

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-233909

(P2004-233909A)

(43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G02B 27/02

H04N 5/64

F I

G02B 27/02 Z

H04N 5/64 511A

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2003-25320 (P2003-25320)  
 (22) 出願日 平成15年1月31日 (2003.1.31)

(71) 出願人 000004112  
 株式会社ニコン  
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号  
 (74) 代理人 100084032  
 弁理士 三品 岩男  
 (74) 代理人 100104570  
 弁理士 大関 光弘  
 (74) 代理人 100102820  
 弁理士 西村 雅子  
 (72) 発明者 大槻 正樹  
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株  
 株式会社ニコン内  
 (72) 発明者 三宅 信行  
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株  
 株式会社ニコン内

最終頁に続く

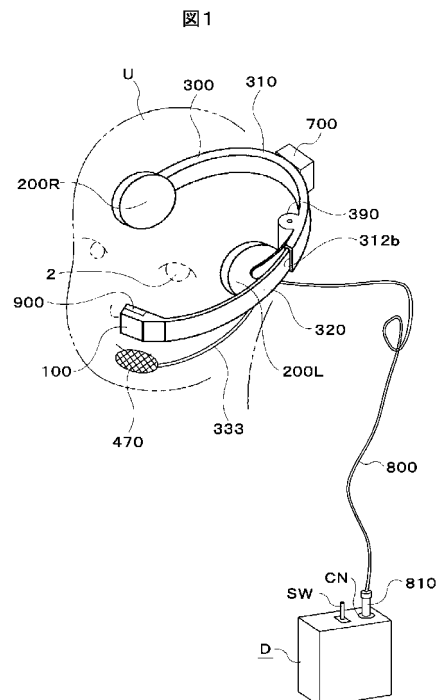
(54) 【発明の名称】 ヘッドマウントディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 音声出力、画像出力等のHMDの特定の動作を、ハンズフリーでかつユーザの意思に従って誤動作が発生しにくいHMDを提供することを課題とする。

【解決手段】 画像を出力する画像出力部を有し、頭部に装着可能なヘッドマウントディスプレイであって、ユーザの特定のアクションを検出して、ユーザの指示を受け付ける指示入力手段と、前記指示入力手段により入力された指示に応じて、ヘッドマウントディスプレイの特定の動作を行わせる制御手段とを有し、前記指示入力手段は、ユーザの頭部の動きを検出する動き検出機能を有することを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

画像を出力する画像出力部を有し、頭部に装着可能なヘッドマウントディスプレイであって、

ユーザの特定のアクションを検出して、ユーザの指示を受け付ける指示入力手段と、前記指示入力手段により入力された指示に応じて、ヘッドマウントディスプレイの特定の動作を行わせる制御手段とを有し、前記指示入力手段は、ユーザの頭部の動きを検出する動き検出機能を有することを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載のヘッドマウントディスプレイであって、

前記動き検出機能は、少なくとも、身体軸方向の軸回りの頭部の動きと、身体軸に直交する軸回りの頭部の動きとを検出し、前記制御手段は、前記動き検出手段で検出された前記身体軸方向の軸回りの頭部の動きと、身体軸に直交する軸回りの頭部の動きとの組み合わせに応じて制御がなされることを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。

**【請求項 3】**

請求項 1 および請求項 2 のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイであって、

前記指示入力手段は、ユーザの視線の動きを検出する視線検出機能をさらに有し、前記制御手段は、前記動き検出機能による動き検出結果と前記視線検出機能による視線検出結果に応じて制御を行うことを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。

**【請求項 4】**

請求項 3 に記載のヘッドマウントディスプレイであって、

前記制御手段は、前記視線検出結果又は前記動き検出結果のどちらか一方の結果に応じて、前記ヘッドマウントディスプレイの特定の動作の実行の指示の受付が行われる様に制御し、前記視線検出結果又は前記動き検出結果のどちらか他方の結果に応じて、指示の実行前に、受け付けた指示の確認を前記ユーザに求める様に制御することを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。

**【請求項 5】**

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイであって、

前記指示入力手段は、ユーザの発する音声を検出する音声検出機能とをさらに有し、少なくとも前記動き検出機能による動き検出結果と前記音声検出機能による音声検出結果に応じて、制御を行うことを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。

**【請求項 6】**

請求項 1 および請求項 2 のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイであって、

前記指示入力手段は、ユーザの視線の動きを検出する視線検出機能と、ユーザの発する音声を検出する音声検出機能とをさらに有し、前記制御手段は、前記音声検出機能による音声検出結果に応じて、複数の選択肢を含む表示画面の表示を前記表示出力部で行うように制御し、前記視線検出結果に応じて、前記複数の選択肢からの選択の受付を行う様に制御し、頭部の動きの検出結果に応じて、前記受付を行った内容の確認を行うように制御することを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。

**【請求項 7】**

請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイであって、

前記指示入力手段は、異なるタイミングで行われる少なくとも 2 つのユーザのアクションを検出する機能を有することを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。

**【請求項 8】**

請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイであって

前記指示入力手段は、並行して行われる少なくとも 2 つのユーザのアクションを検出する機能を有することを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。

10

20

30

40

50

**【請求項 9】**

請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイであって、前記ヘッドマウントディスプレイの特定の動作は、音声出力及び画像出力のうち少なくとも 1 つの変化であることを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。

**【請求項 10】**

請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイであって、前記ヘッドマウントディスプレイの特定の動作は、電源のオンおよびオフのいずれかであることを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。

**【請求項 11】**

請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイであって、前記画像出力部を、ユーザの眼前に位置した状態と、眼前からはずれて待避した状態とを、動力により、切り替えられる手段をさらに有し、前記ヘッドマウントディスプレイの特定の動作は、前記画像出力部を、ユーザの眼前に位置した状態と、眼前からはずれて待避した状態とで、切り替えることを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。

10

**【請求項 12】**

請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイであって、ユーザの特定のアクションの形態と、それに応じてなされるべきヘッドマウントディスプレイの特定の動作とを対応させ一組にして登録し記憶する手段をさらに有し、前記制御手段は、前記指示入力手段により検出されたユーザの特定のアクションと、前記記憶されたユーザの特定のアクションの形態と、が一致すると判定される場合は、そのアクションに対応する前記記憶されたそのアクションに応じてなされるべきヘッドマウントディスプレイの特定の動作が行われる様に制御することを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。

20

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、ユーザの頭部に装着された状態で、ユーザが画像を見ることができるよう画像出力を行うヘッドマウントディスプレイに関する。

