

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6344125号  
(P6344125)

(45) 発行日 平成30年6月20日(2018.6.20)

(24) 登録日 平成30年6月1日(2018.6.1)

(51) Int.Cl.			F I		
<b>G06F</b>	<b>3/01</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	3/01	510
<b>G06F</b>	<b>3/16</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	3/16	620
<b>H04R</b>	<b>3/00</b>	<b>(2006.01)</b>	H04R	3/00	310
<b>H04R</b>	<b>3/12</b>	<b>(2006.01)</b>	H04R	3/12	Z
<b>H04S</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	H04S	1/00	500

請求項の数 12 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2014-156699 (P2014-156699)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成26年7月31日 (2014.7.31)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2016-33764 (P2016-33764A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43) 公開日	平成28年3月10日 (2016.3.10)	(74) 代理人	110001081
審査請求日	平成29年5月25日 (2017.5.25)		特許業務法人クシブチ国際特許事務所
		(72) 発明者	千代 薫
			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	津田 敦也
			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	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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置、表示装置の制御方法、および、プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

使用者の身体に装着して使用される表示装置であって、  
外景を透過し、前記外景とともに視認できるように画像を表示する表示部と、  
音を出力する音出力部と、  
前記使用者の視線方向の対象物を検出する対象検出部と、  
前記対象検出部により検出した前記対象物と前記使用者との距離を検出する距離検出部と、

前記距離検出部が検出した距離に応じて前記音出力部の音の出力を制御する音制御部と、  
を備え、

前記音制御部は、前記距離検出部が検出した距離が予め設定された距離より長いかが否かを判定し、検出した距離が予め設定された距離より長い場合は音を前記音出力部で出力し、検出した距離が予め設定された距離以下の場合には音を前記音出力部で出力しないことを特徴とする表示装置。

【請求項2】

前記対象物に関する音データを取得するデータ取得部と、  
コンテンツデータに基づく画像を前記表示部に表示させる情報出力制御部と、を備え、  
前記音制御部は、前記情報出力制御部が画像の表示を開始させた後、前記距離検出部が検出した距離が予め設定された距離より長いかが否かを判定し、前記距離検出部が検出した

距離が予め設定された距離より長い場合に、前記データ取得部により取得した音データに基づく音を前記音出力部で出力し、前記距離検出部が検出した距離が予め設定された距離以下の場合は音を前記音出力部で出力しないこと、

を特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 3】

音検出部を備え、

前記データ取得部はコンテンツデータ、及び、前記音検出部で集音した音声に基づき生成された音声データを取得可能であり、

前記情報出力制御部は、前記データ取得部で取得された前記コンテンツデータに基づく画像を前記表示部に表示させ、

前記音制御部は、前記距離検出部が検出した距離が予め設定された距離より長い場合であり、前記データ取得部で取得された前記コンテンツデータが音声データを含む場合は、前記コンテンツデータから音声データを抽出し、抽出した音声データに基づき前記音出力部で音を出力し、前記データ取得部で取得された前記コンテンツデータが音声データを含まない場合は、前記音検出部で集音した音声に基づき生成された音声データに基づき前記音出力部で音を出力すること、

を特徴とする請求項 2 記載の表示装置。

【請求項 4】

前記使用者の視線方向を撮像する撮像部を備え、

前記対象検出部は、前記撮像部の撮像画像に基づき、前記使用者が前記表示部を透過して視認する前記対象物を検出すること、

を特徴とする請求項 2 または 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記対象検出部は、前記撮像部の撮像画像に基づき、前記使用者が前記表示部を透過して視認する前記対象物の状態を検出し、

前記音制御部は、前記データ取得部により取得した音データに基づく音を、前記対象検出部が検出した前記対象物の状態に合わせて前記音出力部で出力すること、

を特徴とする請求項 4 記載の表示装置。

【請求項 6】

前記音制御部は、前記音出力部で人間の声または人間の声を模した音声出力すること

を特徴とする請求項 2 から 5 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 7】

前記音制御部は、前記データ取得部で取得する音データを、予め設定された周波数域の成分を含む音データに変換し、変換した音データに基づく音を前記音出力部で出力すること、を特徴とする請求項 2 から 6 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 8】

前記音出力部は前記使用者が装着するヘッドホンであること、を特徴とする請求項 2 から 7 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 9】

前記音制御部は、前記音検出部により、前記対象検出部で検出した前記対象物が発する音を検出し、検出した音または検出した音と同じ内容の音を前記音出力部で出力すること、を特徴とする請求項 3 記載の表示装置。

【請求項 10】

前記音制御部は、前記距離検出部が検出した距離に基づき、前記データ取得部で取得する音データの周波数成分を変化させること、を特徴とする請求項 2 から 9 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 11】

外景を透過し、前記外景とともに視認できるように画像を表示する表示部と、音を出力する音出力部とを備え、使用者の身体に装着して使用される表示装置の制御方法であって

10

20

30

40

50

前記使用者の視線方向の対象物を検出し、  
 検出した前記対象物と前記使用者との距離を検出し、  
検出した距離が予め設定された距離より長いか否かを判定し、  
検出した距離が予め設定された距離より長い場合は音を前記音出力部で出力し、検出した距離が予め設定された距離以下の場合は音を前記音出力部で出力しないこと、  
 を特徴とする表示装置の制御方法。

【請求項 12】

外景を透過し、前記外景とともに視認できるように画像を表示する表示部と、音を出力する音出力部とを備え、使用者の身体に装着して使用される表示装置を制御するコンピューターが実行可能なプログラムであって、

前記コンピューターを、

前記使用者の視線方向の対象物を検出する対象検出部と、

前記対象検出部により検出した前記対象物と前記使用者との距離を検出する距離検出部と、

前記距離検出部が検出した距離が予め設定された距離より長いか否かを判定し、検出した距離が予め設定された距離より長い場合は音を前記音出力部で出力し、検出した距離が予め設定された距離以下の場合は音を前記音出力部で出力しない音制御部と、

して機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置、表示装置の制御方法、および、プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ウェアラブル表示装置において文章を表示する機能を備えたものが知られている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1記載の装置は、表示された文章データの内容をユーザーが把握できるように、文章データの一部の文字又は単語について、フォントサイズや文字の色等の表示属性を変更する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2014-56217号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

例えば特許文献1記載の装置は、表示する情報の内容に対応して表示属性を変更する。このように、表示する情報に対応して出力を制御する手法は提案されていたが、装置あるいは装置を使用するユーザーの外的な状況に対応して情報の出力を制御する手法は従来無かった。

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、装置外部の、外的な要因に対応して情報を出力する表示装置、表示装置の制御方法、および、プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、本発明の表示装置は、使用者の身体に装着して使用される表示装置であって、外景を透過し、前記外景とともに視認できるように画像を表示する表示部と、音を出力する音出力部と、前記使用者の視線方向の対象物を検出する対象検出部と、前記対象検出部により検出した前記対象物と前記使用者との距離を検出する距離検出

10

20

30

40

50

部と、前記距離検出部が検出した距離に応じて前記音出力部の音の出力を制御する音制御部と、を備えることを特徴とする。

本発明によれば、表示装置の外的な要因に対応して音を出力できる。

【0006】

また、本発明は、上記表示装置において、前記対象物に関する音データを取得するデータ取得部を備え、前記音制御部は、前記距離検出部が検出した距離が予め設定された距離より長い場合に、前記データ取得部により取得した音を前記音出力部で出力すること、を特徴とする。

本発明によれば、表示装置と対象物との間の距離に対応して音の出力を制御できる。

【0007】

また、本発明は、上記表示装置において、前記使用者の視線方向を撮像する撮像部を備え、前記対象検出部は、前記撮像部の撮像画像に基づき、前記使用者が前記表示部を透過して視認する前記対象物を検出すること、を特徴とする。

本発明によれば、使用者の視線方向の対象物を、撮像画像に基づき検出できる。

【0008】

また、本発明は、上記表示装置において、前記対象検出部は、前記撮像部の撮像画像に基づき、前記使用者が前記表示部を透過して視認する前記対象物の状態を検出し、前記音制御部は、前記データ取得部により取得した音を、前記対象検出部が検出した前記対象物の状態に合わせて前記音出力部で出力すること、を特徴とする。

本発明によれば、撮像画像から検出される対象物の状態に対応して、音を出力できる。

【0009】

また、本発明は、上記表示装置において、前記音制御部は、前記音出力部で人間の声または人間の声を模した音声出力すること、を特徴とする。

本発明によれば、使用者に、人間の声または人間の声を模した音声を聞かせることができる。

【0010】

また、本発明は、上記表示装置において、前記音制御部は、前記データ取得部で取得する音データを、予め設定された周波数域の成分を含む音データに変換し、変換した音データに基づく音を前記音出力部で出力すること、を特徴とする。

本発明によれば、音データが含む周波数成分を変換できるので、例えば、使用者が聞き取りやすい周波数帯域の成分を増やす、ノイズよりも人間の声が大きく聞こえるようにする等の処理が可能になる。

