

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年7月1日(01.07.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/073879 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/01 (2006.01) G09G 5/00 (2006.01)
G06F 3/033 (2006.01) H04N 5/64 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/070151
- (22) 国際出願日: 2009年12月1日(01.12.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-326991 2008年12月24日(24.12.2008) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ブラザー工業株式会社 (BROTHER KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4678561 愛知県名古屋市中区瑞穂区苗代町15番1号 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 伊藤 邦宏 (ITO Kunihiro) [JP/JP]; 〒4678561 愛知県名古屋市中区

瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内 Aichi (JP).

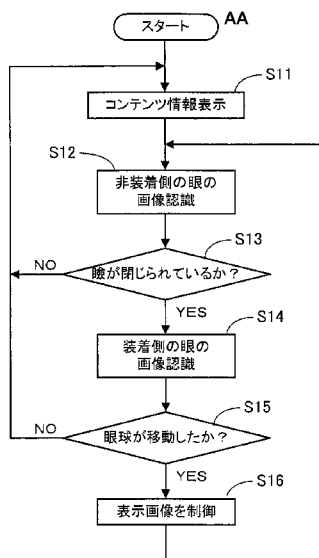
- (74) 代理人: 特許業務法人ネクスト(NEXT INTERNATIONAL); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目11番20号 大永ビルディング7階 Aichi (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア

[続葉有]

(54) Title: HEAD-MOUNTED DISPLAY

(54) 発明の名称: ヘッドマウントディスプレイ

[図5]



AA START
S11 DISPLAY CONTENT INFORMATION
S12 RECOGNIZE IMAGE OF UNMOUNTED-SIDE EYE
S13 IS EYELID CLOSED?
S14 RECOGNIZE IMAGE OF MOUNTED-SIDE EYE
S15 HAS EYEBALL MOVED?
S16 CONTROL DISPLAY IMAGE

(57) Abstract: A head-mounted display (1) is characterized by being provided with a display unit (11) for projecting an image of display information on the first eye (5) of a user (2) and causing the user to visually recognize the image, a projection-side image capturing unit (7) for capturing an image of the first eye (5) of the user (2), the second-side image capturing unit (8) for capturing an image of the second eye (6) of the user, an eyeball movement detecting unit (51) for detecting the eyeball movement of at least one eye of the user (2) via the projection-side image capturing unit (7) and/or the second-side image capturing unit (8), an eyelid motion detecting unit (51) for detecting a predetermined eyelid motion of the second eye (6) via the second-side image capturing unit (8), and a display controlling unit (51) for controlling the display unit (11) such that the display state of the image is changed according to the eyeball movement detected by the eyeball movement detecting unit (51) when the predetermined eyelid motion is detected via the eyelid motion detecting unit (51).

(57) 要約: ヘッドマウントディスプレイ(1)は、表示情報の画像をユーザ(2)の一方の眼(5)に投射して当該ユーザに前記画像を視認させる表示装置(11)と、前記ユーザ(2)の前記一方の眼(5)を撮像する投射側撮像装置(7)と、前記ユーザの他方の眼(6)を撮像する他方側撮像装置(8)と、前記投射側撮像装置(7)と前記他方側撮像装置(8)のうちの少なくとも片方を介して前記ユーザ(2)の少なくとも片側の眼の眼球運動を検出する眼球運動検出装置(51)と、前記他方側撮像装置(8)を介して前記他方の眼(6)の所定の瞼の動作を検出する瞼動作検出装置(51)と、前記瞼動作検出装置(51)を介して前記所定の瞼の動作を検出した場合には、前記画像の表示状態を前記眼球運動検出装置(51)によって検出された眼球運動に従って変更させるように前記表示装置(11)を制御する表示制御装置(51)と、を備えたことを特徴とする。



(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL,
NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：ヘッドマウントディスプレイ

技術分野

[0001] 本発明は、ヘッドマウントディスプレイに関するものである。

背景技術

[0002] 従来より、利用者の頭部に装着されて、画像を投影表示するヘッドマウントディスプレイに関して種々提案されている。

例えば、眼球運動検出用の撮像手段によって観察者の眼の瞬き運動を検出するように映像表示装置を構成する。そして、この撮像手段によって得られた観察者の眼の瞬き回数が、予め規定された基準値以下である場合には、通常の画像データによる映像が、特定の画像データによる映像に切り換えられるように構成された映像表示装置がある（例えば、特開２０００－２２１９５３号公報参照。）。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] しかしながら、上述した映像表示装置の構成では、映像の切り換えを眼の瞬き回数で操作する場合には、当該操作を行うための瞬き動作と生理的に行う瞬きとの区別が困難であるため、誤動作が生じる虞がある。

[0004] そこで、本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、表示された画像の表示状態の変更を眼の動作で正確に操作でき、誤動作を防止することが可能となるヘッドマウントディスプレイ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] 前記目的を達成するため本発明のヘッドマウントディスプレイは、ユーザの頭部に装着され、表示情報の画像を該ユーザの一方の眼に投射して当該ユーザに前記画像を視認させる表示手段と、前記ユーザの前記一方の眼を撮像する投射側撮像手段と、前記ユーザの他方の眼を撮像する他方側撮像手段と

、前記投射側撮像手段と前記他方側撮像手段のうちの少なくとも片方を介して前記ユーザの少なくとも片側の眼の眼球運動を検出する眼球運動検出手段と、前記他方側撮像手段を介して前記他方の眼の所定の瞼の動作を検出する瞼動作検出手段と、前記瞼動作検出手段を介して前記所定の瞼の動作を検出した場合には、前記画像の表示状態を前記眼球運動検出手段によって検出された眼球運動に従って変更させるように前記表示手段を制御する表示制御手段と、を備えたことを特徴とする。

[0006] このようなヘッドマウントディスプレイでは、ユーザは画像が投射されていない他方の眼の瞼で所定の動作を行った後、画像が投射されている一方の眼の視線方向又は他方の眼の視線方向のうちの少なくとも片方の視線方向を変えることによって、一方の眼で視認している画像の表示状態を変更させることが可能となる。

[0007] 例えば、ユーザは画像が投射されている一方の眼と他方の眼のうちの片側の眼の視線方向、又は、両方の眼の視線方向を左方向又は右方向に動かすことによって、一方の眼に表示されているマニュアル等のページを左方向又は右方向にスクロール表示させことが可能となる。また、ユーザは、画像が投射されている一方の眼と他方の眼のうちの片側の眼の視線方向、又は、両方の眼の視線方向を上方向又は下方向に動かすことによって、一方の眼に表示されているマニュアル等のページを上方向又は下方向にスクロール表示させることが可能となる。これにより、ユーザは画像を見ていない方の眼で瞼の操作を行うので、連続スクロール中の画像を止めたり、動画操作など画像を見ながら操作タイミングを計って操作を行う場合に、瞼を閉じていてタイミングを逸するというのを防止できる。

[0008] また、前記本発明のヘッドマウントディスプレイにおいて、前記眼球運動検出手段は、前記投射側撮像手段と前記他方側撮像手段のうちの一方を介して前記ユーザの片側の眼の眼球運動を検出するようにしてもよい。

[0009] このようなヘッドマウントディスプレイでは、ユーザは画像が投射されていない他方の眼の瞼で所定の動作を行った後、一方の眼で絶えず表示画像を

確認しながら片側の眼の視線方向を変えることによって、視認している画像の表示状態を変更させることが可能となる。例えば、ユーザは片側の眼の視線方向を左方向又は右方向に動かすことによって、一方の眼に表示されているマニュアル等のページを左方向又は右方向にスクロール表示させることが可能となる。

[0010] また、ユーザは、片側の眼の視線を上方向又は下方向に動かすことによって、一方の眼に表示されているマニュアル等のページを上方向又は下方向にスクロール表示させることが可能となる。これにより、画像を見ていない方の眼で瞼の操作を行うので、連続スクロール中の画像を止めたり、動画操作など画像を見ながら操作タイミングを計って操作を行う場合に、瞼を閉じていてタイミングを逸するということが確実に防止することができる。

[0011] また、本発明のヘッドマウントディスプレイは、ユーザの頭部に装着され、表示情報の画像を該ユーザの一方の眼に投射して当該ユーザに前記画像を視認させる表示手段と、前記ユーザの他方の眼を撮像する他方側撮像手段と、前記他方側撮像手段を介して前記ユーザの前記他方の眼の眼球運動を検出する眼球運動検出手段と、前記他方側撮像手段を介して前記他方の眼の所定の瞼の動作を検出する瞼動作検出手段と、前記瞼動作検出手段を介して前記所定の瞼の動作を検出した場合には、前記画像の表示状態を前記眼球運動検出手段によって検出された眼球運動に従って変更させるように前記表示手段を制御する表示制御手段と、を備えたことを特徴とする。

[0012] このようなヘッドマウントディスプレイでは、ユーザは画像が投射されていない他方の眼の瞼で所定の動作を行った後、この他方の眼の視線方向を変えることによって、一方の眼で視認している画像の表示状態を変更させることが可能となる。例えば、ユーザは画像が投射されていない他方の眼の視線方向を左方向又は右方向に動かすことによって、一方の眼に表示されているマニュアル等のページを左方向又は右方向にスクロール表示させることが可能となる。また、ユーザは、画像が投射されていない他方の眼の視線方向を上方向又は下方向に動かすことによって、一方の眼に表示されているマニユ

ル等のページを上方向又は下方向にスクロール表示させることが可能となる。

- [0013] これにより、ユーザは画像を見ていない方の眼の眼球と瞼の動作を行うので、連続スクロール中の画像を止めたり、動画操作など画像を見ながら操作タイミングを計って操作を行う場合に、瞼を閉じていてタイミングを逸するという事もなくなくなる。例えば、ユーザは一方の眼で画面を見ながら、他方の眼の瞼を所定時間以上閉じたままでタイミングを計り、操作タイミングで瞼を開けて視線入力を行うことで、生理的な眼の瞬きによる誤操作を防止して、正確なタイミングで操作を行うことができる。
- [0014] また、上記本発明のヘッドマウントディスプレイにおいて、前記瞼動作検出手段は、前記他方の眼の瞼を所定時間以上閉じた後開ける動作を前記所定の瞼の動作として検出するようにしてもよい。
- [0015] このような、ヘッドマウントディスプレイでは、ユーザは画像が投射されていない他方の眼の瞼を所定時間以上閉じた後開ける動作をした場合に、視認している画像の表示状態を視線方向の変更によって操作することが可能となる。これにより、画像が投射されていない他方の眼の瞼の動作と生理的な瞬きとを正確に区別することができ、生理的な眼の瞬きによるヘッドマウントディスプレイの誤動作を防止することが可能となる。
- [0016] 更に、上記本発明のヘッドマウントディスプレイにおいて、前記瞼動作検出手段は、前記他方の眼の瞼を閉じる動作を前記所定の瞼の動作として検出し、前記眼球運動検出手段は、前記投射側撮像手段を介して前記ユーザの前記一方の眼の眼球運動を検出して、前記表示制御手段は、前記瞼動作検出手段を介して前記他方の眼の瞼が閉じられていることを検出した場合には、前記画像の表示状態を前記眼球運動検出手段によって検出された前記ユーザの前記一方の眼の眼球運動に従って変更させるように前記表示手段を制御し、該瞼動作検出手段を介して該他方の眼の瞼が開けられていることを検出した場合には、該画像の表示状態の変更を停止させるように該表示手段を制御するようにしてもよい。

[0017] このような、ヘッドマウントディスプレイでは、画像が投射されていない他方の眼の瞼が閉じられている間だけ、画像が投射されている一方の眼の視線方向の変更によって、視認している画像の表示状態を操作することが可能となる。これにより、画像が投射されていない他方の眼の瞼の動作と生理的な瞬きとを正確に区別することができ、生理的な眼の瞬きによるヘッドマウントディスプレイの誤動作を防止することが可能となる。また、画像を見ていない方の眼で瞼を閉じる動作を行うので、装着側の眼の眼球運動で連続スクロール中の画面を止めたり、動画操作など画像を見ながら操作を行う場合にも生理的な瞬きによる誤動作をなくすことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]実施例1に係るヘッドマウントディスプレイがユーザに装着されている状態を示す図である。

[図2]ヘッドマウントディスプレイの外観を示す平面図である。

[図3]ヘッドマウントディスプレイの電氣的構成を示すブロック図である。

[図4]出射装置の電氣的構成及び光学的構成を示すブロック図である。

[図5]出射装置によって表示されるコンテンツをユーザの左眼の眼球運動に従って表示制御する「コンテンツ表示制御処理1」を示すフローチャートである。

[図6]実施例1において検出される眼球運動の一例を示す説明図である。

[図7]眼球運動とコンテンツ（画像）の制御との関係を示す制御テーブルの一例を示す図である。

[図8]左眼の眼球の移動と表示されるコンテンツ（作業手順書）との関係の一例を示す図である。

[図9]左眼の眼球の移動と表示されるコンテンツ（作業手順書）との関係の一例を示す図である。

[図10]実施例2に係るヘッドマウントディスプレイの出射装置によって表示されるコンテンツをユーザの左眼の眼球運動に従って表示制御する「コンテンツ表示制御処理2」を示すフローチャートである。

[図11]実施例3に係るヘッドマウントディスプレイの出射装置によって表示されるコンテンツをユーザの両眼の眼球運動に従って表示制御する「コンテンツ表示制御処理3」を示すフローチャートである。

[図12]実施例3において検出される眼球運動の一例を示す説明図である。

[図13]両眼の眼球の移動と表示されるコンテンツ（作業手順書）との関係の一例を示す図である。

[図14]両眼の眼球の移動と表示されるコンテンツ（作業手順書）との関係の一例を示す図である。

[図15]実施例4に係るヘッドマウントディスプレイがユーザに装着されている状態を示す図である。

[図16]実施例4に係るヘッドマウントディスプレイの電氣的構成を示すブロック図である。

[図17]実施例4に係るヘッドマウントディスプレイの出射装置によって表示されるコンテンツをユーザの右眼の眼球運動に従って表示制御する「コンテンツ表示制御処理4」を示すフローチャートである。

[図18]実施例4において検出される眼球運動の一例を示す説明図である。

[図19]右眼の眼球の移動と表示されるコンテンツ（作業手順書）との関係の一例を示す図である。

[図20]右眼の眼球の移動と表示されるコンテンツ（作業手順書）との関係の一例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0019] 以下、本発明に係るヘッドマウントディスプレイについて具体化した実施例1乃至実施例4に基づき図面を参照しつつ詳細に説明する。

実施例 1

[0020] [ヘッドマウントディスプレイ1の概略構成]

先ず、実施例1に係るヘッドマウントディスプレイ1の概略構成について図1及び図2に基づいて説明する。

[0021] 尚、図1及び図2に示されるヘッドマウントディスプレイ1の外観は単な

る一例であり、本発明は、当該外観を有するヘッドマウントディスプレイ 1 に限定されるものではない。また、以下の説明では、本発明を網膜走査ディスプレイに適用した実施形態について説明するが、本発明は、液晶素子や有機 EL 素子等を用いて画像表示を行う種々のヘッドマウントディスプレイに適用できる。また、以下の説明では、本発明を光学シースルー型のヘッドマウントディスプレイに適用した実施例について説明するが、本発明は、ユーザの一方の眼に画像を表示するヘッドマウントディスプレイであれば、ビデオシースルー型、外界非透過型のヘッドマウントディスプレイにも適用することができる。

[0022] 図 1 に示すように、ヘッドマウントディスプレイ 1 は、外部から入力された動画ファイル、静止画ファイル、文書ファイル（例えば、作業手順書や表計算ファイル等である。）等の各種コンテンツ情報を画像信号に変換し、この画像信号に応じて変調されたビーム光（以下、「画像光」という。）をユーザ 2 の左眼 5（図 4、図 6 参照）の網膜上に走査させる。これにより、ユーザ 2 の左眼 5 にコンテンツ情報に対応する画像（以下、「コンテンツ」という。）を視認させることができる（図 4 参照）。

[0023] また、このヘッドマウントディスプレイ 1 は、コンテンツを表示している最中であっても、ユーザ 2 の視野の中で、そのコンテンツを表示している領域外の領域では、外界の対象物 3 や風景等を視認できるように構成されている。即ち、このヘッドマウントディスプレイ 1 は、外光を透過しつつ、つまり、外界が視認可能な状態で、画像光をユーザ 2 の左目 5 に投射するシースルー型のヘッドマウントディスプレイである。

[0024] そして、図 1 及び図 2 に示すように、このヘッドマウントディスプレイ 1 は、CCD カメラ 7 と、CCD カメラ 8 と、出射装置 11 と、プリズム 12 と、これらを支持する支持部材 13 とから基本的に構成されている。CCD カメラ 7 は、ユーザ 2 の左眼 5 を撮像し、CCD カメラ 8 は、ユーザ 2 の右眼 6（図 6 参照）を撮像する。出射装置 11 は、ユーザ 2 の左眼 5 に画像光 Z1 を出射する。プリズム 12 は、この画像光 Z1 をユーザ 2 の左眼 5 に向

かって反射させる。

[0025] また、このプリズム 12 は、不図示のビームスプリッタ部を備えており、外界からの外光 Z2 を透過させ、ユーザ 2 の左眼 5 に導く。このように、プリズム 12 は、ユーザ 2 の側方から入射された画像光 Z1 をユーザ 2 の左眼 5 に入射させると共に、外界からの外光 Z2 をユーザ 2 の左眼 5 に入射させる光学系であるため、ユーザ 2 はコンテンツを外界の風景に重畳させて視認することができる。

[0026] 尚、プリズム 12 に代えてハーフミラーを用いることもできる。すなわち、出射装置 11 からの画像光 Z1 は、ハーフミラーに反射されてユーザ 2 の左眼 5 に入射すると共に、外光 Z2 はハーフミラーを透過してユーザ 2 の眼に入射する。

[0027] また、CCD カメラ 7 は、CCD カメラ 7 の全体を制御する各 CCD コントローラ 15（図 3 参照）と、CCD カメラ 7 に対向する左眼 5 を撮像する CCD センサ 16（図 3 参照）とを備えている。また、CCD カメラ 8 は、CCD カメラ 8 の全体を制御する各 CCD コントローラ 17（図 3 参照）と、CCD カメラ 8 に対向する右眼 6 を撮像する CCD センサ 18（図 3 参照）とを備えている。

[0028] そして、CCD コントローラ 15 は、CCD センサ 16 によって撮像された画像を制御部 36 の RAM 53 の左眼画像記憶領域へ記憶する。RAM 53 の左眼画像記憶領域へ記憶された画像は、CPU 51 によって画像処理され、後述のように、この画像処理結果に基づいてコンテンツが表示制御される（図 5 参照）。また、CCD コントローラ 17 は、CCD センサ 18 によって撮像された画像を制御部 36 の RAM 53 の右眼画像記憶領域へ記憶する。RAM 53 の右眼画像記憶領域へ記憶された画像は、CPU 51 によって画像処理され、後述のように、この画像処理結果に基づいてコンテンツの表示の開始と終了、即ち、コンテンツの表示のオン、オフが制御される（図 5 参照）。

[0029] [ヘッドマウントディスプレイ 1 の電氣的構成]

次に、ヘッドマウントディスプレイ 1 の電氣的構成について図 3 に基づいて説明する。図 3 はヘッドマウントディスプレイ 1 の電氣的構成を示すブロック図である。