**【0002】****【従来の技術】**

ヘッドマウントディスプレイ（以下、HMDと略記する）は、ユーザの頭部に装着されて、当該ユーザに対して画像を表示する。このようなHMDは、装着すると視野が画像で遮られるため、外部に設けられたスイッチ等を手で操作し、音声出力、画像出力等を変更するのは、困難となる。したがって、ハンズフリーで操作できるHMDが求められる。

30

**【0003】****【発明が解決しようとする課題】**

本発明は、上記の問題を解決すべくなされたものであり、音声出力、画像出力等のHMDの特定の動作を、ハンズフリーでかつユーザの意思に従って誤動作が発生しにくいHMDを提供することを課題とする。

40

**【0004】****【課題を解決するための手段】**

前記目的を達成するため、請求項 1 に係る発明のヘッドマウントディスプレイは、画像を出力する画像出力部を有し、頭部に装着可能なヘッドマウントディスプレイであって、ユーザの特定のアクションを検出して、ユーザの指示を受け付ける指示入力手段と、前記指示入力手段により入力された指示に応じて、ヘッドマウントディスプレイの特定の動作を行わせる制御手段とを有し、前記指示入力手段は、ユーザの頭部の動きを検出する動き検出機能を有することを特徴とするヘッドマウントディスプレイである。

**【0005】**

50

請求項 2 に係る発明のヘッドマウントディスプレイは、請求項 1 に記載のヘッドマウントディスプレイであって、前記動き検出機能は、少なくとも、身体軸方向の軸回りの頭部の動きと、身体軸に直交する軸回りの頭部の動きとを検出し、前記制御手段は、前記動き検出手段で検出された前記身体軸方向の軸回りの頭部の動きと、身体軸に直交する軸回りの頭部の動きとの組み合わせに応じて制御がなされることを特徴とするヘッドマウントディスプレイである。

【0006】

請求項 3 に係る発明のヘッドマウントディスプレイは、請求項 1 および請求項 2 のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイであって、前記指示入力手段は、ユーザの視線の動きを検出する視線検出機能をさらに有し、前記制御手段は、前記動き検出機能による動き検出結果と前記視線検出機能による視線検出結果に応じて制御を行うことを特徴とするヘッドマウントディスプレイである。

10

【0007】

請求項 4 に係る発明のヘッドマウントディスプレイは、請求項 3 に記載のヘッドマウントディスプレイであって、前記制御手段は、前記視線検出結果又は前記動き検出結果のどちらか一方の結果に応じて、前記ヘッドマウントディスプレイの特定の動作の実行の指示の受付が行われる様に制御し、前記視線検出結果又は前記動き検出結果のどちらか他方の結果に応じて、指示の実行前に、受け付けた指示の確認を前記ユーザに求める様に制御することを特徴とするヘッドマウントディスプレイである。

【0008】

20

請求項 5 に係る発明のヘッドマウントディスプレイは、請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイであって、前記指示入力手段は、ユーザの発する音声を検出する音声検出機能とをさらに有し、少なくとも前記動き検出機能による動き検出結果と前記音声検出機能による音声検出結果に応じて、制御を行うことを特徴とするヘッドマウントディスプレイである。

【0009】

請求項 6 に係る発明のヘッドマウントディスプレイは、請求項 1 および請求項 2 のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイであって、前記指示入力手段は、ユーザの視線の動きを検出する視線検出機能と、ユーザの発する音声を検出する音声検出機能とをさらに有し、前記制御手段は、前記音声検出機能による音声検出結果に応じて、複数の選択肢を含む表示画面の表示を前記表示出力部で行うように制御し、前記視線検出結果に応じて、前記複数の選択肢からの選択の受付を行う様に制御し、頭部の動きの検出結果に応じて、前記受付を行った内容の確認を行うように制御することを特徴とするヘッドマウントディスプレイである。

30

【0010】

請求項 7 に係る発明のヘッドマウントディスプレイは、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイであって、前記指示入力手段は、異なるタイミングで行われる少なくとも 2 つのユーザのアクションを検出する機能を有することを特徴とするヘッドマウントディスプレイである。

【0011】

40

請求項 8 に係る発明のヘッドマウントディスプレイは、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイであって、前記指示入力手段は、並行して行われる少なくとも 2 つのユーザのアクションを検出する機能を有することを特徴とするヘッドマウントディスプレイである。

【0012】

請求項 9 に係る発明のヘッドマウントディスプレイは、請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイであって、前記ヘッドマウントディスプレイの特定の動作は、音声出力及び画像出力のうち少なくとも 1 つの変化であることを特徴とするヘッドマウントディスプレイである。

【0013】

50

請求項 10 に係る発明のヘッドマウントディスプレイは、請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイであって、前記ヘッドマウントディスプレイの特定の動作は、電源のオンおよびオフのいずれかであることを特徴とするヘッドマウントディスプレイである。

【0014】

請求項 11 に係る発明のヘッドマウントディスプレイは、請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイであって、前記画像出力部を、ユーザの眼前に位置した状態と、眼前からはずれて待避した状態とを、動力により、切り替えられる手段をさらに有し、前記ヘッドマウントディスプレイの特定の動作は、前記画像出力部を、ユーザの眼前に位置した状態と、眼前からはずれて待避した状態とで、切り替えることことを特徴とするヘッドマウントディスプレイである。

10

【0015】

請求項 12 に係る発明のヘッドマウントディスプレイは、請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイであって、ユーザの特定のアクションの形態と、それに応じてなされるべきヘッドマウントディスプレイの特定の動作とを対応させ一組にして登録し記憶する手段をさらに有し、前記制御手段は、前記指示入力手段により検出されたユーザの特定のアクションと、前記記憶されたユーザの特定のアクションの形態と、が一致すると判定される場合は、そのアクションに対応する前記記憶されたそのアクションに応じてなされるべきヘッドマウントディスプレイの特定の動作が行われる様に制御することを特徴とするヘッドマウントディスプレイである。

20

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。

(第 1 実施形態)

図 1 ~ 図 3 に、本発明の第 1 の実施形態に係るヘッドマウントディスプレイの一例を示す。本実施形態に係るヘッドマウントディスプレイは、画像出力部 100 を、ユーザの眼前に位置した状態 (図 2 参照) と、眼前からはずれて待避した状態 (図 3 参照) とで位置変位可能である。不使用時にユーザの眼前位置から後方に待避することができる構造を有するものである。