【0011】

また、本発明は、上記表示装置において、前記音出力部は前記使用者が装着するヘッドホンであること、を特徴とする。

本発明によれば、使用者に出力する音が周囲に漏れにくいという利点がある。

【0012】

また、本発明は、上記表示装置において、音検出部を備え、前記データ取得部は、前記音検出部で集音された音のデータを取得すること、を特徴とする。

本発明によれば、環境音を取得して、取得した音を出力できる。

【0013】

また、本発明は、上記表示装置において、前記音制御部は、前記音検出部により、前記対象検出部で検出した前記対象物が発する音を検出し、検出した音または検出した音と同じ内容の音を前記音出力部で出力すること、を特徴とする。

本発明によれば、検出した音または検出した音と同じ内容の音を出力できる。

【0014】

また、本発明は、上記表示装置において、前記音出力部は、前記距離検出部が検出した距離に基づき、前記データ取得部で取得する音データの周波数成分を変化させること、を特徴とする。

本発明によれば、対象物からの距離に基づき、出力する音の周波数成分を変化させるこ

10

20

30

40

50

とができる。

【0015】

また、上記目的を達成するために、本発明は、外景を透過し、前記外景とともに視認できるように画像を表示する表示部と、音を出力する音出力部とを備え、使用者の身体に装着して使用される表示装置の制御方法であって、前記使用者の視線方向の対象物を検出し、検出した前記対象物と前記使用者との距離を検出し、検出した距離に応じて音の出力を制御すること、を特徴とする。

本発明によれば、表示装置の外的な要因に対応して音を出力できる。

【0016】

また、上記目的を達成するために、本発明は、外景を透過し、前記外景とともに視認できるように画像を表示する表示部と、音を出力する音出力部とを備え、使用者の身体に装着して使用される表示装置を制御するコンピューターが実行可能なプログラムであって、前記コンピューターを、前記使用者の視線方向の対象物を検出する対象検出部と、前記使用者の視線方向の対象物を検出する対象検出部と、前記対象検出部により検出した前記対象物と前記使用者との距離を検出する距離検出部と、前記距離検出部が検出した距離に応じて音出力部の音の出力を制御する音制御部と、して機能させるためのプログラムである。

10

本発明によれば、表示装置の外的な要因に対応して音を出力できる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】頭部装着型表示装置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の機能的構成を示すブロック図である。

【図3】頭部装着型表示装置の動作を示すフローチャートである。

【図4】音声出力処理を詳細に示すフローチャートである。

【図5】頭部装着型表示装置の典型的な適用例を示す説明図であり、(A)は頭部装着型表示装置が利用される劇場の構成を示す模式図であり、(B)及び(C)は使用者の視野の例を示す。

20

【発明を実施するための形態】

【0018】

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。

30

【0019】

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を制御する制御装置10と、を備えている。制御装置10は、使用者が頭部装着型表示装置100を操作するためのコントローラーとしても機能する。画像表示部20は、単に「表示部」とも呼ぶ。

40

【0020】

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、カメラ61(撮像部)と、マイク63と、を備える。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。

50

## 【 0 0 2 1 】

右保持部 2 1 は、右光学像表示部 2 6 の他端である端部 E R から、使用者が画像表示部 2 0 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 2 3 は、左光学像表示部 2 8 の他端である端部 E L から、使用者が画像表示部 2 0 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 2 1 および左保持部 2 3 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 2 0 を保持する。

## 【 0 0 2 2 】

右表示駆動部 2 2 と左表示駆動部 2 4 とは、使用者が画像表示部 2 0 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 2 1 および左保持部 2 3 を総称して単に「保持部」とも呼び、右表示駆動部 2 2 および左表示駆動部 2 4 を総称して単に「表示駆動部」とも呼び、右光学像表示部 2 6 および左光学像表示部 2 8 を総称して単に「光学像表示部」とも呼ぶ。

## 【 0 0 2 3 】

表示駆動部 2 2 , 2 4 は、液晶ディスプレイ 2 4 1 , 2 4 2 ( L i q u i d C r y s t a l D i s p l a y、以下「LCD 2 4 1 , 2 4 2」とも呼ぶ) や投写光学系 2 5 1 , 2 5 2 等を含む(図 2 参照)。表示駆動部 2 2 , 2 4 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 2 6 , 2 8 は、導光板 2 6 1 , 2 6 2 (図 2 参照) と調光板 2 0 A とを備える。導光板 2 6 1 , 2 6 2 は、光透過性の樹脂等によって形成され、表示駆動部 2 2 , 2 4 から出力された画像光を使用者の眼に導く。調光板 2 0 A 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 2 0 の表側を覆うように配置されている。調光板 2 0 A は、光透過性がほぼゼロのもの、透明に近いもの、光量を減衰させて光を透過するもの、特定の波長の光を減衰または反射するもの等、種々のものを用いることができる。調光板 2 0 A の光学特性(光透過率など)を適宜選択することにより、外部から右光学像表示部 2 6 および左光学像表示部 2 8 に入射す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。本実施形態では、少なくとも、頭部装着型表示装置 1 0 0 を装着した使用者が外の景色を視認できる程度の光透過性を有する調光板 2 0 A を用いる場合について説明する。調光板 2 0 A は右導光板 2 6 1、左導光板 2 6 2 を保護し、右導光板 2 6 1、左導光板 2 6 2 の損傷や汚れの付着等を抑制する。

調光板 2 0 A は右光学像表示部 2 6 および左光学像表示部 2 8 に対し着脱可能としてもよく、複数種類の調光板 2 0 A を交換して装着可能としてもよいし、省略してもよい。

## 【 0 0 2 4 】

カメラ 6 1 は、右光学像表示部 2 6 の他端である端部 E R に配置される。カメラ 6 1 は、使用者の眼の側とは反対側方向の外部の景色である外景を撮像し、外景画像を取得する。図 1 に示す本実施形態のカメラ 6 1 は、単眼カメラであるが、ステレオカメラであってもよい。

カメラ 6 1 の撮影方向すなわち画角は、頭部装着型表示装置 1 0 0 の表側方向、換言すれば、頭部装着型表示装置 1 0 0 を装着した状態における使用者の視界方向の少なくとも一部の外景を撮影する方向である。また、カメラ 6 1 の画角の広さは適宜設定可能であるが、カメラ 6 1 の撮像範囲が、使用者が右光学像表示部 2 6、左光学像表示部 2 8 を通して視認する外界(外景)を含む範囲であることが好ましい。さらに、調光板 2 0 A を通した使用者の視界の全体を撮影できるようにカメラ 6 1 の撮像範囲が設定されていると、より好ましい。

## 【 0 0 2 5 】

画像表示部 2 0 は、さらに、画像表示部 2 0 を制御装置 1 0 に接続するための接続部 4 0 を有している。接続部 4 0 は、制御装置 1 0 に接続される本体コード 4 8 と、右コード 4 2 と、左コード 4 4 と、連結部材 4 6 と、を備える。右コード 4 2 と左コード 4 4 とは、本体コード 4 8 が 2 本に分岐したコードである。右コード 4 2 は、右保持部 2 1 の延伸方向の先端部 A P から右保持部 2 1 の筐体内に挿入され、右表示駆動部 2 2 に接続されている。同様に、左コード 4 4 は、左保持部 2 3 の延伸方向の先端部 A P から左保持部 2 3

10

20

30

40

50

の筐体内に挿入され、左表示駆動部 2 4 に接続されている。

【 0 0 2 6 】

連結部材 4 6 は、本体コード 4 8 と、右コード 4 2 および左コード 4 4 と、の分岐点に設けられ、ヘッドホンプラグ 3 0 を接続するためのジャックを有している。ヘッドホンプラグ 3 0 からは、音出力部としての右ヘッドホン 3 2 および左ヘッドホン 3 4 が延伸している。ヘッドホンプラグ 3 0 の近傍にはマイク 6 3 (音検出部) が設けられている。ヘッドホンプラグ 3 0 からマイク 6 3 までは一本のコードにまとめられ、マイク 6 3 からコードが分岐して、右ヘッドホン 3 2 と左ヘッドホン 3 4 のそれぞれに繋がっている。図 1 に示された右ヘッドホン 3 2 および左ヘッドホン 3 4 は、使用者の耳介に嵌め込まれるインナーイヤードヘッドホンである。これは一例であり、右ヘッドホン 3 2 および左ヘッドホン 3 4 は音を出力可能であればよい。

10

右ヘッドホン 3 2 及び左ヘッドホン 3 4 が、後述する音声処理部 1 7 0 及び情報出力制御部 1 7 9 の制御により出力する音は、例えば人間の声または人間の声を模した音声であるが、本発明はこれに限定されない。右ヘッドホン 3 2 及び左ヘッドホン 3 4 が出力する音が、使用者が聴覚により認識できる可聴域の音であればよく、動物の鳴き声、機械的な音、その他のあらゆる音を含む。本実施形態では上記のように人間の声または人間の声を模した音声を出力する例を説明する。

