

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6303274号
(P6303274)

(45) 発行日 平成30年4月4日 (2018.4.4)

(24) 登録日 平成30年3月16日 (2018.3.16)

(51) Int.Cl.
H04N 5/64 (2006.01)

F I
H04N 5/64 511A

請求項の数 9 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2013-61466 (P2013-61466)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成25年3月25日 (2013.3.25)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2014-187574 (P2014-187574A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43) 公開日	平成26年10月2日 (2014.10.2)	(74) 代理人	110000028
審査請求日	平成28年1月21日 (2016.1.21)		特許業務法人明成国際特許事務所
		(72) 発明者	高野 正秀
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	木村 総志
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		審査官	西谷 憲人
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 頭部装着型表示装置および頭部装着型表示装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

頭部装着型表示装置であって、
使用者の視線方向を検出する視線方向検出部と、
使用者の頭部に装着された状態において、外景を透過させると共に、複数の選択可能なオブジェクトと、検出された前記視線方向に対応した位置を示すポインターと、を含む制御用画像を、画像を表示可能な領域の一部であって、前記使用者の視認方向に重なる領域に表示させる画像表示部と、
複数の前記オブジェクトのうち、前記ポインターとの位置関係により選択可能な状態とされたオブジェクトに応じた内容の制御を行なう制御部と、
を備える、頭部装着型表示装置。

【請求項2】

請求項1に記載の頭部装着型表示装置であって、さらに、
使用者の眼から所定の距離に存在し、前記視線方向上の遮蔽物を検出する検出部を備え、
前記制御部は、前記遮蔽物の検出結果に基づいて、前記選択可能な状態とされた前記オブジェクトの決定を行なう、頭部装着型表示装置。

【請求項3】

請求項2に記載の頭部装着型表示装置であって、
前記検出部は、前記遮蔽物としての使用者のまぶたの状態を検出し、

前記制御部は、検出された前記まぶたの状態と前記位置関係とに応じた内容の制御を行なう、頭部装着型表示装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の頭部装着型表示装置であって、

前記検出部は、使用者の右まぶたの開閉状態と左まぶたの開閉状態とを検出し、

前記制御部は、前記位置関係と、検出された前記右まぶたの開閉状態と前記左まぶたの開閉状態との組み合わせと、に応じた内容の制御を行なう、頭部装着型表示装置。

【請求項 5】

請求項 2 から請求項 4 までのいずれか一項に記載の頭部装着型表示装置であって、

前記検出部は、使用者の右眼と左眼とのそれぞれから前記所定の距離までの範囲における色または照度の少なくとも一方を示す右眼前指標値と左眼前指標値とを検出し、

前記制御部は、前記位置関係と、検出された前記右眼前指標値と前記左眼前指標値と、に応じた内容の制御を行なう、頭部装着型表示装置。

【請求項 6】

請求項 2 から請求項 5 までのいずれか一項に記載の頭部装着型表示装置であって、

前記画像表示部は、前記制御用画像を表示する前記領域を、検出された前記視線方向と前記遮蔽物の検出結果とに基づいて設定する、頭部装着型表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 記載の頭部装着型表示装置であって、

前記複数のオブジェクトはキーボードを構成する各キーを表すオブジェクトであり、

前記制御部は、前記ポインターとの位置関係により選択可能な状態とされたオブジェクトに応じた内容の制御として、前記ポインターが重なったオブジェクトに割り当てられたキーに対応した文字の入力を行なう

頭部装着型表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 6 までのいずれか一項に記載の頭部装着型表示装置であって、さらに、

使用者の頭部の向きを検出する向き検出部を備え、

前記画像表示部は、検出された前記頭部の向きに基づいて、前記使用者の視認方向を特定する、頭部装着型表示装置。

【請求項 9】

頭部装着型表示装置の制御方法であって、

前記頭部装着型表示装置に設けられたセンサにより、使用者の視線方向を検出し、

前記頭部装着型表示装置が使用者の頭部に装着された状態において、複数の選択可能なオブジェクトと、検出された前記視線方向に対応した位置を示すポインターと、を含む制御用画像を、外景を透過させることが可能な画像表示部における表示可能領域の一部であって、前記使用者の視認方向に重なる領域に表示させ、

複数の前記オブジェクトのうち、前記ポインターとの位置関係により選択可能な状態とされたオブジェクトに応じた内容の制御を行なう

制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、頭部装着型表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

頭部に装着する表示装置である頭部装着型表示装置（ヘッドマウントディスプレイ（Head Mounted Display）、HMD）が知られている。頭部装着型表示装置は、例えば、液晶ディスプレイおよび光源を利用して画像を表わす画像光を生成し、生成された画像光を投写光学系や導光板を利用して使用者の眼に導くことにより、使用者に虚像を視認させる

10

20

30

40

50

。頭部装着型表示装置には、使用者が虚像に加えて外景も視認可能な透過型と、使用者が外景を視認できない非透過型と、の2つのタイプがある。透過型の頭部装着型表示装置には、光学透過型とビデオ透過型とがある。頭部装着型表示装置を操作するための入力装置として、例えば、キーボード、マウス、トラックパッド、等が知られている。

【0003】

特許文献1には、使用者の一方の眼にコンテンツ等の画像を視認させる頭部装着型表示装置において、一方の眼の眼球運動を撮像すると共に、もう一方の眼のまぶたの動作を撮像し、撮像した眼球運動およびまぶたの動作に基づいて使用者に視認させる画像を制御する技術について開示されている。また、特許文献2には、頭部装着型表示装置において、使用者から所定の距離内にある平面に、キーボード等のユーザーインターフェースの画像を使用者に視認させ、ユーザーインターフェースに対する使用者の入力操作を検出することで、頭部装着型表示装置を操作する技術について開示されている。また、特許文献3には、頭部装着型表示装置に対する入力装置であるキーボードと、使用者が触れているキーボードのキーを画像として使用者に視認させる技術について開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2010-152443号公報

【特許文献2】特開2002-318652号公報

【特許文献3】特開2003-91353号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1に記載された頭部装着型表示装置では、使用者の眼の眼球運動に基づいて使用者に視認させる画像が制御されるが、使用者の眼球運動によって、頭部装着型表示装置における画像の制御以外の操作を行ないたいとの要望があった。また、一方の眼の眼球運動だけでなく、両眼の眼球運動を含む色々な動きによって頭部装着型表示装置の操作を行ないたいという要望があった。また、特許文献2に記載された技術では、使用者から所定の距離以内に平面がない場合には、ユーザーインターフェースの画像を使用者に視認させることができない場合があり、利便性に改善の余地があった。また、特許文献3に記載された技術では、使用者は入力装置であるキーボードに触れているキーを視認できるが、キーボード等の入力装置が不要な状態で、使用者が手を使わずに、頭部装着型装置を操作したいとの要望があった。なお、上述の課題は、頭部装着型表示装置に限らず、入力装置を使用者に視認させることができる表示装置に共通する課題であった。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態として実現することが可能である。本発明の一つの態様として、頭部装着型表示装置が提供される。この頭部装着型表示装置は、使用者の視線方向を検出する視線方向検出部と、使用者の頭部に装着された状態において、外景を透過させると共に、複数の選択可能なオブジェクトと、検出された前記視線方向に対応した位置を示すポインターと、を含む制御用画像を、画像を表示可能な領域の一部であって、前記使用者の視認方向に重なる領域に表示させる画像表示部と、複数の前記オブジェクトのうち、前記ポインターとの位置関係により選択可能な状態とされたオブジェクトに応じた内容の制御を行なう制御部と、を備えることを要旨とする。

40

【0007】

(1) 本発明の一形態によれば、透過型の頭部装着型表示装置が提供される。この頭部装着型表示装置は、使用者の視線方向を検出する視線方向検出部と；使用者の頭部に装着された状態において、複数の選択可能なオブジェクトと、検出された前記視線方向に対応した位置を示すポインターと、を含む制御用画像を使用者に視認させる共に、外景を透過さ

50

せる画像表示部と；前記頭部装着型表示装置に対して、複数の前記オブジェクトと前記インターとの位置関係に応じた内容の制御を行なう視線入力制御部と、を備える。この形態の頭部装着型表示装置によれば、使用者の視線方向に基づいて、使用者が手を使わなくても頭部装着型表示装置の各種制御を行なうことができ、使用者の操作性が向上する。また、物体として形を持ったキーボード等のユーザーインターフェースがなくても、使用者が頭部装着型表示装置の制御を行なうことができ、頭部装着型表示装置の携帯性が向上する。

【0008】

(2) 上記形態の頭部装着型表示装置によれば、さらに；使用者の眼から所定の距離に存在し、前記視線方向上の遮蔽物を検出する検出部を備え；前記視線入力制御部は、前記制御として、前記位置関係に基づいて一の前記オブジェクトの選択を行ない、前記遮蔽物の検出結果に基づいて選択した前記オブジェクトの決定を行なってもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、使用者の視線方向と視線方向上に存在する遮蔽物に基づいて頭部装着型表示装置が制御されるため、使用者は全く手を使わずに頭部装着型表示装置を制御でき、使用者の操作性が向上する。

10

【0009】

(3) 上記形態の頭部装着型表示装置によれば、前記検出部は、前記遮蔽物としての使用者のまぶたの状態を検出し；前記視線入力制御部は、検出された前記まぶたの状態と前記位置関係とに応じた内容の制御を行なってもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、使用者の視線方向と両まぶたの開閉状態に基づいて頭部装着型表示装置が制御されるため、使用者は全く手を使わずに頭部装着型表示装置を制御でき、使用者の操作性が向上する。

20

【0010】

(4) 上記形態の頭部装着型表示装置によれば、前記検出部は、使用者の右まぶたの開閉状態と左まぶたの開閉状態とを検出し；前記視線入力制御部は、前記位置関係と、検出された前記右まぶたの開閉状態と前記左まぶたの開閉状態との組み合わせと、に応じた内容の制御を行なってもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、両まぶたの開閉状態の組み合わせに基づいて、頭部装着型表示装置の制御が行なわれるため、操作の種類に対応した多くの決定の組み合わせを使用者に提供でき、使用者の操作性が向上する。

