコンピュータ用のモニタとして使用する場合であって、斜め下方に表示画面を設定している場合などには、電車から降りるときに頭部を持ち上げると画面が視界から消えて、妨げるものなく外界を観察することができるために、表示装置を取り外すことなく安全に通常の行動をとることができるとともに、表示装置の電源を切ることなく消費電力の低減を図ることができる。

40

【 0 2 4 9 】

そして、本体側にも L C D を設けたために、頭部装着部を頭部から外した状態でも情報を表示して観察することができる。このとき、頭部装着部と本体との何れに情報を表示するかを択一的に選択するようにしたために、観察されない側の装置に情報が表示されることはなく、電力が無駄に消費されるのを抑制することができる。

【 0 2 5 0 】

さらに、頭部装着部が使用可能状態にあるときは、観察者が頭部装着部を介して観察を行おうとしていると考えるのが自然であり、これに応じて、使用可能状態にあるときに、情報を頭部装着部に優先的に表示するようにしたために、操作が自動化されて使い勝手が向上する。

50

【0251】

そして、本体の電源をオン/オフする操作を行うだけで、同時に頭部装着部の電源のオン/オフを制御することができるために、本体と頭部装着部とを同時に使用する場合があるこの情報表示システムにおいては、特に、操作が簡単になって便利となる。

【0252】

また、頭部装着部からの応答がない場合には、本体を電源オフ状態にし、あるいはスタンバイ状態にするようにしたために、誤って本体の電源スイッチがオンされる等により電源が投入されたとしても、電力が無駄に消費されるのを防止しあるいは抑制することができる。例えば、鞆の中に収納して運搬する際に、別体で構成された頭部装着部と本体との両方に誤って電源が同時にオンされる可能性は極めて低いために、無駄な電力の消費を抑制する確実性の高い手段となる。

10

【0253】

上述したような電源の制御は、小型軽量化や電池寿命の延命が要求される携帯型の情報表示システムにおいて、特に有効となる。

【0254】

こうして、気軽に使えながら、高度な機能を提供可能なウェアラブルな携帯型の情報表示装置としての価値を高めることができる。

【0255】

なお、本発明は上述した実施例に限定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲内において種々の変形や応用が可能であることは勿論である。

20

【産業上の利用可能性】

【0256】

本発明は、表示用データを生成する本体と情報を表示する頭部装着部とを含む情報表示システムに好適に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0257】