[0030] 図 3 に示すように、ヘッドマウントディスプレイ 1 は、CCD カメラ 7 と、CCD カメラ 8 と、出射装置 11 と、入力部 31 と、外部接続部 32 と、ビデオ RAM 34 と、フォント ROM 35 と、制御部 36 と、電源部 37 等とから構成されている。CCD カメラ 7 はユーザ 2 の左眼 5 を撮像し、CCD カメラ 8 はユーザ 2 の右眼 6 を撮像する。出射装置 11 はユーザ 2 の左眼 5 に画像光を出射する。

[0031] 入力部 31 は各種操作やデータの入力を行う。外部接続部 32 は外部からのコンテンツ情報が入力される。ビデオ RAM 34 は出射装置 11 によって表示するコンテンツやテキスト等のイメージデータを格納する。フォント ROM 35 出射装置 11 によって表示するテキストのフォントデータを格納する。制御部 36 はヘッドマウントディスプレイ 1 の全体を制御する。尚、出射装置 11 の詳細については、図 4 に基づいて後述する。

[0032] CCD カメラ 7 は、CCD コントローラ 15 と CCD センサ 16 等から構成され、CCD コントローラ 15 は、CCD センサ 16 によって撮像された左眼 5 の撮像画像を制御部 36 の RAM 53 の左眼画像記憶領域へ記憶する。また、CCD カメラ 8 は、CCD コントローラ 117 と CCD センサ 18 等から構成され、CCD コントローラ 17 は、CCD センサ 18 によって撮像された、右眼 6 の撮像画像を制御部 36 の RAM 53 の右眼画像記憶領域へ記憶する。

[0033] また、入力部 31 は、各種機能キー等からなる操作ボタン群 41 と、入力制御回路 42 とから構成されている。この入力制御回路 42 は、操作ボタン群 41 のキー操作がされたことを検出して、操作されたキーに対応する制御信号を制御部 36 に出力する。例えば、不図示のアイマウス開始キーが操作された場合には、入力制御回路 42 は、後述の「コンテンツ表示制御処理 1」のプログラム（図 5 参照）を実行するように指示する制御信号を制御部 3

6に出力する。また、不図示のイマウス停止キーが操作された場合には、入力制御回路42は、後述の「コンテンツ表示制御処理1」のプログラムの実行を終了するように指示する制御信号を制御部36に出力する。

[0034] また、外部接続部32は、外部機器（例えば、パーソナルコンピュータである。）に接続されてコンテンツ情報を取得する外部接続モジュール45と、外部接続制御回路46とから構成されている。そして、外部接続制御回路46は外部接続モジュール45から入力されたコンテンツ情報を制御部36に出力し、当該コンテンツ情報はフラッシュメモリ52に記憶される。

[0035] また、制御部36は、CPU51、フラッシュメモリ52、RAM53等とから構成され、これらは不図示のバス線により相互に接続されて、相互にデータのやり取りが行われる。

また、CPU51は、ヘッドマウントディスプレイ1の全体を制御し、ヘッドマウントディスプレイ1の動作に関する全てのデータを管理する演算処理装置である。また、CPU51は、各種コンテンツ情報を画像信号に変換してビデオRAM34に記憶する。また、後述のように、CPU51は、RAM53の左眼画像記憶領域と右眼画像記憶領域に記憶される各CCDセンサ16、18によって撮像されたユーザ2の両眼5、6の撮像画像を画像処理して、それぞれの瞼の動きや眼球運動を検出し、この検出結果に従ってユーザ2の左眼5に投射するコンテンツを表示制御する（図5参照）。

[0036] また、フラッシュメモリ52は、CPU51によって実行される各種プログラムを記憶している。例えば、フラッシュメモリ52は、後述のヘッドマウントディスプレイ1により表示するコンテンツを左眼5又は右眼6の眼球運動に従って左頁戻し、右頁戻し、上スクロール、下スクロール等の表示制御を行う際に、出射装置11を駆動制御するための制御処理プログラム等を記憶している。また、フラッシュメモリ52には、外部接続制御回路46から入力されたコンテンツ情報等が記憶される。

[0037] ここで、各種コンテンツ情報には、作業手順書（文書ファイル）、表計算ファイル、動画ファイル等が含まれる。また、上記各種プログラムの一部ま

たは全部を、読み出し専用のROM（不図示）に記憶するように構成してもよい。

また、RAM 53は、各CCDセンサ16、18によって撮像された撮像画像を一時的に記憶し、CPU 51が種々の制御を実行する際に、各種データを一時的に記憶する。

[0038] また、ビデオRAM 34は、画像信号を一時的に記憶する。そして、このビデオRAM 34に記憶された画像信号は、出射装置11の映像信号処理回路63に出力されて、コンテンツとしてユーザ2の網膜に投影される。従って、CPU 51は、コンテンツ情報をフラッシュメモリ 52から読み出し、読み出したコンテンツ情報を画像信号に変換してビデオRAM 34に書き込むことによって、表示するコンテンツを制御することができる。

[0039] また、電源部37は、電池56と、充電制御回路57とを備えている。電池56はヘッドマウントディスプレイ1を駆動させるための電源である。充電制御回路57は電池56の電力をヘッドマウントディスプレイ1に供給すると共に、充電用アダプタ（図示せず）から供給される電力を電池56へ供給して電池56の充電を行う。

[0040] [出射装置11の電氣的及び光学的構成]

次に、出射装置11の電氣的及び光学的構成について図3及び図4に基づいて説明する。

図3及び図4に示すように、出射装置11には、光源ユニット部61が設けられている。この光源ユニット部61は、ビデオRAM 34から入力される画像信号に基づいて、画像光を生成すると共に、CPU 51から入力された走査制御信号に基づいて画像光の水平方向と垂直方向の走査制御を行う。

[0041] また、光源ユニット部61には、映像信号処理回路63が設けられている。映像信号処理回路63は、ビデオRAM 34から画像信号が入力されると共に、CPU 51から走査制御信号が入力されて、それに応じた映像を合成するための要素となる各信号を発生する。例えば、この映像信号処理回路63から、各画素毎の青（B）、緑（G）、赤（R）の各出力制御信号65A

～65C、水平同期信号66、及び垂直同期信号67が出力される。

[0042] また、光源ユニット部61には、光源部71と、光合成部72とが設けられている。光源部71は映像信号処理回路63からドットクロック毎に出力される3つの出力制御信号65A～65Cをそれぞれ画像光にする画像光出力部として機能する。光合成部72は、これらの3つの画像光を1つの画像光に結合して任意の画像光を生成する。

[0043] 光源部71は、青色の画像光を発生させるBレーザ74と、出力制御信号65Aに従ってBレーザ74を駆動するBレーザドライバ75を備えている。また、光源部71は、緑色の画像光を発生させるGレーザ76と、出力制御信号65Bに従ってGレーザ76を駆動するGレーザドライバ77を備えている。また、光源部71は、赤色の画像光を発生させるRレーザ78と、出力制御信号65Cに従ってRレーザ78を駆動するRレーザドライバ79とを備えている。

[0044] 尚、各レーザ74、76、78は、例えば、半導体レーザや高調波発生機構付き固体レーザとして構成することが可能である。なお、半導体レーザを用いる場合は駆動電流を直接変調して、画像光の強度変調を行うことができるが、固体レーザを用いる場合は、各レーザそれぞれに外部変調器を備えて画像光の強度変調を行う必要がある。

[0045] また、光合成部72は、各コリメート光学系81、82、83と、各ダイクロイックミラー84、85、86と、結合光学系87とを備えている。各コリメート光学系81、82、83は、光源部71から入射する3つの画像光をそれぞれ平行光にコリメートするように設けられている。各ダイクロイックミラー84、85、86は、このコリメートされた3つの画像光を合成する。結合光学系87は、この合成された画像光を光ファイバ88に導く。

[0046] そして、各レーザ74、76、78から出射したレーザ光は、各コリメート光学系81、82、83によってそれぞれ平行化された後に、各ダイクロイックミラー84、85、86に入射される。その後、これらのダイクロイックミラー84、85、86により、各画像光が波長に関して選択的に反射

・透過されて結合光学系 87 に達し、集光されて光ファイバ 88 へ入射される。

[0047] また、出射装置 11 には、コリメート光学系 89 と、水平走査部 92 と、垂直走査部 93 と、水平走査部 92 と垂直走査部 93 との間に設けられたリレー光学系 94 と、リレー光学系 96 とが設けられている。コリメート光学系 89 は、光源ユニット部 61 で生成され、光ファイバ 88 を介して出射される画像光を平行光にコリメートする。水平走査部 92 は、コリメート光学系 89 でコリメートされた画像光を水平方向に往復走査する。垂直走査部 93 は、水平走査部 92 によって水平方向に往復走査された画像光を垂直方向に走査する。リレー光学系 96 は、このように水平方向と垂直方向に走査（2 次元的に走査）された画像光をユーザ 2 の左眼 5 の瞳孔 95 へ出射する。また、プリズム 12 は、リレー光学系 96 とユーザ 2 の瞳孔 95 との間に配置され、出射装置 11 から出射された画像光を全反射させる等してユーザ 2 の瞳孔 95 に導くこととなる。

[0048] また、水平走査部 92 には、共振型偏向素子 101 と、水平走査制御回路 102 と、水平走査角検出回路 103 とが設けられている。共振型偏向素子 101 は、画像光を水平方向に往復走査するための反射面 101A を有している。水平走査制御回路 102 は、映像信号処理回路 63 から入力された水平同期信号 66 に基づいて、この共振型偏向素子 101 を共振駆動して反射面 101A を揺動させるように駆動制御する。水平走査角検出回路 103 は、共振型偏向素子 101 の揺動角度や揺動周波数等の揺動状態を検出する。

[0049] また、垂直走査部 93 には、偏向素子 105 と、垂直走査制御回路 106 と、垂直走査角検出回路 107 とが設けられている。偏向素子 105 は、画像光を垂直方向に走査するための反射面 105A を有している。垂直走査制御回路 106 は、映像信号処理回路 63 から入力された垂直同期信号 67 に基づいて、この偏向素子 105 を駆動して反射面 105A を揺動させるように駆動制御する。垂直走査角検出回路 107 は、偏向素子 105 の揺動角度や揺動周波数等の揺動状態を検出する。

[0050] ここで、水平走査角検出回路 103 は、検出した共振型偏向素子 101 の揺動状態を示す揺動信号 104 を CPU 51 に出力する。垂直走査角検出回路 107 は、検出した偏向素子 105 の揺動状態を示す揺動信号 108 を CPU 51 に出力する。そして、CPU 51 は、受信した各揺動信号 104、108 に基いて、映像信号処理回路 63 に出力する走査制御信号を決定する。これにより、共振型偏向素子 101 及び偏向素子 105 の駆動状態は、CPU 51 によりフィードバック制御されることになる。

[0051] 尚、各揺動信号 104、108 を映像信号処理回路 63 に出力するように構成してもよい。そして、映像信号処理回路 63 が、各揺動信号 104、108 に基いて水平同期信号 66 及び垂直同期信号 67 を出力するように構成してもよい。すなわち、共振型偏向素子 101 及び偏向素子 105 の駆動状態を、映像信号処理回路 63 によってフィードバック制御するようにしてもよい。

[0052] また、共振型偏向素子 101 によって水平方向に走査された光は、水平走査部 92 と垂直走査部 93 との間に設けられたリレー光学系 94 によって偏向素子 105 の反射面 105A に収束される。そして、この収束された光は、偏向素子 105 によって垂直方向に走査されて、2 次元的に走査された走査画像光として、リレー光学系 96 へ出射される。また、リレー光学系 96 は、垂直走査部 93 から出射された表示用の走査画像光を、それぞれほぼ平行な画像光に変換すると共に、これらの画像光の中心線をユーザ 2 の瞳孔 95 に収束するように変換する。

[0053] 尚、水平走査部 92 と垂直走査部 93 との配置を入れ替え、光ファイバ 8 から入射された画像光を、垂直走査部 93 によって垂直方向に走査した後、水平走査部 92 で水平方向に走査するようにしてもよい。

[0054] [コンテンツ表示制御処理 1]

次に、上記のように構成されたヘッドマウントディスプレイ 1 の CPU 51 によって実行される処理であって、出射装置 11 によって表示されるコンテンツ（画像）をユーザ 2 の左眼 5 の眼球運動に従って表示制御する「コン

テンツ表示制御処理 1」について図 5 乃至図 9 に基づいて説明する。

- [0055] 尚、図 5 にフローチャートで示されるプログラムは、制御部 36 のフラッシュメモリ 52 に記憶され、操作ボタン群 41 に含まれるイマウス開始キー（不図示）の操作に対応する制御信号が、入力制御回路 42 から制御部 36 に入力された場合に、CPU 51 によって実行される。また、図 5 にフローチャートで示されるプログラムは、操作ボタン群 41 に含まれるイマウス停止キー（不図示）の操作に対応する制御信号が、入力制御回路 42 から制御部 36 に入力された場合に、CPU 51 によって実行が終了される。
- [0056] また、「コンテンツ表示制御処理 1」の実行が開始されると、各 CCD センサ 16、18 が撮像した画像信号は、RAM 53 の左眼画像記憶領域、右眼画像記憶領域に、それぞれ所定のフレームレート（例えば、1 秒間に約 30 フレームである。）で書き込まれる。尚、表示制御対象となるコンテンツ情報は、予めフラッシュメモリ 52 に記憶されているものとする。また、複数のコンテンツ情報がフラッシュメモリ 52 に記憶されている場合には、どのコンテンツ情報を表示するのかについて予め設定されているものとする。
- [0057] 図 5 に示すように、先ず、ステップ（以下、S と略記する）11 において、CPU 51 は、外部接続制御回路 46 から入力されてフラッシュメモリ 52 に記憶された作業手順書（文書ファイル）等のコンテンツ情報がある場合には、当該コンテンツ情報を読み出して画像信号に変換してビデオ RAM 34 に記憶する。これにより、ビデオ RAM 34 から映像信号処理部 63 へ画像信号が入力されて、当該コンテンツ情報に対応するコンテンツ（画像）が、出射装置 11 を介してユーザ 2 の左眼 5 に表示される。
- [0058] 例えば、コンテンツ情報が作業手順書（文書ファイル）の場合には、その第 1 頁目に対応するコンテンツ（図 8 参照）や、見開き状態の第 1 頁及び第 2 頁（図 9 参照）が、出射装置 11 を介してユーザ 2 の左眼 5 に表示される。
- [0059] そして、S 12 において、CPU 51 は、RAM 53 の右眼画像記憶領域に記憶されている画像データ、つまり、ユーザ 2 の右眼 6 の画像データを所

定フレーム数（例えば、約30フレームである。）画像認識する。そして、CPU51は、ユーザ2の右眼6、つまり、出射装置11が装着されていない側の右眼6の所定フレーム数分の画像認識データをRAM53に記憶する。この画像認識では、眼球の白眼と黒目（瞳の色である。）の領域が検出された場合には、瞼は閉じられていないと認識され、一方、眼球の白眼と黒目の領域が検出されず、主として肌色が検出された場合には、瞼が閉じられていると認識される。

[0060] 続いて、S13において、CPU51は、RAM53からユーザ2の右眼6の所定フレーム数分の画像認識データを読み出し、右眼6の瞼6A（図6参照）が連続して閉じられているか否かを判定する判定処理を実行する。具体的には、CPU51は、右眼6の所定フレーム数分の画像認識データを読み出し、右眼6の眼球が検出されない、即ち、主として肌色が検出された場合は、瞼6Aが閉じられていると判定する。

[0061] そして、右眼6の所定フレーム数分の画像認識データにおいて、右眼6の瞼6Aが連続して閉じられていない場合、つまり、右眼6が開いて、白眼や瞳の色が認識されている場合には（S13：NO）、CPU51は、再度S11以降の処理を実行する。

一方、右眼6の所定フレーム数分の画像認識データにおいて、右眼6の瞼6Aが連続して閉じられて、白眼や瞳の色が認識されず、主として肌色が検出されている場合には（S13：YES）、CPU51は、S14の処理に移行する。

[0062] S14において、CPU51は、RAM53の左眼画像記憶領域に記憶されている画像データ、つまり、ユーザ2の左眼5の画像データを所定フレーム数（例えば、約30フレームである。）画像認識する。そして、CPU51は、ユーザ2の左眼5、つまり、出射装置11が装着されている側の左眼5の所定フレーム数分の画像認識データをRAM53に記憶する。

[0063] 続いて、S15において、CPU51は、RAM53からユーザ2の左眼5の所定フレーム数分の画像認識データを読み出し、左眼5の眼球5A（図

6 参照) が移動したか否かを判定する判定処理を実行する。

[0064] ここで、ユーザ 2 の左眼 5 の所定フレーム数分の画像認識データから検出される眼球 5 A の移動方向の一例について図 6 に基づいて説明する。

図 6 に示すように、CPU 5 1 は、CCD カメラ 7 によって撮像された左眼 5 の所定フレーム数分の画像認識データから、眼球 5 A の移動方向、つまり、眼球 5 A の瞳の移動方向を検出する。

[0065] そして、眼球 5 A の瞳が上方向 1 2 1、下方向 1 2 2、左方向 1 2 3 又は右方向 1 2 4 のうちのいずれかの方向に移動した場合には、CPU 5 1 は、眼球 5 A がその方向に移動したと判定し、この移動方向を眼球 5 A の移動方向として RAM 5 3 に記憶する。尚、CPU 5 1 は、眼球 5 A の瞳が白眼の中央位置よりも上方向 1 2 1、下方向 1 2 2、左方向 1 2 3 又は右方向 1 2 4 に移動した場合に、それぞれの方向に眼球 5 A が移動したと判定する。

一方、眼球 5 A の瞳が上方向 1 2 1、下方向 1 2 2、左方向 1 2 3 又は右方向 1 2 4 のうちのいずれの方向にも移動していない場合には、CPU 5 1 は、眼球 5 A は移動していないと判定する。

[0066] そして、図 5 に示すように、S 1 5 において、左眼 5 の眼球 5 A は移動していないと判定した場合には (S 1 5 : NO)、CPU 5 1 は、再度 S 1 1 以降の処理を実行する。

一方、S 1 5 において、眼球 5 A が移動したと判定した場合には (S 1 5 : YES)、CPU 5 1 は、S 1 6 の処理に移行する。S 1 6 において、CPU 5 1 は、フラッシュメモリ 5 2 に予め記憶されている制御テーブル 1 3 1 (図 7 参照) の内容に基づいてコンテンツ (画像) の表示制御を行った後、再度 S 1 2 以降の処理を実行する。

[0067] ここで、フラッシュメモリ 5 2 に予め記憶されている制御テーブル 1 3 1 の内容に基づいてコンテンツ (画像) の表示制御を行った一例を図 7 乃至図 9 に基づいて説明する。

尚、図 9 では、見開きページ表示 (2 頁分の表示) としているが、単一頁の表示としてもよいことはいうまでもない。

[0068] 図7に示すように、上記S11で表示したコンテンツ情報が「作業手順書」の場合には、上記S15で左眼5の眼球5Aが上方向121に移動した場合、つまり、「上に移動」した場合には、CPU51は、表示中のコンテンツ（画像）に対して「上スクロール」を行う。また、上記S15で左眼5の眼球5Aが下方向122に移動した場合、つまり、「下に移動」した場合には、CPU51は、表示中のコンテンツ（画像）に対して「下スクロール」を行う。