【0011】

30

(5) 上記形態の頭部装着型表示装置によれば、前記検出部は、使用者の右眼と左眼とのそれぞれから前記所定の距離までの範囲における色または照度の少なくとも一方を示す右眼前指標値と左眼前指標値とを検出し；前記視線入力制御部は、前記位置関係と、検出された前記右眼前指標値と前記左眼前指標値と、に応じた内容の制御を行なってもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、使用者は、まぶたの状態による操作に疲れた場合に、手のひら等の体の一部を用いて感覚的に操作を行なうことができ、使用者の利便性が向上する。

【0012】

(6) 上記形態の頭部装着型表示装置によれば、前記画像表示部は、前記制御用画像を生成する領域を、検出された前記視線方向と前記遮蔽物の検出結果とに基づいて設定してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、使用者の意思に基づいて制御用画像が生成される位置を、使用者は手などを使わずに設定できるため、使用者の操作性および利便性が向上する。

40

【0013】

(7) 上記形態の頭部装着型表示装置によれば、さらに；外景を撮像する撮像部と；撮像される外景に含まれ、前記所定の距離よりも離れた位置に存在する特定の対象を認識する画像認識部と、を備え；前記画像表示部は、認識された前記特定の対象に基づいて、前記制御用画像を生成する領域を設定してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、画像認識部が認識した特定の対象に基づいて制御用画像が生成される領域が設定されるため、使用者は、感覚的に制御用画像の大きさを設定することができ、使用者の利便性が向

50

上する。また、制御用画像の生成有無について、使用者は、特定の対象を所定の距離に配置するだけでよいので、使用者の利便性が向上する。

【0014】

(8) 上記形態の頭部装着型表示装置によれば、さらに；使用者の頭部の向きを検出する向き検出部を備え；前記画像表示部は、検出された前記頭部の向きに基づいて、前記制御用画像を生成する領域を設定してもよい。この形態の頭部装着型表示装置によれば、使用者が頭部の向きを変更して、使用者が視認したい対象が変更されたことが検出され、使用者の視界を妨げない位置に自動的に制御用画像が生成されるため、使用者の利便性が向上する。

【0015】

上述した本発明の各形態の有する複数の構成要素はすべてが必須のものではなく、上述の課題の一部または全部を解決するため、あるいは、本明細書に記載された効果の一部または全部を達成するために、適宜、前記複数の構成要素の一部の構成要素について、その変更、削除、新たな他の構成要素との差し替え、限定内容の一部削除を行なうことが可能である。また、上述の課題の一部または全部を解決するため、あるいは、本明細書に記載された効果の一部または全部を達成するために、上述した本発明の一形態に含まれる技術的特徴の一部または全部を上述した本発明の他の形態に含まれる技術的特徴の一部または全部と組み合わせて、本発明の独立した一形態とすることも可能である。

【0016】

例えば、本発明の一形態は、視線方向検出部と、画像表示部と、視線入力制御部と、の3つ要素の内の一つ以上または全部の要素を備えた装置として実現可能である。すなわち、この装置は、視線方向検出部を有していてもよく、有していなくてもよい。また、装置は、画像表示部を有していてもよく、有していなくてもよい。また、装置は、視線入力制御部を有していてもよく、有していなくてもよい。視線方向検出部は、例えば、使用者の視線方向を検出してもよい。画像表示部は、例えば、使用者の頭部に装着された状態において、複数の選択可能なオブジェクトと、検出された前記視線方向に対応した位置を示すポインターと、を含む制御用画像を使用者に視認させる共に、外景を透過させてもよい。視線入力制御部は、例えば前記頭部装着型表示装置に対して、複数の前記オブジェクトと前記ポインターとの位置関係に応じた内容の制御を行なってもよい。こうした装置は、例えば、頭部装着型表示装置として実現できるが、頭部装着型表示装置以外の他の装置としても実現可能である。このような形態によれば、装置の操作性の向上および簡易化、装置の一体化や、装置を使用する使用者の利便性の向上、等の種々の課題の少なくとも1つを解決することができる。前述した頭部装着型表示装置の各形態の技術的特徴の一部または全部は、いずれもこの装置に適用することが可能である。

【0017】

本発明は、頭部装着型表示装置以外の種々の形態で実現することも可能である。例えば、表示装置、頭部装着型表示装置および表示装置の制御方法、頭部装着型表示システム、表示装置、頭部装着型表示システムおよび表示装置の機能を実現するためのコンピュータプログラム、そのコンピュータプログラムを記録した記録媒体、そのコンピュータプログラムを含み搬送波内に具現化されたデータ信号等の形態で実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】 頭部装着型表示装置100の外観構成を示す説明図である。

【図2】 頭部装着型表示装置100の構成を機能的に示すブロック図である。

【図3】 画像光生成部によって画像光が射出される様子を示す説明図である。

【図4】 視線操作入力処理の流れを示す説明図である。

【図5】 視線操作入力処理の流れを示す説明図である。

【図6】 大きさが調整される前の制御用画像C Iの一例を示す説明図である。

【図7】 大きさが調整された後の制御用画像C Iの一例を示す説明図である。

【図8】 画像表示部20に表示される制御用画像C I aの一例を示す説明図である。

10

20

30

40

50

【図 9】画像表示部 20 に表示される制御用画像 C I b の一例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

次に、本発明の実施の形態を実施形態に基づいて以下の順序で説明する。

A. 実施形態：

A-1. 頭部装着型表示装置の構成：

A-2. 視線操作入力処理：

B. 変形例：

【0020】

A-1. 頭部装着型表示装置の構成：

図 1 は、頭部装着型表示装置 100 の外観構成を示す説明図である。頭部装着型表示装置 100 は、頭部に装着する表示装置であり、ヘッドマウントディスプレイ（Head Mounted Display、HMD）とも呼ばれる。本実施形態の頭部装着型表示装置 100 は、使用者が、虚像を視認すると同時に外景も直接視認可能な光学透過型の頭部装着型表示装置である。なお、本明細書では、頭部装着型表示装置 100 によって使用者が視認する虚像を便宜的に「表示画像」とも呼ぶ。また、画像データに基づいて生成された画像光を射出することを「画像を表示する」ともいう。

【0021】

頭部装着型表示装置 100 は、使用者の頭部に装着された状態において使用者に虚像を視認させる画像表示部 20 と、画像表示部 20 を制御する制御部 10（コントローラ 10）と、を備えている。

【0022】

画像表示部 20 は、使用者の頭部に装着される装着体であり、本実施形態では眼鏡形状を有している。画像表示部 20 は、右保持部 21 と、右表示駆動部 22 と、左保持部 23 と、左表示駆動部 24 と、右光学像表示部 26 と、左光学像表示部 28 と、外景撮像カメラ 61 と、距離センサー 63 と、右眼撮像カメラ 37 と、左眼撮像カメラ 38 と、右眼照度センサー 45 と、左眼照度センサー 47 と、を含んでいる。右光学像表示部 26 および左光学像表示部 28 は、それぞれ、使用者が画像表示部 20 を装着した際に使用者の右および左の眼前に位置するように配置されている。右光学像表示部 26 の一端と左光学像表示部 28 の一端とは、使用者が画像表示部 20 を装着した際の使用者の眉間に対応する位置で、互いに接続されている。

【0023】

右保持部 21 は、右光学像表示部 26 の他端である端部 E R から、使用者が画像表示部 20 を装着した際の使用者の側頭部に対応する位置にかけて、延伸して設けられた部材である。同様に、左保持部 23 は、左光学像表示部 28 の他端である端部 E L から、使用者が画像表示部 20 を装着した際の使用者の側頭部に対応する位置にかけて、延伸して設けられた部材である。右保持部 21 および左保持部 23 は、眼鏡のテンプル（つる）のようにして、使用者の頭部に画像表示部 20 を保持する。

【0024】

右表示駆動部 22 と左表示駆動部 24 とは、使用者が画像表示部 20 を装着した際の使用者の頭部に対向する側に配置されている。なお、以降では、右保持部 21 および左保持部 23 を総称して単に「保持部」とも呼び、右表示駆動部 22 および左表示駆動部 24 を総称して単に「表示駆動部」とも呼び、右光学像表示部 26 および左光学像表示部 28 を総称して単に「光学像表示部」とも呼ぶ。

【0025】

表示駆動部 22, 24 は、液晶ディスプレイ 241, 242（Liquid Crystal Display、以下「LCD 241, 242」とも呼ぶ）や投写光学系 251, 252 等を含む（図 3 参照）。表示駆動部 22, 24 の構成の詳細は後述する。光学部材としての光学像表示部 26, 28 は、導光板 261, 262（図 2 参照）と調光板とを含んでいる。導光板 261, 262 は、光透過性の樹脂材料等によって形成され、表示駆動部 22, 24 から出力

10

20

30

40

50

された画像光を使用者の眼に導く。調光板は、薄板状の光学素子であり、使用者の眼の側とは反対の側である画像表示部 20 の表側を覆うように配置されている。調光板は、導光板 261、262 を保護し、導光板 261、262 の損傷や汚れの付着等を抑制する。また、調光板の光透過率を調整することによって、使用者の眼に入る外光量を調整して虚像の視認のしやすさを調整できる。なお、調光板は省略可能である。

【0026】

外景撮像カメラ 61 は、使用者が画像表示部 20 を装着した際の使用者の眉間に対応する位置に配置されている。外景撮像カメラ 61 は、外部の景色である外景を撮像し、外景画像を取得する。本実施形態における外景撮像カメラ 61 は、単眼カメラであるが、ステレオカメラであってもよい。外景撮像カメラ 61 は、請求項における撮像部に相当する。

10

【0027】

距離センサー 63 は、使用者が画像表示部 20 を装着した際の使用者の眉間に対応する位置に配置されている。距離センサー 63 は、赤外線を発光すると共に、対象物に反射した赤外線を受光し、反射光の受光位置に基づいて、距離センサー 63 と対象物との距離を測定する赤外線距離センサーである。本実施形態で用いられる距離センサー 63 は、特定の位置における距離センサー 63 と対象物との距離を測定することで、距離センサー 63 から所定の距離にある対象物を検出する。他の実施形態では、距離センサー 63 は、複数の発光部を有し、対象物の大きさや位置も測定する赤外線距離センサーであってもよい。また、距離センサー 63 は、赤外線センサーではなく、光学センサーや超音波センサーであってもよい。距離センサー 63 は、請求項における画像認識部に相当する。