【図1】本発明の実施例1における情報表示装置の使用形態を示す斜視図。

【図2】上記実施例1における頭部装着部を示す正面図。

【図3】上記実施例1における頭部装着部を示す平面図。

【図4】上記実施例1における頭部装着部を示す右側面図。

30

【図5】上記実施例1において、丁番の近傍に設けられた、テンブル部の開閉状態を検出するためのスイッチの構成を示す部分拡大平面図。

【図6】上記実施例1において、各筐体を全て閉じた状態の本体を示す平面図。

【図7】上記実施例1において、各筐体を全て閉じた状態の本体を示す右側面図。

【図8】上記実施例1において、各筐体を全て閉じた状態の本体を示す底面図。

【図9】上記実施例1において、各筐体を全て閉じた状態の本体を示す背面図。

【図10】上記実施例1において、上部筐体のみを開いた状態の本体を示す平面図。

【図11】上記実施例1において、上部筐体を閉じて中部筐体を開いた状態を示す平面図。

。

【図12】上記実施例1の情報表示装置における本体の主として電子回路に係る構成を示すブロック図。

40

【図13】上記実施例1の情報表示装置における頭部装着部の主として電子回路に係る構成を示すブロック図。

【図14】上記実施例1におけるシースルー情報表示部の光学系の原理を説明するための図。

【図15】上記実施例1におけるシースルー情報表示部の光学系の構成を示す一部断面を含む正面図。

【図16】上記実施例1におけるシースルー情報表示部の光学系の構成例を示す左側面図。

。

【図17】上記実施例1におけるシースルー情報表示部の光学系の構成を示す平断面図。

50

【図 18】上記実施例 1 の情報表示装置における電源制御の流れを示すフローチャート。

【図 19】上記実施例 1 において、頭部装着部および本体に電力を供給する時間を制御するためのタイマカウンタの動作を示すフローチャート。

【図 20】上記実施例 1 において、表示画面の初期位置を調整する処理を示すフローチャート。

【図 21】上記実施例 1 において、表示画面の初期位置を調整するときの画面の表示例を示す図。

【図 22】上記実施例 1 において、表示画面の初期位置が調整されたときの画面の表示例を示す図。

【図 23】上記実施例 1 において、情報表示装置を情報入力モードで使用するときの、画像の表示位置を制御する処理を示すフローチャート。

10

【図 24】上記実施例 1 において、割り込み処理として実行されるスクロール処理を示すフローチャート。

【図 25】上記実施例 1 において、情報表示装置を再生装置として動作させるときの表示制御を示すフローチャート。

【符号の説明】

【0258】

1 ... 情報表示装置

2 ... 頭部装着部

3 ... 本体

20

11 ... フロント部

12 ... テンプル部

13 ... フレーム部

14 , 15 ... 透明光学部材

16 ... 鼻パッド部

17 ... ブリッジ部

18 , 19 ... 先セルモダン

20 ... 電装部

21 ... 電池収納部

22 ... スピーカ

30

23 ... 電源スイッチ

24 , 25 ... 丁番

26 ... ボックス部

27 , 28 ... スイッチ

29 ... 凹部

29a ... バネ

31 ... 上部筐体

32 ... 中部筐体

33 ... 下部筐体

34 , 35 ... ヒンジ

40

36 ... 電池収納部

37 ... カバー

41 ... 記録媒体収納部

42 ... イジェクトボタン

43 ... 第 1 電源スイッチ (信号発生手段)

44 ... 第 2 電源スイッチ (信号発生手段)