【0017】

図 1 ~ 図 3 に示すように、ヘッドマウントディスプレイ (以下、HMD と略記する) は、ユーザ U に対して画像を出力するための機能を有する画像出力部 100 と、音声、音楽、効果音等の音響を発生させる機能を有する音響出力部 200 と、画像出力部 100、音響出力部 200 および音声検出装置 470 を一体的に連結すると共に、これらをユーザ U の頭部 1 に着脱自在に装着するための支持部 300 とを有する。さらに、ユーザの頭部の動きを検出する頭部の動き検出装置 700、ユーザの視線の動きを検出する視線検出装置 900、ユーザにより発せられる音声を検出する音声検出装置 470 と、を有している。

30

【0018】

この HMD は、図 1 ~ 図 3 に示すように、ユーザ U の頭部 1 に、当該頭部 1 を挟むように装着される。すなわち、音響出力部 200 がユーザ U の耳に当接した状態で、支持部 300 が、それ自身が有する弾性力により、ユーザ U の頭部を挟み込むことによって、頭部 1 に装着される。また、HMD は、画像表示信号および音響出力信号等を出力する情報処理装置 D を別体で設けた構成とした。そして、情報処理装置 D は、各出力部、各検出装置、各駆動装置とは、ケーブル 800 を介して接続される。情報処理装置 D は、電源と、画像信号を生成して出力する回路と、音響信号を生成して出力する回路とを有する。ケーブル 800 の先端には、プラグ 810 が設けられ、情報処理装置 D のコネクタ CN に着脱自在に接続される。従って、HMD の支持部 300 と一体的に連結された部分を頭部 1 に装着することで、ユーザ U は、情報処理装置 D から供給される画像表示信号および音響出力信号により形成される画像および音響を、HMD を介して視聴することができる。

40

【0019】

50

次に各構成要素について説明する。

【0020】

画像出力部100は、画像を現す画像表示信号を光信号に変換して画像を形成する電気光変換器と、形成された画像を拡大する光学系とを有する。電気光変換器では、例えば、情報処理装置のディスプレイ画面のように画面を形成することができる。例えば、図9に一例を示すように、選択肢選択ウィンドウ等を表示することができる。もちろん、動画を表示することも可能である。

【0021】

音響出力部200は、音響出力信号を音響に変換するものである。本実施形態では、左音響出力部200Lと、右音響出力部200Rとが設けられている。この音響出力部200には、電気信号を音響に変換する音響変換器が設けられている。また、音響出力部200は、本実施形態では、その構造上、後述する支持部300と共に、当該HMDをユーザUの頭部1に装着させる際の、耳への当接部としても機能する。

10

【0022】

なお、本実施形態では、音響出力部200L側に、ケーブル800と内部配線とを接続する接続部が設けられている。

【0023】

支持部300は、図1～3に示すように、左右の音響出力部200Lと200Rとを連結するバンド310と、バンド310の一端側に設けられた画像出力部支持アーム320と、音声検出装置支持アーム333とを有する。

20

【0024】

バンド310は、ユーザUの頭部1を後方から挟むことができるように湾曲した形状を持っている。そして、両端に音響出力部200Lと200Rとが連結固定されている。バンド310は、本体311と、画像出力部支持アーム320を出没自在に収容する画像出力部支持アーム収容部312とにより構成される。バンド310には、情報処理装置Dからのケーブル800に接続される配線(図示せず)が設けられている。これら配線のうち一部は、画像出力部100、音声検出装置470に通じ、他の一部は、左右の音響出力部200L, 200Rに通じる。さらに、後述する視線検出装置900、頭部動き検出装置700に通じる配線もある。

【0025】

画像出力部支持アーム収容部312には、本実施形態では、音響出力部200Lに隣接して、開口部312bが設けられている。画像出力部支持アーム320は、この開口部312bから出没することができる。すなわち、画像出力部100は、画像出力部支持アーム320と画像出力部支持アーム収容部312とで構成されるスライド機構によりバンド310と連結されている。なお、開口部312bには、図示していないが、画像出力部支持アーム320が、引き出された際に、抜け落ちないようにするためのストッパ(図示せず)が設けられている。また、画像出力部支持アーム収容部312には、画像出力部支持アーム320の出没を円滑に行うため、案内レール(図示せず)が設けられる。これにより、画像出力部支持アーム320が円滑にスライドすることになる。

30

【0026】

バンド310の画像出力部支持アーム収容部312には、画像出力部支持アーム320を電動でスライドし収容するモータ391が取り付けられている。

40

【0027】

図4は、モータ391が取り付けられているモータ部390の断面図である。

【0028】

モータ391のモータ軸392にはローラー393が取り付けられており、ローラー393はモータ軸392を中心にモータ391の回転と連動して回転する。

【0029】

ローラー393は、画像出力部支持アーム320の側面と接しており、ローラー393が回転すると、摩擦力により、画像出力部支持アーム320が移動する。図2では、ローラ

50

ー 3 9 3 が反時計回りに回転すると、画像出力部支持アーム 3 2 0 は画像出力部支持アーム収容部 3 1 2 に押し込まれ、図 3 の状態になる。

逆に、ローラー 3 9 3 が時計回りに回転すると、画像出力部支持アーム 3 2 0 は画像出力部支持アーム収容部 3 1 2 から引き出され、図 2 の状態になる。

#### 【 0 0 3 0 】

ローラー 3 9 3 の摩擦面の材質としては、所定の摩擦力を生じるものであればよいが、好ましくは、ゴム等の弾性体である。ただし、摩擦力が大きすぎると、画像出力部支持アーム 3 2 0 をユーザが手動で出し入れできなくなるので、好ましくない。

#### ( 頭部の動き検出装置 )

頭部の動き検出装置 7 0 0 は、バンド 3 1 0 の中央部、すなわちユーザが装着したときに後頭部の位置に来る位置に取り付けてある。 10

#### 【 0 0 3 1 】

頭部の動き検出装置 7 0 0 の回路基板には、垂直方向と水平方向の加速度、角速度又は角加速度を検出する垂直方向ジャイロセンサ、水平方向ジャイロセンサが取り付けられている。このように取り付ければ、身体軸方向の頭部の動き（縦振り）、身体軸に直交する方向の頭部の動き（横振り）が検出できる。ジャイロとしては、筐体内のミラーやファイバでレーザー光を周回させ、筐体が方向を変えると内部で周回しているレーザーの発光から受光のタイミングが変わることを利用した光学式ジャイロ；歳差を応用して角度変位を検知する機械式ジャイロ；振動（一次振動）する質量に角速度がつくと「コリオリ」効果でそれに直交する方向にも振動（二次振動）が発生することを利用した振動式ジャイロ；等 20