20

【0028】

右眼撮像カメラ 37 および左眼撮像カメラ 38（以降、「眼撮像カメラ 37、38」とも呼ぶ）は、使用者の右眼および左眼のそれぞれを撮像する小型の CCD カメラである。右眼照度センサー 45 および左眼照度センサー 47（以降、「照度センサー 45、47」とも呼ぶ）は、使用者の右眼および左眼のそれぞれが視認する外景の照度を検出するセンサーである。なお、眼撮像カメラ 37、38 は、請求項における検出部および視線方向検出部に相当する。また、照度センサー 45、47 は、請求項における検出部に相当し、右眼照度センサー 45 が検出する照度および左眼照度センサー 47 が検出する照度のそれぞれは、請求項における右眼前指標値および左眼前指標値に相当する。

【0029】

30

画像表示部 20 は、さらに、画像表示部 20 を制御部 10 に接続するための接続部 40 を有している。接続部 40 は、制御部 10 に接続される本体コード 48 と、右コード 42 と、左コード 44 と、連結部材 46 と、を含んでいる。右コード 42 と左コード 44 とは、本体コード 48 が 2 本に分岐したコードである。右コード 42 は、右保持部 21 の延伸方向の先端部 AP から右保持部 21 の筐体内に挿入され、右表示駆動部 22 に接続されている。同様に、左コード 44 は、左保持部 23 の延伸方向の先端部 AP から左保持部 23 の筐体内に挿入され、左表示駆動部 24 に接続されている。連結部材 46 は、本体コード 48 と、右コード 42 および左コード 44 と、の分岐点に設けられ、イヤホンプラグ 30 を接続するためのジャックを有している。イヤホンプラグ 30 からは、右イヤホン 32 および左イヤホン 34 が延伸している。

40

【0030】

画像表示部 20 と制御部 10 とは、接続部 40 を介して各種信号の伝送を行なう。本体コード 48 における連結部材 46 とは反対側の端部と、制御部 10 と、のそれぞれには、互いに嵌合するコネクタ（図示しない）が設けられている。本体コード 48 のコネクタと制御部 10 のコネクタとの嵌合／嵌合解除により、制御部 10 と画像表示部 20 とが接続されたり切り離されたりする。右コード 42 と、左コード 44 と、本体コード 48 とには、例えば、金属ケーブルや光ファイバーを採用できる。

【0031】

制御部 10 は、頭部装着型表示装置 100 を制御するための装置である。制御部 10 は、決定キー 11 と、点灯部 12 と、表示切替キー 13 と、トラックパッド 14 と、輝度切

50

替キー１５と、方向キー１６と、メニューキー１７と、電源スイッチ１８と、を含んでいる。決定キー１１は、押下操作を検出して、制御部１０で操作された内容を決定する信号を出力する。点灯部１２は、頭部装着型表示装置１００の動作状態を、その発光状態によって通知する。頭部装着型表示装置１００の動作状態としては、例えば、電源のＯＮ／ＯＦＦ等がある。点灯部１２としては、例えば、ＬＥＤ（Light Emitting Diode）が用いられる。表示切替キー１３は、押下操作を検出して、例えば、コンテンツ動画の表示モードを３Ｄと２Ｄとに切り替える信号を出力する。トラックパッド１４は、トラックパッド１４の操作面上での使用者の指の操作を検出して、検出内容に応じた信号を出力する。トラックパッド１４としては、静電式や圧力検出式、光学式といった種々のトラックパッドを採用できる。輝度切替キー１５は、押下操作を検出して、画像表示部２０の輝度を増減する信号を出力する。方向キー１６は、上下左右方向に対応するキーへの押下操作を検出して、検出内容に応じた信号を出力する。電源スイッチ１８は、スイッチのスライド操作を検出することで、頭部装着型表示装置１００の電源投入状態を切り替える。

10

【００３２】

図２は、頭部装着型表示装置１００の構成を機能的に示すブロック図である。図２に示すように、制御部１０は、入力情報取得部１１０と、記憶部１２０と、電源１３０と、無線通信部１３２と、操作部１３５と、ＣＰＵ１４０と、インターフェイス１８０と、送信部５１（Ｔｘ５１）および送信部５２（Ｔｘ５２）と、を有している。操作部１３５は、使用者による操作を受け付け、決定キー１１、表示切替キー１３、トラックパッド１４、輝度切替キー１５、方向キー１６、メニューキー１７、電源スイッチ１８、から構成されている。

20

【００３３】

入力情報取得部１１０は、使用者による操作入力に応じた信号を取得する。操作入力に応じた信号としては、例えば、操作部１３５に配置されたトラックパッド１４、方向キー１６、電源スイッチ１８、に対する操作入力がある。電源１３０は、頭部装着型表示装置１００の各部に電力を供給する。電源１３０としては、例えば二次電池を用いることができる。記憶部１２０は、種々のコンピュータプログラムを格納している。記憶部１２０は、ＲＯＭやＲＡＭ等によって構成されている。無線通信部１３２は、無線ＬＡＮやブルートゥースといった所定の無線通信規格に則って、例えば、コンテンツサーバー、テレビ、パーソナルコンピュータといった他の機器との間で無線通信を行なう。ＣＰＵ１４０は、記憶部１２０に格納されているコンピュータプログラムを読み出して実行することにより、オペレーティングシステム１５０（ＯＳ１５０）、表示制御部１９０、音声処理部１７０、方向判定部１６１、照度処理部１４５、画像判定部１４２、視線入力部１７５、画像処理部１６０、として機能する。

30

【００３４】

表示制御部１９０は、右表示駆動部２２および左表示駆動部２４を制御する制御信号を生成する。具体的には、表示制御部１９０は、制御信号により、右ＬＣＤ制御部２１１による右ＬＣＤ２４１の駆動ＯＮ／ＯＦＦ、右バックライト制御部２０１による右バックライト２２１の駆動ＯＮ／ＯＦＦ、左ＬＣＤ制御部２１２による左ＬＣＤ２４２の駆動ＯＮ／ＯＦＦ、左バックライト制御部２０２による左バックライト２２２の駆動ＯＮ／ＯＦＦなど、を個別に制御する。これにより、表示制御部１９０は、右表示駆動部２２および左表示駆動部２４のそれぞれによる画像光の生成および射出を制御する。例えば、表示制御部１９０は、右表示駆動部２２および左表示駆動部２４の両方に画像光を生成させたり、一方のみに画像光を生成させたり、両方共に画像光を生成させなかったりする。

40

【００３５】

表示制御部１９０は、右ＬＣＤ制御部２１１と左ＬＣＤ制御部２１２とに対する制御信号のそれぞれを、送信部５１および５２を介して送信する。また、表示制御部１９０は、右バックライト制御部２０１と左バックライト制御部２０２とに対する制御信号のそれぞれを送信する。

【００３６】

50

方向判定部 161 は、後述する 9 軸センサー 66 が検出した画像表示部 20 の向きに基づいて推定された使用者の頭部の傾きと、重力方向および重力方向に直交する水平面と、がなす角度を算出する。なお、方向判定部 161 および 9 軸センサー 66 は、請求項における向き検出部に相当する。

【0037】

照度処理部 145 は、照度センサー 45, 47 のそれぞれが検出した使用者の右眼および左眼に視認される外景の照度に対して各種計算を行なう。本実施形態における照度処理部 145 は、右眼の外景の照度と左眼の外景の照度との差、および、一定期間において検出された照度の変化を算出する。照度処理部 145 は、算出した照度の差、および、照度
10
が変化する前後の照度の差が予め設定された閾値以上であるか否かを判定する。例えば、
昼の晴天下で、使用者が自分の手などで右光学像表示部 26 または左光学像表示部 28 の
いずれか一方のみを覆った場合に、照度処理部 145 は、右眼の外景の照度と左眼の外景
の照度とに閾値以上の差があると判定する。なお、照度処理部 145 は、請求項における
検出部に相当する。

【0038】

画像判定部 142 は、眼撮像カメラ 37, 38 のそれぞれが撮像した使用者の右眼および左眼の画像を解析することで、右眼および左眼のそれぞれにおけるまぶたの開閉具合を判定し、また、視線方向を検出する。画像判定部 142 は、眼撮像カメラ 37, 38 が撮
20
像した使用者の右眼および左眼のそれぞれに対して、まぶたの開閉状態のパターンマッ
チングを行なうことで、まぶたが閉じている状態やまぶたが半分閉じている薄目の状態等
を判定する。また、画像判定部 142 は、距離センサー 63 が検出した対象物に対して、予
め登録された設定対象物と同じであるかのパターンマッチングを行なう。なお、画像判定
部 142 は、請求項における視線方向検出部および画像認識部に相当する。

【0039】

視線入力部 175 は、照度処理部 145 が算出した照度の差および照度の変化、画像判
定部 142 が判定したまぶたの開閉状態等、に基づいて、画像表示部 20 に対して、使用
者からの入力を受け付ける制御用画像を表示させる。画像表示部 20 に表示される制御用
画像には、複数の選択可能なボタンと、検出された視線方向に対応する位置を表わす位置
画像と、が含まれている。視線入力部 175 は、まぶたの開閉状態、視線方向等に基づい
て、頭部装着型表示装置 100、および、頭部装着型表示装置 100 に接続された各種装
30
置を制御する。なお、頭部装着型表示装置 100 に接続された装置とは、直接、コード等
で接続されている装置に限られず、無線通信部 132 を介して通信される装置も含まれる
。視線入力部 175 は、請求項における制御部に相当する。

【0040】

画像処理部 160 は、コンテンツに含まれる画像信号を取得する。画像処理部 160 は
、取得した画像信号から、垂直同期信号 V S y n c や水平同期信号 H S y n c 等の同期信
号を分離する。また、画像処理部 160 は、分離した垂直同期信号 V S y n c や水平同期
信号 H S y n c の周期に応じて、P L L (Phase Locked Loop) 回路等 (図示しない) を
利用してクロック信号 P C L K を生成する。画像処理部 160 は、同期信号が分離された
40
アナログ画像信号を、A / D 変換回路等 (図示しない) を用いてデジタル画像信号に変
換する。その後、画像処理部 160 は、変換後のデジタル画像信号を、対象画像の画像
データ D a t a (R G B データ) として、1 フレームごとに記憶部 120 内の D R A M に
格納する。なお、画像処理部 160 は、必要に応じて、画像データに対して、解像度変換
処理、輝度、彩度の調整といった種々の色調補正処理、キーストーン補正処理等の画像
処理を実行してもよい。