45 ... キーボード

46 ... パッド型ポインティングデバイス

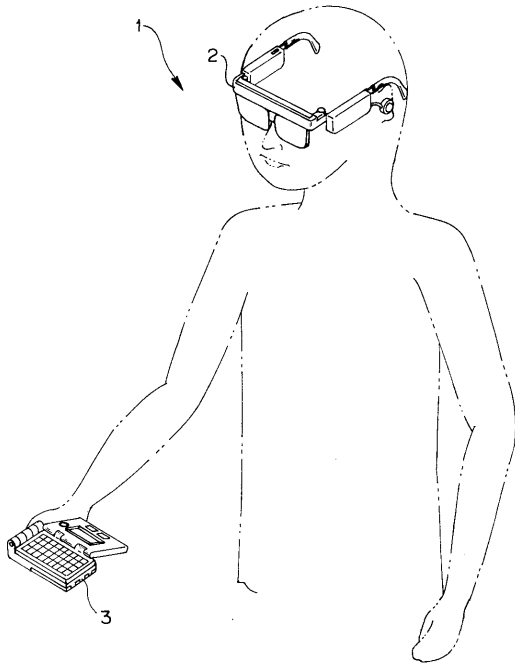
47 ... 左ボタン

48 ... 右ボタン

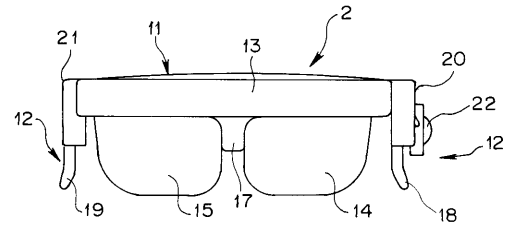
50

5 1 ... L C D (第 2 の表示手段)	
5 2 ... スピーカ	
5 3 ... メニューボタン	
5 5 ... 確定スイッチ	
5 6 , 5 7 , 5 8 , 5 9 ... メニュー選択スイッチ	
6 1 ... 再生 / 停止スイッチ	
6 2 ... 早戻しスイッチ	
6 3 ... 早送りスイッチ	
6 4 ... 表示切替スイッチ (選択手段)	
7 1 ... 第 2 C P U (表示用データ生成手段、選択手段)	10
7 2 ... 第 1 操作スイッチ	
7 3 ... 第 2 操作スイッチ	
7 4 ... キャラクタジェネレータ	
7 5 ... 電源回路 (第 2 の電源)	
7 6 ... 送受信部 (第 2 の送信手段、第 2 の受信手段)	
7 7 ... 通信制御部 (第 2 の送信手段、第 2 の受信手段)	
7 8 ... 本体メモリ	
7 9 ... D / A 変換回路	
8 1 ... L C D ドライバ	
8 2 ... 圧縮 / 伸張回路	20
8 3 ... 記録用メモリ	
8 4 ... 選択回路	
8 5 ... ハードディスク	
9 1 ... 第 1 C P U	
9 2 ... 電源回路 (第 1 の電源)	
9 4 ... 角速度センサ (ヨー方向) (角速度検出手段)	
9 5 ... 角速度センサ (ピッチ方向) (角速度検出手段)	
9 6 , 9 7 ... 増幅器	
9 8 ... A / D 変換回路	
1 0 1 ... L E D ドライバ	30
1 0 2 ... L E D	
1 0 3 ... 集光レンズ	
1 0 4 ... L C D	
1 0 5 ... L C D ドライバ	
1 0 6 ... 第 1 ホログラフィー光学素子 (第 1 H O E)	
1 0 7 ... 第 2 ホログラフィー光学素子 (第 2 H O E)	
1 0 8 ... シースルー情報表示部 (第 1 の表示手段)	
1 1 1 ... 送受信部 (第 1 の送信手段、第 1 の受信手段)	
1 1 2 ... 通信制御部 (第 1 の送信手段、第 1 の受信手段)	
1 1 3 ... メモリ	40
1 2 1 ... 電気回路基板	
1 2 2 , 1 2 3 ... 導光部材	
1 2 4 , 1 2 5 ... 保持枠	
1 2 6 ... 電気回路基板	
1 3 1 ... 表示可能範囲	
1 3 2 ... 表示枠	
1 3 3 ... 表示画面	
1 3 4 ... 文字	