#### ( 視線検出装置 )

視線検出装置 9 0 0 は、画像出力部 1 0 0 のユーザに対向する面に取り付けてある。視線検出装置 9 0 0 は、図 5 に示すように、ユーザの眼 2 に赤外光を照射する赤外光照射部 9 0 1、ユーザの角膜で反射した光のうち赤外光を反射するダイクロミックミラー 9 0 4、ダイクロミックミラー 9 0 4 からの反射光を集光する集光レンズ 9 0 3、集光された赤外光を検出する視界センサー 9 0 2 からなる。このように構成される視線検出装置 9 0 0 は、赤外光でユーザの眼 2 を照明し、角膜で反射した赤外光と眼球全体の像から、瞳孔の中心位置と反射光の位置を求め、目の回転角を計算し、ユーザが画像のどこを見ているのか 30

#### ( 音声検出装置 )

音声検出装置 4 7 0 は、音声検出装置支持アーム 3 3 3 を介してバンド 3 1 0 と連結されている。音声検出装置 4 7 0 は、ユーザが発する音声信号を電気信号に変換する装置である。例えば、磁界の中にあるリボン状の箔の動きを使って発電する方式のリボン型マイクロホン；磁界の中にあるコイルを動かして発電、出力を取り出す方式のダイナミック型（ムービングコイル型）マイクロホン；静電容量を利用して音圧を電気信号に改める方式のコンデンサー型マイクロホン；カーボン粒子間の接触抵抗を音圧によって変化させることで収音するカーボン型マイクロホン等を使用できる。

#### ( 情報処理装置 )

情報処理装置 D は、図 6 で示すように、画像出力部 1 0 0 に画像表示信号を送るため、当該画像表示信号を処理する画像出力信号処理装置 8 5 1 と、音響出力部 2 0 0 に音響出力信号を送るための音響出力信号処理装置 8 5 2 と、情報処理装置全体を管理する中央制御装置 8 5 4 と、電源のオンオフおよび節電モード、電池 8 5 7 への充電の制御を行うための電源制御回路 8 5 6 とを有する。また、HMD 本体と情報信号のやりとりをする入出力インタフェース 8 5 8 を有する。 40

また、電源のオンオフを行うためのメインスイッチ SW を有する。さらに、HMD と信号を授受するためのケーブル 8 0 0 のプラグ 8 1 0 を接続するためのコネクタ CN が設けられている。また、電源として、充電可能な電池 8 5 7 が用意されている。

#### 【 0 0 3 2 】

情報処理装置 D には、画像表示信号および音響出力信号を生成する基となる画像情報および音響情報等を格納する記憶装置 853 が用意される。また、この他に、必要に応じて、外部より、画像情報および音響情報を受け入れるための通信装置を備えることもできる。  
(記憶装置)

記憶装置 853 には、画像情報、音響情報のほかに以下の情報も記憶されている。

【0033】

記憶装置 853 には、ユーザが頭部を縦または横に振った場合に検出される、垂直方向または水平方向の加速度変化の標準的なパターンが記憶されている。このパターンは、図 7 で示される中央制御装置 854 でなされる動作入力処理 8542 において、ユーザが頭部を縦に振ったか横に振ったかを判断するために使用される。また、ユーザの頭部の振り方は常に一定ではなく、ある程度幅がある。

10

そこで、閾値が設けられており、パターンとのずれが閾値内であれば、パターンと一致するとみなす。この閾値も記憶装置 853 に記憶されている。

【0034】

また、頭部を縦または横に振ったと判断された場合になされるべき HMD の特定の動作についての情報が記憶されている。すなわち、ユーザの特定のアクションの形態と、それに伴ってなされるべきヘッドマウントディスプレイの特定の動作とを対応させ一組にして記憶されている。例えば、頭部を縦に振った場合は、特定のメニュー選択ウインドウを画像出力させるなどののである。

【0035】

また、記憶装置 853 には、音声認識のための、音響モデルが記憶されている。この音響モデルは、中央制御装置 854 でなされる音声入力処理 8544 において使用される。音響モデルは、平均的な発音データを基に作られた、いわゆる音声の単語辞書である。音声認識は、音響モデルと、ユーザにより入力された音声信号(波形)とをマッチング(照合)することにより行われる。詳しくは、音声入力処理の説明とともに述べる。

20

【0036】

また、ユーザが音声を発した場合、または特定の言葉を発した場合に、なされるべき HMD の特定の動作についての情報が記憶されている。例えば、ユーザが「音量」と発した場合は、音量調整メニューが画像出力されるなどである。

【0037】

また、頭部の動き、音声入力、視線入力の組み合わせに応じた、HMD の特定の動作についても記憶されている。例えば、頭部の動きの後には音声入力をした場合；音声入力した後に頭部の動きがあった場合；略同時に音声入力と頭部の動きがあった場合；など、ユーザのアクションの順番に応じて、なされるべき HMD の特定の動作について記憶されている。

30

【0038】

(中央制御装置)

中央制御装置 854 は、情報処理装置 D 全体を管理をする。また、図 7 に示すように、入力判定処理 8541、動作入力処理 8542、視線入力処理 8543 および音声入力処理 8544 を行う。

40

【0039】

入力判定処理 8541 は、ユーザがいずれの方法で入力したかを判定する処理である。本実施形態の HMD は、ユーザの特定のアクションにより、特定の動作をするものである。ユーザは、頭部を動かす方法、視線を動かす方法、音声を発する方法により HMD に指示することができる。頭部の動きは、動き検出装置 700 で検出される。視線の動きは、視線検出装置 900 により検出される。ユーザが発した音声は音声検出装置 470 により検出される。そして、これらの検出結果に基づいて、入力判定処理 8541 により、ユーザのアクションがいかなる方法で行われたかが判定される。

【0040】

動作入力処理 8542 は、頭部の動き検出装置 700 の検出結果から、ユーザが頭部を縦

50

に振ったか、横に振ったか等を判断する。中央制御装置 8 5 4 には、頭部の動き検出装置 7 0 0 から、ユーザ頭部の垂直方向の加速度変化と、水平方向の加速度変化の検出結果が送られてくる。垂直又は水平方向の加速度変化が検出された場合は、動作入力処理 8 5 4 2 においては、その加速度変化のパターンと、記憶装置 8 5 3 に記憶された標準的な縦振り又は横振りパターンとを照合する。一致または所定の閾値範囲であればユーザが頭部を縦又は横に振ったと区別して判断する。