【0041】

画像処理部 160 は、生成されたクロック信号 P C L K、垂直同期信号 V S y n c、水
平同期信号 H S y n c、記憶部 120 内の D R A M に格納された画像データ D a t a、の
それぞれを、送信部 51、52 を介して送信する。なお、送信部 51 を介して送信される
画像データ D a t a を「右眼用画像データ」とも呼び、送信部 52 を介して送信される画
50

像データDataを「左眼用画像データ」とも呼ぶ。送信部51、52は、制御部10と画像表示部20との間におけるシリアル伝送のためのトランシーバーとして機能する。

【0042】

音声処理部170は、コンテンツに含まれる音声信号を取得し、取得した音声信号を増幅して、連結部材46に接続された右イヤホン32内のスピーカー（図示しない）および左イヤホン34内のスピーカー（図示しない）に対して供給する。なお、例えば、Dolby（登録商標）システムを採用した場合、音声信号に対する処理がなされ、右イヤホン32および左イヤホン34のそれぞれからは、例えば周波数等が変えられた異なる音が出力される。

【0043】

インターフェイス180は、制御部10に対して、コンテンツの供給元となる種々の外部機器OAを接続するためのインターフェイスである。外部機器OAとしては、例えば、パーソナルコンピュータ（PC）や携帯電話端末、ゲーム端末等、がある。インターフェイス180としては、例えば、USBインターフェイス、マイクロUSBインターフェイス、メモリーカード用インターフェイス等、を用いることができる。

【0044】

画像表示部20は、右表示駆動部22と、左表示駆動部24と、右光学像表示部26としての右導光板261と、左光学像表示部28としての左導光板262と、外景撮像カメラ61と、距離センサー63と、9軸センサー66と、右眼撮像カメラ37と、左眼撮像カメラ38と、右眼照度センサー45と、左眼照度センサー47と、を備えている。

【0045】

9軸センサー66は、加速度（3軸）、角速度（3軸）、地磁気（3軸）、を検出するモーションセンサーである。9軸センサー66は、画像表示部20に設けられているため、画像表示部20が使用者の頭部に装着されているときには、使用者の頭部の動きを検出する。検出された使用者の頭部の動きから画像表示部20の向きが特定され、方向判定部161は、使用者の頭部の向きを推定する。

【0046】

右表示駆動部22は、受信部53（Rx53）と、光源として機能する右バックライト制御部201（右BL制御部201）および右バックライト221（右BL221）と、表示素子として機能する右LCD制御部211および右LCD241と、右投写光学系251と、を含んでいる。右バックライト制御部201と右バックライト221とは、光源として機能する。右LCD制御部211と右LCD241とは、表示素子として機能する。なお、右バックライト制御部201と、右LCD制御部211と、右バックライト221と、右LCD241と、を総称して「画像光生成部」とも呼ぶ。

【0047】

受信部53は、制御部10と画像表示部20との間におけるシリアル伝送のためのレシーバーとして機能する。右バックライト制御部201は、入力された制御信号に基づいて、右バックライト221を駆動する。右バックライト221は、例えば、LEDやエレクトロミネセンス（EL）等の発光体である。右LCD制御部211は、受信部53を介して入力されたクロック信号PCLKと、垂直同期信号VSyncと、水平同期信号HSyncと、右眼用画像データと、に基づいて、右LCD241を駆動する。右LCD241は、複数の画素をマトリクス状に配置した透過型液晶パネルである。

【0048】

右投写光学系251は、右LCD241から射出された画像光を並行状態の光束にするコリメートレンズによって構成される。右光学像表示部26としての右導光板261は、右投写光学系251から出力された画像光を、所定の光路に沿って反射させつつ使用者の右眼REに導く。なお、右投写光学系251と右導光板261とを総称して「導光部」とも呼ぶ。

【0049】

左表示駆動部24は、右表示駆動部22と同様の構成を有している。左表示駆動部24

10

20

30

40

50

は、受信部 54 (Rx54) と、光源として機能する左バックライト制御部 202 (左 BL 制御部 202) および左バックライト 222 (左 BL 202) と、表示素子として機能する左 LCD 制御部 212 および左 LCD 242 と、左投写光学系 252 と、を含んでいる。左バックライト制御部 202 と左バックライト 222 とは、光源として機能する。左 LCD 制御部 212 と左 LCD 242 とは、表示素子として機能する。なお、左バックライト制御部 202 と、左 LCD 制御部 212 と、左バックライト 222 と、左 LCD 242 と、を総称して「画像光生成部」とも呼ぶ。また、左投写光学系 252 は、左 LCD 242 から射出された画像光を並行状態の光束にするコリメートレンズによって構成される。左光学像表示部 28 としての左導光板 262 は、左投写光学系 252 から出力された画像光を、所定の光路に沿って反射させつつ使用者の左眼 LE に導く。なお、左投写光学系 252 と左導光板 262 とを総称して「導光部」とも呼ぶ。

10

【0050】

図 3 は、画像光生成部によって画像光が射出される様子を示す説明図である。右 LCD 241 は、マトリクス状に配置された各画素位置の液晶を駆動することによって、右 LCD 241 を透過する光の透過率を変化させることにより、右バックライト 221 から照射される照明光 IL を、画像を表わす有効な画像光 PL へと変調する。左側についても同様である。なお、図 3 のように、本実施形態ではバックライト方式を採用したが、フロントライト方式や、反射方式を用いて画像光を射出する構成としてもよい。

【0051】

A-2. 視線操作入力処理：

20

図 4 および図 5 は、視線操作入力処理の流れを示す説明図である。視線操作入力処理では、予め定められた使用者のまぶたの状態が検出されると、画像表示部 20 の表示モードが視線入力モードへと移行し、使用者は、手を使わずにまぶたの開閉状態に基づいて頭部装着型表示装置 100 等の制御を行なうことができる。初めに、眼撮像カメラ 37, 38 は、所定の期間に予め定められた使用者のまぶたの状態が検出されるかを監視する（ステップ S310）。本実施形態では、予め定められたまぶたの状態は、使用者の利き目である右眼が開いた状態、かつ、利き目ではない左眼のまぶたが閉じた状態、の組み合わせである。なお、一般に、利き目は、利き目でないもう一方の眼に比べて、外景を視認しやすく、利き目でないもう一方の眼は、利き目に比べて、まぶたを閉じやすい。そのため、本実施形態では、予め定められたまぶたの状態の組み合わせは、使用者にとって使い勝手が

30

【0052】

ステップ S310 の処理において、所定の期間に予め定められたまぶたの状態が検出されない場合には（ステップ S310：NO）、眼撮像カメラ 37, 38 は、引き続き、まぶたの状態を監視する（ステップ S310）。所定の期間に予め定められたまぶたの状態が検出されると（ステップ S310：YES）、画像表示部 20 は、表示モードを視線入力モードへと移行する。（ステップ S320）。視線入力モードでは、画像表示部 20 が制御用画像を表示する。視線入力部 175 は、使用者の視線方向に対応する位置を示す位置画像を含む制御用画像と使用者のまぶたの開閉状態とに基づいて、頭部装着型表示装置 100、および、頭部装着型表示装置 100 に接続された各種装置を制御する。なお、視線入力モードを含め、以降で示す画像表示部 20 の表示モードでは、各表示モードへと移行した後に、使用者の両まぶたが開いた状態である通常の状態に変化しても、他の表示モードへと移行しない。画像表示部 20 は、表示モードを変更する特定のまぶたの状態が検出された場合のみ、他の表示モードへと移行する。

40

【0053】

次に、距離センサー 63 は、距離センサー 63 から所定の距離にある特定の対象物の検出を監視する（ステップ S330）。特定の対象物が検出されない場合には（ステップ S330：NO）、引き続き、距離センサー 63 は、特定の対象物の検出を監視する（ステ

50

ップS 3 3 0)。特定の対象物が検出されると(ステップS 3 3 0: Y E S)、画像判定部1 4 2は、パターンマッチングによって、特定の対象物が予め設定された設定対象物であるかの判定を行なう(ステップS 3 4 0)。本実施形態では、設定対象物として、人の手のひらが予め設定されているが、他の実施形態では、手のひら以外の対象物であってもよいし、設定対象物を使用者が任意に変更できる態様であってもよい。

【0 0 5 4】

ステップS 3 4 0の処理において、検出された特定の対象物が設定対象物でないと判定された場合には(ステップS 3 4 0: N O)、再度、距離センサー6 3は、検出された特定の対象物とは異なる対象物の検出を監視する(ステップS 3 3 0)。特定の対象物が設定対象物であると判定された場合には(ステップS 3 4 0: Y E S)、画像判定部1 4 2は、特定の対象物の大きさが予め定められた所定の大きさ以上であるか否かの判定を行なう(ステップS 3 5 0)。画像表示部2 0は、撮像された特定の対象物の大きさに応じて設定した制御用画像を表示する。

10

【0 0 5 5】

特定の対象物の大きさが所定の大きさ以上ではないと判定された場合には(ステップS 3 5 0: N O)、画像判定部1 4 2は、検出された特定の対象物に合わせて、制御用画像の大きさを調整する(ステップS 3 6 0)。制御用画像の大きさが調整された場合(ステップS 3 6 0)、または、ステップS 3 4 0の処理において、制御用画像の大きさが所定の大きさ以上であると判定された場合には(ステップS 3 4 0: Y E S)、画像表示部2 0は、検出された使用者の視線方向を示す位置画像を含む制御用画像を表示する(ステップS 3 7 0)。

20

【0 0 5 6】

図6は、大きさが調整される前の制御用画像C Iの一例を示す説明図である。図6には、制御用画像C Iの大きさが調整される前に、仮に、制御用画像C Iが画像表示部2 0に表示された場合に、使用者が視認する視野V Rが示されている。なお、制御用画像C Iは、所定の大きさ以上ではないと判断された場合には、画像表示部2 0に表示されない。そのため、大きさが調整される前の制御用画像C Iは、使用者に視認されることはない。図6に示すように、使用者の視野V Rでは、透過された外景S Cが視認され、外景S Cには、使用者の手のひらH Dが含まれている。なお、最大画像表示領域P Nは、画像表示部2 0が生成した画像光を使用者に視認させることができる最大領域を示している。最大画像表示領域P Nの外枠は、使用者には視認されないが、図6では、便宜上、実線で示されている。