[0069] 例えば、図8に示すように、3頁目全体が表示されている状態で、左眼5の眼球5Aが下方向122に移動されると、3頁目の後半部分と4頁目の前半部分とが表示される。また、3頁目の後半部分と4頁目の前半部分とが表示されている状態で、左眼5の眼球5Aが上方向121に移動されると、3頁目全体が表示される。

尚、スクロール量は、所定の行数／列数とすることができる。また、CPU51は、眼球5Aの移動速度を認識し、認識した速度に応じてスクロール量を決定してもよい。

[0070] また、図7に示すように、上記S11で表示したコンテンツ情報が「作業手順書」の場合には、上記S15で左眼5の眼球5Aが左方向123に移動した場合、つまり、「左に移動」した場合には、CPU51は、表示中のコンテンツ（画像）に対して「左頁送り」を行う。また、上記S15で左眼5の眼球5Aが右方向124に移動した場合、つまり、「右に移動」した場合には、CPU51は、表示中のコンテンツ（画像）に対して「右頁送り」を行う。

[0071] 例えば、図9に示すように、2頁目と3頁目とが表示されている状態で、左眼5の眼球5Aが右方向124に移動されると、4頁目と5頁目とが表示される。また、4頁目と5頁目とが表示されている状態で、左眼5の眼球5Aが左方向123に移動されると、2頁目と3頁目とが表示される。

[0072] また、図7に示すように、上記S11で表示したコンテンツ情報が「表計算ファイル」の場合には、上記S15で左眼5の眼球5Aが上方向121、

下方向 1 2 2、左方向 1 2 3 又は右方向 1 2 4 に移動した場合、つまり、「上に移動」、「下に移動」、「左に移動」又は「右に移動」した場合には、CPU 5 1 は、表示中のコンテンツ（画像）に対して、それぞれ「上スクロール」、「下スクロール」、「左スクロール」又は「右スクロール」を行う。

[0073] また、図 7 に示すように、上記 S 1 1 で表示したコンテンツ情報が「動画画像ファイル」の場合には、上記 S 1 5 で左眼 5 の眼球 5 A が左方向 1 2 3 に移動した場合、つまり、「左に移動」した場合には、CPU 5 1 は、動画画像ファイルの再生位置を戻す。また、左眼 5 の眼球 5 A が右方向 1 2 4 に移動した場合、つまり、「右に移動」した場合には、CPU 5 1 は、動画画像ファイルの再生位置を進める。尚、再生位置の戻し／進み量は、1 チャプター分や所定時間（例えば、約 30 秒である。）分とすることができる。また、CPU 5 1 は、眼球 5 A の移動速度を認識し、認識した速度に応じて再生位置の戻し／進み量を決定してもよい。これにより、ユーザ 2 は、操作を開始するため非装着側の右眼 6 を閉じて、装着側の左眼 5 では常に動画を認識できるので、動画の一部を見損なうことがなく、適切な操作を行うことができる。

[0074] 以上説明した通り、実施例 1 に係るヘッドマウントディスプレイ 1 では、CPU 5 1 は、CCD センサ 1 8 によって撮像された右眼 6 の撮像画像を画像認識する。そして、CPU 5 1 は、右眼 6 の瞼 6 A が閉じられていると画像認識した場合には、CCD センサ 1 6 によって撮像された左眼 5 の撮像画像を画像認識して、コンテンツ（画像）が投射されている眼球 5 A の移動方向を検出する。

[0075] そして、CPU 5 1 は、眼球 5 A の上方向 1 2 1、下方向 1 2 2、左方向 1 2 3 又は右方向 1 2 4 への移動に基づいて、コンテンツ（画像）の上スクロール、下スクロール等の表示制御を行う。

また、CPU 5 1 は、CCD センサ 1 8 によって撮像された右眼 6 の撮像画像を画像認識することによって、右眼 6 の瞼 6 A が開かれたと画像認識し

た場合には、眼球 5 A の移動方向の検出を終了し、コンテンツ（画像）の眼球 5 A の移動による表示制御を終了して通常のコンテンツ表示を行う。

[0076] 従って、ユーザ 2 は、コンテンツが投射されていない右眼 6 を閉じることによって、左眼 5 の視線方向を上方向 1 2 1、下方向 1 2 2、左方向 1 2 3 又は右方向 1 2 4 に動かして、左眼 5 に表示されている作業手順書等のコンテンツ（画像）を上下方向又は左右方向にスクロール表示や頁送りをしたり、左眼 5 に表示されている動画像の再生位置を変更することが可能となる。

[0077] これにより、ユーザ 2 は、両手がふさがっている状態であっても、右眼 6 の瞼 6 A を閉じて、左眼 5 の視線方向を上方向 1 2 1、下方向 1 2 2、左方向 1 2 3 又は右方向 1 2 4 に動かすことによって、コンテンツ（画像）を操作でき、作業効率を高めることができる。例えば、図 1 において、対象物 3 に関する作業手順書等をヘッドマウントディスプレイ 1 に表示している場合、両手で対象物 3 を扱いつつ、左眼 5 の視線を上下又は左右に移動させることによって、作業手順書等の所定のページを表示させることができる。

[0078] また、ユーザ 2 は右眼 6 の瞼 6 A を閉じている間だけ、左眼 5 の視線を上下又は左右に動かして、左眼 5 で視認しているコンテンツ（画像）の表示状態を操作することが可能となる。これにより、CPU 5 1 は、右眼 6 の瞼 6 A の動作と生理的な瞬きとを正確に区別することができ、ヘッドマウントディスプレイ 1 の誤動作を防止することが可能となる。また、CPU 5 1 は、左眼 5 の生理的な動きと操作のために眼球 5 A を動かしたときの動きとを、右眼 6 の瞼 6 A の開閉で区別できるので、左眼 5 の生理的な動きによるヘッドマウントディスプレイ 1 の誤動作も防止できる。

実施例 2

[0079] 次に、実施例 2 に係るヘッドマウントディスプレイ 1 5 1 について図 1 0 に基づいて説明する。尚、上記実施例 1 に係るヘッドマウントディスプレイ 1 と同一符号は、上記実施例 1 に係るヘッドマウントディスプレイ 1 と同一あるいは相当する部分を示すものである。

[0080] 実施例 2 に係るヘッドマウントディスプレイ 1 5 1 の概略構成は、実施例

1に係るヘッドマウントディスプレイ1と同じ構成である。また、ヘッドマウントディスプレイ151の各種制御処理も実施例1に係るヘッドマウントディスプレイ1とほぼ同じ制御処理である。但し、ヘッドマウントディスプレイ151のCPU51は、上記「コンテンツ表示制御処理1」（S11～S16）に替えて、後述の「コンテンツ表示制御処理2」を実行する点で異なっている。

[0081] [コンテンツ表示制御処理2]

ここで、実施例2に係るヘッドマウントディスプレイ151のCPU51によって実行される処理であって、出射装置11によって表示されるコンテンツ（画像）をユーザ2の左眼5の眼球運動に従って表示制御する「コンテンツ表示制御処理2」について図10に基づいて説明する。

[0082] 尚、図10にフローチャートで示されるプログラムは、制御部36のフラッシュメモリ52に記憶され、操作ボタン群41に含まれるイマウス開始キー（不図示）の操作に対応する制御信号が、入力制御回路42から制御部36に入力された場合に、CPU51によって実行される。また、図10にフローチャートで示されるプログラムは、操作ボタン群41に含まれるイマウス停止キー（不図示）の操作に対応する制御信号が、入力制御回路42から制御部36に入力された場合に、CPU51によって実行が終了される。

[0083] 図10に示すように、S111乃至S112において、CPU51は、上記S11乃至S12と同様の処理（図5参照）を実行する。但し、S112において、CPU51は、出射装置11が装着されていない側の右眼6の所定時間（例えば、約2秒である。）に相当するフレーム数分の画像認識データをRAM53に記憶する。

[0084] その後、S113において、CPU51は、RAM53からユーザ2の右眼6の所定時間（例えば、約2秒である。）に相当するフレーム数分（例えば、約60フレーム分である。）の画像認識データを読み出して、右眼6の瞼6Aが所定時間（例えば、約1秒間である。）のフレーム数分（例えば、

約30フレームである。)閉じられた後、連続して開かれているか否かを判定する判定処理を実行する。

[0085] そして、右眼6の瞼6Aが所定時間(例えば、約1秒間である。)のフレーム数分(例えば、約30フレームである。)閉じられていない場合、つまり、右眼6の瞼6Aが所定時間、閉じられていない場合や、瞬きで閉じられた場合には(S113:NO)、CPU51は、再度S111以降の処理を実行する。

[0086] 一方、右眼6の瞼6Aが所定時間(例えば、約1秒間である。)のフレーム数分(例えば、約30フレームである。)閉じられた後、連続して開かれている場合には(S113:YES)、CPU51は、S114の処理に移行する。S114乃至S115において、CPU51は、上記S14乃至S15と同様の処理(図5参照)を実行する。

[0087] そして、S115において、CPU51は、眼球5Aは移動していないと判定した場合には(S115:NO)、後述のS117の処理に移行する。

一方、S115において、CPU51は、眼球5Aが移動したと判定した場合には(S115:YES)、S116の処理に移行する。S116において、CPU51は、上記S16と同様の処理(図5参照)を実行する、つまり、フラッシュメモリ52に予め記憶されている制御テーブル131(図7参照)の内容に基づいてコンテンツ(画像)の表示制御を行った後、S117の処理に移行する。

[0088] S117乃至S118において、CPU51は、上記S112乃至S113と同様の処理を実行する。

そして、S118において、右眼6の瞼6Aが所定時間(例えば、約1秒間である。)のフレーム数分(例えば、約30フレームである。)閉じられた後、連続して開かれていない場合、つまり、右眼6の瞼6Aが閉じられていない場合や、瞬きで閉じられた場合には(S118:NO)、CPU51は、再度S114以降の処理を実行する。

[0089] 一方、右眼6の瞼6Aが所定時間(例えば、約1秒間である。)のフレー

ム数分（例えば、約30フレームである。）閉じられた後、連続して開かれている場合には（S118：YES）、CPU51は、再度S111以降の処理を実行する。

[0090] 以上説明した通り、実施例2に係るヘッドマウントディスプレイ151では、CPU51は、CCDセンサ18によって撮像された右眼6の撮像画像を画像認識する。そして、CPU51は、右眼6の瞼6Aが所定時間（例えば、約1秒間である。）のフレーム数分（例えば、約30フレームである。）閉じられた後、連続して開かれた場合には、CPU51は、CCDセンサ16によって撮像された左眼5の撮像画像を画像認識して、コンテンツ（画像）が投射されている眼球5Aの移動方向を検出する。尚、CPU51は、眼球5Aの瞳が白眼の中央位置よりも上方向121、下方向122、左方向123又は右方向124に移動した場合に、それぞれの方向に眼球5Aが移動したと判定する。

[0091] そして、CPU51は、眼球5Aの上方向121、下方向122、左方向123又は右方向124への移動に基づいて、コンテンツ（画像）の上スクロール、下スクロール等の表示制御を行う。

また、再度、右眼6の瞼6Aが所定時間のフレーム数分閉じられた後、連続して開かれた場合には、CPU51は、眼球5Aの移動方向の検出を終了し、コンテンツ（画像）の眼球5Aの移動による表示制御を終了して通常のコンテンツ表示を行う。

[0092] 従って、ユーザ2は、コンテンツが投射されていない右眼6の瞼6Aを所定時間（例えば、約1秒である。）閉じた後、開くことによって、左眼5の視線方向を上方向121、下方向122、左方向123又は右方向124に動かして、左眼5に表示されている作業手順書等のコンテンツ（画像）を上方向又は左右方向にスクロール表示や頁送りをしたり、左眼5に表示されている動画の再生位置を変更することが可能となる。

[0093] また、ユーザ2は、再度、コンテンツが投射されていない右眼6の瞼6Aを所定時間（例えば、約1秒である。）閉じた後、開くことによって、左眼

5の視線方向の変更による作業手順書等のコンテンツ（画像）のスクロール表示や頁送りを中止することが可能となる。このため、ユーザ2の不必要な左眼5の視線方向の変更によるコンテンツ（画像）の表示状態の変更を防止することが可能となる。

[0094] これにより、ユーザ2は、両手がふさがっている状態であっても、右眼6の瞼6Aを所定時間（例えば、約1秒である。）閉じた後、開くことによって、左眼5の視線方向を上方向121、下方向122、左方向123又は右方向124に動かして、コンテンツ（画像）を操作でき、作業効率を高めることができる。例えば、図1において、対象物3に関する作業手順書等をヘッドマウントディスプレイ151に表示している場合、両手で対象物3を扱いつつ、左眼5の視線方向を上下又は左右に移動させることによって、作業手順書等の所定のページを表示させることができる。

[0095] そして、ユーザ2は、再度、右眼6の瞼6Aを所定時間（例えば、約1秒である。）閉じた後、開くことによって、左眼5の視線方向によるコンテンツ（画像）の操作を中止でき、作業手順書等の所定のページを開いた状態で両眼5、6の視線方向を自由に変更することが可能となる。

[0096] また、ユーザ2は右眼6の瞼6Aを所定時間（例えば、約1秒である。）閉じた後、開くことによって、左眼5の視線方向を上下又は左右に動かして、左眼5で視認しているコンテンツ（画像）の表示状態を操作することが可能となる。また、CPU51は、右眼6の瞼6Aの動作と生理的な瞬きとを正確に区別することができ、ヘッドマウントディスプレイ151の誤動作を防止することが可能となる。

実施例 3

[0097] 次に、実施例3に係るヘッドマウントディスプレイ161について図11乃至図14に基づいて説明する。尚、上記実施例1に係るヘッドマウントディスプレイ1と同一符号は、上記実施例1に係るヘッドマウントディスプレイ1と同一あるいは相当する部分を示すものである。

[0098] 実施例3に係るヘッドマウントディスプレイ161の概略構成は、実施例

1に係るヘッドマウントディスプレイ1と同じ構成である。また、ヘッドマウントディスプレイ161の各種制御処理は、実施例2に係るヘッドマウントディスプレイ151とほぼ同じ制御処理である。但し、ヘッドマウントディスプレイ161のCPU51は、上記「コンテンツ表示制御処理2」（S111～S118）に替えて、後述のコンテンツ（画像）をユーザ2の両眼5、6の眼球運動に従って表示制御する「コンテンツ表示制御処理3」を実行する点で異なっている。

[0099] [コンテンツ表示制御処理3]

ここで、実施例3に係るヘッドマウントディスプレイ161のCPU51によって実行される処理であって、出射装置11によって表示されるコンテンツ（画像）をユーザ2の両眼5、6の眼球運動に従って表示制御する「コンテンツ表示制御処理3」について図11乃至図14に基づいて説明する。

[0100] 尚、図11にフローチャートで示されるプログラムは、制御部36のフラッシュメモリ52に記憶され、操作ボタン群41に含まれるイマウス開始キー（不図示）の操作に対応する制御信号が、入力制御回路42から制御部36に入力された場合に、CPU51によって実行される。また、図11にフローチャートで示されるプログラムは、操作ボタン群41に含まれるイマウス停止キー（不図示）の操作に対応する制御信号が、入力制御回路42から制御部36に入力された場合に、CPU51によって実行が終了される。

[0101] 図11に示すように、S211乃至S213において、CPU51は、上記S111乃至S113と同様の処理（図10参照）を実行する。そして、S213において、CPU51は、右眼6の瞼6Aが所定時間（例えば、約1秒間である。）のフレーム数分（例えば、約30フレームである。）閉じられていない場合、つまり、右眼6の瞼6Aが所定時間、閉じられていない場合や、瞬きで閉じられた場合には（S213：NO）、再度S211以降の処理を実行する。尚、S212において、CPU51は、出射装置11が装着されていない側の右眼6の所定時間（例えば、約2秒である。）に相当

するフレーム数分の画像認識データをRAM 53に記憶する。

- [0102] 一方、S 2 1 3において、CPU 5 1は、右眼6の瞼6 Aが所定時間（例えば、約1秒間である。）のフレーム数分（例えば、約30フレームである。）閉じられた後、連続して開かれている場合には（S 2 1 3：YES）、S 2 1 4の処理に移行する。

S 2 1 4において、CPU 5 1は、RAM 5 3の左眼画像記憶領域と右眼画像記憶領域に記憶されている同じタイミングの各画像データをそれぞれ所定フレーム数（例えば、約30フレームである。）画像認識し、ユーザ2の両眼5、6の同じタイミングにおけるそれぞれの所定フレーム数分の画像認識データをRAM 5 3に記憶する。

- [0103] 続いて、S 2 1 5において、CPU 5 1は、RAM 5 3からユーザ2の両眼5、6の同じタイミングにおけるそれぞれの所定フレーム数分の画像認識データを読み出し、両眼5、6の各眼球5 A、6 B（図12参照）が同時に移動したか否かを判定する判定処理を実行する。

- [0104] ここで、ユーザ2の両眼5、6の同じタイミングにおけるそれぞれの所定フレーム数分の画像認識データから検出される各眼球5 A、6 Bの移動方向の一例について図12に基づいて説明する。

- [0105] 図12に示すように、CPU 5 1は、各CCDカメラ7、8によって撮像された両眼5、6の同じタイミングにおけるそれぞれの所定フレーム数分の画像認識データから、各眼球5 A、6 Bの移動方向、つまり、各眼球5 A、6 Bの瞳の移動方向を検出する。尚、CPU 5 1は、各眼球5 A、6 Bの瞳が白眼の中央位置よりも上方向121、下方向122、左方向123又は右方向124に移動した場合に、それぞれの方向に各眼球5 A、6 Bが移動したと判定する。

- [0106] そして、各眼球5 A、6 Bの瞳が、ほぼ同時に上方向121、下方向122、左方向123又は右方向124のうちのいずれかの方向に移動した場合には、CPU 5 1は、各眼球5 A、6 Bが、同時にその方向に移動したと判定し、この移動方向を各眼球5 A、6 Bの移動方向としてRAM 5 3に記憶

する。

- [0107] 一方、各眼球 5 A、6 B の瞳が、ほぼ同時に上方向 1 2 1、下方向 1 2 2、左方向 1 2 3 又は右方向 1 2 4 のうちのいずれの方向にも移動していない場合には、CPU 5 1 は、各眼球 5 A、6 B は同時に移動していないと判定する。
- [0108] そして、図 1 1 に示すように、S 2 1 5 において、各眼球 5 A、6 B は同時に移動していないと判定した場合には（S 2 1 5）、CPU 5 1 は、後述の S 2 1 7 の処理に移行する。
- [0109] 一方、S 2 1 5 において、各眼球 5 A、6 B が同時に移動したと判定した場合には（S 2 1 5 : YES）、CPU 5 1 は、S 2 1 6 の処理に移行する。S 2 1 6 において、CPU 5 1 は、フラッシュメモリ 5 2 に予め記憶されている制御テーブル 1 3 1（図 7 参照）の内容に基づいてコンテンツ（画像）の表示制御を行った後、S 2 1 7 の処理に移行する。
- [0110] ここで、フラッシュメモリ 5 2 に予め記憶されている制御テーブル 1 3 1 の内容に基づいてコンテンツ（画像）の表示制御を行った一例を図 7、図 1 3 及び図 1 4 に基づいて説明する。尚、図 1 4 では、見開きページ表示（2 頁分の表示）としているが、単一頁の表示としてもよいことはいうまでもない。
- [0111] 図 7 に示すように、上記 S 2 1 1 で表示したコンテンツ情報が「作業手順書」の場合には、上記 S 2 1 5 で両眼 5、6 の各眼球 5 A、6 B が、同時に上方向 1 2 1 に移動した場合、つまり、「上に移動」した場合には、CPU 5 1 は、表示中のコンテンツ（画像）に対して「上スクロール」を行う。また、上記 S 2 1 5 で両眼 5、6 の各眼球 5 A、6 B が、同時に下方向 1 2 2 に移動した場合、つまり、「下に移動」した場合には、CPU 5 1 は、表示中のコンテンツ（画像）に対して「下スクロール」を行う。
- [0112] 例えば、図 1 3 に示すように、3 頁目全体が表示されている状態で、両眼 5、6 の各眼球 5 A、6 B が、同時に下方向 1 2 2 に移動されると、3 頁目の後半部分と 4 頁目の前半部分とが表示される。また、3 頁目の後半部分と