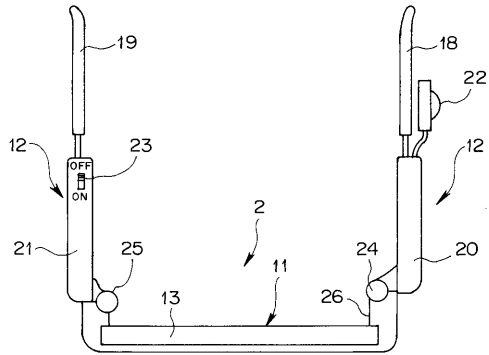
【圖 1】



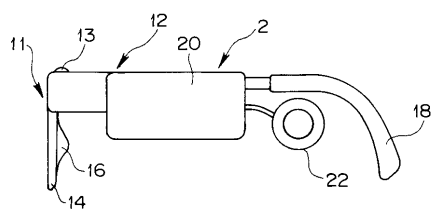
【 図 2 】



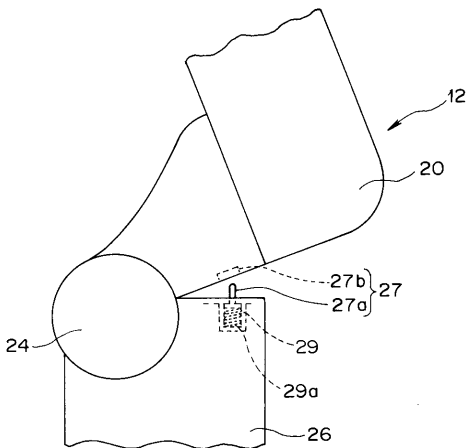
【 図 3 】



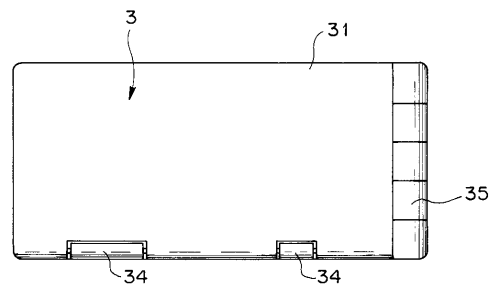
【圖 4】



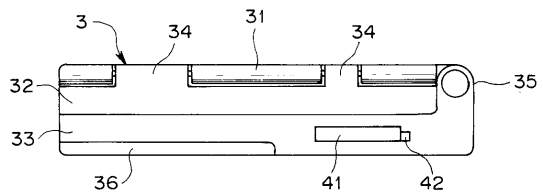
【 図 5 】



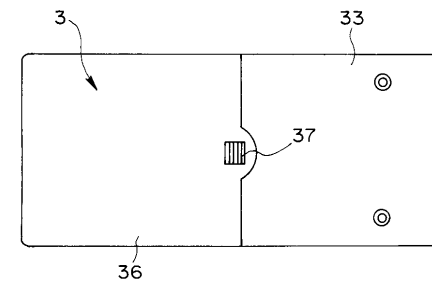
【 図 6 】



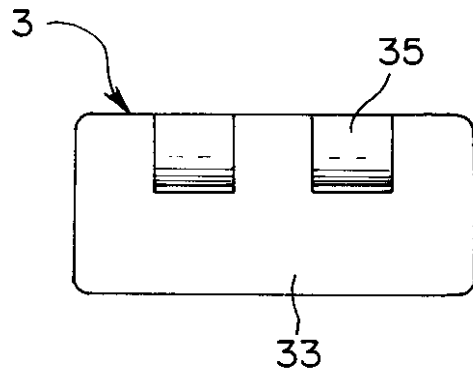
【圖 7】



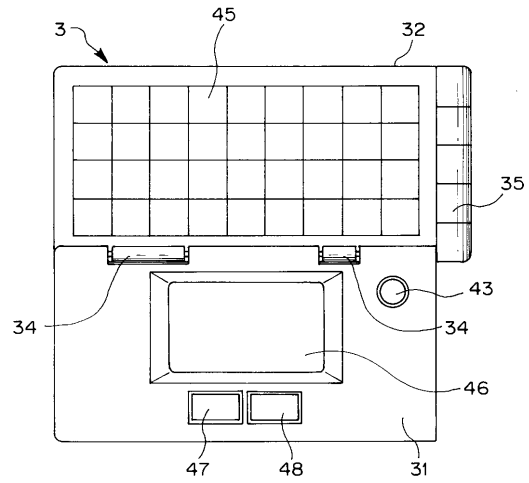
【圖 8】



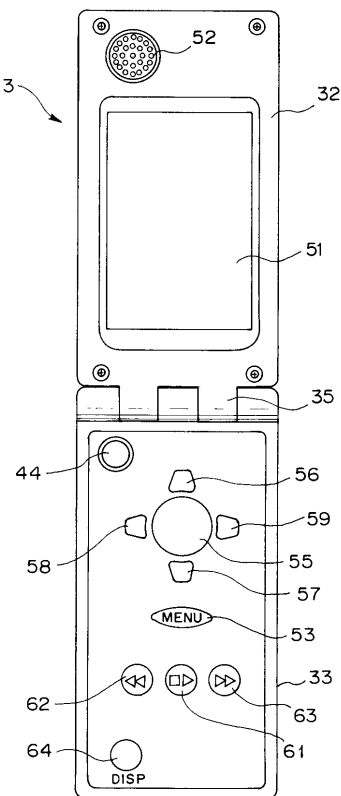
【図 9】