30

【0 0 5 7】

画像表示部2 0が制御用画像C Iを表示する場合、初めに、画像判定部1 4 2は、パターンマッチングにより検出した使用者の手のひらH Dにおいて、予め設定された親指の先端S P 1、人差し指の先端S P 2、小指の先端S P 3、の位置を検出する。画像表示部2 0は、親指の先端S P 1、人差し指の先端S P 2、小指の先端S P 3の内、少なくとも1つの先端を頂点とし、かつ、残り2つの先端を通り、最大画像表示領域P Nの横軸および縦軸と平行な線を外枠とする矩形状の制御用画像C Iを表示する。図6では、小指の先端S P 3を頂点として、親指の先端S P 1および人差し指の先端S P 2を通る矩形状の制御用画像C Iが示されている。画像判定部1 4 2は、生成された制御用画像C Iの外枠の縦および横の辺の長さのそれぞれが所定の長さ以上であるか否かを判定することで、制御用画像C Iが所定の大きさ以上であるか否かを判定する。図6では、大きさを調整する前の制御用画像C Iにおける縦の外枠が所定の長さ未満であるため、制御用画像C Iが所定の大きさ以上ではないと判定され、画像表示部2 0は、制御用画像C Iの大きさを調整して表示する。

40

【0 0 5 8】

図7は、大きさが調整された後の制御用画像C Iの一例を示す説明図である。図7には、画像表示部2 0が大きさを調整した制御用画像C Iが表示され、使用者が視認する視野V Rが示されている。図7に示すように、画像表示部2 0は、所定の長さ未満であると判

50

定された縦の外枠を長くする調整を行なった制御用画像C Iを表示する。図6では、大きさが調整される前の制御用画像C Iが仮に表示された場合、制御用画像C Iが最大画像表示領域PNにおける上の部分に生成されている。そのため、制御用画像C Iの大きさが調整された後では、図7に示すように、画像表示部20は、制御用画像C Iの縦の外枠を下に延長して表示する。本実施形態では、延長される外枠の縦の長さは、予め制御用画像C Iが表示される場合に設定されている長さに対して足りない長さである。

【0059】

図7に示すように、表示される制御用画像C Iには、ポインターP 1と、キーボードKBと、入力スペースIB 1、IB 2と、検索ボタンB 1と、切替キーB 2と、メニュー切替キーB 3と、が含まれている。ポインターP 1は、制御用画像C Iにおける使用者の視線方向に対応する位置を表わす位置画像である。キーボードKBは、アルファベットが配置されているキーボードであり、キーボードKBとポインターP 1とを用いて入力された文字が入力スペースIB 1、IB 2に表示される。キーボードKBは、アルファベットの大文字と小文字とを切り替える切替キーB 2を含んでいる。検索ボタンB 1は、入力スペースIB 1、IB 2に入力された文字に基づいてインターネットでの検索を実行するボタンである。メニュー切替キーB 3は、制御用画像C Iを、例えば、特定のフォルダーに保存されたファイルの一覧を表示するといった、異なる制御用画像へと切り替えるボタンである。なお、キーボードKBに含まれる各アルファベットに対応するキー、検索ボタンB 1、切替キーB 2、および、メニュー切替キーB 3は、請求項におけるオブジェクトに相当する。

【0060】

制御用画像C Iが表示されると（図4のステップ370）、次に、視線入力部175は、使用者の視線方向とまぶたの状態とに基づく入力の検出を監視する（図5のステップS380）。本実施形態では、画像判定部142が撮像される使用者の右眼の視線方向を判定し、画像表示部20は、右眼の視線方向に対応する位置にポインターP 1を表示する。そのため、使用者の視線方向の変化に応じて、ポインターP 1は、制御用画像C Iにおける位置を変更する。視線入力部175は、予め定められた決定の操作を示すまぶたの状態が検出されない場合には（ステップS380：NO）、引き続き、決定の操作を示すまぶたの状態の検出を監視する（ステップS380）。

【0061】

ステップS380の処理において、ポインターP 1が制御用画像C Iの選択可能なボタンと重なっている状態で、決定の操作を示すまぶたの状態である左まぶたが所定の期間閉じた状態で右まぶたの瞬きが検出された場合には（ステップS380：YES）、視線入力部175は、入力の操作を行なう。視線入力部175は、ポインターP 1が重なっているキーを決定して入力の操作を行ない、画像表示部20が入力結果を入力スペースIB 1、IB 2に表示する（ステップS390）。図7に示すように、入力スペースIB 1、IB 2には、アルファベットの大文字で、「A」、「B」、「C」が入力されて表示されている。本実施形態では、切替キーB 2が決定された後に、「a」のアルファベットが決定されると、画像表示部20は、大文字の「A」を入力スペースIB 1、IB 2に表示する。そのため、図7における入力スペースIB 1、IB 2の入力結果は、切替キーB 2、「a」、切替キーB 2、「b」、切替キーB 2、「c」のキーが順番に選択された状態である。なお、他の実施形態では、切替キーB 2が決定されると、それ以降のアルファベットの大小が入れ替わって固定されてもよいし、キーボードKBの各キーに表示された小文字のアルファベットが大文字に変化して表示されてもよい。

【0062】

次に、眼撮像カメラ37、38は、入力スペースIB 1、IB 2への入力を終了してインターネット検索を行なう操作を示すまぶたの状態の検出を監視する（図4のステップS400）。インターネット検索を行なう操作を示すまぶたの状態が検出されない場合には（ステップS400：NO）、引き続き、決定の操作を示すまぶたの状態の検出を監視する（ステップS380）。インターネット検索を行なう操作を示す検索ボタンB 1を決定

するまぶたの状態が検出されると（ステップS400：YES）、制御部10が無線通信部132を介してインターネット検索を行ない、画像表示部20は、検索結果を表示する（ステップS410）。検索結果が表示されると、制御用画像CIが表示された場合と同じように、画像判定部142が判定した視線方向の変化に基づいてポインターP1が表示される位置が変更される。また、決定を示すまぶたの状態が検出されると、視線入力部175は、表示された検索結果における選択可能なアイコン等とポインターP1との位置に基づいて各種操作を行なう。

【0063】

次に、眼撮像カメラ37、38は、画像表示部20に表示された検索結果を異なる表示画像へと変更する操作を示すまぶたの状態の検出を監視する（ステップS420）。表示された検索結果を変更する操作として、所定の時間に右まぶたが閉じた状態で左まぶたが開いた状態が検出されると（ステップS420：YES）、眼撮像カメラ37、38が入力の検出を監視する（ステップS380）。表示された検索結果を変更するまぶたの状態が検出されない場合には（ステップS420：NO）、眼撮像カメラ37、38は、視線操作入力処理を終了する操作を示すまぶたの状態の検出を監視する（ステップS430）。視線操作入力処理を終了する操作を示すまぶたの状態が検出されない場合には（ステップS430：NO）、眼撮像カメラ37、38が入力の検出を監視する（ステップS380）。視線操作入力を終了する操作として、両まぶたを所定の時間閉じた後に右まぶたのみを所定の時間開いた状態が検出されると（ステップS430：YES）、制御部10は、視線操作入力処理を終了する。

【0064】

以上説明したように、本実施形態における頭部装着型表示装置100では、画像表示部20は、ポインターP1と、キーボードKBと、入力スペースIB1、IB2と、検索ボタンB1と、切替キーB2と、メニュー切替キーB3と、を含む制御用画像CIを表示する。視線入力部175は、キーボードKB等とポインターP1との位置関係に基づいて、頭部装着型表示装置100を制御する。そのため、本実施形態における頭部装着型表示装置100では、使用者の視線方向に基づいて、使用者が手を使わなくても頭部装着型表示装置100の各種制御を行なうことができ、使用者の操作性が向上する。また、物体として形を持ったキーボード等のユーザーインターフェースがなくても、使用者が頭部装着型表示装置100の制御を行なうことができ、頭部装着型表示装置100の携帯性が向上する。

【0065】

また、本実施形態における頭部装着型表示装置100では、眼撮像カメラ37、38が使用者の右眼および左眼のそれぞれを撮像し、画像判定部142が両まぶたの開閉状態を判定する。視線入力部175は、キーボードKBとポインターP1の位置関係に基づいてキーボードKBにおけるアルファベットのキーを選択し、両まぶたの開閉状態に基づいて選択したキーの決定を行なう。そのため、本実施形態における頭部装着型表示装置100では、使用者の視線方向と両まぶたの開閉状態に基づいて頭部装着型表示装置100が制御されるため、使用者は全く手を使わずに頭部装着型表示装置100を制御でき、使用者の操作性が向上する。また、両まぶたの開閉状態の組み合わせに基づいて、決定が行なわれるため、操作の種類に対応した多くの決定の組み合わせを使用者に提供でき、使用者の操作性が向上する。

【0066】

また、本実施形態における頭部装着型表示装置100では、画像判定部142は、距離センサー63が検出した対象物に対して、予め登録された設定対象物と同じであるかのパターンマッチングを行なう。画像判定部142のパターンマッチングによって、特定の対象物が予め設定された設定対象物である場合に、画像表示部20は、撮像された特定の対象物の大きさに応じて設定した制御用画像CIを表示する。そのため、本実施形態の頭部装着型表示装置100では、画像判定部142が認識した対象物の大きさに応じて制御用画像CIの大きさを変更するため、使用者は、感覚的に制御用画像CIの大きさを調整す

10

20

30

40

50

ることができ、使用者の利便性が向上する。また、制御用画像C Iが非表示の状態から表示の状態へと変化させるために、使用者は、単に手のひらH Dを目の前にかざすだけでよいので、使用者の利便性が向上する。