また、使用者が音声を聞くことができ、使用者の周囲へ音声が聞こえにくいように音声を出力できる構成であれば、使用者の周囲の人に影響を与えることなく、頭部装着型表示装置 1 0 0 の使用者にのみ音声を聞かせることができるので、好ましい。例えば、右ヘッドホン 3 2 および左ヘッドホン 3 4 は、インナーイヤード型の他、カナル型ヘッドホン、耳掛け式ヘッドホン、使用者の耳介に被さる密閉型ヘッドホンやオープンエア型ヘッドホンであってもよい。さらに、右ヘッドホン 3 2 及び左ヘッドホン 3 4 に代えて、或いは右ヘッドホン 3 2 及び左ヘッドホン 3 4 に追加して、骨伝導スピーカーを頭部装着型表示装置 1 0 0 に設けてもよい。この場合、骨伝導スピーカーは、使用者の頭部に接触しやすい右保持部 2 1 及び左保持部 2 3 のいずれか、又は両方に設けることが好ましい。

20

【 0 0 2 7 】

マイク 6 3 の具体的な仕様は任意であり、指向性を有するマイクであってもよいし、無指向性のマイクであってもよい。指向性を有するマイクとしては、例えば単一指向性 (Cardioid)、狭指向性 (Supercardioid)、鋭指向性 (Hypercardioid)、超指向性 (Ultra Cardioid) 等が挙げられる。マイク 6 3 が指向性を有する場合、頭部装着型表示装置 1 0 0 を装着した使用者の視線方向からの音声を特に良好に集音し、検出する構成とすればよい。この場合、マイク 6 3 の指向性を確保するため、マイク 6 3 またはマイク 6 3 を収容する部品に構造的な特徴を持たせてもよい。例えば図 1 の例において、使用者が右ヘッドホン 3 2 及び左ヘッドホン 3 4 を装着した状態で、マイク 6 3 の集音部が、使用者の視線方向を向くように、マイク 6 3 及び連結部材 4 6 が設計されていればよい。或いは、マイク 6 3 を、右保持部 2 1 または左保持部 2 3 に埋込設置してもよい。この場合、右保持部 2 1 または左保持部 2 3 の前面側、すなわち右光学像表示部 2 6、左光学像表示部 2 8 に並ぶ面に集音用の穴を穿設すれば、使用者の視線方向に対応する指向性を持たせることができる。使用者の視線方向とは、例えば、右光学像表示部 2 6 及び左光学像表示部 2 8 が面する方向、使用者が右光学像表示部 2 6 及び左光学像表示部 2 8 越しに見る視界の中心を向く方向、カメラ 6 1 の撮影方向等と言い換えることができる。なお、マイク 6 3 の指向性の方向を可変としてもよい。この場合、使用者の視線方向を検出して、その方向を向くようにマイク 6 3 の視線方向を調整する構成としてもよい。

30

40

【 0 0 2 8 】

なお、右コード 4 2 と左コード 4 4 とを一本のコードにまとめることも可能である。具体的には、右コード 4 2 の内部の導線を、画像表示部 2 0 の本体内部を通して左保持部 2 3 側に引き込み、左コード 4 4 内部の導線とともに樹脂で被覆して、一本のコードにまとめてもよい。

【 0 0 2 9 】

50

画像表示部 20 と制御装置 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、制御装置 10 と、のそれぞれには、互いに嵌合するコネクタ（図示略）が設けられている。本体コード 48 のコネクタと制御装置 10 のコネクタとの嵌合 / 嵌合解除により、制御装置 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。

#### 【0030】

制御装置 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。制御装置 10 は、決定キー 11、点灯部 12、表示切替キー 13、輝度切替キー 15、方向キー 16、メニューキー 17、及び電源スイッチ 18 を含むスイッチ類を備える。また、制御装置 10 は、使用者が指によりタッチ操作するトラックパッド 14 を備える。

10

#### 【0031】

決定キー 11 は、押下操作を検出して、制御装置 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 とを切り替える信号を出力する。

#### 【0032】

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。

20

#### 【0033】

図 2 は、実施形態に係る表示システム 1 を構成する各部の機能ブロック図である。

図 2 に示すように、表示システム 1 は、外部機器 OA と、頭部装着型表示装置 100 とを備える。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。外部機器 OA は、頭部装着型表示装置 100 に画像を供給する画像供給装置として用いられる。

30

#### 【0034】

頭部装着型表示装置 100 の制御装置 10 は、制御部 140 と、操作部 135 と、入力情報取得部 110 と、記憶部 120 と、電源 130 と、インターフェイス 180 と、送信部 (Tx) 51 および送信部 (Tx) 52 と、を有している。

操作部 135 は、使用者による操作を検出する。操作部 135 は、図 1 に示した決定キー 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 の各部を備える。

#### 【0035】

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、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。

40

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。

#### 【0036】

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。記憶部 120 には、頭部装着型表示装置 100 の画像表示部 20 に表示する画像データが格納されていても良い。

#### 【0037】

50



インターフェイス180は、制御装置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。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の有線接続に対応したインターフェイスを用いることができる。

#### 【0038】

制御部140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、各部の機能を実現する。すなわち、制御部140は、オペレーティングシステム(OS)150、画像処理部160、音声処理部170、対象検出部171、距離検出部173、情報出力制御部179、及び、表示制御部190、として機能する。

10

制御部140には、3軸センサー113、GPS115、及び通信部117が接続される。3軸センサー113は3軸の加速度センサーであり、3軸センサー113の検出値を制御部140が取得可能である。GPS115は、アンテナ(図示略)を備え、GPS(Global Positioning System)信号を受信し、制御装置10の現在位置を求める。GPS115は、GPS信号に基づいて求めた現在位置や現在時刻を制御部140に出力する。また、GPS115はGPS信号に含まれる情報に基づいて現在時刻を取得し、制御装置10の制御部140が計時する時刻を修正させる機能を備えていてもよい。

#### 【0039】

通信部117は、無線LAN(WiFi(登録商標))、Miracast(登録商標)、Bluetooth(登録商標)等の規格に準じた無線データ通信を実行する。

20

外部機器OAが、通信部117に無線接続された場合には、制御部140は、コンテンツデータを通信部117より取得して、画像表示部20に画像を表示するための制御を行う。一方、外部機器OAが、インターフェイス180に有線接続された場合には、制御部140は、コンテンツデータをインターフェイス180より取得して、画像表示部20に画像を表示するための制御を行う。よって、通信部117、及び、インターフェイス180を、以下総称してデータ取得部DAと呼ぶ。

データ取得部DAは、外部機器OAから、頭部装着型表示装置100により表示するコンテンツデータを取得する。コンテンツデータは、画像データやテキストデータ等の種々のデータとすることができる。

30

#### 【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VSyncや水平同期信号HSync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VSyncや水平同期信号HSyncの周期に応じて、PLL(Phase Locked Loop)回路等(図示略)を利用してクロック信号PCLKを生成する。画像処理部160は、同期信号が分離されたアナログ画像信号を、A/D変換回路等(図示略)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(図中、Data)として、1フレームごとに記憶部120内のDRAMに格納する。この画像データは、例えばRGBデータである。

40

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PCLK、垂直同期信号VSync、水平同期信号HSync、記憶部120内のDRAMに格納された画像データData、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Data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、制御装置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。

50

## 【 0 0 4 2 】

表示制御部 1 9 0 は、右表示駆動部 2 2 および左表示駆動部 2 4 を制御する制御信号を生成する。具体的には、表示制御部 1 9 0 は、制御信号により、右 L C D 制御部 2 1 1 による右 L C D 2 4 1 の駆動 O N / O F F、右バックライト制御部 2 0 1 による右バックライト 2 2 1 の駆動 O N / O F F、左 L C D 制御部 2 1 2 による左 L C D 2 4 2 の駆動 O N / O F F、左バックライト制御部 2 0 2 による左バックライト 2 2 2 の駆動 O N / O F F など、を個別に制御する。これにより、表示制御部 1 9 0 は、右表示駆動部 2 2 および左表示駆動部 2 4 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 1 9 0 は、右表示駆動部 2 2 および左表示駆動部 2 4 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。

10

## 【 0 0 4 3 】

表示制御部 1 9 0 は、右 L C D 制御部 2 1 1 と左 L C D 制御部 2 1 2 とに対する制御信号のそれぞれを、送信部 5 1 および 5 2 を介して送信する。また、表示制御部 1 9 0 は、右バックライト制御部 2 0 1 と左バックライト制御部 2 0 2 とに対する制御信号のそれぞれを送信する。

## 【 0 0 4 4 】

画像表示部 2 0 は、右表示駆動部 2 2 と、左表示駆動部 2 4 と、右光学像表示部 2 6 としての右導光板 2 6 1 と、左光学像表示部 2 8 としての左導光板 2 6 2 と、カメラ 6 1 と、振動センサー 6 5 と、9 軸センサー 6 6 と、を備えている。