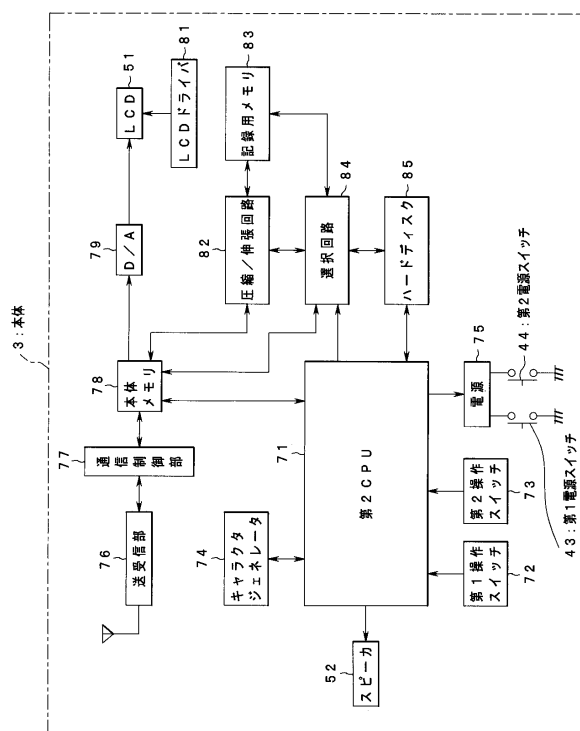
【図 10】



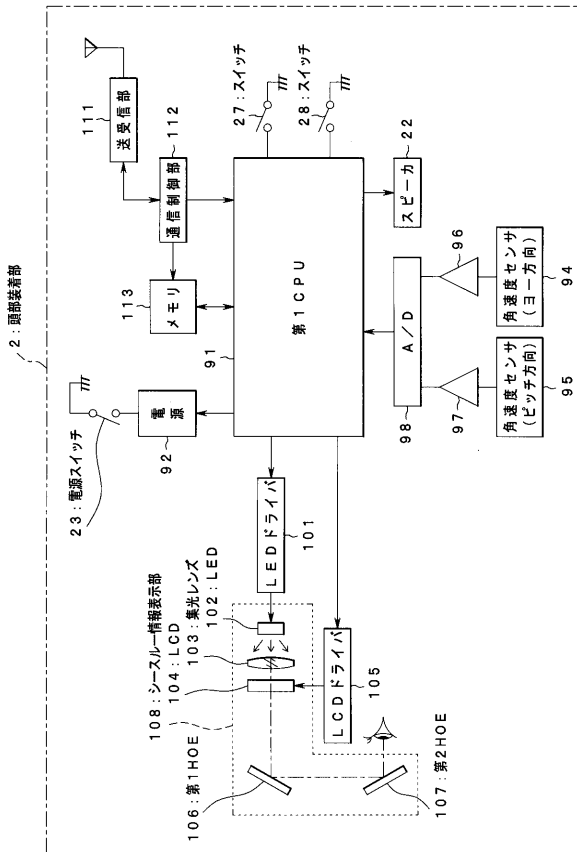
【図 11】



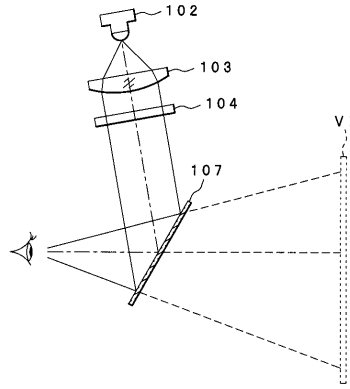
【図 12】



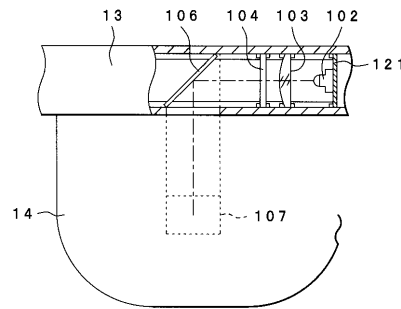
【図 13】



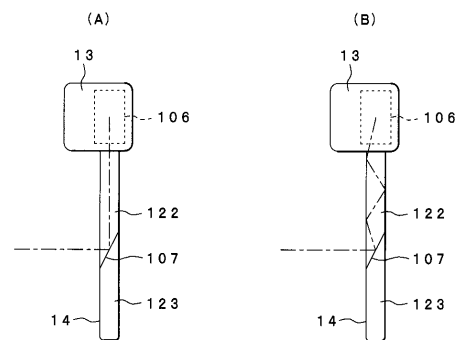
【図 14】



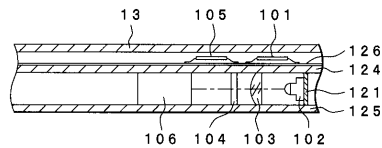
【図 15】



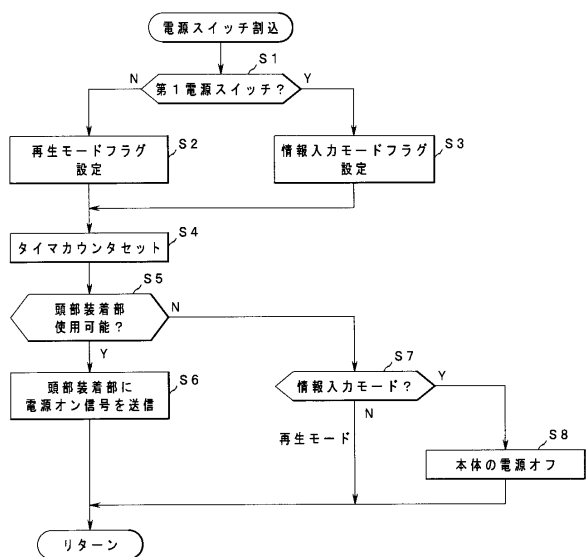
【図 16】



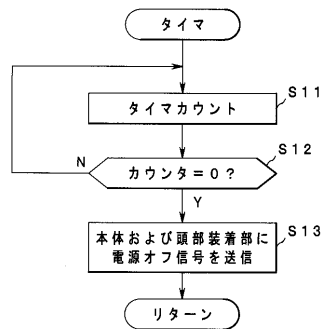
【図 17】



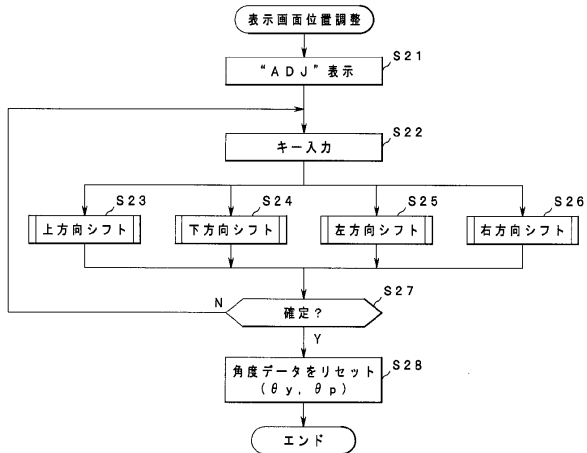