【0067】

B. 変形例：

なお、この発明は上記実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば、次のような変形も可能である。

【0068】

B1. 変形例1：

図8は、画像表示部20に表示される制御用画像C I aの一例を示す説明図である。図8には、使用者が視認する外景S Cおよび表示された制御用画像C I aを含む視野V Rが示されている。制御用画像C I aは、無線通信部132を介して頭部装着型表示装置100に接続されたテレビの操作部（リモコン）を表わす画像である。制御用画像C I aには、テレビの電源のON/OFFを切り替える電源ボタンP Wと、テレビの音量を調節する音量ボタンV u p, V d wと、テレビのチャンネルを変更するチャンネル変更ボタンC u p, C d wと、が含まれている。音量ボタンV u pが選択されて決定されると、テレビの音量が所定の数値だけ大きくなり、音量ボタンV d wが選択されて決定されると、テレビの音量が所定の数値だけ小さくなる。チャンネル変更ボタンC u pが選択されて決定されると、テレビは、受信してチャンネル数を所定の数だけ大きいチャンネル数に設定して受信する。チャンネル変更ボタンC d wが選択されて決定されると、テレビは、受信してチャンネル数を所定の数だけ小さいチャンネル数に設定して受信する。また、制御用画像C I aには、テレビと有線で接続されているDVD再生機の操作を行なう複数のボタンを有するDVD操作ボタン群P Bも含まれている。図8に示すように、ポインターP 1は、DVD操作ボタン群P Bに含まれるDVD再生機の再生を停止する停止ボタンS Bに重なる位置に表示されている。上記実施形態と同じように、眼撮像カメラ37, 38が決定の操作を示すまぶたの状態を検出すると、視線入力部175は、DVD再生機で再生されているコンテンツを停止させる。この変形例では、頭部装着型表示装置100と接続している装置の調整が、使用者の視線方向およびまぶたの状態によって操作される。

【0069】

図9は、画像表示部20に表示される制御用画像C I bの一例を示す説明図である。図9には、使用者が視認する外景S Cおよび表示された制御用画像C I bを含む視野V Rが示されている。図8に示す制御用画像C I bは、記憶部120に記憶されている動画や音楽といったコンテンツに関連付けられた文字で表わされた複数のアイコン画像を一覧として表示する画像である。制御用画像C I bは、カーソル画像C 1と、一覧画像C 2と、ポインターP 1と、から構成されている。この変形例では、カーソル画像C 1は、十字の形をしており、上下左右の方向のそれぞれが選択される画像である。図8に示すように、ポインターP 1が十字の右方向を指す矢印の部分に重なった状態で、決定の操作を示すまぶたの状態が検出されると、一覧画像C 2において、地図のアイコン画像を選択していることを表示している選択表示画像S Iが1つ右に移動する。この変形例では、一覧画像C 2において、地図のアイコン画像の右に他のアイコン画像がないため、選択表示画像S Iは、ループして左のメールのアイコン画像に移動して、メールのアイコン画像に重なって表示される。また、この変形例では、カーソル画像C 1の十字方向のいずれかにポインターP 1を重ねた状態で決定の操作が行なわれなくても、ポインターP 1を一覧画像C 2のいずれかのアイコン画像に重ねた状態で特定のアイコン画像を選択して決定することもできる。特定のアイコン画像が選択表示画像S Iと重なって表示されている状態で、ポインターP 1が決定キーR Bに重なった状態で決定の操作が行なわれると、選択表示画像S Iと重なって表示されているアイコン画像が決定されて、当該アイコン画像に関連付けられた操作が行なわれる。

【0070】

B 2. 変形例 2 :

また、上記実施形態では、まぶたの開閉状態に基づいて決定の操作が検出されたが、決定の操作を検出する方法はまぶたの開閉状態に限られず、種々変形可能である。まぶたが開いている状態であっても、使用者が視認する外景の色や照度に基づいて各種操作が行なわれてもよい。この変形例では、照度センサー 45, 47 が使用者の右眼および左眼に視認されると想定される外景の照度を検出する。そのため、使用者がまぶたを閉じなくても、例えば、使用者の手のひらによって左光学像表示部 28 の表面が覆われると、左眼に外景画視認されなくなるため、左眼照度センサー 47 は、右眼照度センサー 45 が検出する照度よりも小さい値の照度を検出する。照度処理部 145 が左眼照度センサー 47 によって検出する照度が右眼照度センサー 45 によって検出する照度よりも所定の閾値以上小さいと判定した場合に、視線入力部 175 は、上記実施形態における左のまぶたが閉じられた状態と同様の操作を行なう。そのため、この変形例の頭部装着型表示装置 100 では、使用者は、まぶたの状態による操作に疲れた場合に、手のひら等の体の一部を用いて感覚的に操作を行なうことができ、使用者の利便性が向上する。

10

【0071】

また、他の変形例では、照度センサー 45, 47 の代わりに、右眼および左眼のそれぞれの視線方向の RGB データを検出する RGB カラーセンサーが配置されてもよい。右眼および左眼のそれぞれに対応した RGB カラーセンサーが検出した値によって、各種操作が行なわれてもよい。例えば、左光学像表示部 28 の表面が覆われた場合に、左眼に対応する RGB カラーセンサーは、黒に近い色を表わす RGB データとなる。逆に、右眼に対応する RGB カラーセンサーが検出した RGB データが黒に近い色を表わさない場合に、使用者の左まぶたが閉じられている状態と判定されてもよい。

20

【0072】

B 3. 変形例 3 :

また、上記実施形態では、制御用画像 C I が予め定められた位置に表示されるとしたが、制御用画像 C I が表示される位置は予め定められた位置等に固定される必要はなく、制御用画像 C I の表示位置および表示位置の変更方法については、種々変形可能である。この変形例の頭部装着型表示装置 100 では、9 軸センサー 66 および方向判定部 161 が使用者の頭部の向きを推定して、推定した頭部の向きと重力方向とがなす角度を算出する。例えば、使用者が上を向いて、方向判定部 161 が算出した角度が所定の角度以上である場合には、画像表示部 20 は、制御用画像 C I を最大画像表示領域 P N における上の部分以外に表示する。そのため、この変形例の頭部装着型表示装置 100 では、使用者が頭部の向きを変更して、使用者が視認したい対象が変更されたことが推定され、使用者の視界を妨げない位置に自動的に制御用画像 C I が表示されるため、使用者の利便性が向上する。

30

【0073】

また、画像表示部 20 が制御用画像 C I を表示する位置が使用者の視線方向やまぶたの開閉状態等に基づいて変更されてもよい。例えば、眼撮像カメラ 37, 38 が使用者の右まぶただけが所定の時間閉じた状態を検出した後、ある一定の期間内に、左まぶただけが所定の時間閉じた状態を検出すると、使用者の視線方向に基づいて制御用画像 C I が最大画像表示領域 P N における位置が変更されてもよい。この変形例の頭部装着型表示装置 100 では、使用者の意思に基づいて制御用画像 C I を表示させる位置を、手などを使わずに設定できるため、使用者の操作性および利便性が向上する。

40

【0074】

また、上記実施形態では、設定対象物としての手のひら H D が検出されると、撮像された手のひら H D の大きさに応じて制御用画像 C I が表示されたが、設定対象物と制御用画像 C I との関係についてはこれに限られず、種々変形可能である。例えば、撮像された手のひら H D の大きさや形に応じて、表示される制御用画像 C I の種類が変更されてもよい。また、撮像された手のひら H D と画像表示部 20 との位置関係に基づいて、制御用画像 C I の表示位置が最大画像表示領域 P N の中心以外に設定されてもよい。この変形例では

50

、撮像された設定対象物の位置や大きさに基づいて、透過する外景 S C と制御用画像 C I とが多く領域で重複しないように使用者に視認させることができ、使用者の利便性が向上する。

【0075】

B4. 変形例4：

また、上記実施形態では、距離センサー63によって、距離センサー63から所定の距離内にある対象物を検出したが、頭部装着型表示装置100が必ずしも距離センサー63を備える必要はなく、頭部装着型表示装置100の構成については種々変形可能である。例えば、外景撮像カメラ61および画像判定部142が、対象物との距離とは関係なく、撮像した対象物に対してパターンマッチングを行なって設定対象物であるか否かを判定してもよい。

10

【0076】

また、上記実施形態では、眼撮像カメラ37、38および画像判定部142によってまぶたの開閉状態が判定されたが、使用者の視線方向を遮る遮蔽物を検出する方法はこれに限られず、種々変形可能である。例えば、眼撮像カメラ37、38の代わりに、赤外線センサーを用いてもよい。赤外線センサーは、発光した赤外線が使用者の眼またはまぶたに反射し、反射した反射光に基づいて、使用者のまぶたの開閉状態を判定する。また、画像判定部142は、パターンマッチングではなく、眼撮像カメラ37、38が取得した画像のRGBデータを黒と白とに2値化し、2値化したデータに基づいて使用者のまぶたの開閉状態を判定してもよい。

20

【0077】

また、眼撮像カメラ37、38には、スタビライザー機能は備え付けられていてもよい。スタビライザー機能によって、眼撮像カメラ37、38は、例えば、使用者が歩行中の場合に、歩行によって生じるぶれを軽減するため、まぶたの状態をより正確に検出して判定できる。

【0078】

また、操作部135と検出されたまぶたの状態とに基づいて、電源130の電力消費が抑制される態様であってもよい。例えば、操作部135におけるトラックパッド14が使用者からの操作を受け付けている場合には、使用者のまぶたの状態を検出する眼撮像カメラ37、38および照度センサー45、47への電力供給を停止してもよい。また、使用者の視線方向およびまぶたの状態によって頭部装着型表示装置100および頭部装着型表示装置100に接続された装置が操作されている場合には、操作部135への電力供給を停止してもよい。この変形例では、操作部135と制御用画像C I との内の一方の操作部によって使用者からの操作を受け付けている場合に、操作を受け付けていない操作部への電力を停止することで、頭部装着型表示装置100が消費する電力を抑制できる。また、制御部10の代わりに、例えば、スマートフォンのような携帯端末と接続されて、接続された携帯端末の電力消費を抑制してもよい。

30

【0079】

また、上記実施形態では、視線入力部175が使用者の視線方向およびまぶたの状態に基づいて頭部装着型表示装置100の操作を行なったが、必ずしも頭部装着型表示装置100を操作する方法はこれに限られず、種々変形可能である。例えば、眼撮像カメラ37、38および画像判定部142は使用者の視線方向のみを検出して、視線方向に基づいて制御用画像C I に含まれるいずれかのキーが選択されて、操作部135に含まれるいずれかのボタンで決定されてもよい。また、操作部135に含まれるボタンではなく、別途、別に備えられたユーザーインターフェースであってもよいし、画像表示部20に形成された決定ボタン等であってもよい。この変形例では、単に視線方向のみで選択を行ない、決定がまぶたの状態ではなく、操作部135に備え付けられたボタン等で行なわれるため、使用者が簡単に決定の操作を行なうことができ、使用者の利便性および操作性が向上する。

