

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6708227号
(P6708227)

(45) 発行日 令和2年6月10日(2020.6.10)

(24) 登録日 令和2年5月25日(2020.5.25)

(51) Int.Cl.

F 1

B60K 35/00 (2006.01)
G09G 5/36 (2006.01)B60K 35/00
G09G 5/36Z
520K

請求項の数 12 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2018-111301 (P2018-111301)
 (22) 出願日 平成30年6月11日 (2018.6.11)
 (65) 公開番号 特開2019-18841 (P2019-18841A)
 (43) 公開日 平成31年2月7日 (2019.2.7)
 審査請求日 令和1年6月20日 (2019.6.20)
 (31) 優先権主張番号 特願2017-140168 (P2017-140168)
 (32) 優先日 平成29年7月19日 (2017.7.19)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
日本国 (JP)

(73) 特許権者 000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 100106149
弁理士 矢作 和行
 (74) 代理人 100121991
弁理士 野々部 泰平
 (74) 代理人 100145595
弁理士 久保 貴則
 (72) 発明者 野原 雅史
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内
 (72) 発明者 大深 陽雄
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車両用表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両に設置された表示部(10)と、
 運転者の視点または前記視点とともに移動する部位である視点関連部位の位置を取得する運転者情報取得部(43)と、
 前記表示部に表示する表示画像を作成するための画像データを取得する画像データ取得部(41)と、

前記画像データに基づいて前記表示画像を作成し、前記表示画像を前記表示部に表示する描画処理部(44)とを備え、

前記画像データは、移動抑制画像データと移動促進画像データとに分けられており、

10

前記描画処理部は、前記移動促進画像データから作成する前記表示画像の移動量を、前記視点関連部位の位置の変化量に基づいて決定し、かつ、前記移動抑制画像データから作成する前記表示画像の移動量よりも大きくし、かつ、

前記描画処理部は、前記画像データが表す表示対象物を、前記車両の前後方向に平行な鉛直平面と前記鉛直平面に直交する平面との角度が変化する方向に回転移動させて前記表示画像を作成するようになっており、前記表示対象物の回転移動量を、前記視点関連部位から前記画像データの回転中心に向かう線分(G)の角度変化量に基づいて決定する車両用表示装置。

【請求項 2】

車両に設置された表示部(10)と、

20

車両に生じる加速度を取得する車両加速度取得部（145）と、
前記表示部に表示する表示画像を作成するための画像データを取得する画像データ取得部（41）と、

前記画像データに基づいて前記表示画像を作成し、前記表示画像を前記表示部に表示する描画処理部（144）とを備え、

前記画像データは、移動抑制画像データと移動促進画像データとに分けられており、

前記描画処理部は、前記移動促進画像データから作成する前記表示画像の移動量を、前記車両加速度取得部が取得した加速度に基づいて決定し、かつ、前記移動抑制画像データから作成する前記表示画像の移動量よりも大きくする車両用表示装置。

【請求項3】

10

前記描画処理部は、前記視点関連部位から前記画像データの回転中心へ向かう線分の角度変化量に1よりも小さく0以上である係数を乗じて前記移動抑制画像データの回転移動量を決定し、前記角度変化量に1よりも大きい係数を乗じて前記移動促進画像データの回転移動量を決定する請求項1に記載の車両用表示装置。

【請求項4】

前記描画処理部は、前記視点関連部位から前記画像データの回転中心へ向かう線分の角度変化量を前記移動抑制画像データの回転移動量とし、前記角度変化量に1よりも大きい係数を乗じて前記移動促進画像データの回転移動量を決定する請求項1に記載の車両用表示装置。

【請求項5】

20

前記描画処理部は、移動抑制画像データから作成する前記表示画像の移動量を、前記視点関連部位の位置の変化量によらず0とする請求項1、3、4のいずれか1項に記載の車両用表示装置。

【請求項6】

前記移動量は、前記視点関連部位から前記画像データの回転中心に向かう線分（G）と前記画像データから前記回転中心に向かう線分（H）との間の角度の変化量であり、

前記描画処理部は、前記移動促進画像データを前記視点関連部位の位置の変化方向とは反対方向に移動させる一方、前記移動抑制画像データは前記視点関連部位の位置の変化方向に移動させる、または、前記視点関連部位の位置が変化しても前記移動抑制画像データは移動させないことで、前記移動促進画像データから作成する前記表示画像の移動量を前記移動抑制画像データから作成する前記表示画像の移動量よりも大きくする、請求項1、3、4のいずれか1項に記載の車両用表示装置。

【請求項7】

30

前記車両加速度取得部は、前記車両の幅方向の加速度を取得し、

前記描画処理部は、前記画像データが表す表示対象物を回転移動させて前記表示画像を作成するようになっており、前記表示対象物の回転移動量を、前記車両加速度取得部が検出する前記車両の幅方向の加速度に基づいて決定する請求項2に記載の車両用表示装置。

【請求項8】

前記描画処理部は、移動抑制画像データから作成する前記表示画像の移動量を、前記車両加速度取得部が取得した加速度によらず0とする請求項2または7に記載の車両用表示装置。

40

【請求項9】

前記移動量は、運転者の視点または前記視点とともに移動する部位である視点関連部位から前記画像データの回転中心に向かう線分（G）と前記画像データから前記回転中心に向かう線分（H）との間の角度の変化量であり、