【 0 0 4 1 】

そして、判断結果に基づいて、それに応じてなされるべき H M D の動作がなされるように、各処理装置に命令する。

【 0 0 4 2 】

視線入力処理 8 5 4 3 においては、視線検出装置 9 0 0 からの検出結果に基づいて、ユーザが画面上のどこを見ているかが判断される。視線検出装置 9 0 0 の検出結果からユーザの視線の方向がわかる。ユーザの眼と画像出力部の位置関係および視線の方向から、画面上のユーザの視点の位置が求められる。

【 0 0 4 3 】

また、選択肢が列挙された画面を出力している場合において、所定時間、視点が一定の選択肢の位置から動かない場合は、その選択肢を選択したと判断し、次の処理に移行する。

【 0 0 4 4 】

音声入力処理 8 5 4 4 においては、音声検出装置 4 7 0 の検出結果を基に、ユーザが発した音声分析される。単に音声を発したか否かを判断する段階と、発した言葉の意味を分析する音声認識の段階を有する。

【 0 0 4 5 】

単に音声を発したか否かは、音声検出装置 4 7 0 が所定値以上の音量の音声を検出したか否かで判断できる。ただし、外界の雑音等により、ユーザが音声を発していない場合であっても、当該所定地に達する場合があるので、この所定値は、適宜変更できるようにするとよい。

【 0 0 4 6 】

音声認識は、ユーザの発した音声信号（波形）と、記憶装置 8 5 3 に記憶された音響モデルとを、マッチング（照合）することにより行われる。マッチングには、通常 1 0 ~ 2 0 ミリ秒の単位で、単語の先頭から順次行われる。例えば「音量」という言葉を認識する場合、最初に「お」という言葉を認識する。マッチングの候補は、音響モデルのなかの「お」から始まる言葉に絞られる。次に「おん」を認識した時点で候補は、音楽、音響、音声、音節などに、さらに「おんり」を認識した時点では、音量にといった具合に候補が絞り込まれ、最終的に最もマッチングする単語が出力される。

【 0 0 4 7 】

音声認識がなされると、その単語の意味内容に応じてなされるべき H M D の動作をするように各処理装置に命令する。

（フローチャート）

図 8 は、本実施形態の H M D における、頭部の動き、視線の動き、音声入力された場合の動作の流れを示した図である。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 1 0 0 において、音声入力の有無は、音声検出装置 4 7 0 により判定される。音声入力された場合は、ステップ S 1 0 1 において、音声認識される。次にステップ S 1 0 2 において、音声認識の結果を基にユーザが何を指示（コマンド）しているか認識がされ、続いてステップ S 1 0 3 において、コマンドが実行するように各制御装置に指示する。これらの処理は、中央制御装置 8 5 4 の音声入力処理 8 5 4 4 の過程においてなされる。

【 0 0 4 9 】

また、ステップ S 2 0 0 において、視線入力の有無を判定する。視線入力された場合は、ステップ S 2 0 1 において、ユーザの注視位置が検出される。次にステップ S 2 0 2 に

10

20

30

40

50

において、ユーザが画面上のどの選択肢を選択しているか特定する。続いてステップS203において、選択肢の内容を実行するよう各処理装置に指示する。これらの処理は、中央制御装置854の視線入力処理8543の過程においてなされる。

【0050】

また、ステップS300において、頭部の動きによる入力の有無を判定する。頭部の動きにより入力された場合は、ステップS301において、頭部の動きの種類（例えば、縦振りか、横振りか等）を認識する。次にステップS302において、それに応じた指示内容を特定する。続いてステップS303において、その指示を実行するよう各制御装置に指示する。これらの処理は、中央制御装置854の動作入力処理8542の過程においてなされる。

10

（第1実施形態の動作の一例）

以上のように構成されるHMDについて、その動作の一例を示す。

【0051】

本発明のHMDは、頭部の動きの検出と、視線検出と、音声検出の組み合わせにより、確実にユーザの意思を反映して動作することを特徴とする。

【0052】

以下に、頭部の動きの検出と、視線検出と、音声検出の組み合わせにより、ユーザの意思を確実に読み取り、画像出力のオフおよび画像出力部100の待避を行う一例を示す。ユーザが画像出力をオフし、画像表示部100を眼前から待避させたい場合においては、本実施形態のHMDは、以下の動作をとるようにすることができる。

20

【0053】

ユーザから音声検出装置470に、例えば、「オフ」という言葉が入力されると、この音声信号は音声認識される。その結果、オフ対象選択ウィンドウ151の画像出力を求める命令（コマンド）であると認識される。そして、このコマンドの実行を画像出力信号処理装置851に指示する。

【0054】

これを受けて、画像出力信号処理装置851は、オフ対象選択ウィンドウ151を表示するように、画像出力部100に画像信号を送る。そして、画像出力部100は、図9に示すように、オフ対象選択ウィンドウ151を出力する。

【0055】

これにより、ユーザは、図9で示すように、オフ対象選択ウィンドウ151を、表示画面150の中で観察することができる。オフ対象選択ウィンドウ151には、電源、音響出力、画像出力のうちいずれをオフするかについて選択肢が列挙されている。また、画像出力部を待避する選択肢も列挙されている。また、矢印アイコン159は、ユーザの視点と連動して移動する。ユーザはこの矢印アイコン159を移動させて、オフしたいものを選択肢の上に重ねる。このとき、「選択肢を注視してください」などの音声ガイドが音声出力されるようにしてもよい。音声出力によるガイドがあれば、ユーザは操作方法が理解でき、円滑かつ迅速に次の処理に進行できる。

30

【0056】

ユーザは選択したい選択肢に一定時間視点を合わせる。

40

【0057】

視線検出装置900は、ユーザの視線を検出し、検出結果を中央制御装置854に送る。そして、一定時間以上、視点が動かない場合は、画面上の視点の位置にある選択肢を選択したとして、選択肢の特定がなされる。

【0058】

次に、図10に示すように、選択肢が正しく選択されたかどうかの確認画面152を表示する。このとき、「よろしければ、頭部を縦に振ってください」などの音声ガイドが音声出力されるようにしてもよい。これにより、ユーザに次に何をすれば良いかを伝え、ユーザにとっては操作が容易となるとともに、迅速かつ確実に次の処理へ進行できるようになる。正しく選択された場合は、ユーザは頭部を縦に振る。正しく選択されていない場合は