4 頁目の前半部分とが表示されている状態で、両眼 5、6 の各眼球 5 A、6 B が、同時に上方向 1 2 1 に移動されると、3 頁目全体が表示される。

尚、スクロール量は、所定の行数／列数とすることができる。また、各眼球 5 A、6 B の移動速度を認識し、認識した速度に応じてスクロール量を決定してもよい。

[0113] また、図 7 に示すように、上記 S 2 1 1 で表示したコンテンツ情報が「作業手順書」の場合には、上記 S 2 1 5 で両眼 5、6 の各眼球 5 A、6 B が、同時に左方向 1 2 3 に移動した場合、つまり、「左に移動」した場合には、CPU 5 1 は、表示中のコンテンツ（画像）に対して「左頁送り」を行う。また、上記 S 2 1 5 で両眼 5、6 の各眼球 5 A、6 B が、同時に右方向 1 2 4 に移動した場合、つまり、「右に移動」した場合には、CPU 5 1 は、表示中のコンテンツ（画像）に対して「右頁送り」を行う。

[0114] 例えば、図 1 4 に示すように、2 頁目と 3 頁目とが表示されている状態で、両眼 5、6 の各眼球 5 A、6 B が、同時に右方向 1 2 4 に移動されると、4 頁目と 5 頁目とが表示される。また、4 頁目と 5 頁目とが表示されている状態で、両眼 5、6 の各眼球 5 A、6 B が、同時に左方向 1 2 3 に移動されると、2 頁目と 3 頁目とが表示される。

[0115] また、図 7 に示すように、上記 S 2 1 1 で表示したコンテンツ情報が「表計算ファイル」の場合には、上記 S 2 1 5 で両眼 5、6 の各眼球 5 A、6 B が、同時に上方向 1 2 1、下方向 1 2 2、左方向 1 2 3 又は右方向 1 2 4 に移動した場合、つまり、「上に移動」、「下に移動」、「左に移動」又は「右に移動」した場合には、CPU 5 1 は、表示中のコンテンツ（画像）に対して、それぞれ「上スクロール」、「下スクロール」、「左スクロール」又は「右スクロール」を行う。

[0116] また、図 7 に示すように、上記 S 2 1 1 で表示したコンテンツ情報が「動画像ファイル」の場合には、上記 S 2 1 5 で両眼 5、6 の各眼球 5 A、6 B が、同時に左方向 1 2 3 に移動した場合、つまり、「左に移動」した場合には、CPU 5 1 は、動画像ファイルの再生位置を戻す。また、両眼 5、6 の

各眼球 5 A、6 B が、同時に右方向 1 2 4 に移動した場合、つまり、「右に移動」した場合には、CPU 5 1 は、動画ファイルの再生位置を進める。尚、再生位置の戻し／進み量は、1 チャプター分や所定時間（例えば、約 30 秒である。）分とすることができる。また、CPU 5 1 は、各眼球 5 A、6 B の移動速度を認識し、認識した速度に応じて再生位置の戻し／進み量を決定してもよい。これにより、ユーザ 2 は、操作を開始するため非装着側の右眼 6 を一定時間閉じて、装着側の左眼 5 では常に動画を認識できるので、動画の一部を見損なうことがなく、適切な操作を行うことができる。

[0117] 続いて、図 1 1 に示すように、S 2 1 7 乃至 S 2 1 8 において、CPU 5 1 は、上記 S 2 1 2 乃至 S 2 1 3 と同様の処理を実行する。

そして、S 2 1 8 において、CPU 5 1 は、右眼 6 の瞼 6 A が所定時間（例えば、約 1 秒間である。）のフレーム数分（例えば、約 30 フレームである。）閉じられていない場合、つまり、右眼 6 の瞼 6 A が所定時間、閉じられていない場合や、瞬きで閉じられた場合には（S 2 1 8 : NO）、再度 S 2 1 4 以降の処理を実行する。

[0118] 一方、S 2 1 8 において、右眼 6 の瞼 6 A が所定時間（例えば、約 1 秒間である。）のフレーム数分（例えば、約 30 フレームである。）閉じられた後、連続して開かれている場合には（S 2 1 8 : YES）、再度 S 2 1 1 以降の処理を実行する。

[0119] 以上説明した通り、実施例 3 に係るヘッドマウントディスプレイ 1 6 1 では、CPU 5 1 は、CCD センサ 1 8 によって撮像された右眼 6 の撮像画像を画像認識する。そして、CPU 5 1 は、右眼 6 の瞼 6 A が所定時間（例えば、約 1 秒間である。）のフレーム数分（例えば、約 30 フレームである。）閉じられた後、連続して開かれたと画像認識した場合には、各 CCD センサ 1 6、1 8 によって撮像された両眼 5、6 の撮像画像を画像認識して、両眼 5、6 の各眼球 5 A、6 B の移動方向を検出する。

[0120] そして、CPU 5 1 は、各眼球 5 A、6 B の上方向 1 2 1、下方向 1 2 2、左方向 1 2 3 又は右方向 1 2 4 への移動に基づいて、左眼 5 に投射される

コンテンツ（画像）の上スクロール、下スクロール等の表示制御を行う。

また、CPU 51は、再度、右眼6の瞼6Aが所定時間のフレーム数分閉じられた後、連続して開かれたと画像認識した場合には、各眼球5A、6Bの移動方向の検出を終了し、コンテンツ（画像）の各眼球5A、6Bの移動による表示制御を終了して通常のコンテンツ表示を行う。

[0121] 従って、ユーザ2は、コンテンツが投射されていない右眼6の瞼6Aを所定時間（例えば、約1秒である。）閉じた後、開くことによって、両眼5、6の視線方向を同時に上方向121、下方向122、左方向123又は右方向124に動かして、左眼5に表示されている作業手順書等のコンテンツ（画像）を上下方向又は左右方向にスクロール表示や頁送りをしたり、左眼5に表示されている動画像の再生位置を変更することが可能となる。

[0122] また、ユーザ2は、再度、コンテンツが投射されていない右眼6の瞼6Aを所定時間（例えば、約1秒である。）閉じた後、開くことによって、両眼5、6の視線方向の変更による作業手順書等のコンテンツ（画像）のスクロール表示や頁送りを中止することが可能となる。そして、ユーザ2は不必要な視線方向の変更によるコンテンツ（画像）の表示状態の変更を防止することが可能となる。

[0123] これにより、ユーザ2は、両手がふさがっている状態であっても、右眼6の瞼6Aを所定時間（例えば、約1秒である。）閉じた後、開くことによって、両眼5、6の視線方向を同時に上方向121、下方向122、左方向123又は右方向124に動かして、コンテンツ（画像）を操作でき、作業効率を高めることができる。例えば、図1において、対象物3に関する作業手順書等をヘッドマウントディスプレイ161に表示している場合、両手で対象物3を扱いつつ、両眼5、6の視線方向を同時に上下又は左右に移動させることによって、作業手順書等の所定のページを表示させることができる。

[0124] そして、ユーザ2は、再度、右眼6の瞼6Aを所定時間（例えば、約1秒である。）閉じた後、開くことによって、両眼5、6の視線方向によるコンテンツ（画像）の操作を中止でき、作業手順書等の所定のページを開いた状

態で両眼 5、6 の視線方向を自由に変更することが可能となる。

- [0125] また、ユーザ 2 は右眼 6 の瞼 6 A を所定時間（例えば、約 1 秒である。）閉じた後、開くことによって、両眼 5、6 の視線方向を同時に上下又は左右に動かして、左眼 5 で視認しているコンテンツ（画像）の表示状態を操作することが可能となる。また、CPU 51 は、右眼 6 の瞼 6 A の動作と生理的な瞬きとを正確に区別することができ、ヘッドマウントディスプレイ 161 の誤動作を防止することが可能となる。

実施例 4

- [0126] 次に、実施例 4 に係るヘッドマウントディスプレイ 171 について図 15 乃至図 20 に基づいて説明する。尚、上記実施例 1 に係るヘッドマウントディスプレイ 1 と同一符号は、上記実施例 1 に係るヘッドマウントディスプレイ 1 と同一あるいは相当する部分を示すものである。

- [0127] [ヘッドマウントディスプレイ 171 の概略構成、電氣的構成]

先ず、実施例 4 に係るヘッドマウントディスプレイ 171 の概略構成と電氣的構成を図 15 及び図 16 に基づいて説明する。

- [0128] 図 15 に示すように、実施例 4 に係るヘッドマウントディスプレイ 171 の概略構成は、実施例 1 に係るヘッドマウントディスプレイ 1（図 1 参照）とほぼ同じ構成である。

但し、ヘッドマウントディスプレイ 171 は、ユーザ 2 の左眼 5 を撮像する CCD カメラ 7 が設けられていない点で、実施例 1 に係るヘッドマウントディスプレイ 1 と異なっている。

- [0129] 従って、図 16 に示すように、ヘッドマウントディスプレイ 171 は、CCD カメラ 8 と、出射装置 11 と、入力部 31 と、外部接続部 32 と、ビデオ RAM 34 と、フォント ROM 35 と、制御部 36 と、電源部 37 等とから構成されている。CCD カメラ 8 はユーザ 2 の右眼 6 を撮像する。出射装置 11 はユーザ 2 の左眼 5 に画像光を出射する。入力部 31 は各種操作やデータの入力を行う。

- [0130] 外部接続部 32 は外部からのコンテンツ情報が入力される。ビデオ RAM

34は出射装置11によって表示するコンテンツやテキスト等のイメージデータを格納する。フォントROM35出射装置11によって表示するテキストのフォントデータを格納する。制御部36はヘッドマウントディスプレイ1の全体を制御する。

[0131] また、ヘッドマウントディスプレイ171の各種制御処理は、実施例2に係るヘッドマウントディスプレイ151とほぼ同じ制御処理である。

但し、ヘッドマウントディスプレイ171のCPU51は、上記「コンテンツ表示制御処理2」(S111~S118)に替えて、後述のコンテンツ(画像)をユーザ2の右眼6の眼球運動に従って表示制御する「コンテンツ表示制御処理4」を実行する点で異なっている。

[0132] [コンテンツ表示制御処理4]

次に、実施例4に係るヘッドマウントディスプレイ171のCPU51によって実行される処理であって、出射装置11によって表示されるコンテンツ(画像)をユーザ2の右眼6の眼球運動に従って表示制御する「コンテンツ表示制御処理4」について図17乃至図20に基づいて説明する。

[0133] 尚、図17にフローチャートで示されるプログラムは、制御部36のフラッシュメモリ52に記憶され、操作ボタン群41に含まれるイマウス開始キー(不図示)の操作に対応する制御信号が、入力制御回路42から制御部36に入力された場合に、CPU51によって実行される。また、図17にフローチャートで示されるプログラムは、操作ボタン群41に含まれるイマウス停止キー(不図示)の操作に対応する制御信号が、入力制御回路42から制御部36に入力された場合に、CPU51によって実行が終了される。

[0134] 図17に示すように、S311乃至S313において、CPU51は、上記S111乃至S113と同様の処理(図10参照)を実行する。

そして、S313において、CPU51は、右眼6の瞼6Aが所定時間(例えば、約1秒間である。)のフレーム数分(例えば、約30フレームである。)閉じられていない場合、つまり、右眼6の瞼6Aが所定時間、閉じら

れていない場合や、瞬きで閉じられた場合には（S 3 1 3 : N O）、再度 S 3 1 1 以降の処理を実行する。尚、S 3 1 2 において、C P U 5 1 は、出射装置 1 1 が装着されていない側の右眼 6 の所定時間（例えば、約 2 秒である。）に相当するフレーム数分の画像認識データを R A M 5 3 に記憶する。

[0135] 一方、S 3 1 3 において、C P U 5 1 は、右眼 6 の瞼 6 A が所定時間（例えば、約 1 秒間である。）のフレーム数分（例えば、約 3 0 フレームである。）閉じられた後、連続して開かれている場合には（S 3 1 3 : Y E S）、S 3 1 4 の処理に移行する。

S 3 1 4 において、C P U 5 1 は、R A M 5 3 の右眼画像記憶領域に記憶されている画像データを所定フレーム数（例えば、約 3 0 フレームである。）ずつ画像認識し、ユーザ 2 の右眼 6、つまり、出射装置 1 1 が装着されていない側の右眼 6 の所定フレーム数分の画像認識データを R A M 5 3 に記憶する。

[0136] 続いて、S 3 1 5 において、C P U 5 1 は、R A M 5 3 からユーザ 2 の右眼 6 の所定フレーム数分の画像認識データを読み出し、右眼 6 の眼球 6 B（図 1 8 参照）が移動したか否かを判定する判定処理を実行する。尚、C P U 5 1 は、眼球 6 B の瞳が白眼の中央位置よりも上方向 1 2 1、下方向 1 2 2、左方向 1 2 3 又は右方向 1 2 4 に移動した場合に、それぞれの方向に眼球 6 B が移動したと判定する。

[0137] ここで、ユーザ 2 の右眼 6 の所定フレーム数分の画像認識データから検出される眼球 6 B の移動方向の一例について図 1 8 に基づいて説明する。

図 1 8 に示すように、C P U 5 1 は、C C D カメラ 8 によって撮像された右眼 6 の所定フレーム数分の画像認識データから、眼球 6 B の移動方向、つまり、眼球 6 B の瞳の移動方向を検出する。

[0138] そして、眼球 6 B の瞳が上方向 1 2 1、下方向 1 2 2、左方向 1 2 3 又は右方向 1 2 4 のうちのいずれかの方向に移動した場合には、C P U 5 1 は、眼球 6 B がその方向に移動したと判定し、この移動方向を眼球 6 B の移動方向として R A M 5 3 に記憶する。

一方、眼球 6 B の瞳が上方向 1 2 1、下方向 1 2 2、左方向 1 2 3 又は右方向 1 2 4 のうちのいずれの方向にも移動していない場合には、CPU 5 1 は、眼球 6 B は移動していないと判定する。

[0139] そして、図 1 7 に示すように、S 3 1 5 において、右眼 6 の眼球 6 B は移動していないと判定した場合には（S 3 1 5 : NO）、CPU 5 1 は、後述の S 3 1 7 の処理に移行する。

[0140] 一方、S 3 1 5 において、右眼 6 の眼球 6 B が移動したと判定した場合には（S 3 1 5 : YES）、CPU 5 1 は、S 3 1 6 の処理に移行する。S 3 1 6 において、CPU 5 1 は、フラッシュメモリ 5 2 に予め記憶されている制御テーブル 1 3 1（図 7 参照）のコンテンツ（画像）の表示制御を行った後、S 3 1 7 の処理に移行する。

[0141] ここで、フラッシュメモリ 5 2 に予め記憶されている制御テーブル 1 3 1 のコンテンツ（画像）の表示制御を行った一例を図 7、図 1 9 及び図 2 0 に基づいて説明する。尚、図 2 0 では、見開きページ表示（2 頁分の表示）としているが、単一頁の表示としてもよいことはいうまでもない。

[0142] 図 7 に示すように、上記 S 3 1 1 で表示したコンテンツ情報が「作業手順書」の場合には、上記 S 3 1 5 で右眼 6 の眼球 6 B が上方向 1 2 1 に移動した場合、つまり、「上に移動」した場合には、CPU 5 1 は、表示中のコンテンツ（画像）に対して「上スクロール」を行う。また、上記 S 3 1 5 で右眼 6 の眼球 6 B が下方向 1 2 2 に移動した場合、つまり、「下に移動」した場合には、CPU 5 1 は、表示中のコンテンツ（画像）に対して「下スクロール」を行う。

[0143] 例えば、図 1 9 に示すように、3 頁目全体が表示されている状態で、右眼 6 の眼球 6 B が下方向 1 2 2 に移動されると、3 頁目の後半部分と 4 頁目の前半部分とが表示される。また、3 頁目の後半部分と 4 頁目の前半部分とが表示されている状態で、右眼 6 の眼球 6 B が上方向 1 2 1 に移動されると、3 頁目全体が表示される。

尚、スクロール量は、所定の行数／列数とすることができる。また、眼球 6 B の移動速度を認識し、認識した速度に応じてスクロール量を決定してもよい。

[0144] また、図 7 に示すように、上記 S 3 1 1 で表示したコンテンツ情報が「作業手順書」の場合には、上記 S 3 1 5 で右眼 6 の眼球 6 B が左方向 1 2 3 に移動した場合、つまり、「左に移動」した場合には、CPU 5 1 は、表示中のコンテンツ（画像）に対して「左頁送り」を行う。また、上記 S 3 1 5 で右眼 6 の眼球 6 B が右方向 1 2 4 に移動した場合、つまり、「右に移動」した場合には、CPU 5 1 は、表示中のコンテンツ（画像）に対して「右頁送り」を行う。

[0145] 例えば、図 2 0 に示すように、2 頁目と 3 頁目とが表示されている状態で、右眼 6 の眼球 6 B が右方向 1 2 4 に移動されると、4 頁目と 5 頁目とが表示される。また、4 頁目と 5 頁目とが表示されている状態で、右眼 6 の眼球 6 B が左方向 1 2 3 に移動されると、2 頁目と 3 頁目とが表示される。

[0146] また、図 7 に示すように、上記 S 3 1 1 で表示したコンテンツ情報が「表計算ファイル」の場合には、上記 S 3 1 5 で右眼 6 の眼球 6 B が上方向 1 2 1、下方向 1 2 2、左方向 1 2 3 又は右方向 1 2 4 に移動した場合、つまり、「上に移動」、「下に移動」、「左に移動」又は「右に移動」した場合には、CPU 5 1 は、表示中のコンテンツ（画像）に対して、それぞれ「上スクロール」、「下スクロール」、「左スクロール」又は「右スクロール」を行う。

[0147] また、図 7 に示すように、上記 S 3 1 1 で表示したコンテンツ情報が「動画像ファイル」の場合には、上記 S 3 1 5 で右眼 6 の眼球 6 B が左方向 1 2 3 に移動した場合、つまり、「左に移動」した場合には、CPU 5 1 は、動画像ファイルの再生位置を戻す。また、右眼 6 の眼球 6 B が右方向 1 2 4 に移動した場合、つまり、「右に移動」した場合には、CPU 5 1 は、動画像ファイルの再生位置を進める。尚、再生位置の戻し／進み量は、1 チャプター分や所定時間（例えば、約 3 0 秒である。）分とすることができる。また