## 【 0 0 4 5 】

振動センサー 6 5 は、加速度センサーを利用して構成され、図 1 に示すように画像表示部 2 0 の内部に配置される。図 1 の例では右保持部 2 1 において、右光学像表示部 2 6 の端部 E R の近傍に内蔵される。振動センサー 6 5 は、使用者が端部 E R を叩く操作（ノック操作）を行った場合に、この操作による振動を検出して、検出結果を制御部 1 4 0 に出力する。この振動センサー 6 5 の検出結果により、制御部 1 4 0 は、使用者によるノック操作を検出する。

20

## 【 0 0 4 6 】

9 軸センサー 6 6 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 6 6 は、画像表示部 2 0 に設けられているため、画像表示部 2 0 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 2 0 の向きがわかるため、制御部 1 4 0 は、使用者の視線方向を推定できる。

30

## 【 0 0 4 7 】

右表示駆動部 2 2 は、受信部（R x）5 3 と、光源として機能する右バックライト（B L）制御部 2 0 1 および右バックライト（B L）2 2 1 と、表示素子として機能する右 L C D 制御部 2 1 1 および右 L C D 2 4 1 と、右投写光学系 2 5 1 と、を備える。右バックライト制御部 2 0 1 と右バックライト 2 2 1 とは、光源として機能する。右 L C D 制御部 2 1 1 と右 L C D 2 4 1 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 2 0 1 と、右 L C D 制御部 2 1 1 と、右バックライト 2 2 1 と、右 L C D 2 4 1 と、を総称して「画像光生成部」とも呼ぶ。

40

## 【 0 0 4 8 】

受信部 5 3 は、制御装置 1 0 と画像表示部 2 0 との間におけるシリアル伝送のためのレーシーバとして機能する。右バックライト制御部 2 0 1 は、入力された制御信号に基づいて、右バックライト 2 2 1 を駆動する。右バックライト 2 2 1 は、例えば、L E D やエレクトロルミネセンス（E L）等の発光体である。右 L C D 制御部 2 1 1 は、受信部 5 3 を介して入力されたクロック信号 P C L K と、垂直同期信号 V S y n c と、水平同期信号 H S y n c と、右眼用画像データ D a t a 1 と、に基づいて、右 L C D 2 4 1 を駆動する。右 L C D 2 4 1 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。

## 【 0 0 4 9 】

右投写光学系 2 5 1 は、右 L C D 2 4 1 から射出された画像光を並行状態の光束にする

50

コリメートレンズによって構成される。右光学像表示部 2 6 としての右導光板 2 6 1 は、右投写光学系 2 5 1 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 R E に導く。なお、右投写光学系 2 5 1 と右導光板 2 6 1 とを総称して「導光部」とも呼ぶ。

#### 【 0 0 5 0 】

左表示駆動部 2 4 は、右表示駆動部 2 2 と同様の構成を有している。左表示駆動部 2 4 は、受信部 ( R x ) 5 4 と、光源として機能する左バックライト ( B L ) 制御部 2 0 2 および左バックライト ( B L ) 2 2 2 と、表示素子として機能する左 L C D 制御部 2 1 2 および左 L C D 2 4 2 と、左投写光学系 2 5 2 と、を備える。左バックライト制御部 2 0 2 と左バックライト 2 2 2 とは、光源として機能する。左 L C D 制御部 2 1 2 と左 L C D 2 4 2 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 2 0 2 と、左 L C D 制御部 2 1 2 と、左バックライト 2 2 2 と、左 L C D 2 4 2 と、を総称して「画像光生成部」とも呼ぶ。また、左投写光学系 2 5 2 は、左 L C D 2 4 2 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 2 8 としての左導光板 2 6 2 は、左投写光学系 2 5 2 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 L E に導く。なお、左投写光学系 2 5 2 と左導光板 2 6 2 とを総称して「導光部」とも呼ぶ。

10

#### 【 0 0 5 1 】

頭部装着型表示装置 1 0 0 は、使用者が右光学像表示部 2 6 及び左光学像表示部 2 8 を透過して外景を見ている場合に、この外景に重なるように、コンテンツデータに基づき画像を表示する。

20

対象検出部 1 7 1 は、カメラ 6 1 に撮像を実行させる制御を行い、撮像画像を取得する。この撮像画像はカラー画像データまたはモノクロ画像データとしてカメラ 6 1 から出力されるが、カメラ 6 1 が画像信号を出力して、対象検出部 1 7 1 が画像信号から所定のファイルフォーマットに適合する画像データを生成してもよい。

対象検出部 1 7 1 は、取得した撮像画像データを解析し、撮像画像データに写っている対象物を検出する。対象物とは、カメラ 6 1 の撮像方向すなわち使用者の視線方向に存在する物体または人である。また、対象物は映像や画像が投射された物体 ( 壁面等の面を含む ) を含んでもよく、或いは、この物体に投射された映像や画像を対象物としてもよい。

また、対象検出部 1 7 1 は、カメラ 6 1 の撮像画像から対象物を検出し、さらに、対象物の状態を検出してもよい。

30

#### 【 0 0 5 2 】

距離検出部 1 7 3 は、対象検出部 1 7 1 が検出した対象物までの距離を求める。例えば、距離検出部 1 7 3 は、カメラ 6 1 の撮像画像において対象検出部 1 7 1 が検出した対象物の画像のサイズに基づき、対象物までの距離を求める。対象物が音を発する人や物である場合、距離検出部 1 7 3 は、音源までの距離を検出する機能を有する。

また、頭部装着型表示装置 1 0 0 は、レーザー光または超音波を利用して対象物までの距離を検出する距離計を備えていてもよい。この距離計は、例えば、レーザー光の光源と、この光源が発したレーザー光の反射光を受光する受光部とを備え、レーザー光の受光状態に基づき対象物までの距離を検出する。また、距離計は、例えば、超音波式の距離計としてもよい。すなわち、超音波を発する音源と、対象物に反射した超音波を検出する検出部とを備え、反射した超音波に基づき対象物までの距離を検出する距離計を用いてもよい。さらに、この距離計は、レーザー光を利用する距離計と超音波を用いる距離計とを合わせた構成とすることもできる。このような距離計は、画像表示部 2 0 の右保持部 2 1 または右表示駆動部 2 2 に設けることが好ましく、例えば、調光板 2 0 A と並ぶ面に、前方を向いて設置するとよい。この距離計が距離を測定する方向は、カメラ 6 1 の撮像方向と同様に、使用者の視線方向であることが望ましい。

40

距離検出部 1 7 3 は、カメラ 6 1 または距離計から対象物までの距離を検出するが、この距離は、頭部装着型表示装置 1 0 0 の使用者から対象物までの距離と見なすことができる。

50

## 【 0 0 5 3 】

情報出力制御部 1 7 9 (音制御部)は、対象検出部 1 7 1 及び距離検出部 1 7 3 の処理結果に基づき、画像表示部 2 0 によって、画像を表示させる。画像表示部 2 0 が表示する画像は、データ取得部 D A が取得するコンテンツデータに基づく画像である。例えばコンテンツデータが動画像、静止画像、文字、記号等を含む場合、情報出力制御部 1 7 9 は、コンテンツデータ、または、コンテンツデータから抽出される一部のデータを表示制御部 1 9 0 に出力し、表示制御部 1 9 0 が画像を表示する。

また、情報出力制御部 1 7 9 は、対象検出部 1 7 1 が検出した対象物について距離検出部 1 7 3 が検出した対象物までの距離、或いは、対象検出部 1 7 1 が検出した対象物の状態等に基づき、画像や文字の表示属性を制御してもよい。表示属性とは、例えば、コンテンツデータに含まれるテキストデータを表示する場合、文字の表示サイズ、表示色、字体、太字やイタリック等の文字装飾の有無等である。また、テキストデータの背景として、矩形、楕円形、円形等の形状の画像を配置することも可能であり、この背景の有無、背景のサイズ、形状、及び背景の透明度を表示属性に含めてもよい。画像データを表示する場合、表示属性は、例えば画像の表示サイズ、表示色、透明度等である。

## 【 0 0 5 4 】

また、情報出力制御部 1 7 9 は、右ヘッドホン 3 2 及び左ヘッドホン 3 4 の音声の出力を制御する。情報出力制御部 1 7 9 は、データ取得部 D A が取得したコンテンツデータに音声データ(音データ)が含まれる場合は、この音声データに基づき音声信号を生成して音声処理部 1 7 0 に出力する。また、データ取得部 D A が取得したコンテンツデータが音声データを含まない場合、情報出力制御部 1 7 9 は、マイク 6 3 により集音された音声信号に基づき音声データを取得して記憶部 1 2 0 に記憶する。情報出力制御部 1 7 9 は、記憶部 1 2 0 に記憶した音声データに基づき音声信号を生成して音声処理部 1 7 0 に出力する。