50

、頭部を横に振る。

【0059】

このとき、中央制御装置854では、頭部が縦に振られた場合は、正しいと判断されたと認識し、次の処理に移るように設定しておく。一方、頭部を横に振った場合は、正しくないと認識し、再び、オフ対象選択ウィンドウに戻るよう処理されるように設定しておく。

【0060】

すなわち、ユーザが頭部を縦に振った場合は、正しく選択されたと認識され、中央制御装置854は、選択肢の内容を実行するように、各処理回路に命令する。

【0061】

ここでユーザが、例えば、「画像表示オフ、画像出力部の待避」の選択肢を選択した場合は、中央制御装置854は、画像出力をオフし、また、モータ391が駆動し、画像出力部100をユーザの眼前から待避するように各処理装置に指示する。

【0062】

その結果、画像出力がオフされ、画像出力部100はユーザの眼前からはずれ待避した状態になる(図3参照)。

【0063】

このように、本実施形態によれば、頭部の動きだけでなく、ユーザの他のアクションの検出を組み合わせることで、確実にユーザの意思を読み取り、ユーザの意思に沿ってHMDの動作がなされる。

【0064】

上記の例においては、音声検出結果は、複数の選択肢を含む表示画面の表示に割当てられ、視線検出結果は、ヘッドマウントディスプレイの特定の動作の実行の指示の受付に割当てられ、頭部の動きの検出結果は、指示内容の実行前に、受け付けた指示内容の確認に割当てられている。

【0065】

HMDに特定の動作をさせるように指示するためになされる、ユーザのアクションの組み合わせは、上記のものに限られない。

【0066】

例えば、頭部を縦に振り、すぐに横に振った場合など、2種以上の頭部の動きの組み合わせに応じて、HMDの特定の動作をさせるものであってもよい。例えば、頭部を縦横に1回振りさらに縦に1回振った場合は、電源をオフしたり、または、画像出力部100がユーザの眼前から待避するなどとしてもよい。

【0067】

また、頭部を縦に2度振るなど同じ動作の組み合わせでもかまわないし、最初に頭部を右、次に頭部を前に振るなどの頭部の動きの方向を用いてもかまわない。

【0068】

また、ユーザのアクションの順番に応じて、HMDの特定の動作をさせるものであってもよい。すなわち、2以上のユーザのアクションが異なるタイミングで行われたか、並行しておこなわれたかを区別して、HMDの特定の動作をさせるものであってもよい。例えば、頭部の動きがなされた後に視線入力された場合；頭部の動きと音声入力が同時になされた場合；頭部の動きがなされた後に、音声入力または視線入力された場合；等の場合に、HMDが特定の動作をするようにしてもよい。

【0069】

また、ユーザがどのようなアクションをした場合に、HMDがどのような動作をするかについて、ユーザにより登録できるようにするとよい。

【0070】

登録の仕方としては、画面上で、視線により選択肢を選択させて登録させることにより行える。例えば、ユーザの特定のアクションの形態と、HMDの特定の動作の対応関係を列挙した選択肢を画面に出力し、選択させるようにしてもよい。

10

20

30

40

50

## 【0071】

そして、ユーザの特定のアクションの形態と、それに応じてなされるべきヘッドマウントディスプレイの特定の動作とを対応させ一組にして、記憶装置853に記憶させるようにする。

## 【0072】

また、ユーザのアクションによりなされるHMDの特定の動作は、音声、画像出力のオフ等に限られない。例えば、ユーザが「ソフト」と発声すると、図11に示すように、画像としてアプリケーションソフトの画面153を出力させ、その画面上でコンピュータ内のファイルを開く等の動作をさせてもよい。この場合は、視線により、矢印アイコン159を移動させ、操作対象の選択肢、例えば、「ファイル開く」を選択させる。その後、確認画面に移行させ、頭部の縦振りによって、確定させるようにしてもよい。このように、複数のアクションによりユーザに指示させることにより、HMDは、ユーザの意思を確実に読み取り、誤作動なく特定の動作をすることができる。

10

## 【0073】

以上に述べた実施形態のHMDは、情報処理装置Dを、ケーブルを介して接続される形式のものである。しかし、本発明が適用されるHMDは、これに限られない。例えば、図12に示すように、情報処理装置DをHMDに搭載した構造を有するものにも適用することができる。また、情報処理装置DとHMDとを無線で接続する構成のものにも適用することもできる。後者の場合、無線通信のための回路と電源とがHMDに搭載される。また、情報処理装置側にも、無線通信のための回路が搭載される。

20

## 【0074】

また、以上の実施形態では、画像出力部および音響出力部の両者を有する例を示した。本発明の適用は、これに限られない。例えば、画像出力部のみを有するHMDにも適用可能である。

## 【0075】

また、以上の実施の形態では音声検出装置470を画像出力部100と独立に配置したが、音声検出装置は画像出力部の中に組み込んでもかまわない。この場合、音声検出装置支持アーム333が不要となり機構を簡略化できる。この場合、音声を確実に拾えるように音声検出装置の指向性は下向きに設定することが望ましい。

## 【0076】

また、本発明は片眼式のHMDに限られない。本発明は、ユーザの両眼に画像を出力するゴーグル型のHMDについても適用が可能である。

30

## 【0077】

本実施形態のHMDは、画像出力部支持アーム320が支持部300の画像出力部支持アーム収容部312に収容できるため、不使用時に、画像出力部支持アーム320が邪魔にならないため、持ち運び、収納等の際に便利である。