、CPU 51は、眼球6Bの移動速度を認識し、認識した速度に応じて再生位置の戻し／進み量を決定してもよい。これにより、ユーザ2は、操作を開始するため非装着側の右眼6を一定時間閉じて、装着側の左眼5では常に動画を認識できるので、動画の一部を見損なうことがなく、適切な操作を行うことができる。

[0148] 続いて、図17に示すように、S317乃至S318において、CPU 51は、上記S312乃至S313と同様の処理を実行する。

そして、S318において、CPU 51は、右眼6の瞼6Aが所定時間（例えば、約1秒間である。）のフレーム数分（例えば、約30フレームである。）閉じられていない場合、つまり、右眼6の瞼6Aが所定時間、閉じられていない場合や、瞬きで閉じられた場合には（S318：NO）、再度S314以降の処理を実行する。

[0149] 一方、S318において、右眼6の瞼6Aが所定時間（例えば、約1秒間である。）のフレーム数分（例えば、約30フレームである。）閉じられた後、連続して開かれている場合には（S318：YES）、再度S311以降の処理を実行する。

[0150] 以上説明した通り、実施例4に係るヘッドマウントディスプレイ171では、CPU 51は、CCDセンサ18によって撮像された右眼6の撮像画像を画像認識する。そして、CPU 51は、右眼6の瞼6Aが所定時間（例えば、約1秒間である。）のフレーム数分（例えば、約30フレームである。）閉じられた後、連続して開かれた場合には、CCDセンサ18によって撮像された右眼6の撮像画像を画像認識して、右眼6の眼球6Bの移動方向を検出する。

[0151] そして、CPU 51は、眼球6Bの上方向121、下方向122、左方向123又は右方向124への移動に基づいて、左眼5に投射されるコンテンツ（画像）の上スクロール、下スクロール等の表示制御を行う。

また、再度、右眼6の瞼6Aが所定時間のフレーム数分閉じられた後、連続して開かれた場合には、CPU 51は、右眼6の眼球6Bの移動方向の検

出を終了し、左眼 5 に投射されるコンテンツ（画像）の眼球 6 B の移動による表示制御を終了して通常のコンテンツ表示を行う。

[0152] 従って、ユーザ 2 は、コンテンツが投射されていない右眼 6 の瞼 6 A を所定時間（例えば、約 1 秒である。）閉じた後、開くことによって、右眼 6 の視線方向を上方向 1 2 1、下方向 1 2 2、左方向 1 2 3 又は右方向 1 2 4 に動かして、左眼 5 に表示されている作業手順書等のコンテンツ（画像）を上下方向又は左右方向にスクロール表示や頁送りをしたり、左眼 5 に表示されている動画像の再生位置を変更することが可能となる。

[0153] また、ユーザ 2 は、再度、コンテンツが投射されていない右眼 6 の瞼 6 A を所定時間（例えば、約 1 秒である。）閉じた後、開くことによって、右眼 6 の視線方向の変更による作業手順書等のコンテンツ（画像）のスクロール表示や頁送りを中止することが可能となる。そして、ユーザ 2 は不必要な右眼 6 の視線方向の変更によるコンテンツ（画像）の表示状態の変更を防止することが可能となる。

[0154] これにより、ユーザ 2 は、両手がふさがっている状態であっても、右眼 6 の瞼 6 A を所定時間（例えば、約 1 秒である。）閉じた後、開くことによって、右眼 6 の視線方向を上方向 1 2 1、下方向 1 2 2、左方向 1 2 3 又は右方向 1 2 4 に動かして、コンテンツ（画像）を操作でき、作業効率を高めることができる。例えば、図 1 5 において、対象物 3 に関する作業手順書等をヘッドマウントディスプレイ 1 7 1 に表示している場合、両手で対象物 3 を扱いつつ、右眼 6 の視線方向を上下又は左右に移動させることによって、作業手順書等の所定のページを表示させることができる。

[0155] そして、ユーザ 2 は、再度、右眼 6 の瞼 6 A を所定時間（例えば、約 1 秒である。）閉じた後、開くことによって、右眼 6 の視線方向によるコンテンツ（画像）の操作を中止でき、作業手順書等の所定のページを開いた状態で両眼 5、6 の視線方向を自由に変更することが可能となる。

[0156] また、ユーザ 2 は右眼 6 の瞼 6 A を所定時間（例えば、約 1 秒である。）閉じた後、開くことによって、右眼 6 の視線方向を上下又は左右に動かして

、左眼５で視認しているコンテンツ（画像）の表示状態を操作することが可能となる。また、ＣＰＵ５１は、右眼６の瞼６Ａの動作と生理的な瞬きとを正確に区別することができ、ヘッドマウントディスプレイ１７１の誤動作を防止することが可能となる。

[0157] 尚、本発明は前記実施例１乃至実施例４に限定されることはなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能であることは勿論である。例えば、以下のようにしてもよい。

[0158] （Ａ）上記実施例１において、ヘッドマウントディスプレイ１の出射装置１１を右眼６側に装着してもよい。この場合には、上記Ｓ１２乃至Ｓ１３において、ＣＰＵ５１は、ＲＡＭ５３の左眼画像記憶領域に記憶されている画像データに基づいて、左眼５の瞼が閉じられているか否かを判定するようにしてもよい。

[0159] そして、上記Ｓ１４乃至Ｓ１６において、ＣＰＵ５１は、左眼５の瞼が閉じられている場合には、ＲＡＭ５３の右眼画像記憶領域に記憶されている画像データに基づいて、右眼６の眼球６Ｂの上方向１２１、下方向１２２、左方向１２３又は右方向１２４への移動に基づいて、右眼６に表示されるコンテンツ（画像）の上スクロール、下スクロール等の表示制御を行うようにしてもよい。

[0160] （Ｂ）また、上記実施例２において、ヘッドマウントディスプレイ１５１の出射装置１１を右眼６側に装着してもよい。この場合には、上記Ｓ１１２乃至Ｓ１１３において、ＲＡＭ５３の左眼画像記憶領域に記憶されている画像データに基づいて、左眼５の瞼が所定時間（例えば、約１秒間である。）のフレーム数分（例えば、約３０フレームである。）閉じられた後、連続して開かれているか否かを判定するようにしてもよい。尚、Ｓ１１２において、ＣＰＵ５１は、出射装置１１が装着されていない側の左眼５の所定時間（例えば、約２秒である。）に相当するフレーム数分の画像認識データをＲＡＭ５３に記憶する。

[0161] そして、上記Ｓ１１４乃至Ｓ１１６において、ＣＰＵ５１は、左眼５の瞼

が所定時間（例えば、約１秒間である。）のフレーム数分（例えば、約３０フレームである。）閉じられた後、連続して開かれている場合には、ＲＡＭ５３の右眼画像記憶領域に記憶されている画像データから、右眼６の眼球６Ｂの上方向１２１、下方向１２２、左方向１２３又は右方向１２４への移動に基づいて、右眼６に表示されるコンテンツ（画像）の上スクロール、下スクロール等の表示制御を行うようにしてもよい。

[0162] また、上記Ｓ１１７乃至Ｓ１１８において、再度、左眼５の瞼が所定時間のフレーム数分閉じられた後、連続して開かれた場合には、ＣＰＵ５１は、右眼６の眼球６Ｂの移動方向の検出を終了し、右眼６に表示されるコンテンツ（画像）の眼球６Ｂの移動による表示制御を終了して通常のコンテンツ表示を行うようにしてもよい。

[0163] （Ｃ）また、上記実施例３において、ヘッドマウントディスプレイ１６１の出射装置１１を右眼６側に装着してもよい。この場合には、上記Ｓ２１２乃至Ｓ２１３において、ＲＡＭ５３の左眼画像記憶領域に記憶されている画像データに基づいて、左眼５の瞼が所定時間（例えば、約１秒間である。）のフレーム数分（例えば、約３０フレームである。）閉じられた後、連続して開かれているか否かを判定するようにしてもよい。尚、Ｓ２１２において、ＣＰＵ５１は、出射装置１１が装着されていない側の左眼５の所定時間（例えば、約２秒である。）に相当するフレーム数分の画像認識データをＲＡＭ５３に記憶する。

[0164] そして、上記Ｓ２１４乃至Ｓ２１６において、ＣＰＵ５１は、左眼５の瞼が所定時間（例えば、約１秒間である。）のフレーム数分（例えば、約３０フレームである。）閉じられた後、連続して開かれている場合には、ＲＡＭ５３の左眼画像記憶領域と右眼画像記憶領域に記憶されている画像データから、両眼５、６の各眼球５Ａ、６Ｂの同じタイミングでの上方向１２１、下方向１２２、左方向１２３又は右方向１２４への移動に基づいて、右眼６に表示されるコンテンツ（画像）の上スクロール、下スクロール等の表示制御を行うようにしてもよい。

- [0165] また、上記S 2 1 7乃至S 2 1 8において、再度、左眼5の瞼が所定時間のフレーム数分閉じられた後、連続して開かれた場合には、CPU 5 1は、両眼5、6の各眼球5 A、6 Bの移動方向の検出を終了し、右眼6に表示されるコンテンツ（画像）の各眼球5 A、6 Bの移動による表示制御を終了して通常のコンテンツ表示を行うようにしてもよい。
- [0166] （D）また、上記実施例4において、ヘッドマウントディスプレイ1 7 1の出射装置1 1を右眼6側に装着してもよい。また、ユーザ2の左眼5を撮像するCCDカメラ7だけを設け、右眼6を撮像するCCDカメラ8を設けないようにしてもよい。
- [0167] この場合には、上記S 3 1 2乃至S 3 1 3において、RAM 5 3の左眼画像記憶領域に記憶されている画像データに基づいて、左眼5の瞼が所定時間（例えば、約1秒間である。）のフレーム数分（例えば、約30フレームである。）閉じられた後、連続して開かれているか否かを判定するようにしてもよい。但し、S 3 1 2において、CPU 5 1は、出射装置1 1が装着されていない側の左眼5の所定時間（例えば、約2秒である。）に相当するフレーム数分の画像認識データをRAM 5 3に記憶する。
- [0168] そして、上記S 3 1 4乃至S 3 1 6において、CPU 5 1は、左眼5の瞼が所定時間（例えば、約1秒間である。）のフレーム数分（例えば、約30フレームである。）閉じられた後、連続して開かれている場合には、RAM 5 3の左眼画像記憶領域に記憶されている画像データに基づいて、左眼5の眼球5 Aの上方向1 2 1、下方向1 2 2、左方向1 2 3又は右方向1 2 4への移動に基づいて、右眼6に表示されるコンテンツ（画像）の上スクロール、下スクロール等の表示制御を行うようにしてもよい。
- [0169] また、上記S 3 1 7乃至S 3 1 8において、再度、左眼5の瞼が所定時間のフレーム数分閉じられた後、連続して開かれた場合には、CPU 5 1は、左眼5の眼球5 Aの移動方向の検出を終了し、右眼6に表示されるコンテンツ（画像）の眼球5 Aの移動による表示制御を終了して通常のコンテンツ表示を行うようにしてもよい。

請求の範囲

- [請求項1] ユーザの頭部に装着され、表示情報の画像を該ユーザの一方の眼に投射して当該ユーザに前記画像を視認させる表示手段と、
前記ユーザの前記一方の眼を撮像する投射側撮像手段と、
前記ユーザの他方の眼を撮像する他方側撮像手段と、
前記投射側撮像手段と前記他方側撮像手段のうちの少なくとも片方を介して前記ユーザの少なくとも片側の眼の眼球運動を検出する眼球運動検出手段と、
前記他方側撮像手段を介して前記他方の眼の所定の瞼の動作を検出する瞼動作検出手段と、
前記瞼動作検出手段を介して前記所定の瞼の動作を検出した場合には、前記画像の表示状態を前記眼球運動検出手段によって検出された眼球運動に従って変更させるように前記表示手段を制御する表示制御手段と、
を備えた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] 前記眼球運動検出手段は、前記投射側撮像手段と前記他方側撮像手段のうちの一方を介して前記ユーザの片側の眼の眼球運動を検出することを特徴とする請求項1に記載のヘッドマウントディスプレイ。
- [請求項3] ユーザの頭部に装着され、表示情報の画像を該ユーザの一方の眼に投射して当該ユーザに前記画像を視認させる表示手段と、
前記ユーザの他方の眼を撮像する他方側撮像手段と、
前記他方側撮像手段を介して前記ユーザの前記他方の眼の眼球運動を検出する眼球運動検出手段と、
前記他方側撮像手段を介して前記他方の眼の所定の瞼の動作を検出する瞼動作検出手段と、
前記瞼動作検出手段を介して前記所定の瞼の動作を検出した場合には、前記画像の表示状態を前記眼球運動検出手段によって検出された眼球運動に従って変更させるように前記表示手段を制御する表示制御

手段と、

を備えたことを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。

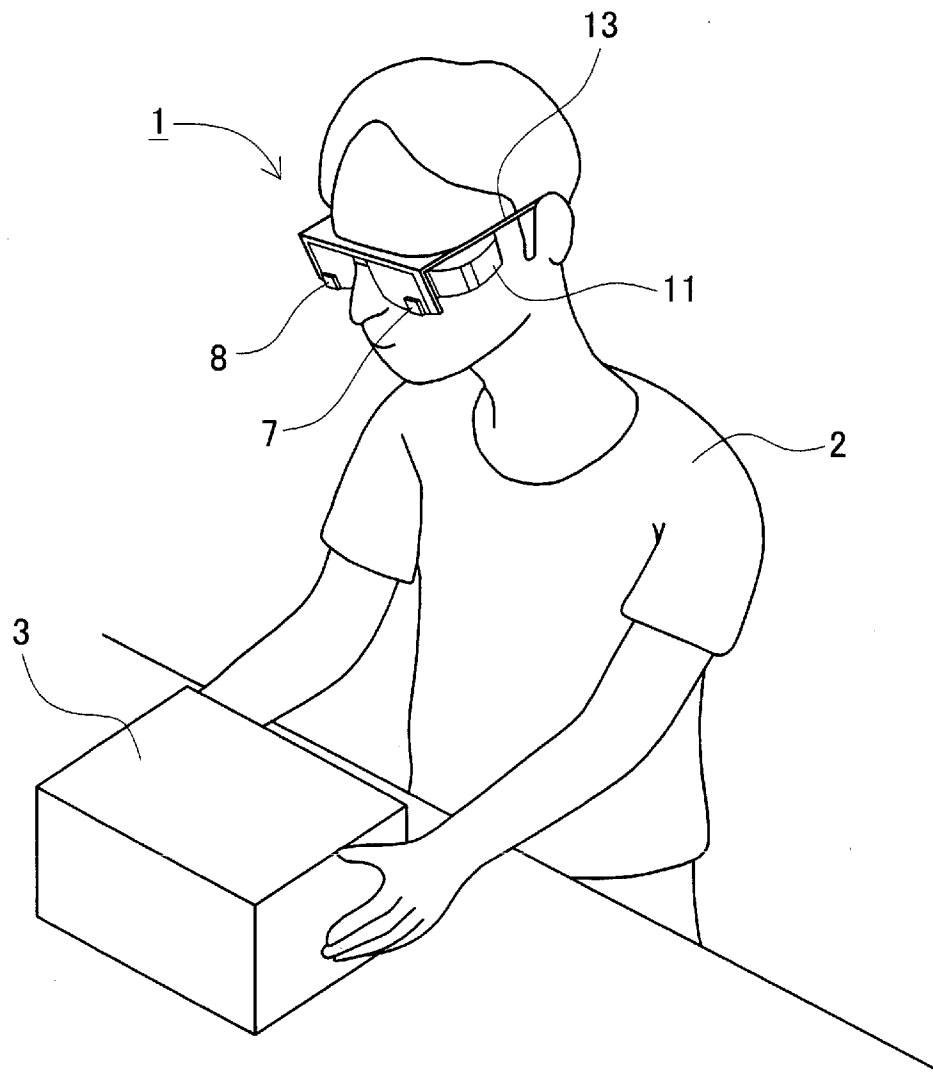
[請求項4] 前記瞼動作検出手段は、前記他方の眼の瞼を所定時間以上閉じた後開ける動作を前記所定の瞼の動作として検出することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイ。

[請求項5] 前記瞼動作検出手段は、前記他方の眼の瞼を閉じる動作を前記所定の瞼の動作として検出し、

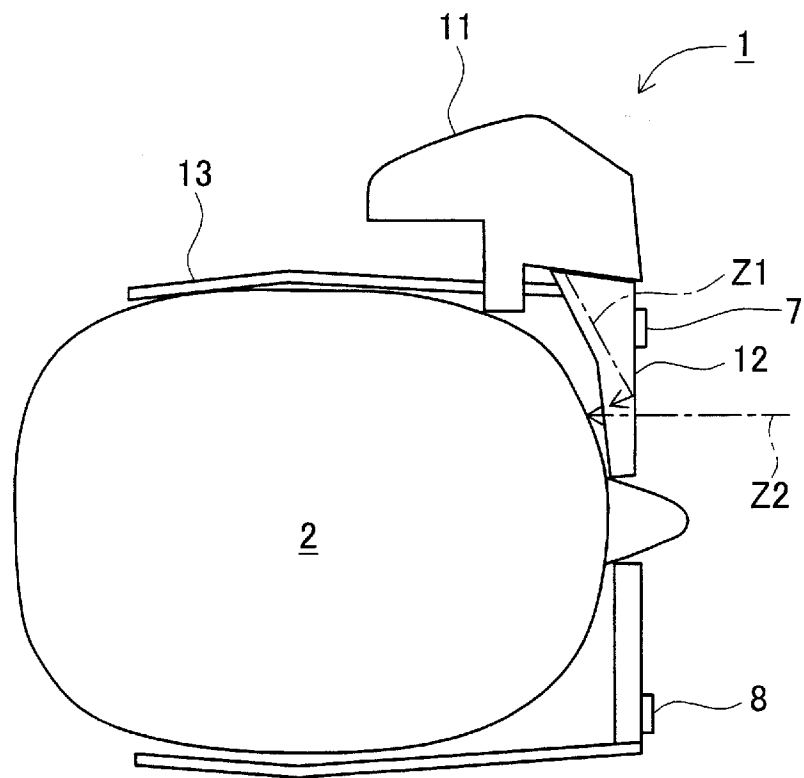
前記眼球運動検出手段は、前記投射側撮像手段を介して前記ユーザの前記一方の眼の眼球運動を検出して、

前記表示制御手段は、前記瞼動作検出手段を介して前記他方の眼の瞼が閉じられていることを検出した場合には、前記画像の表示状態を前記眼球運動検出手段によって検出された前記ユーザの前記一方の眼の眼球運動に従って変更させるように前記表示手段を制御し、該瞼動作検出手段を介して該他方の眼の瞼が開けられていることを検出した場合には、該画像の表示状態の変更を停止させるように該表示手段を制御することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のヘッドマウントディスプレイ。