ここで、情報出力制御部 1 7 9 は、対象検出部 1 7 1 が検出した対象物に関連する音声を出力するようにしてもよい。さらに、情報出力制御部 1 7 9 は、対象検出部 1 7 1 が検出した対象物の状態に合わせて、音声を出力してもよい。

また、情報出力制御部 1 7 9 が処理し、右ヘッドホン 3 2 及び左ヘッドホン 3 4 で出力する音は、使用者が聴覚により認識できる可聴域の音であればよく、人間の声または人間の声を模した音声、動物の鳴き声、機械的な音、その他のあらゆる音を含む。本実施形態では人間の声または人間の声を模した音声を出力する例を説明する。

さらに、情報出力制御部 1 7 9 は、コンテンツデータが含む音声データを、人間の聴覚特性に合わせて変換、或いは調整してもよい。同様に、マイク 6 3 が集音した音声の音声データを変換、或いは調整してもよい。人間の可聴域は概ね 20Hz ~ 20,000Hz であることが知られているが、個人差が大きく、さらに、加齢の影響により高周波数域が聞き取りにくくなることが知られている。また、多くの人が聞き取りやすいと感じる周波数域の音は、音圧が低くても良好に知覚される。そこで、情報出力制御部 1 7 9 は、音声データを、1,000Hz ~ 8,000Hz の周波数帯域の音を最も多く含む音声のデータとなるよう調整する。この周波数帯域は、より好ましくは、1,000Hz ~ 4,000Hz であり、さらに好ましくは 2,500Hz ~ 4,000Hz であり、3,000Hz 付近の成分を最も多く含むことが好ましい。また、情報出力制御部 1 7 9 は、頭部装着型表示装置 1 0 0 の使用者の年齢が設定または入力される場合に、使用者の年齢に合わせて、右ヘッドホン 3 2 及び左ヘッドホン 3 4 が出力する音声の周波数成分の比を変化させるように、音声データを変換、或いは調整してもよい。

さらに、情報出力制御部 1 7 9 は、マイク 6 3 で集音した音声のデータに対し、ノイズ成分を低減するノイズリダクション処理、及びノ又は、音声の尖鋭度を高めるシャープネス処理を実行してもよい。ノイズリダクション処理で、情報出力制御部 1 7 9 は、例えばノイズ成分に相当する周波数帯域の成分を除去または低減させる処理を行う。このノイズとは、ホワイトノイズや低周波音のほか、人間の声や動物の声であってもよい。例えば、頭部装着型表示装置 1 0 0 の使用者が劇場で観劇中に、ステージ上の人の声を聞き取りやすくするため、マイク 6 3 が集音した音声のデータから観客の歓声を除く処理を行うこと

10

20

30

40

50

もできる。

【 0 0 5 5 】

音声処理部 1 7 0 は、情報出力制御部 1 7 9 により入力される音声信号を取得し、増幅して、連結部材 4 6 に接続された右ヘッドホン 3 2 内のスピーカ（図示略）および左ヘッドホン 3 4 内のスピーカ（図示略）に対して供給する。なお、例えば、D o l b y（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、右ヘッドホン 3 2 および左ヘッドホン 3 4 のそれぞれから、例えば周波数等が変えられた異なる音が出力される。

【 0 0 5 6 】

また、音声処理部 1 7 0 は、マイク 6 3 により集音される音声を取得してデジタル音声データに変換し、音声に係る処理を行う。生成した音声データは情報出力制御部 1 7 9 に出力される。例えば、音声処理部 1 7 0 は、取得した音声から特徴を抽出してモデル化することで、複数の人の声を別々に認識して、声ごとに話している人を特定する話者認識を行ってもよい。

【 0 0 5 7 】

制御部 1 4 0 には、3 軸センサー 1 1 3、GPS 1 1 5、及び通信部 1 1 7 が接続される。3 軸センサー 1 1 3 は 3 軸の加速度センサーであり、制御部 1 4 0 は 3 軸センサー 1 1 3 の検出値を取得して、制御装置 1 0 の動き及び動きの方向を検出可能である。

GPS 1 1 5 は、アンテナ（図示略）を備え、GPS（Global Positioning System）信号を受信し、制御装置 1 0 の現在位置を求める。GPS 1 1 5 は、GPS 信号に基づいて求めた現在位置や現在時刻を制御部 1 4 0 に出力する。また、GPS 1 1 5 は GPS 信号に含まれる情報に基づいて現在時刻を取得し、制御装置 1 0 の制御部 1 4 0 が計時する時刻を修正させる機能を備えていてもよい。

通信部 1 1 7 は、無線 LAN（Wi Fi（登録商標））や Bluetooth（登録商標）規格に準じた無線データ通信を実行する。

【 0 0 5 8 】

インターフェイス 1 8 0 は、制御装置 1 0 に対して、コンテンツの供給元となる種々の画像供給装置 O A を接続するためのインターフェイスである。画像供給装置 O A が供給するコンテンツは、静止画像または動画像を含み、音声を含んでもよい。画像供給装置 O A 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 1 8 0 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、を利用できる。

ここで、画像供給装置 O A を無線通信回線により制御装置 1 0 に接続することも可能である。この場合、画像供給装置 O A は、通信部 1 1 7 と無線通信を実行して、コンテンツのデータを Miracast（登録商標）等の無線通信技術により送信する。

【 0 0 5 9 】

図 3 は、頭部装着型表示装置 1 0 0 の動作を示すフローチャートであり、特に、情報出力制御部 1 7 9 の機能を利用する処理を示す。なお、図 3 には、頭部装着型表示装置 1 0 0 がコンテンツデータに基づくテキストや画像の表示と、音声の出力とを行う動作を例示する。

制御部 1 4 0 は、まず、データ取得部 D A によりコンテンツデータを取得し、取得したデータを記憶部 1 2 0 に記憶する（ステップ S 1 1）。

【 0 0 6 0 】

続いて、対象検出部 1 7 1 が、カメラ 6 1 に撮像を実行させて撮像画像を取得し（ステップ S 1 2）、撮像画像から対象物の画像を検出する（ステップ S 1 3）。対象検出部 1 7 1 が対象物を検出する処理は、例えば 2 通り挙げられる。第 1 の処理は、検出する対象物の画像の特徴を示すデータが予め記憶部 1 2 0 に記憶されていて、このデータを利用する処理である。具体的には、対象検出部 1 7 1 は記憶部 1 2 0 から画像の特徴を示すデータを取得し、この特徴に合致する部分を、撮像画像において検索する。この第 1 の処理で検出される対象物は、予め記憶部 1 2 0 に記憶されたデータにマッチする対象物である。

第2の処理は、対象検出部171が撮像画像において輪郭を抽出することにより、撮像画像に写っている人または物体の画像を切り出し、所定以上の大きさの画像が切り出された場合に、切り出した画像を対象物の画像とする処理である。第1及び第2の処理で複数の対象物の画像が検出された場合、対象検出部171は、使用者の視線方向により近い1つの対象物を選択してもよい。例えば、カメラ61の撮像画像において中心に近い対象物の画像を選択すればよい。

【0061】

次に、距離検出部173が、対象検出部171により検出された対象物までの距離を検出する距離検出処理を実行する(ステップS14)。

さらに、情報出力制御部179が表示処理を実行し、ステップS11で取得したコンテンツデータの一部を抽出して、画像表示部20に画像を表示する(ステップS15)。

【0062】

ここで、情報出力制御部179は、距離検出部173が検出した対象物までの距離が、設定値よりも長い距離であるか否かを判定する(ステップS16)。そして、検出した距離が設定値よりも長い場合(ステップS16; YES)、音声出力処理を実行して(ステップS17)、右ヘッドホン32及び左ヘッドホン34から音声を出し、ステップS18に移行する。音声出力処理の詳細は図4を参照して後述する。設定値は、音声を出力する基準として予め設定され、記憶部120に記憶される値である。

また、距離検出部173が検出した距離が設定値以下の場合(ステップS16; NO)、音声出力処理を実行せずステップS18に移行する。

【0063】

ステップS18で、制御部140は、ステップS1で取得したコンテンツデータの全てについてステップS12~S16で処理したか否かを判定する。未処理のデータがある場合(ステップS18; NO)、制御部140はステップS12に戻り、未処理のデータに対する処理を行う。また、全てのデータの処理が済んだ場合(ステップS18; YES)、制御部140は表示を終了するか否かを判定する(ステップS19)。表示を継続する場合(ステップS19; NO)、制御部140はステップS11に戻る。また、操作部135が検出した操作等に従って表示を終了する場合(ステップS19; YES)、制御部140は画像表示部20の表示を停止させて本処理を終了する。