## 【0078】

## 【発明の効果】

本発明によれば、音声出力、画像出力等のHMDの特定の動作を、ハンズフリーでかつユーザの意思に従って誤作動が少なくなり確実に行うHMDが提供される。

40

## 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明に係る第1の実施形態に係るヘッドマウントディスプレイの外観を示す斜視図。

【図2】図2は本発明に係る第1の実施形態に係るヘッドマウントディスプレイの構造の概要を示す断面図。

【図3】図3は本発明に係る第1の実施形態に係るヘッドマウントディスプレイの構造の概要を示す断面図。

【図4】図4はモータ部の断面図。

【図5】図5は視線検出装置の構造を示す図。

【図6】図6は本発明に係る第1の実施形態に係るヘッドマウントディスプレイおよび情

50

報処理装置の構成要素を示す図。

【図 7】図 7 は本発明に係る第 1 の実施形態に係るヘッドマウントディスプレイに適用可能な情報処理装置の構成要素を示す図。

【図 8】図 8 は本発明に係る第 1 の実施形態に係るヘッドマウントディスプレイにおけるユーザのアクションに応じた処理の流れを示すフローチャート。

【図 9】図 9 はオフ時の動作態様の設定を行うため画面の一例図。

【図 10】図 10 は確認画面の一例図。

【図 11】図 11 はアプリケーションソフトの画面上で視線で選択肢を選択しているところを示す図。

【図 12】図 12 は本発明に係る情報処理装置一体型のヘッドマウントディスプレイの外観を示す斜視図。 10

【符号の説明】

D ... 情報処理装置、CN ... コネクタ、SW ... 電源スイッチ、

U ... ユーザ、1 ... 頭部、2 ... 眼

100 ... 画像出力部、

150 ... 表示画面、152 ... オフ対象選択ウィンドウ、153 ... ソフトアプリケーションソフト画面、159 ... 矢印アイコン、

200 (200L, 200R) ... 音響出力部、

300 ... 支持部、310 ... バンド、311 ... バンド本体、312 ... 画像出力部支持アーム収容部、312b ... 開口部、320 ... 画像出力部支持アーム、 20

333 ... 音声検出装置支持アーム、

390 ... モータ部、391 ... モータ、392 ... モータ軸、393 ... ローラー、

470 ... 音声検出装置、

700 ... 動き検出装置、

800 ... ケーブル、

810 ... プラグ、

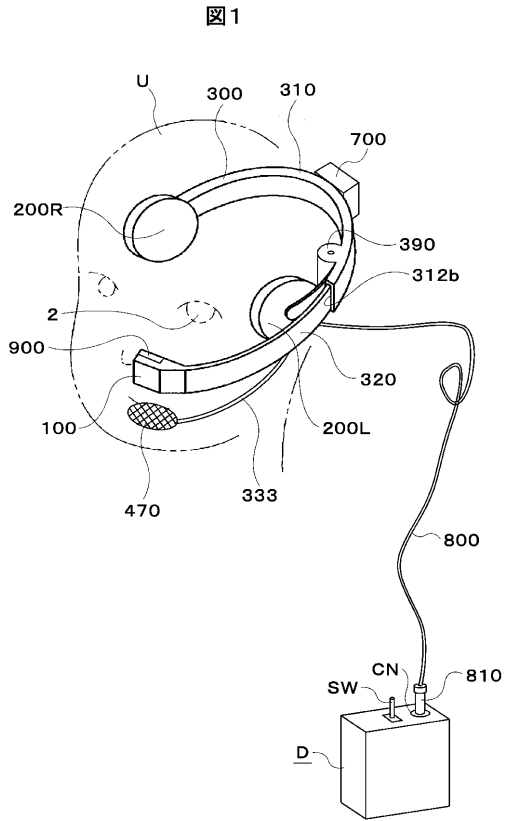
851 ... 画像出力信号処理装置、852 ... 音響出力信号処理装置、853 ... 記憶装置、

854 ... 中央制御装置、8541 ... 入力判定処理、8542 ... 動作入力処理、8543 ... 視線入力処理、8544 ... 音声入力処理、

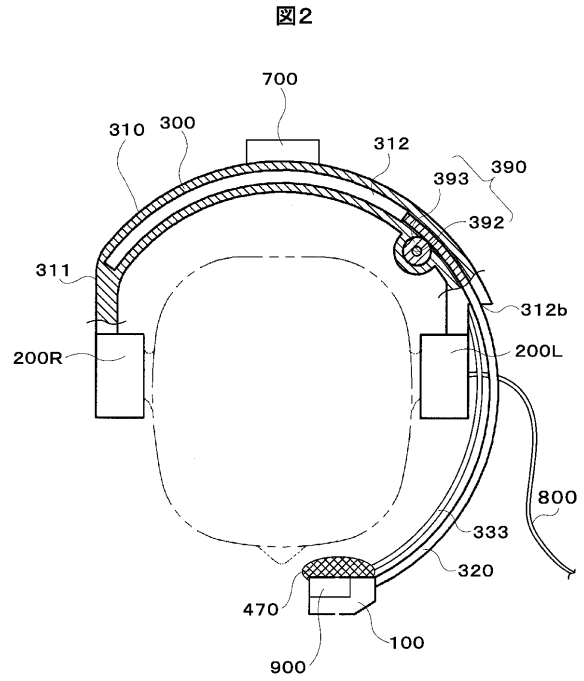
856 ... 電源制御回路、857 ... 電池、858 ... 入出力インタフェース、 30