【図 18】



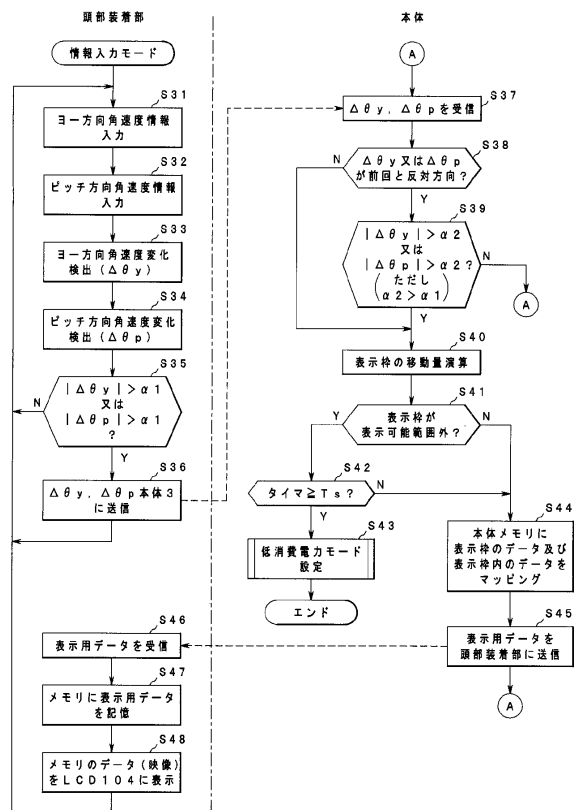
【図19】



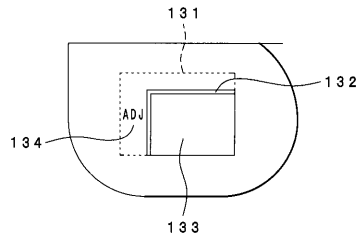
【図20】



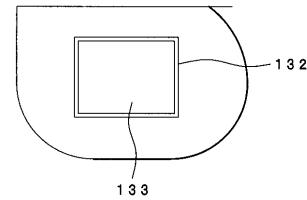
【図23】



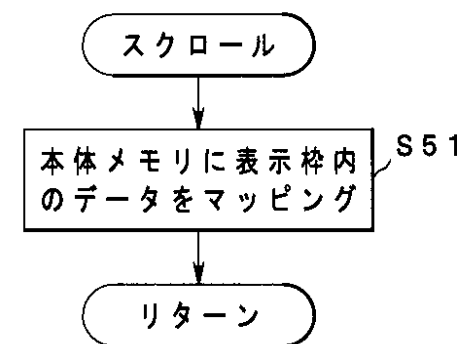
【図21】



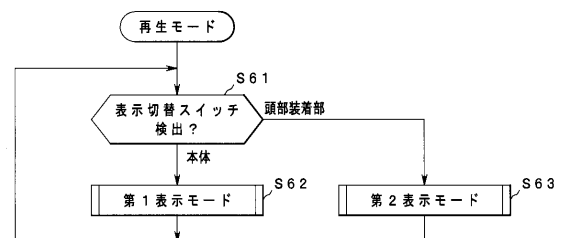
【図22】



【図24】



【図25】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-247484(JP,A)
特開2001-008133(JP,A)
特開2002-350771(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 5/64
H04N 5/44
G02B 27/02