【0064】

図4は、音声出力処理を詳細に示すフローチャートである。

情報出力制御部179は、データ取得部DAが取得したコンテンツデータが音声データを含むか否かを判定する(ステップS21)。コンテンツデータが音声データを含む場合(ステップS21; YES)、情報出力制御部179は、コンテンツデータから、対象検出部171が検出した対象物に関連する音声データを抽出する(ステップS22)。情報出力制御部179は、ステップS22で抽出した音声データに基づき音声信号を生成して音声処理部170に出力し、右ヘッドホン32及び左ヘッドホン34から音声を出し(ステップS23)。

【0065】

一方、コンテンツデータが音声データを含まない場合(ステップS21; NO)、情報出力制御部179は、マイク63が集音した音声に基づき生成された音声データを取得する(ステップS24)。情報出力制御部179は、ステップS24で取得した音声データに基づき音声信号を生成して音声処理部170に出力し、右ヘッドホン32及び左ヘッドホン34から音声を出し(ステップS23)。

なお、ステップS22で、コンテンツデータに含まれる音声データに、対象物に関連する音声データがない場合、ステップS24に移行してもよい。また、頭部装着型表示装置100の動作中、音声処理部170が、マイク63が集音した音声に基づき音声データを生成して記憶部120に記憶するようにしてもよい。この場合、情報出力制御部179は、ステップS24で、音声処理部170が生成した音声データを記憶部120から取得すればよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 6 】

図5は、頭部装着型表示装置100の典型的な適用例を示す説明図である。図5(A)は頭部装着型表示装置100が利用される劇場THの構成を示す模式図であり、図5(B)及び(C)は、劇場THで頭部装着型表示装置100を使用する使用者の視野VRの例を示す。視野VRは、画像表示部20の右光学像表示部26及び左光学像表示部28越しに、使用者が見る視野である。画像表示部20は外景を透過して視認可能であるという特性を有するので、視野VRには、ステージSTが見えている。視野VRには、ステージSTの上方及び左右端に配置されたカーテンCT、ステージSTの左右の側方にある舞台袖SSが含まれる。ステージSTには出演者Aの姿が見える。この例ではステージST上に出演者Aが居り、使用者は出演者Aを見ている。

10

## 【 0 0 6 7 】

図5(A)に示す劇場THは、ステージSTを向くように、頭部装着型表示装置100の使用者を含む観客用の座席SHが多数配置された構成を有する。頭部装着型表示装置100の使用者は、座席SHに着席してステージSTを見るときに、頭部装着型表示装置100を使用する。

## 【 0 0 6 8 】

例えば、ステージSTに近い座席SH1に使用者が着席する場合の使用者の視野VRを図5(B)に示す。この視野VRはステージSTの中央にいる出演者Aの姿を中心として、比較的狭い範囲を含む。

この例では、データ取得部DAが取得するコンテンツデータは、劇場THで上演される演劇プログラムに関するテキストデータを含む。より詳細には、出演者Aが発話する台詞、及び、演劇プログラムに関する説明のテキストを含み、ステップS11(図3)で演劇プログラム全体、または、一部についてテキストデータが取得される。

20

例えば、このテキストデータが複数の台詞、及び/又は複数の説明のテキストを含む場合、情報出力制御部179は、ステップS11で取得されたコンテンツデータを、演劇プログラムの進行に合わせて複数回に分けて表示してもよい。この場合、コンテンツデータに、テキストデータとともに、テキストデータを表示するタイミングを示すデータを含めてもよい。図5(B)の例では、出演者Aの台詞のテキストデータに基づき、テキスト311が表示される。

使用者が座席SH1に着席している場合、出演者Aが発する音声を直接、使用者が聞くことが可能である。このため、頭部装着型表示装置100は、観劇に影響しないように、音声の出力を行わない。

30

## 【 0 0 6 9 】

図5(C)は、例えば、ステージSTから離れた位置にある座席SH2に使用者が着席する場合の使用者の視野VRを示す。この視野VRはステージSTの中央にいる出演者Aの姿を中心として、カーテンCT及び舞台両側の舞台袖SSを含む、広い範囲に及ぶ。図5(C)の例では、出演者Aの台詞であるテキストデータに基づき、テキスト311が表示される。

## 【 0 0 7 0 】

使用者が座席SH2に着席している場合、頭部装着型表示装置100から出演者Aまでの距離は、設定値(図3のステップS16)より長い。このため、情報出力制御部179は、データ取得部DAが取得したコンテンツデータに含まれる音声データ、または、マイク63により集音した音声の音声データに基づき、音声を出力する。

40

## 【 0 0 7 1 】

この例では、対象検出部171は、使用者の視線方向の対象物として出演者Aを検出する。情報出力制御部179は、コンテンツデータに音声データが含まれる場合、出演者Aに関連する音声データを抽出して音声を出力する。

マイク63が上述したように指向性を有する場合、ステージSTから聞こえる音声を集音する。このため、マイク63が集音する音声はステージSTに係る音声であり、出演者Aが声を発している場合は、この声が集音される。従って、情報出力制御部179は

50

、マイク63が集音した音声の音声データに基づく音声を出力する。

ステージSTから離れた座席SH2にいる使用者には、出演者Aの声などは聞こえないか、聞こえにくい。このような状況で、頭部装着型表示装置100は、使用者に対して出演者Aの音声を出力できる。頭部装着型表示装置100は右ヘッドホン32、左ヘッドホン34から音声を出力するので、出力する音声は劇場TH内の他の観客に聞こえることはなく、周囲の人に不快感を与えない。

この場合、情報出力制御部179は、ノイズリダクション処理を実行して、マイク63で集音された音声のデータから、出演者Aの声以外の音、例えば観客の声を低減させる処理を行ってもよい。

#### 【0072】

さらに、情報出力制御部179は、対象検出部171が検出した対象物の状態に合わせて、音声も出力することもできる。図5(C)の例では、対象検出部171は、撮像画像から対象物である出演者Aを検出し、対象物の状態として、出演者Aの口が開いている状態か否かを検出してもよい。この場合、情報出力制御部179は、出演者Aの口が開いている状態か否かを示すデータを、対象検出部171から取得する。情報出力制御部179は、例えば、出演者Aの口が開いている状態のときに、右ヘッドホン32、左ヘッドホン34から音声も出力する。この場合、頭部装着型表示装置100の使用者に、出演者Aが発する音声そのものを聞いている状態に近い、自然な音声を聞かせることができる。また、情報出力制御部179は、出演者Aの口の形状や動きを解析して、音声も出力するタイミングを調整してもよい。

この場合、情報出力制御部179は、距離検出部173が検出した距離に対応して、右ヘッドホン32及び左ヘッドホン34から音声も出力するタイミングを調整してもよい。例えば、使用者がステージSTから離れた座席SHに着席している場合、ステージST上の出演者Aの声が使用者に届くまでには時間がかかる。このため、距離検出部173は、撮像画像データに基づき音声の出力タイミングを決定し、さらに、距離検出部173が検出する距離に基づき音声の出力タイミングを補正してもよい。

#### 【0073】

また、情報出力制御部179は、マイク63により集音した音声から、特定の人(例えば、出演者A)の音声を抽出して、抽出した音声を強調して右ヘッドホン32及び左ヘッドホン34で出力してもよい。マイク63が指向性を有する場合は、集音した音声を解析して人ごとに音声を分離し、最も音量の大きい人の音声を抽出すればよく、カメラ61の撮像画像に基づき特定の音声を抽出してもよい。

また、情報出力制御部179は、マイク63により集音した音声に基づき、音声の内容を解析し、集音した音声のデータを音声の内容に基づき調整、或いは変更してもよい。例えば、情報出力制御部179は、マイク63で集音した音声は人間の声(例えば、オペラ歌手の歌唱など)である場合に、人間の声が聞きやすくなるように、特定の周波数帯域の音量を強調する等の処理を行う。また、集音した音声の内容が、ダイナミックレンジが広い楽曲である場合、高音及び低音を強調するよう音声データを処理してもよい。さらに、右ヘッドホン32及び左ヘッドホン34が、骨伝導スピーカーやサブウーファーを有する構成である場合、これらの骨伝導スピーカーやサブウーファーに適した周波数帯域の音量を増幅してもよい。

#### 【0074】

また、頭部装着型表示装置100を使用する環境(例えば、劇場TH)で音声もスピーカー等により出力されている場合や、楽器の演奏音など使用者が聞いている音声も頭部装着型表示装置100の環境で集音可能な場合に、これらの環境中の音声と協調させて情報出力制御部179が音声も出力してもよい。例えば、情報出力制御部179は、距離検出部173により検出される音源までの距離に対応して、残響時間等を反映して、音声データの変換、調整、及び/又は右ヘッドホン32、左ヘッドホン34の音の出力タイミングの調整を行ってもよい。この場合、使用者は、音源から離れた位置にいても、臨場感のある高音質の音声を聞くことができる。