900 ... 視線検出装置、901 ... 赤外光照射部、902 ... 視界センサー、903 ... 集光レンズ、904 ... ダイクロイックミラー

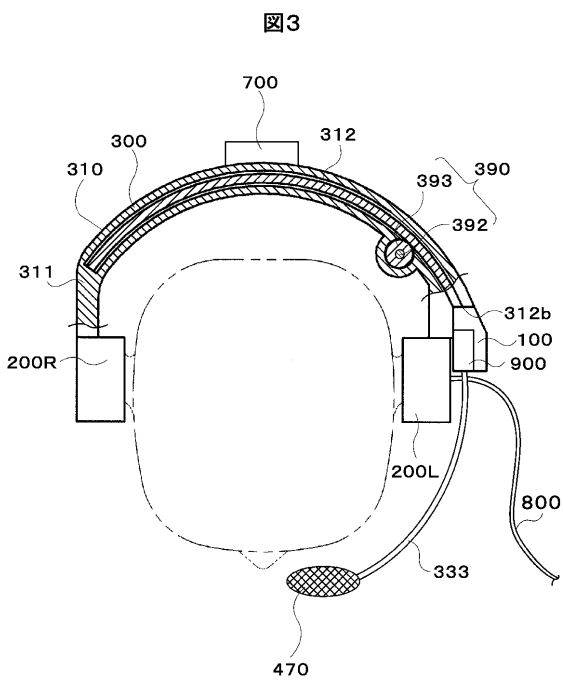
【 図 1 】



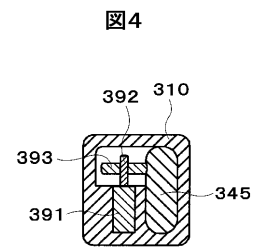
【 図 2 】



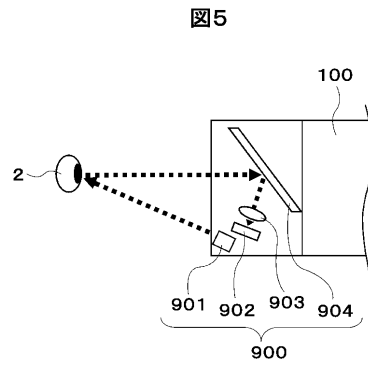
【 図 3 】



【 図 4 】

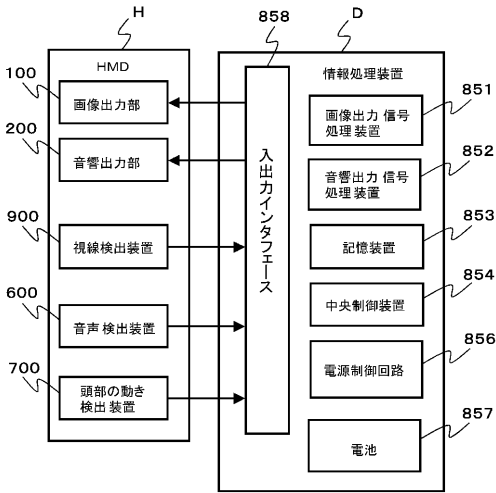


【 図 5 】



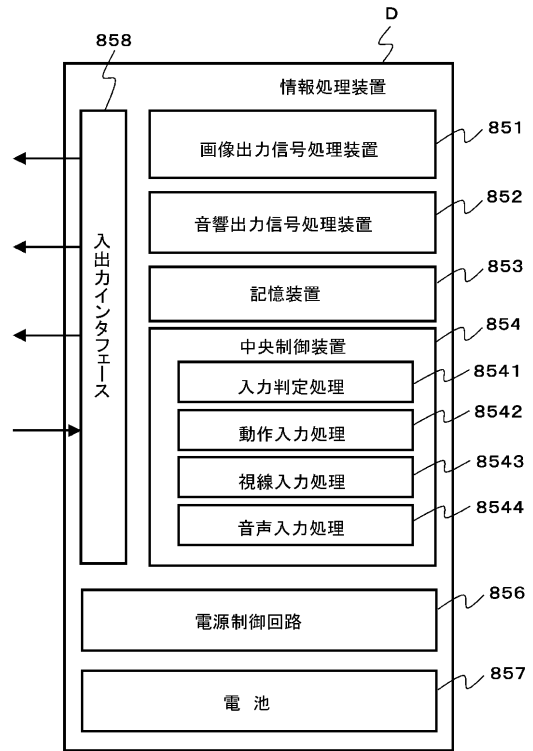
【 図 6 】

図6



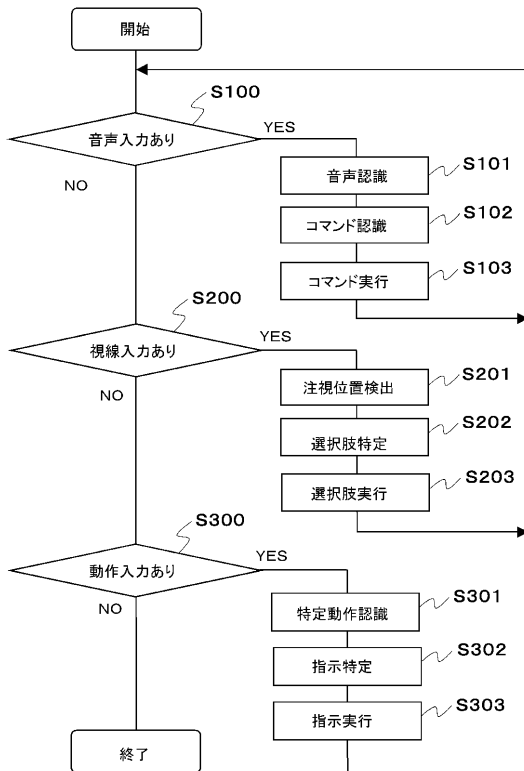
【 図 7 】

図7



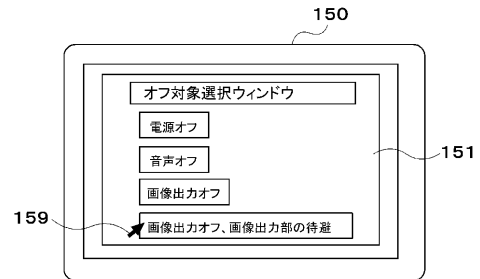
【 図 8 】

図8



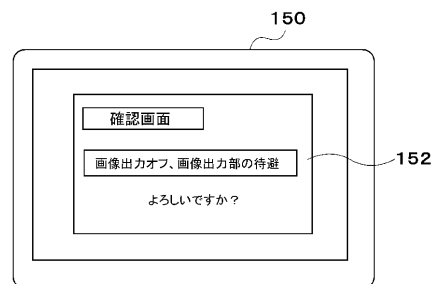
【 図 9 】

図9

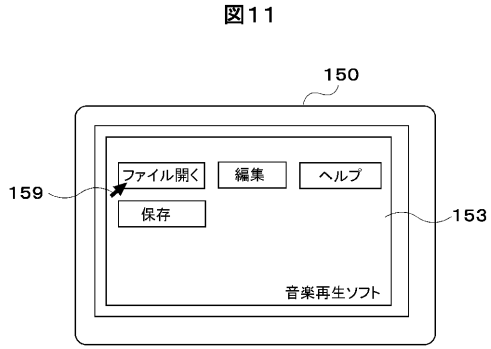


【 図 10 】

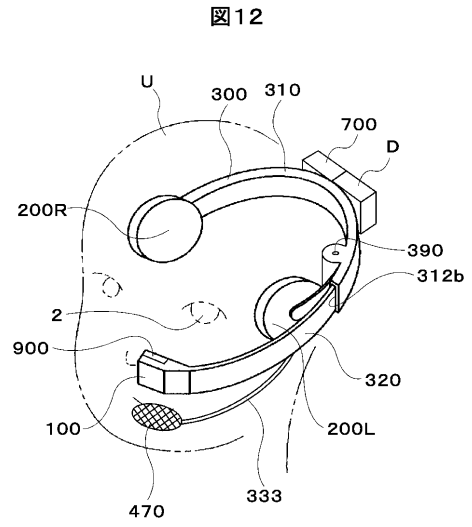
図10



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 茂  
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内