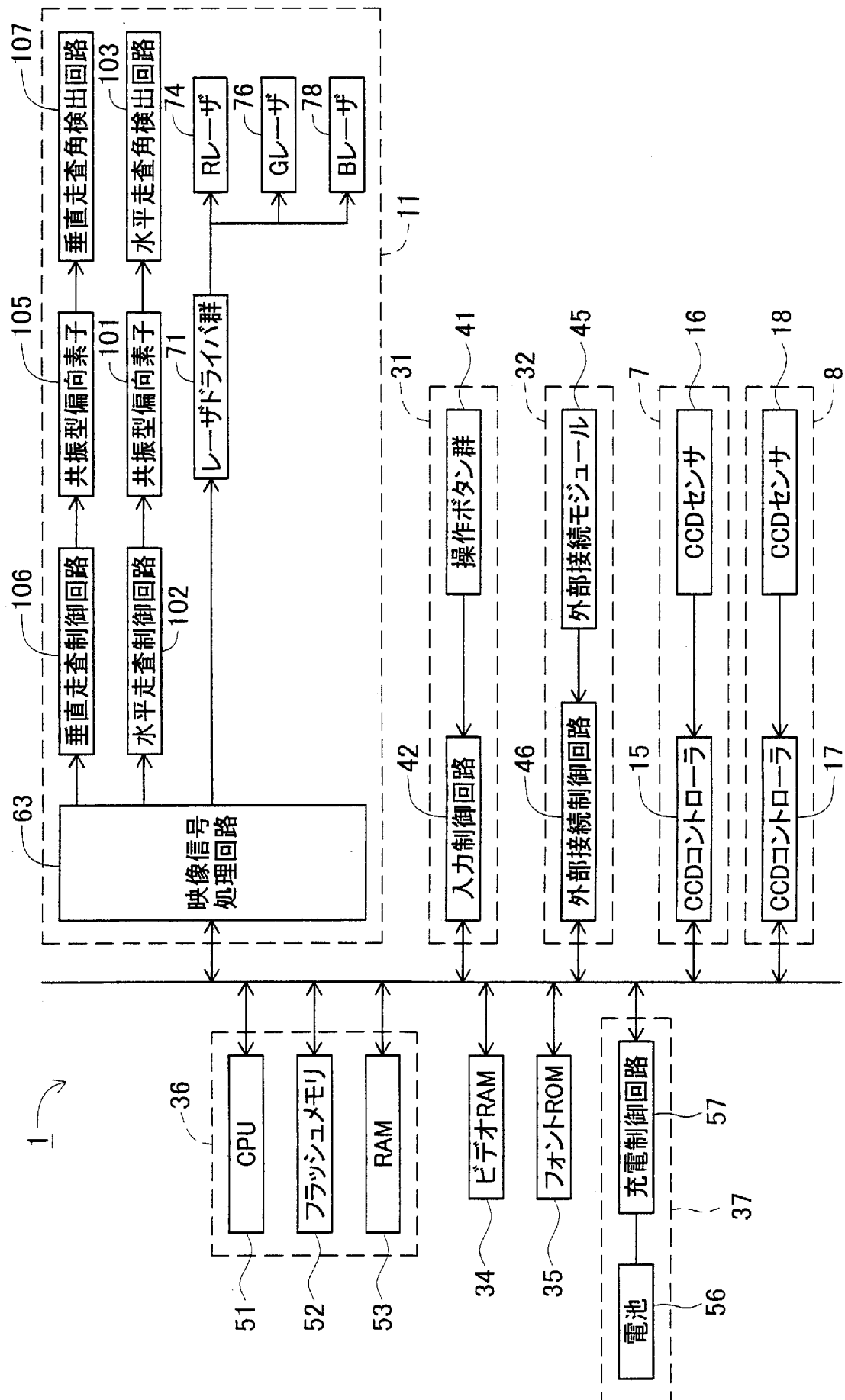
[図1]



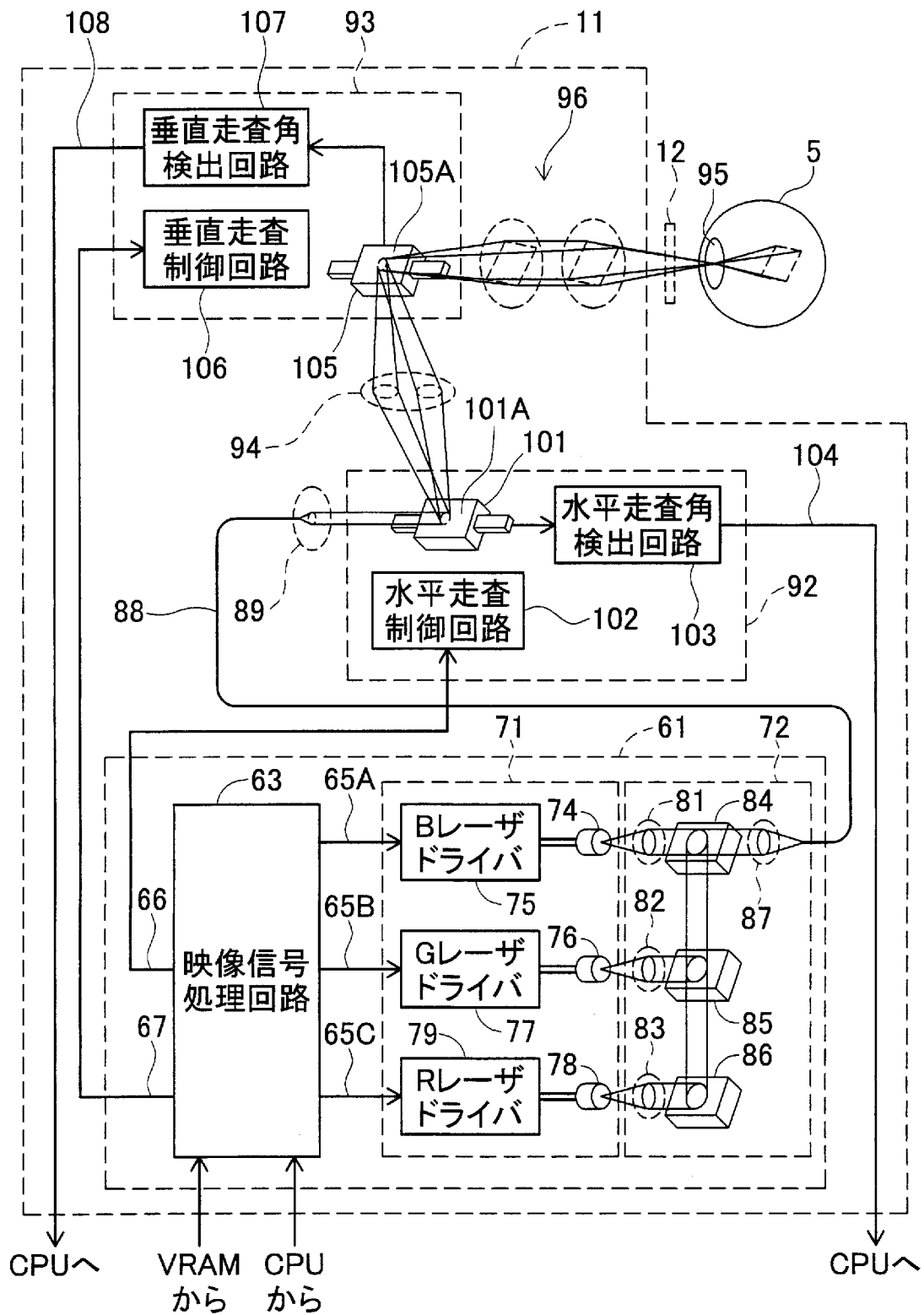
[図2]



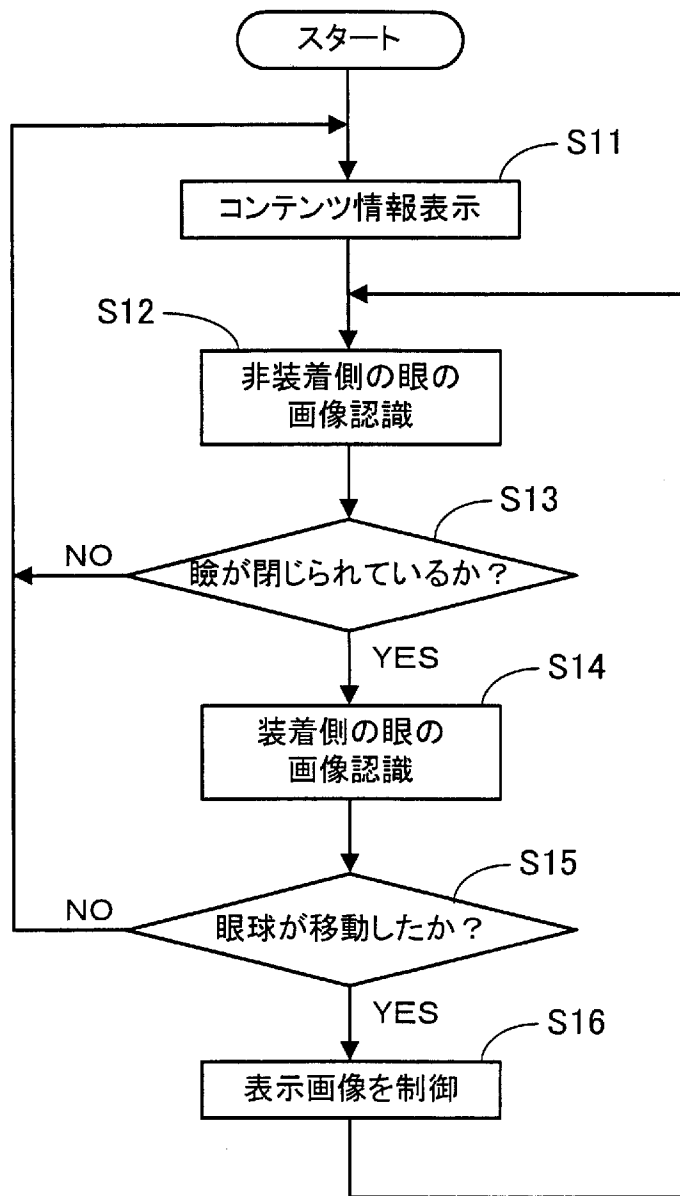
[図3]



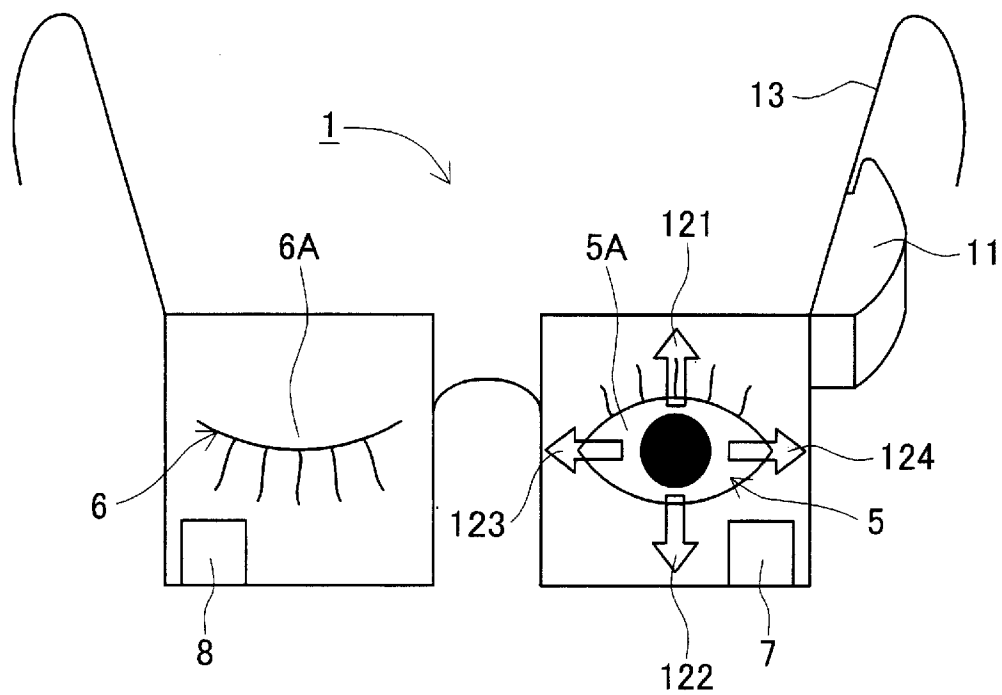
[図4]



[図5]



[図6]

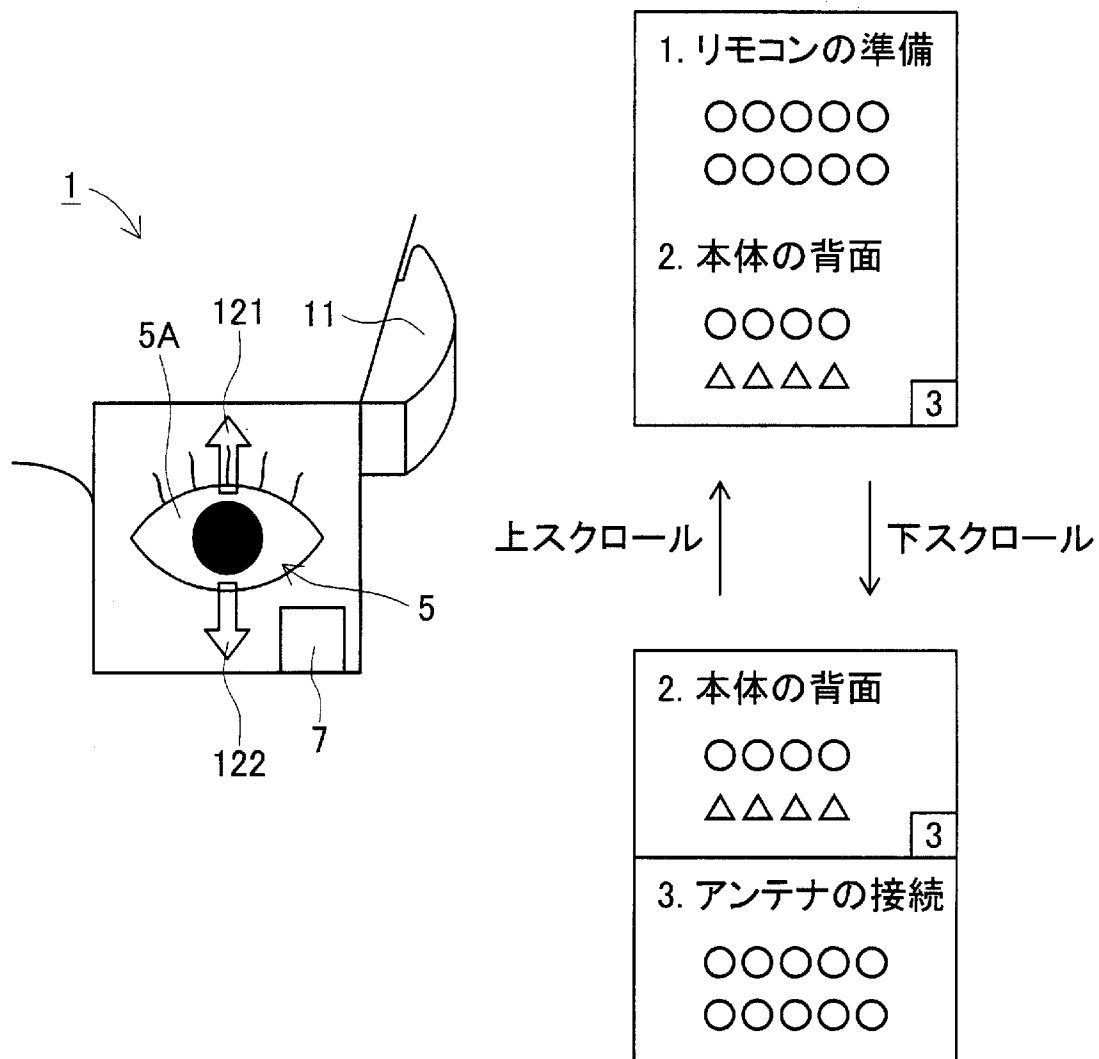


[図7]

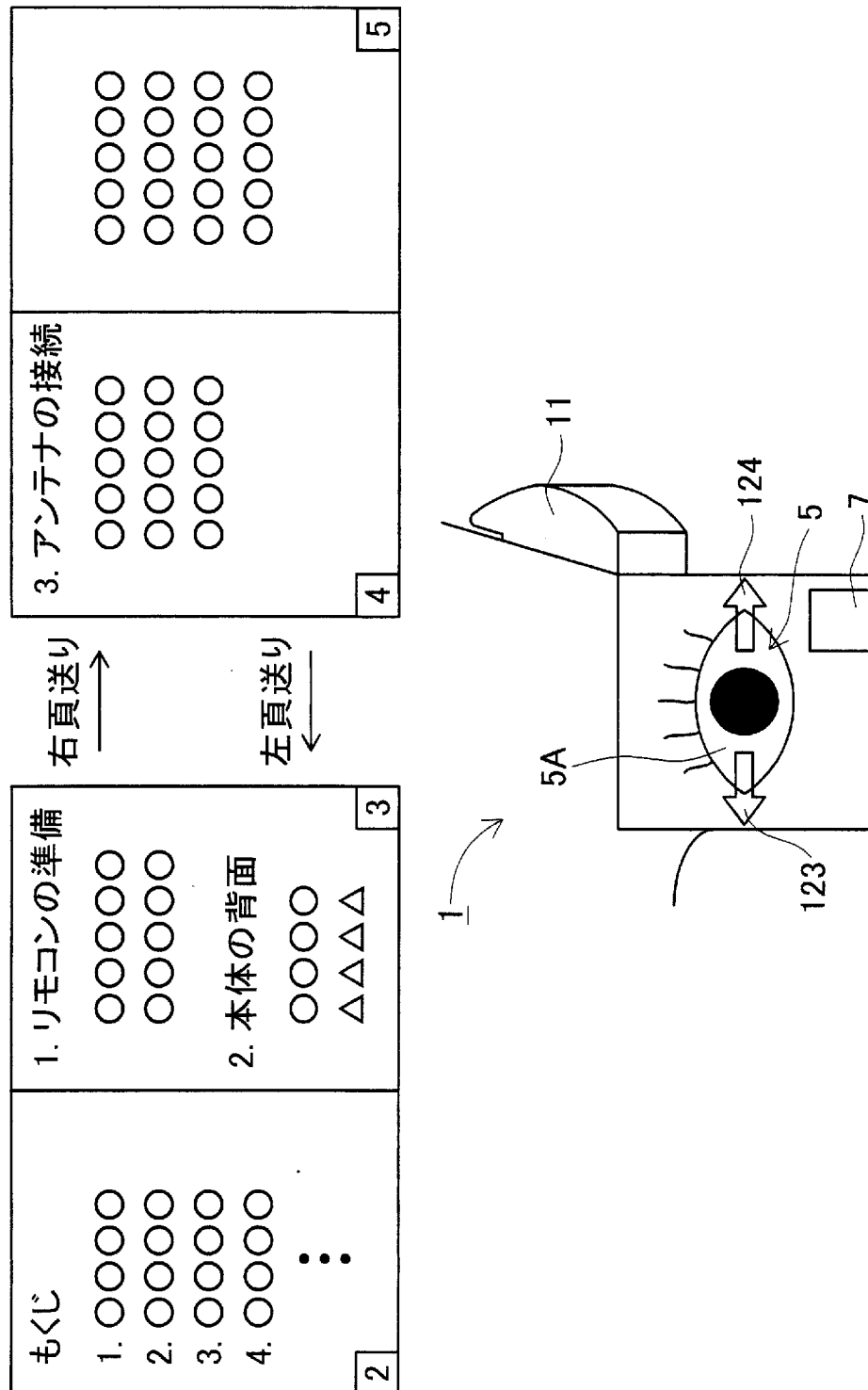
131

		コンテンツ情報		
		作業手順書	表計算ファイル	動画画像ファイル
眼球運動	上に移動	上スクロール	上スクロール	—
	下に移動	下スクロール	下スクロール	—
	左に移動	左頁送り	左スクロール	再生位置を戻す
	右に移動	右頁送り	右スクロール	再生位置を進める