10

20

30

40

50



さらに、情報出力制御部 179 は、データ取得部 DA により取得した音声データを、マイク 63 で集音する環境音と強調させて出力してもよい。

或いは、情報出力制御部 179 は、使用者個人に心地よいバランスを分析し、マイク 63 で集音した音声の音声データと、データ取得部 DA により取得した音声データを、使用者に適した音となるよう調整または変換してもよい。また、マイク 63 で集音した音声の音声データとデータ取得部 DA により取得した音声データとを合成する際に、周波数成分ごとの音量の比等を、使用者に適した音声となるよう調整してもよい。この合成時の配分は、自動的に解析して決定してもよいし、予め設定されてもよいし、使用者が制御装置 10 を操作して設定してもよい。

#### 【0075】

頭部装着型表示装置 100 は、図 1 に示すように、右ヘッドホン 32 及び左ヘッドホン 34 が、右保持部 21 及び左保持部 23 と分離された構成である。このため、使用者は、右ヘッドホン 32 または左ヘッドホン 34 のいずれか一方を装着し、他方の耳で環境音を聞く使用方法も可能である。この場合、情報出力制御部 179 は、使用者が装着する側のヘッドホンに、モノラル音声を出力してもよく、使用者が右ヘッドホン 32 と左ヘッドホン 34 の両方を装着する場合にステレオ音声に切り替えて出力してもよい。

#### 【0076】

以上説明したように、本発明を適用した実施形態に係る頭部装着型表示装置 100 は、使用者の身体に装着して使用され、外景を透過し、外景とともに視認できるように画像を表示する画像表示部 20 を備える。また、頭部装着型表示装置 100 は、音声を出力する右ヘッドホン 32 及び左ヘッドホン 34 を備える。さらに、使用者の視線方向の対象物を検出する対象検出部 171 と、検出した対象物と使用者との距離を検出する距離検出部 173 と、検出した距離に応じて右ヘッドホン 32 及び左ヘッドホン 34 の音声の出力を制御する情報出力制御部 179 と、を備える。これにより、頭部装着型表示装置 100 の外的な要因に対応して音声を出力できる。

#### 【0077】

また、頭部装着型表示装置 100 は、対象物に関する音声データを取得するデータ取得部 DA を備える。情報出力制御部 179 は、距離検出部 173 が検出した距離が予め設定された距離より長い場合に、データ取得部 DA により取得した音声データを右ヘッドホン 32 及び左ヘッドホン 34 で出力する。このため、頭部装着型表示装置 100 と対象物との間の距離に対応して音声の出力を制御できる。

また、頭部装着型表示装置 100 は、使用者の視線方向を撮像するカメラ 61 を備え、対象検出部 171 は、カメラ 61 の撮像画像に基づき、使用者が画像表示部 20 を透過して視認する対象物を検出する。このため、使用者の視線方向の対象物を、撮像画像に基づき検出できる。

#### 【0078】

また、対象検出部 171 は、カメラ 61 の撮像画像に基づき、使用者が画像表示部 20 を透過して視認する対象物の状態を検出し、情報出力制御部 179 は、データ取得部 DA により取得した音声を、対象検出部 171 が検出した対象物の状態に合わせて右ヘッドホン 32 及び左ヘッドホン 34 で出力する。このため、撮像画像から検出される対象物の状態に対応して、音声を出力できる。

また、音声出力部として、使用者が装着する右ヘッドホン 32 及び左ヘッドホン 34 を用いることで、使用者に出力する音声周囲に漏れにくいという利点がある。

また、頭部装着型表示装置 100 は、音声を検出するマイク 63 を備える。情報出力制御部 179 は、マイク 63 により、対象検出部 171 で検出した対象物が発する音声を検出し、検出した音声または検出した音声と同じ内容の音声を右ヘッドホン 32 及び左ヘッドホン 34 で出力する。これにより、頭部装着型表示装置 100 は、検出した音声または検出した音声と同じ内容の音声を出力できる。

#### 【0079】

なお、この発明は上記実施形態の構成に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない

10

20

30

40

50

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る。

例えば、上記実施形態では、情報出力制御部 179 が、距離検出部 173 が検出した距離に基づいて音声の出力の可否を判定したが、本発明はこれに限定されず、使用者の操作、或いは事前に設定された条件に従って、音声の出力の可否を判定してもよい。図 5 (A) の例で、頭部装着型表示装置 100 の使用者がステージ ST に近い位置に着席している場合に、使用者の操作により音声を出力してもよい。

また、情報出力制御部 179 は、コンテンツデータに含まれるテキストデータを、テキスト読み上げ処理によって音声データに変換して、この音声データに基づき音声を出力してもよい。さらに、情報出力制御部 179 は、音声を出力する間に画像表示部 20 に表示されるテキストや画像等が、出力する音声に関連するテキストや画像等である場合、音声の出力に合わせて表示態様を変えてもよい。具体的には、図 5 (C) に示すテキスト 311 が出演者 A の台詞であり、出演者 A の台詞の音声を出力する場合、音声出力中にテキスト 311 の表示属性を変化させてもよい。この場合、音声の出力状態に合わせてテキストや画像の表示に演出効果を持たせることができ、出力中の音声に関する情報を提供できる。

#### 【0080】

また、上記実施形態では、頭部装着型表示装置 100 が制御装置 10 と画像表示部 20 とを備え、本体コード 48 で接続する構成を例示した。本発明はこれに限定されず、制御装置 10 が有する機能部を画像表示部 20 に一体に収容してもよい。例えば、画像表示部 20 が電源 130 (図 2) の二次電池を収容する。この場合、頭部装着型表示装置 100 は、外見的に、使用者の頭部に装着される画像表示部 20 のみとなるが、その機能は本発明の適用に十分である。

この頭部装着型表示装置 100 に対し、パーソナルコンピューター、スマートフォン、タブレット型コンピューター、腕時計型コンピューター等の、処理機能を備えた情報処理装置が表示用のデータを送信し、画像表示部 20 が表示用のデータを受信して表示する構成としてもよい。この場合、頭部装着型表示装置 100 は、上記の情報処理装置のディスプレイとして機能する。或いは、頭部装着型表示装置 100 を、処理機能を備えた情報処理装置として使用する態様も可能である。この場合、頭部装着型表示装置 100 は、制御部 140 の CPU がプログラムを実行することにより、各種の機能を実現できる。或いはまた、制御装置 10 と画像表示部 20 の機能を、図 2 の例とは異なる配置とすることも可能であり、例えば、決定キー 11、表示切替キー 13、トラックパッド 14、及び操作部 135 を、制御装置 10 と画像表示部 20 のそれぞれに設けてもよい。

#### 【0081】

また、画像表示部として、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等の他の方式の画像表示部を採用してもよく、使用者の左眼に対応して画像を表示する表示部と、使用者の右眼に対応して画像を表示する表示部とを備えていればよい。また、本発明の表示装置は、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ィスプレイとして構成されてもよいし、自動車のフロントガラスに用いられるヘッドアップディスプレイ (Head-up Display; HUD) であってもよい。

#### 【0082】

さらに、上記実施形態では、画像表示部 20 と制御装置 10 とが分離され、接続部 40 を介して接続された構成を例に挙げて説明したが、制御装置 10 と画像表示部 20 とが一体に構成され、使用者の頭部に装着される構成とすることも可能である。

また、制御装置 10 と画像表示部 20 とが、より長いケーブルまたは無線通信回線により接続され、制御装置 10 として、ノート型コンピューター、タブレット型コンピューターまたはデスクトップ型コンピューター、ゲーム機や携帯型電話機やスマートフォンや携帯型メディアプレーヤーを含む携帯型電子機器、その他の専用機器等を用いてもよい。

#### 【0083】

また、例えば、画像表示部 20 において画像光を生成する構成として、有機 EL (有機

10

20

30

40

50

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し、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。すなわち、画像生成部が、レーザー光源と、レーザー光源を使用者の眼に導く光学系とを備え、レーザー光を使用者の眼に入射させて網膜上を走査し、網膜に結像させることにより、使用者に画像を視認させる構成を採用してもよい。レーザー網膜投影型のヘッドマウントディスプレイを採用する場合、「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。

10

#### 【0084】

画像光を使用者の眼に導く光学系としては、外部から装置に向けて入射する外光を透過する光学部材を備え、画像光とともに使用者の眼に入射させる構成を採用できる。また、使用者の眼の前方に位置して使用者の視界の一部または全部に重なる光学部材を用いてもよい。さらに、レーザー光等を走査させて画像光とする走査方式の光学系を採用してもよい。また、光学部材の内部で画像光を導光させるものに限らず、使用者の眼に向けて画像光を屈折及び/または反射させて導く機能のみを有するものであってもよい。

#### 【0085】

また、本発明を、MEMSミラーを用いた走査光学系を採用し、MEMSディスプレイ技術を利用した表示装置に適用することも可能である。すなわち、画像表示素子として、信号光形成部と、信号光形成部が射出する光を走査するMEMSミラーを有する走査光学系と、走査光学系により走査される光によって虚像が形成される光学部材とを備えてもよい。この構成では、信号光形成部が射出した光がMEMSミラーにより反射され、光学部材に入射し、光学部材の中を導かれて、虚像形成面に達する。MEMSミラーが光を走査することにより、虚像形成面に虚像が形成され、この虚像を使用者が眼で捉えることで、画像が認識される。この場合の光学部品は、例えば上記実施形態の右導光板261及び左導光板262のように、複数回の反射を経て光を導くものであってもよく、ハーフミラー面を利用してもよい。