40

【0080】

50

また、上記実施形態では、請求項におけるオブジェクトに相当する具体例として、キーボードKBに含まれる各アルファベットに対応するキー、検索ボタンB1、切替キーB2、および、メニュー切替キーB3と、請求項におけるポインターに相当する具体例として、ポインターP1を例に挙げて説明したが、オブジェクトおよびポインターについては、種々変形可能である。例えば、請求項におけるオブジェクトまたはポインターとして、目印、標識、マーカー、記号、選択ボタン、ソフトキー、および、ソフトキーボードといったように、形状、色、および、図形等が変形された態様であってもよい。

【0081】

また、上記実施形態では、眼撮像カメラ37、38は、眼撮像カメラ37、38から所定の距離にあり、視線方向上にあるまぶたの開閉を検出したが、必ずしも、所定の距離にあるまぶた等の遮蔽物を検出しなくてもよい。例えば、所定の距離までの一定の範囲内に存在する遮蔽物を検出することで、まぶたの開閉を検出したことと同様の操作が行なわれてもよい。

【0082】

B5. 変形例5:

また、外景撮像カメラ61は、制御部10に配置されてもよいし、制御部10や画像表示部20とは別体で、例えば、使用者が装着するヘルメットの上部等に配置されてもよい。

【0083】

また、上記実施形態では、図2に示すように、9軸センサー66、距離センサー63、外景撮像カメラ61、眼撮像カメラ37、38、および、照度センサー45、47は、画像表示部20に配置されたが、必ずしも画像表示部20に配置される必要はなく、配置については種々変形可能である。例えば、右眼撮像カメラ37、38は、画像表示部20とは別体になっており、画像表示部20とは別に頭部に装着される態様であってもよいし、画像表示部20に着脱可能に形成されてもよい。

【0084】

上記実施形態では、制御部10に操作部135を形成したが、操作部135の態様については種々変形可能である。例えば、制御部10とは別体で操作部135であるユーザーインターフェースがある態様でもよい。この場合に、操作部135は、電源130等が形成された制御部10とは別体であるため、小型化でき、使用者の操作性が向上する。また、操作部135の動きを検出する9軸センサーを操作部135に形成して、検出した動きに基づいて各種操作が行なわれることで、使用者は、感覚的に頭部装着型表示装置100の操作ができる。

【0085】

例えば、画像光生成部は、有機EL（有機エレクトロルミネッセンス、Organic Electro-Luminescence）のディスプレイと、有機EL制御部とを備える構成としてもよい。また、例えば、画像生成部は、LCDに代えて、LCOS（Liquid crystal on silicon, LCOSは登録商標）や、デジタル・マイクロミラー・デバイス等を用いることもできる。また、例えば、レーザー網膜投影型のヘッドマウントディスプレイに対して本発明を適用することも可能である。レーザー網膜投影型の場合、「画像光生成部における画像光の射出可能領域」とは、使用者の眼に認識される画像領域として定義することができる。

【0086】

また、例えば、ヘッドマウントディスプレイは、光学像表示部が使用者の眼の一部分のみを覆う態様、換言すれば、光学像表示部が使用者の眼を完全に覆わない態様のヘッドマウントディスプレイとしてもよい。また、ヘッドマウントディスプレイは、いわゆる単眼タイプのヘッドマウントディスプレイであるとしてもよい。

【0087】

また、イヤホンは耳掛け型やヘッドバンド型を採用してもよく、省略してもよい。また、例えば、自動車や飛行機等の車両に搭載されるヘッドマウントディスプレイとして構成されてもよい。また、例えば、ヘルメット等の身体防護具に内蔵されたヘッドマウントデ

10

20

30

40

50

ィスプレイとして構成されてもよい。

【0088】

B6. 変形例6:

上記実施形態における頭部装着型表示装置100の構成は、あくまで一例であり、種々変形可能である。例えば、制御部10に設けられた方向キー16やトラックパッド14の一方を省略したり、方向キー16やトラックパッド14に加えてまたは方向キー16やトラックパッド14に代えて操作用スティック等の他の操作用インターフェイスを設けたりしてもよい。また、制御部10は、キーボードやマウス等の入力デバイスを接続可能な構成であり、キーボードやマウスから入力を受け付けるものとしてもよい。

【0089】

また、画像表示部として、眼鏡のように装着する画像表示部20に代えて、例えば帽子のように装着する画像表示部といった他の方式の画像表示部を採用してもよい。また、イヤホン32、34、外景撮像カメラ61、は適宜省略可能である。また、上記実施形態では、画像光を生成する構成として、LCDと光源とを利用しているが、これらに代えて、有機ELディスプレイといった他の表示素子を採用してもよい。また、上記実施形態では、使用者の頭の動きを検出するセンサーとして9軸センサー66を利用しているが、これに代えて、加速度センサー、角速度センサー、地磁気センサーのうちの1つまたは2つから構成されたセンサーを利用するとしてもよい。また、上記実施形態では、頭部装着型表示装置100は、両眼タイプの光学透過型であるとしているが、本発明は、例えばビデオ透過型や単眼タイプといった他の形式の頭部装着型表示装置にも同様に適用可能である。

【0090】

また、上記実施形態において、頭部装着型表示装置100は、使用者の左右の眼に同じ画像を表わす画像光を導いて使用者に二次元画像を視認させるとしてもよいし、使用者の左右の眼に異なる画像を表わす画像光を導いて使用者に三次元画像を視認させるとしてもよい。

【0091】

また、上記実施形態において、ハードウェアによって実現されていた構成の一部をソフトウェアに置き換えるようにしてもよく、逆に、ソフトウェアによって実現されていた構成の一部をハードウェアに置き換えるようにしてもよい。例えば、上記実施形態では、画像処理部160や音声処理部170は、CPU140がコンピュータプログラムを読み出して実行することにより実現されるとしているが、これらの機能部はハードウェア回路により実現されるとしてもよい。

【0092】

また、本発明の機能の一部または全部がソフトウェアで実現される場合には、そのソフトウェア（コンピュータプログラム）は、コンピューター読み取り可能な記録媒体に格納された形で提供することができる。この発明において、「コンピューター読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスクやCD-ROMのような携帯型の記録媒体に限らず、各種のRAMやROM等のコンピューター内の内部記憶装置や、ハードディスク等のコンピューターに固定されている外部記憶装置も含んでいる。

【0093】

また、上記実施形態では、図1および図2に示すように、制御部10と画像表示部20とが別々の構成として形成されているが、制御部10と画像表示部20との構成については、これに限られず、種々変形可能である。例えば、画像表示部20の内部に、制御部10に形成された構成の全てが形成されてもよいし、一部が形成されてもよい。また、上記実施形態における電源130が単独で形成されて、交換可能な構成であってもよいし、制御部10に形成された構成が重複して画像表示部20に形成されていてもよい。例えば、図2に示すCPU140が制御部10と画像表示部20との両方に形成されていてもよいし、制御部10に形成されたCPU140と画像表示部20に形成されたCPUとが行なう機能が別々に分けられている構成としてもよい。

【0094】

また、制御部 10 がパーソナルコンピュータ（PC）に内蔵されて、PC のモニターに代えて画像表示部 20 が使用される態様であってもよいし、制御部 10 と画像表示部 20 とが一体化して、使用者の衣服に取り付けられるウェアラブルコンピュータの態様であってもよい。

【0095】

本発明は、上記実施形態や変形例に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態、変形例中の技術的特徴は、上述の課題の一部または全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部または全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行なうことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

10

【符号の説明】

【0096】

- 10 … 制御部
- 11 … 決定キー
- 12 … 点灯部
- 13 … 表示切替キー
- 14 … トラックパッド
- 15 … 輝度切替キー
- 16 … 方向キー
- 17 … メニューキー
- 18 … 電源スイッチ
- 20 … 画像表示部
- 21 … 右保持部
- 22 … 右表示駆動部
- 23 … 左保持部
- 24 … 左表示駆動部
- 26 … 右光学像表示部
- 28 … 左光学像表示部
- 30 … イヤホンプラグ
- 32 … 右イヤホン
- 34 … 左イヤホン
- 37 … 右眼撮像カメラ（検出部、視線方向検出部）
- 38 … 左眼撮像カメラ（検出部、視線方向検出部）
- 40 … 接続部
- 42 … 右コード
- 44 … 左コード
- 45 … 右眼照度センサー（検出部）
- 46 … 連結部材
- 47 … 左眼照度センサー（検出部）
- 48 … 本体コード
- 51, 52 … 送信部
- 53, 54 … 受信部
- 61 … 外景撮像カメラ
- 63 … 距離センサー（画像認識部）
- 66 … 9 軸センサー（向き検出部）
- 100 … 頭部装着型表示装置
- 110 … 入力情報取得部
- 120 … 記憶部
- 130 … 電源