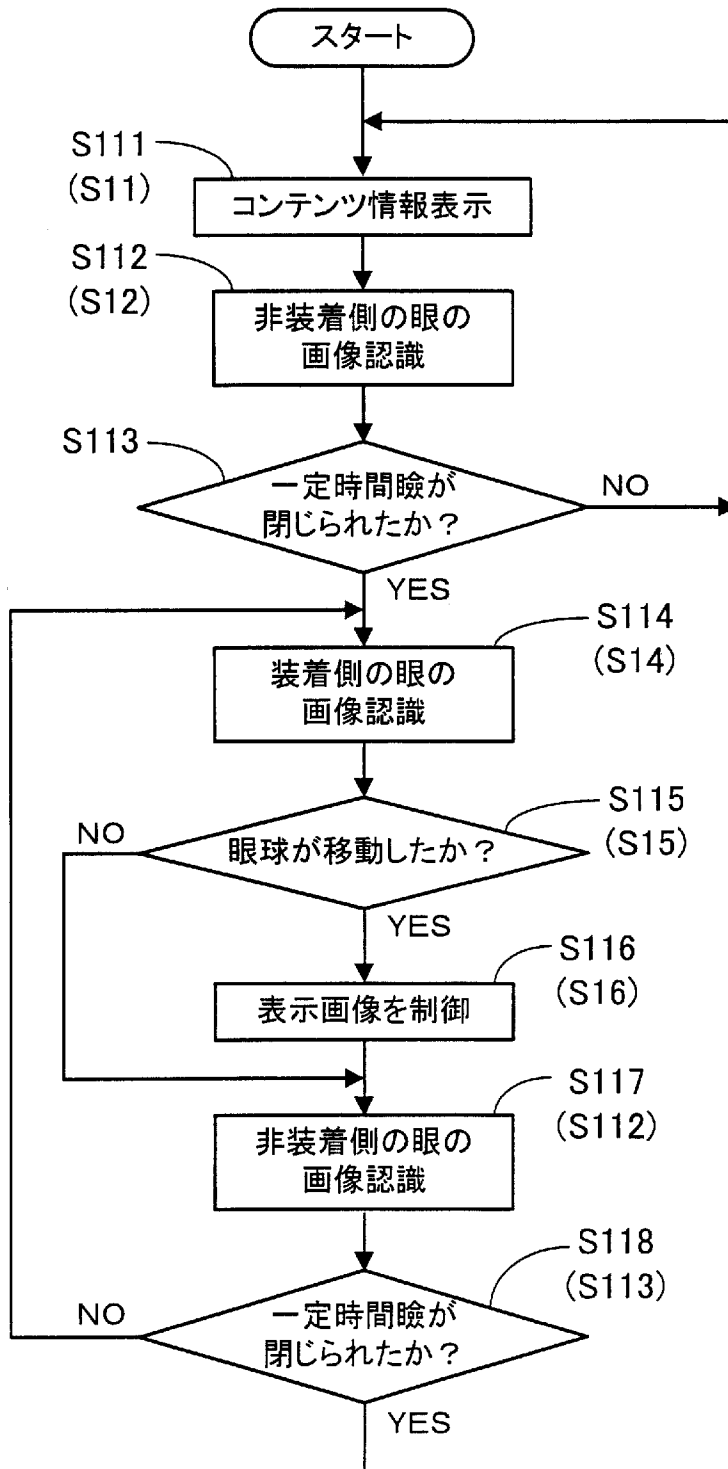
[図8]



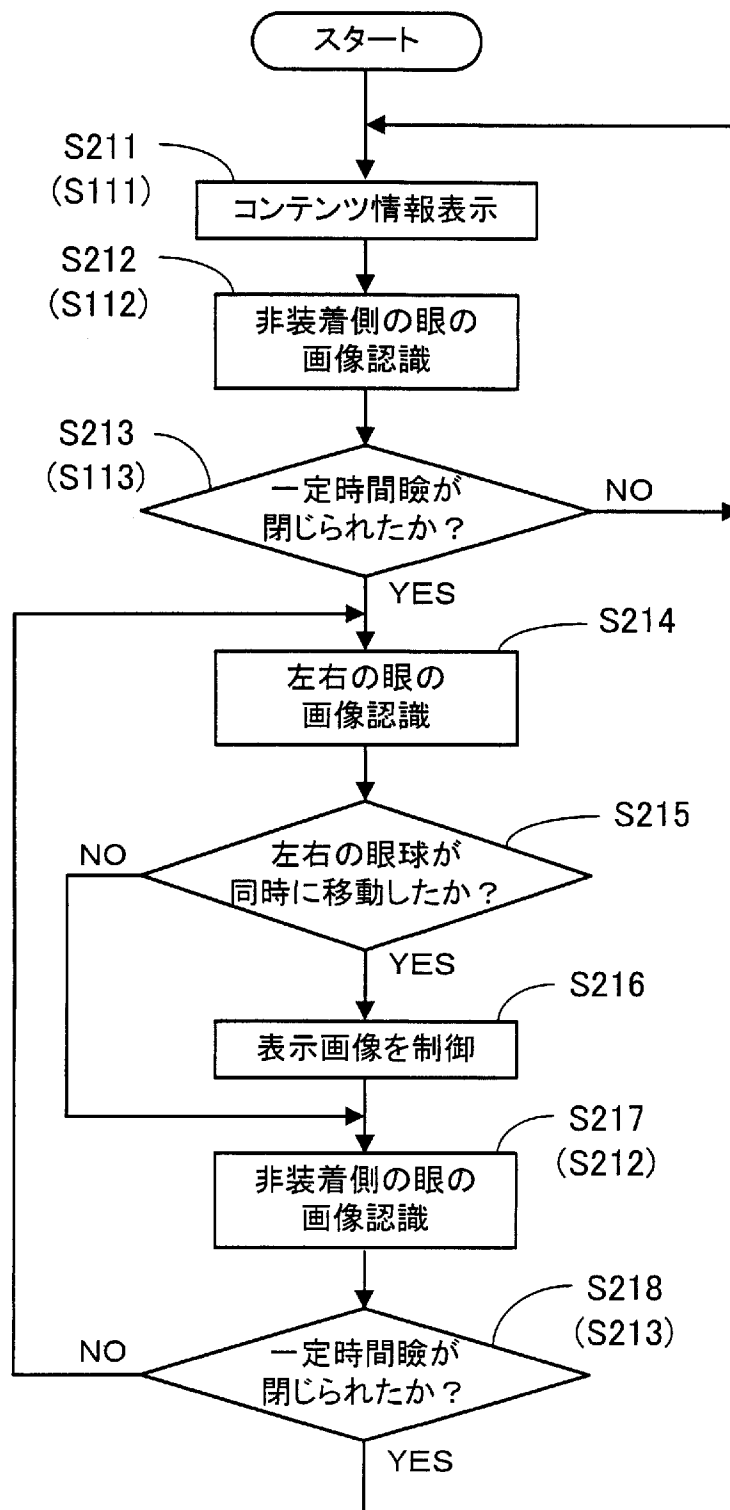
[図9]



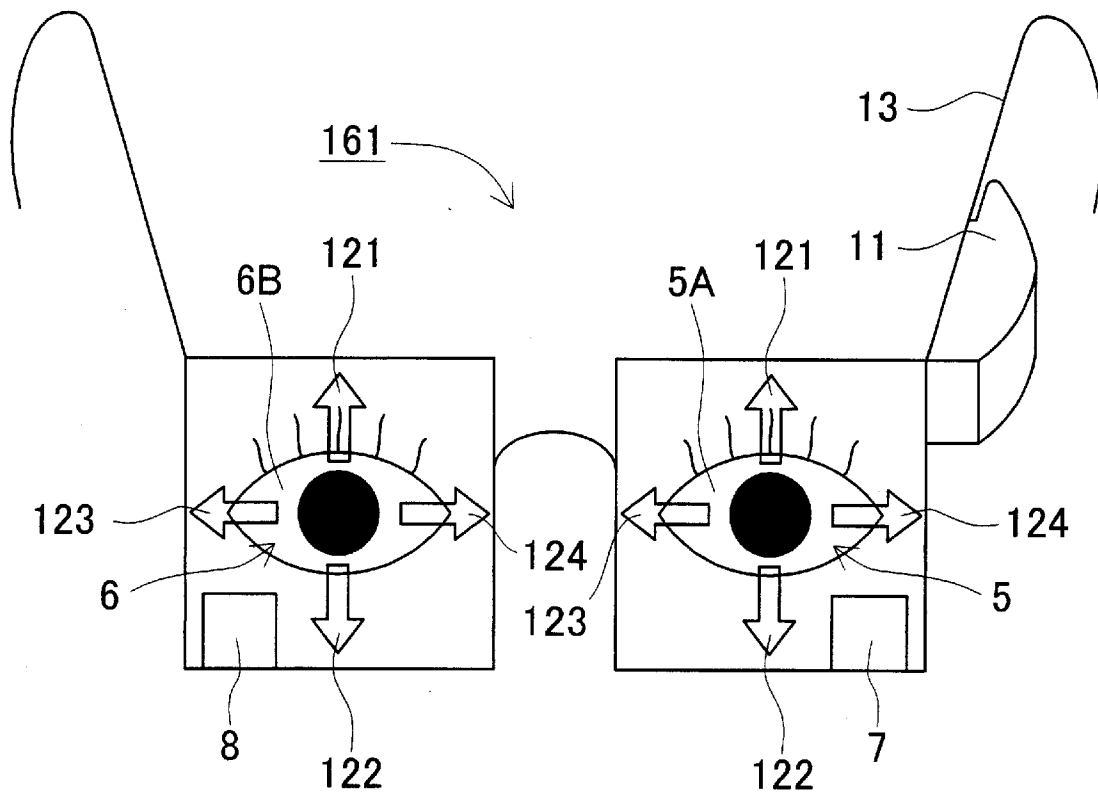
[図10]



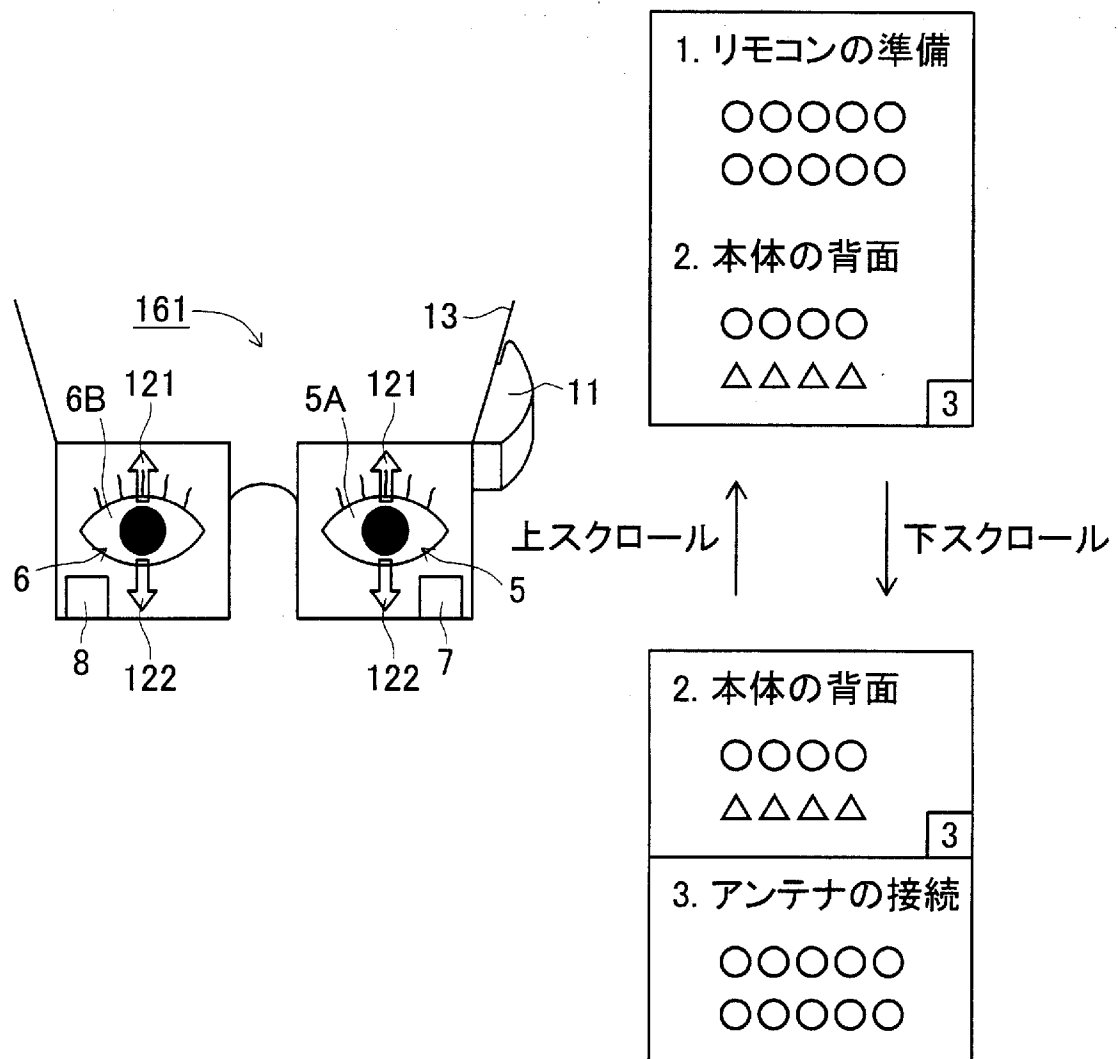
[図11]



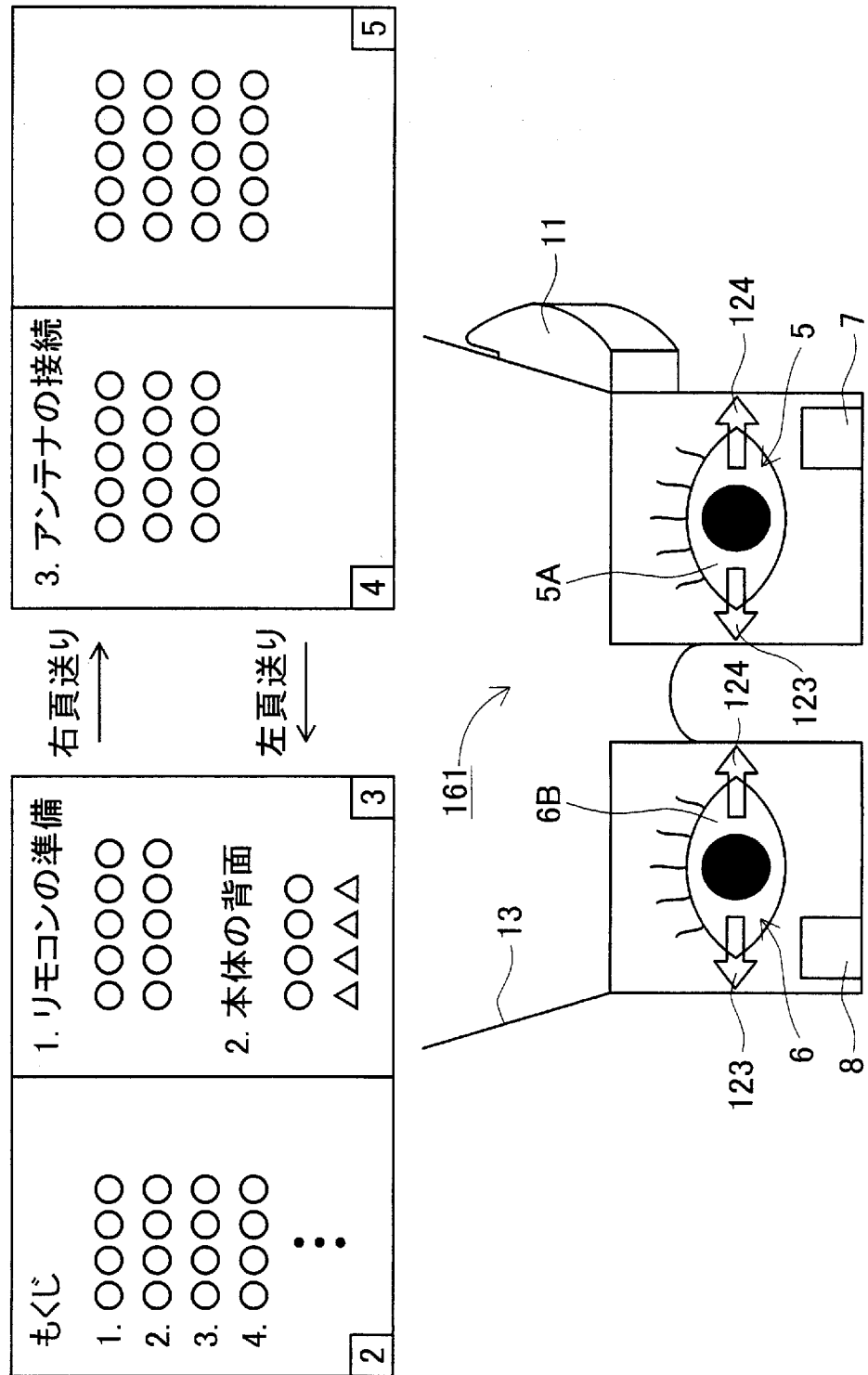
[図12]