20

#### 【0086】

また、本発明の表示装置は頭部装着型の表示装置に限定されず、フラットパネルディスプレイやプロジェクター等の各種の表示装置に適用できる。本発明の表示装置は、外光とともに画像光により画像を視認させるものであればよく、例えば、外光を透過させる光学部材により画像光による画像を視認させる構成が挙げられる。具体的には、上記のヘッドマウントディスプレイにおいて外光を透過する光学部材を備えた構成の他、使用者から離れた位置に固定的にまたは可動に設置された透光性の平面や曲面(ガラスや透明なプラスチック等)に、画像光を投射する表示装置にも適用可能である。一例としては、車両の窓ガラスに画像光を投射し、乗車している使用者や車両の外にいる使用者に、画像光による画像とともに、車両内外の景色を視認させる表示装置の構成が挙げられる。また、例えば、建物の窓ガラスなど固定的に設置された透明または半透明、或いは有色透明な表示面に画像光を投射し、表示面の周囲にいる使用者に、画像光による画像とともに、表示面を透かして景色を視認させる表示装置の構成が挙げられる。

30

40

#### 【0087】

また、図2に示した各機能ブロックのうち少なくとも一部は、ハードウェアで実現してもよいし、ハードウェアとソフトウェアの協働により実現される構成としてもよく、図2に示した通りに独立したハードウェア資源を配置する構成に限定されない。また、制御部140が実行するプログラムは、記憶部120または制御装置10内の記憶装置に記憶されてもよいし、外部の装置に記憶されたプログラムを通信部117またはインターフェイス180を介して取得して実行する構成としてもよい。また、制御装置10に形成された構成の内、操作部135のみが単独の使用者インターフェース(UI)として形成されてもよいし、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

50

てもよい。また、制御装置 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 に示す制御部 140 が制御装置 10 と画像表示部 20 との両方に形成されていてもよいし、制御装置 10 に形成された制御部 140 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。

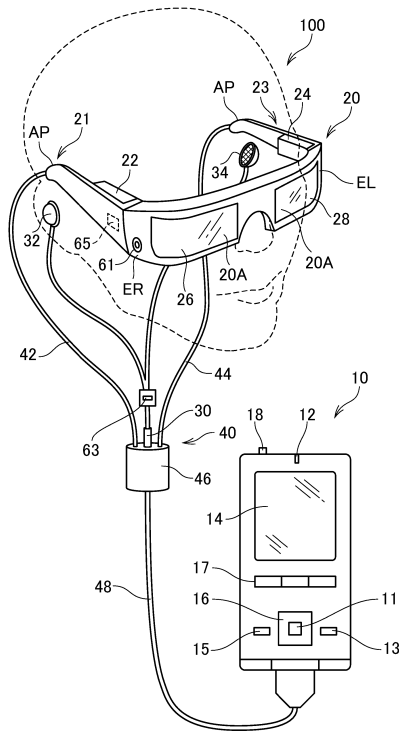
【符号の説明】

【0088】

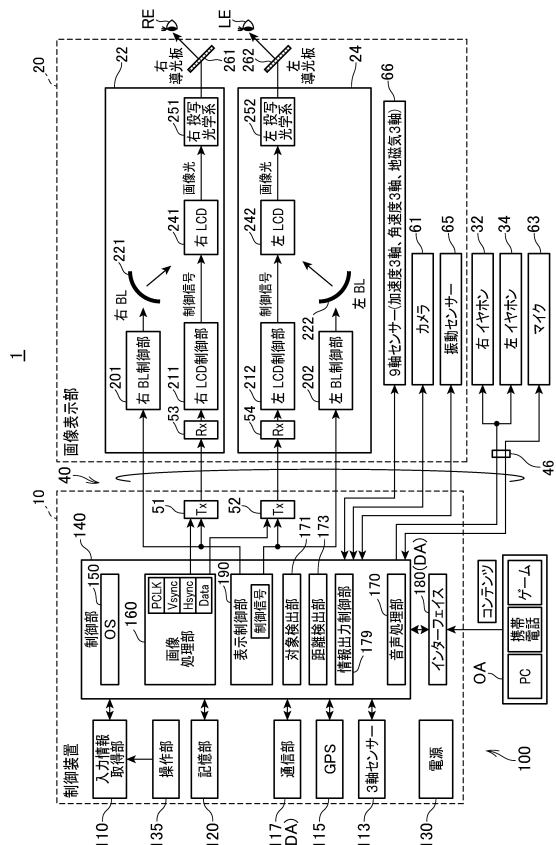
1 ... 表示システム、10 ... 制御装置、20 ... 画像表示部（表示部）、21 ... 右保持部、22 ... 右表示駆動部、23 ... 左保持部、24 ... 左表示駆動部、26 ... 右光学像表示部、28 ... 左光学像表示部、32 ... 右ヘッドホン（音出力部）、34 ... 左ヘッドホン（音出力部）、61 ... カメラ（撮像部）、63 ... マイク（音検出部）、100 ... 頭部装着型表示装置（表示装置）、117 ... 通信部、120 ... 記憶部、140 ... 制御部、150 ... オペレーティングシステム、160 ... 画像処理部、170 ... 音声処理部、171 ... 対象検出部、173 ... 距離検出部、179 ... 情報出力制御部（音制御部）、180 ... インターフェイス、190 ... 表示制御部、201 ... 右バックライト制御部、202 ... 左バックライト制御部、211 ... 右 LCD 制御部、212 ... 左 LCD 制御部、221 ... 右バックライト、222 ... 左バックライト、241 ... 右 LCD、242 ... 左 LCD、251 ... 右投写光学系、252 ... 左投写光学系、261 ... 右導光板、262 ... 左導光板、311 ... テキスト、DA ... データ取得部。

10

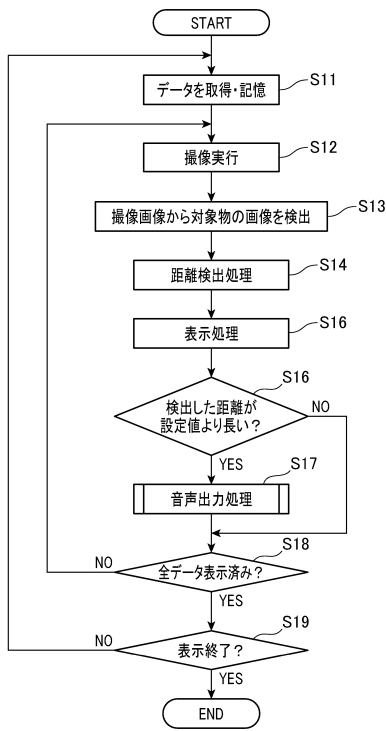
【図 1】



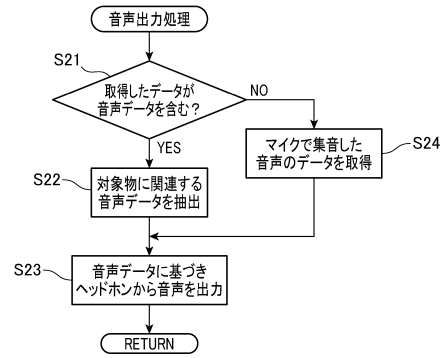
【図 2】



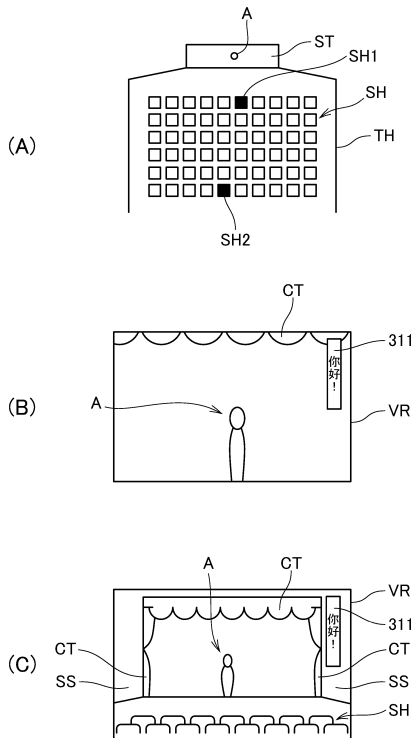
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

審査官 萩島 豪

- (56)参考文献 特開2005-165778(JP,A)  
国際公開第2014/091824(WO,A1)  
特開2010-193105(JP,A)  
特開2000-078699(JP,A)  
米国特許出願公開第2014/0198033(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F	3/01		
G06F	3/048	-	3/0489
G06F	3/16		
H04R	3/00		
H04R	3/12		
H04S	1/00		