20

30

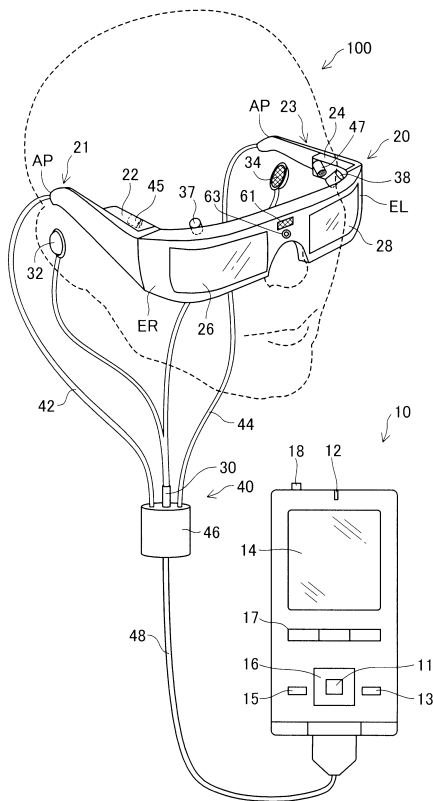
40

50

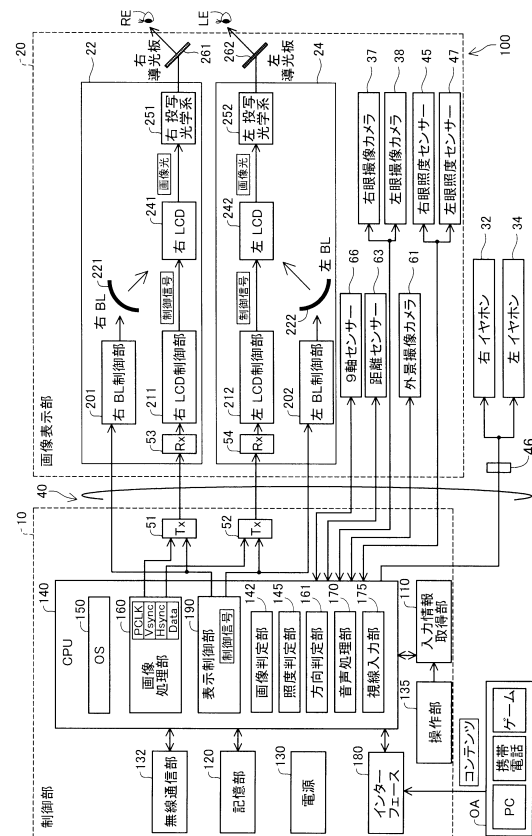
1 3 2 …無線通信部	
1 3 5 …操作部	
1 4 0 …C P U	
1 4 2 …画像判定部（視線方向検出部、画像認識部）	
1 4 5 …照度処理部（検出部）	
1 5 0 …オペレーティングシステム	
1 6 0 …画像処理部	
1 6 1 …方向判定部（向き検出部）	
1 7 0 …音声処理部	
1 7 5 …視線入力部（視線入力制御部）	10
1 8 0 …インターフェイス	
1 9 0 …表示制御部	
2 0 1 …右バックライト制御部	
2 0 2 …左バックライト制御部	
2 1 1 …右L C D制御部	
2 1 2 …左L C D制御部	
2 2 1 …右バックライト	
2 2 2 …左バックライト	
2 4 1 …右L C D	
2 4 2 …左L C D	20
2 5 1 …右投写光学系	
2 5 2 …左投写光学系	
2 6 1 …右導光板	
2 6 2 …左導光板	
V S y n c …垂直同期信号	
H S y n c …水平同期信号	
P C L K …クロック信号	
D a t a …画像データ	
U S Bインターフェイス…マイクロ	
P 1 …ポインター	30
B 1 …検索ボタン（オブジェクト）	
B 2 …切替キー（オブジェクト）	
B 3 …メニュー切替キー（オブジェクト）	
C 1 …カーソル画像（制御用画像）	
C 2 …一覧画像（制御用画像）	
C I , C I a , C I b …制御用画像（制御用画像）	
K B …キーボード	
R B …決定キー（オブジェクト）	
P B …D V D操作ボタン群	
S B …停止ボタン（オブジェクト）	40
S C …外景	
H D …手のひら	
R E …右眼	
L E …左眼	
S I …選択表示画像	
E L …端部	
I L …照明光	
P L …画像光	
P N …最大画像表示領域	
V R …視野	50

PW…電源ボタン（オブジェクト）
 IB1, IB2…入力スペース
 SP1…親指の先端
 SP2…人差し指の先端
 SP3…小指の先端
 Vup, Vdw…音量ボタン（オブジェクト）
 Cup, Cdw…チャンネル変更ボタン（オブジェクト）

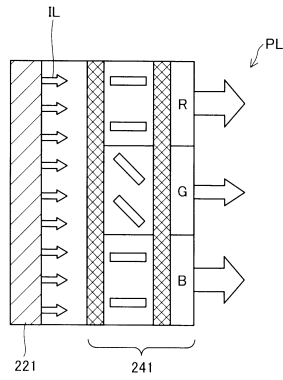
【図 1】



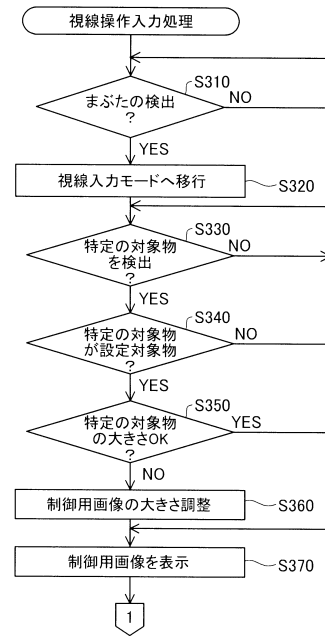
【図 2】



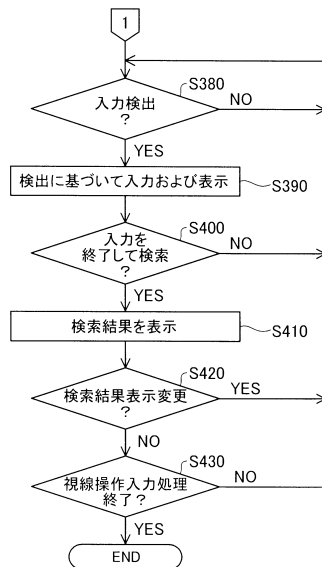
【図 3】



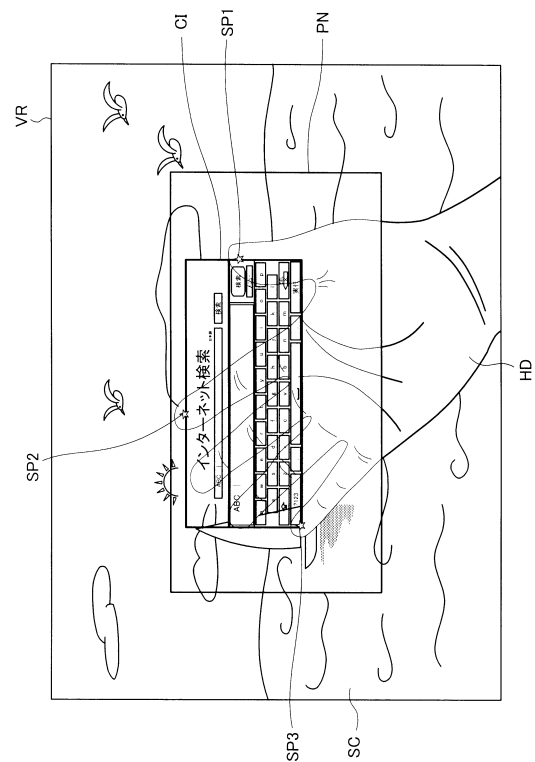
【図 4】



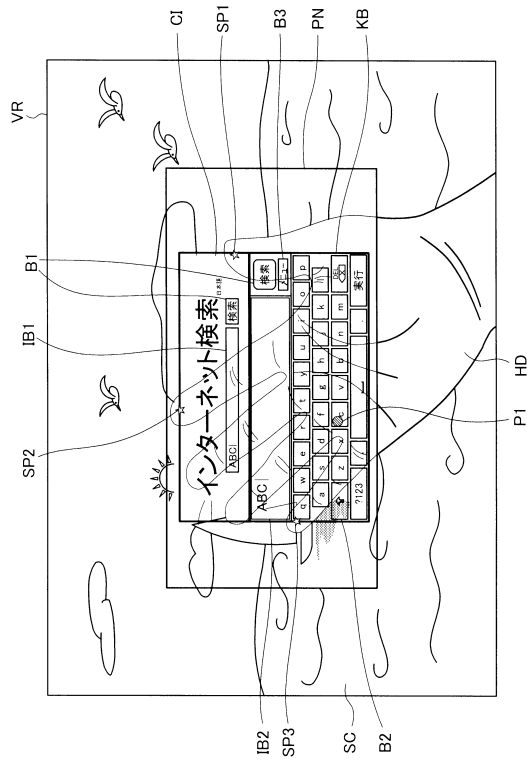
【図 5】



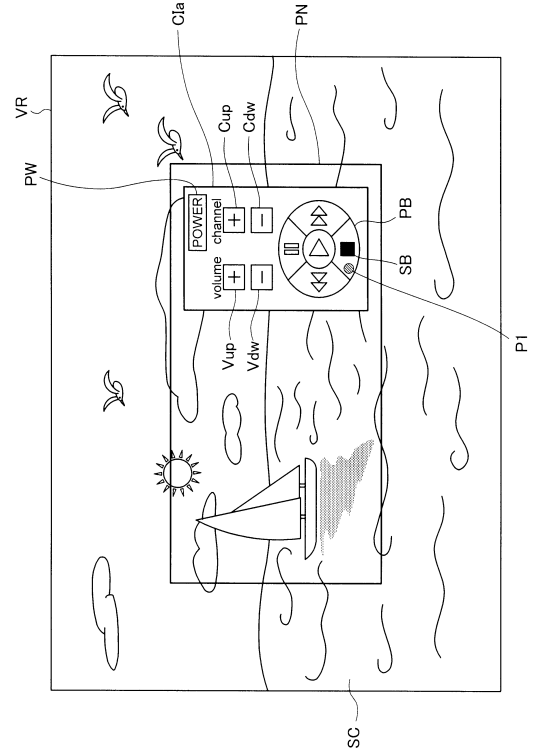
【図 6】



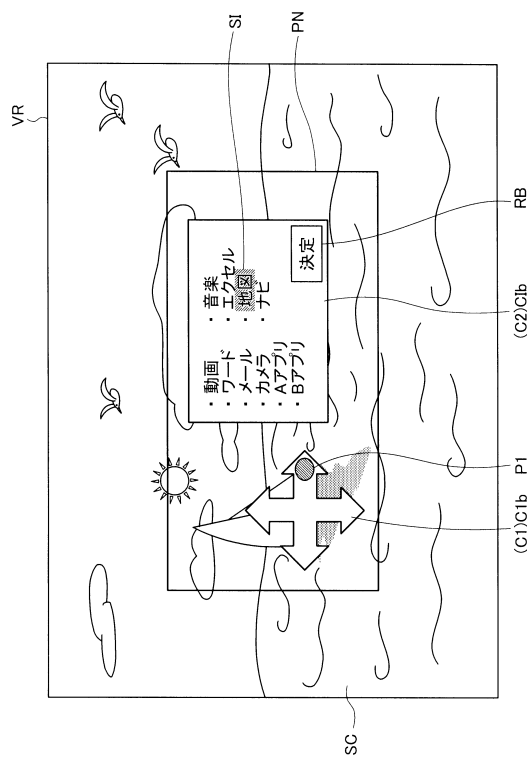
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-064709 (JP, A)
特開2008-065169 (JP, A)
特開2002-318652 (JP, A)
特開2008-033891 (JP, A)
特開平09-179062 (JP, A)
特開2010-152443 (JP, A)
特開2010-145861 (JP, A)
特開平07-049744 (JP, A)

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