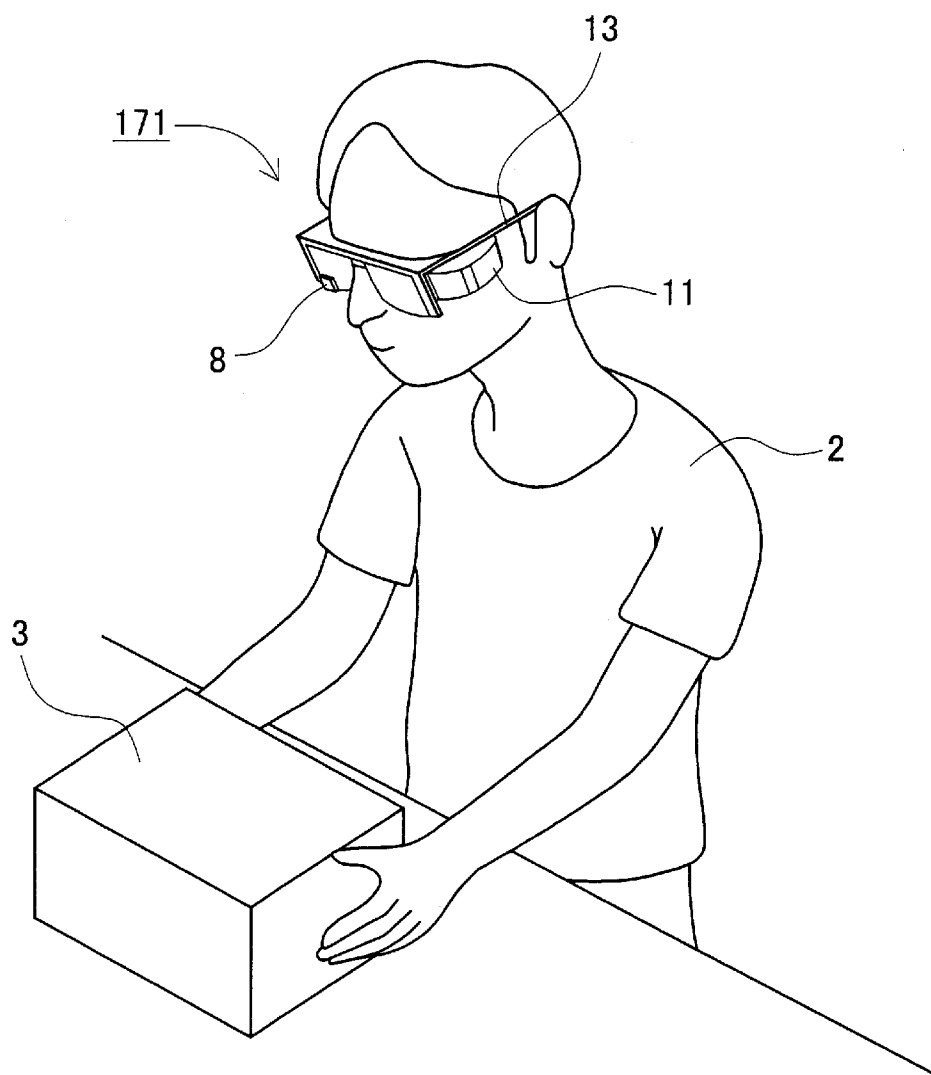
[図13]



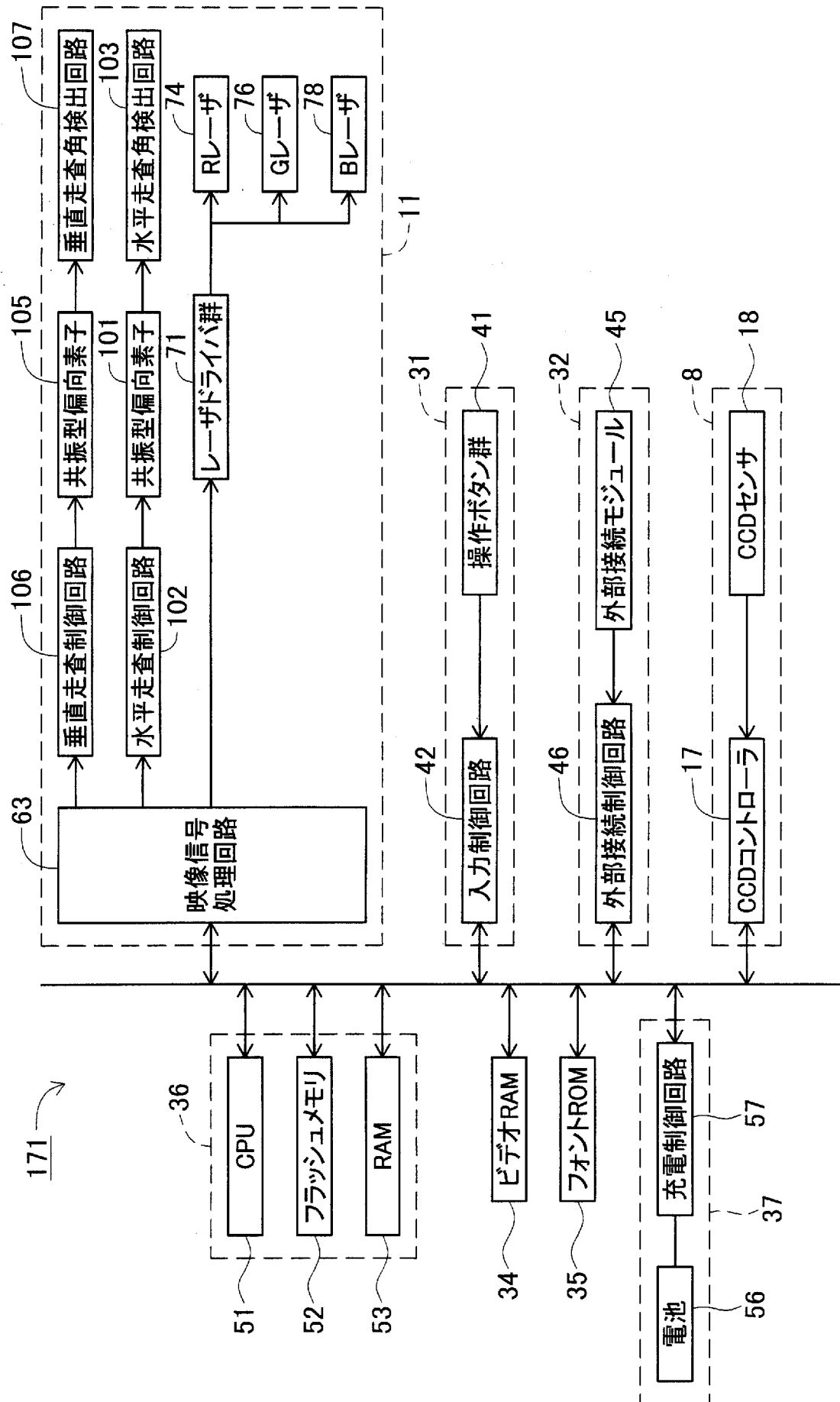
[図14]



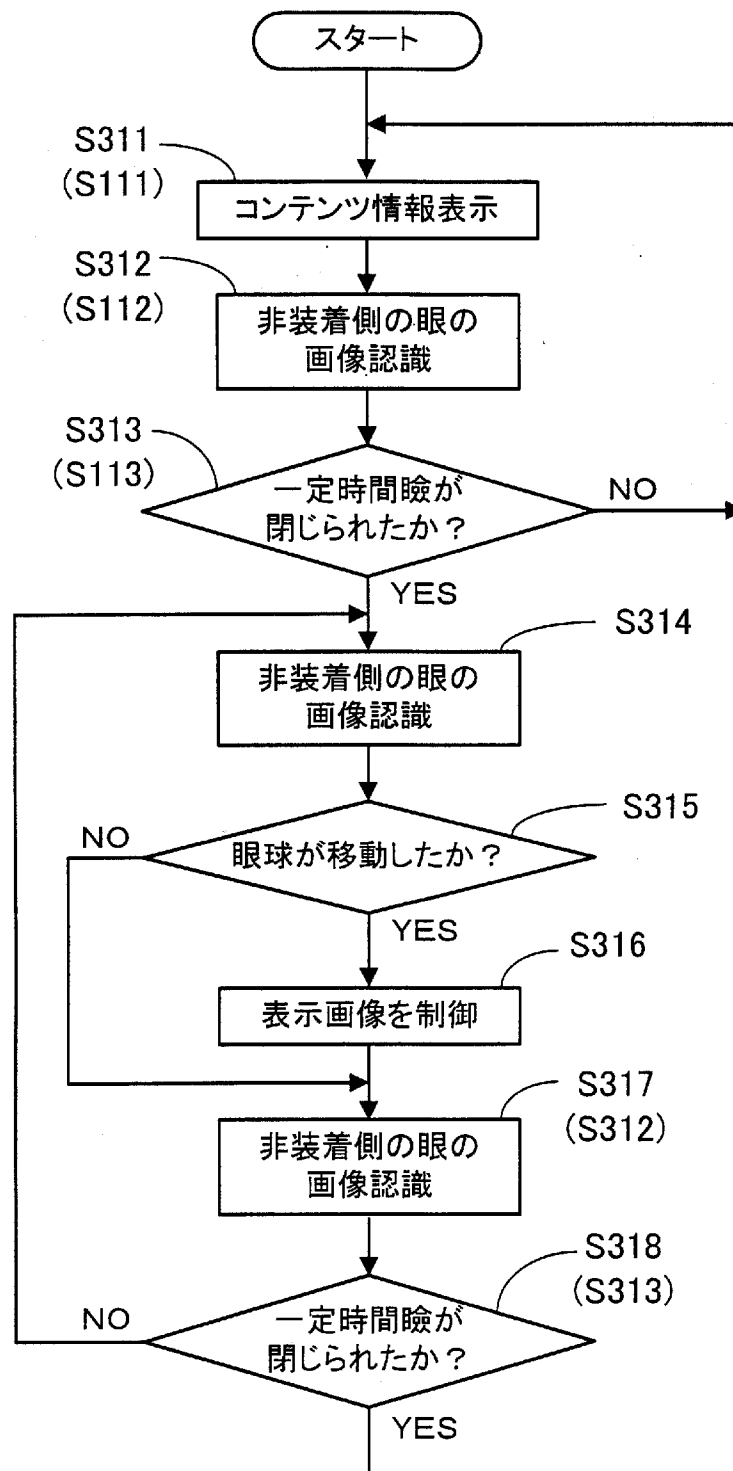
[図15]



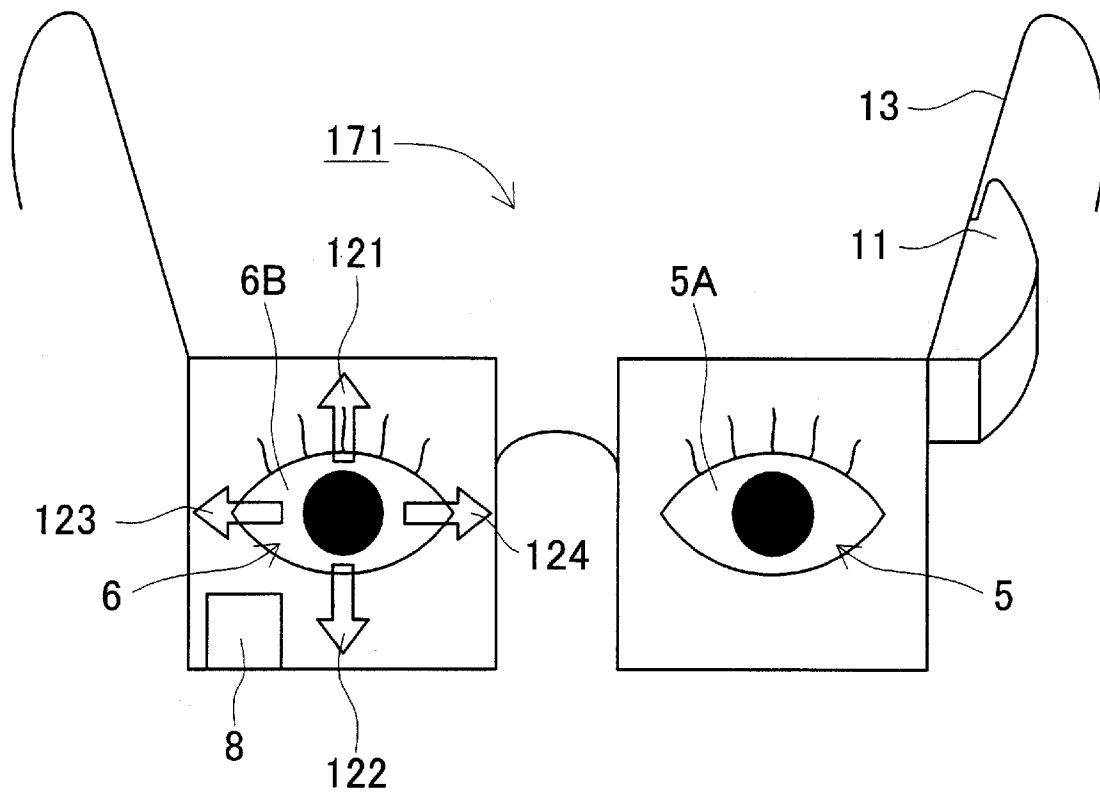
[図16]



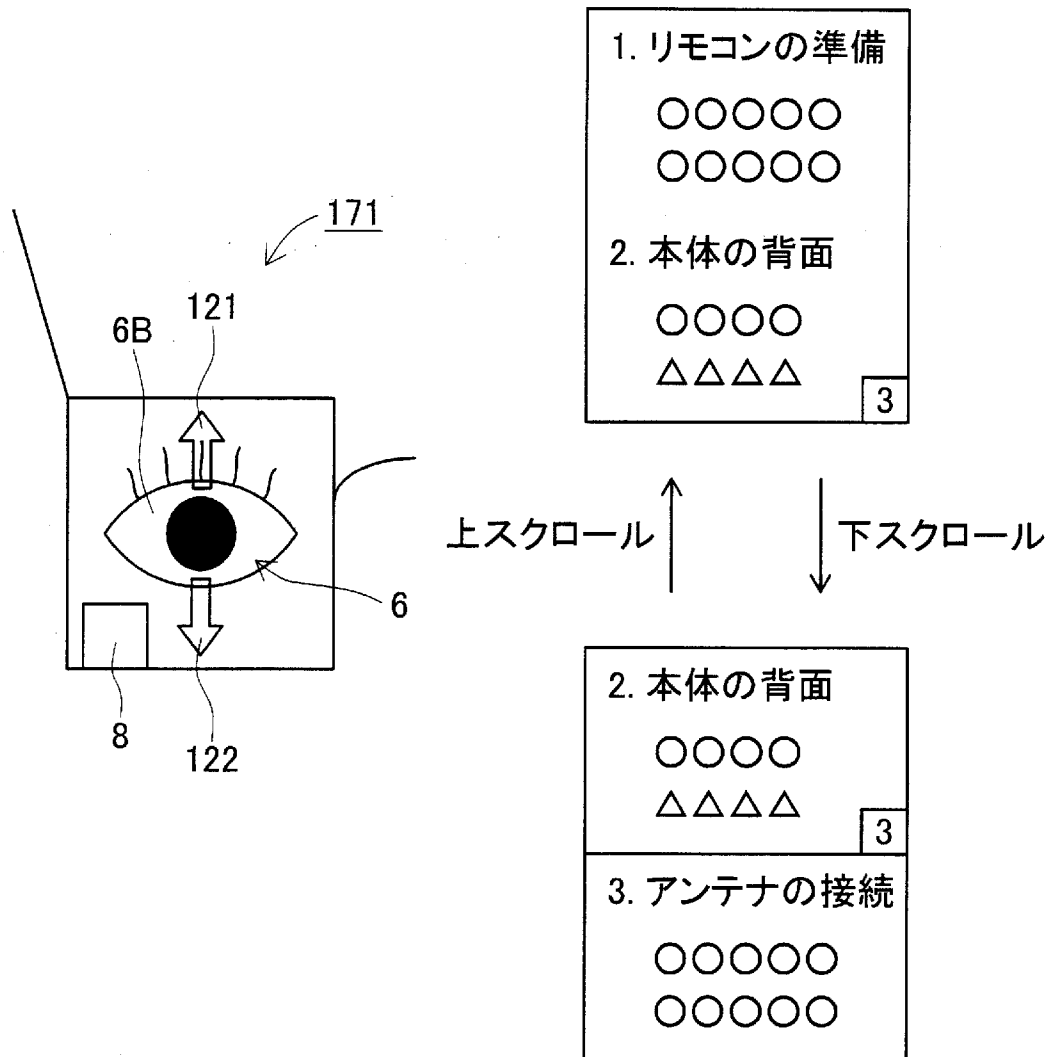
[図17]



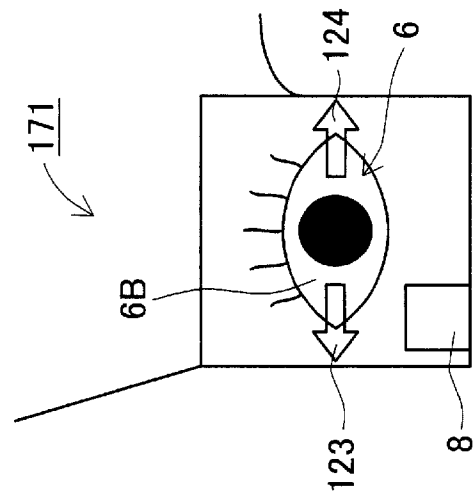
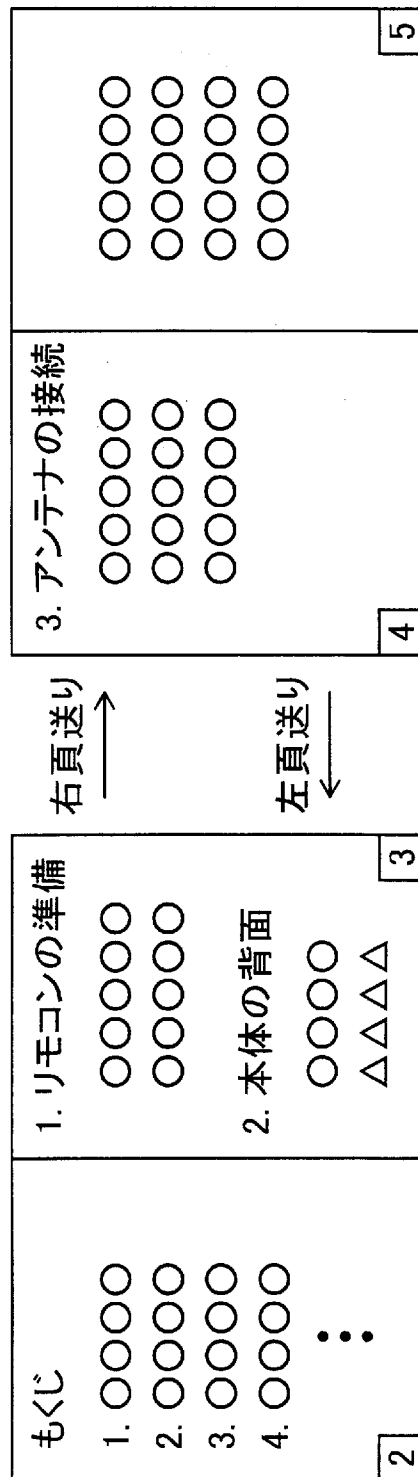
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/070151

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/01(2006.01)i, G06F3/033(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G5/00(2006.01)i, H04N5/64(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F3/01, G06F3/033, G09G3/20, G09G5/00, H04N5/64

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Kohei ARAI et al., "Shisen Nyuryoku ni yoru Kaiwa Shien System", The Transactions of the Institute of Electrical Engineers of Japan C, 01 November 2008 (01.11.2008), vol.128, no.11, pages 1679 to 1686	1-5
Y	JP 2001-100903 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 13 April 2001 (13.04.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
Y	P 2003-230539 A (Minolta Co., Ltd.) 19 August 2003 (19.08.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 January, 2010 (08.01.10)

Date of mailing of the international search report
26 January, 2010 (26.01.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F3/01(2006.01)i, G06F3/033(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G5/00(2006.01)i, H04N5/64(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F3/01, G06F3/033, G09G3/20, G09G5/00, H04N5/64

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	新井 康平, 外 1 名, 視線入力による会話支援システム, 電気学会論文誌 C, 2008. 11. 01, 第 128 巻, 第 11 号, p. 1679-1686	1-5
Y	JP 2001-100903 A (三洋電機株式会社) 2001. 04. 13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
Y	P 2003-230539 A (ミノルタ株式会社) 2003. 08. 19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 8 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

円子 英紀

5 E

3 9 7 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 2 1