前記描画処理部は、前記移動促進画像データを、前記車両の幅方向の加速度とは反対方向に移動させる一方、前記移動抑制画像データは前記車両の幅方向の加速度の方向に移動させる、または、前記車両の加速度によらず前記移動抑制画像データは移動させないことで、前記移動促進画像データから作成する前記表示画像の移動量を前記移動抑制画像データから作成する前記表示画像の移動量よりも大きくする、請求項7に記載の車両用表示装置

50

置。

【請求項 10】

前記描画処理部は、前記表示対象物を仮想空間に配置して、仮想視点から前記表示対象物を見た画像を前記表示画像として生成するものであり、前記移動抑制画像データが表す前記表示対象物の回転中心は、前記移動促進画像データが表す前記表示対象物の回転中心よりも、前記仮想視点側に設定されている請求項1、3、4、6、7、9のいずれか1項に記載の車両用表示装置。

【請求項 11】

前記描画処理部は、前記移動促進画像データが表す前記表示対象物は、奥行きが、前記移動抑制画像データが表す前記表示対象物よりも長くなっている請求項10に記載の車両用表示装置。

【請求項 12】

前記描画処理部は、前記移動抑制画像データから作成する前記表示画像を、前記移動促進画像データから作成する前記表示画像よりも常に手前に表示する請求項1～11のいずれか1項に記載の車両用表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

車両内に設置された表示部に種々の画像を表示する車両用表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両に設置された表示部に種々の画像を表示する装置が知られている。特許文献1に開示されている装置は、車両に設置された表示部に計器類の画像を表示する。また、特許文献1に開示されている装置は、運転者の視点の移動に対応して、計器類の画像の形状が、運転者の視点から見た形状に変化する。なお、本明細書では、視点は、視線が注がれる点ではなく、その視線の基点である目の位置を意味する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-58633号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に開示されている装置よりも、一層の臨場感を運転者に与えるために、運転者の視点や頭の移動、あるいは、それら視点や頭の移動を生じさせる車両の加速度に応じて、表示部に表示している画像を、より大きく移動させることが考えられる。しかし、運転者の視点の移動等が生じたときに、表示部に表示している画像をより大きく移動させると、その画像の視認性が低下してしまい、たとえば、スピードメータに示される車両の速度など、運転者が、必要な情報を読み取りにくくなってしまう恐れがある。

【0005】

40

本開示は、この事情に基づいて成されたものであり、その目的とするところは、運転者に臨場感を与えつつ、必要な情報が読み取りにくくなることを抑制できる車両用表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的は独立請求項に記載の特徴の組み合わせにより達成され、また、下位請求項は更なる有利な具体例を規定する。特許請求の範囲に記載した括弧内の符号は、一つの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、開示した技術的範囲を限定するものではない。

【0007】

50

上記目的を達成するための 1 つの開示は、車両に設置された表示部 (10) と、運転者の視点または視点とともに移動する部位である視点関連部位の位置を取得する運転者情報取得部 (43) と、

表示部に表示する表示画像を作成するための画像データを取得する画像データ取得部 (41) と、

画像データに基づいて表示画像を作成し、表示画像を表示部に表示する描画処理部 (44) とを備え、

画像データは、移動抑制画像データと移動促進画像データとに分けられており、

描画処理部は、移動促進画像データから作成する表示画像の移動量を、視点関連部位の位置の変化量に基づいて決定し、かつ、移動抑制画像データから作成する表示画像の移動量よりも大きくし、かつ、

描画処理部は、画像データが表す表示対象物を、前記車両の前後方向に平行な鉛直平面と前記鉛直平面に直交する平面との角度が変化する方向に回転移動させて表示画像を作成するようになっており、表示対象物の回転移動量を、視点関連部位から画像データの回転中心に向かう線分 (G) の角度変化量に基づいて決定する。

【0008】

この車両用表示装置によれば、移動促進画像データから作成される表示画像は、視点関連部位の位置の変化量に基づいて決定され、かつ、その表示画像の移動量は、移動抑制画像データから作成される表示画像の移動量よりも大きい。よって、全ての表示画像の移動量を、移動抑制画像データから作成される表示画像の移動量とする場合に比較して、運転者に臨場感を与えることができる。また、移動抑制画像データから作成される表示画像の移動量は、移動促進画像データの移動量よりも小さい。よって、必要な情報を読み取る必要がある画像データは、移動抑制画像データに分類しておくことにより、必要な情報が読み取りにくくなることも抑制できる。

【0009】

また、上記目的を達成するための別の開示は、車両に設置された表示部 (10) と、車両に生じる加速度を取得する車両加速度取得部 (145) と、

表示部に表示する表示画像を作成するための画像データを取得する画像データ取得部 (41) と、

画像データに基づいて表示画像を作成し、表示画像を表示部に表示する描画処理部 (144) とを備え、

画像データは、移動抑制画像データと移動促進画像データとに分けられており、

描画処理部は、移動促進画像データから作成する表示画像の移動量を、車両加速度取得部が取得した加速度に基づいて決定し、かつ、移動抑制画像データから作成する表示画像の移動量よりも大きくする車両用表示装置である。

【0010】

この車両用表示装置によれば、移動促進画像データから作成される表示画像は、車両に生じる加速度に基づいて決定され、かつ、その表示画像の移動量は、移動抑制画像データから作成される表示画像の移動量よりも大きい。よって、全ての表示画像の移動量を、移動抑制画像データから作成される表示画像の移動量とする場合に比較して、運転者に臨場感を与えることができる。また、移動抑制画像データから作成される表示画像の移動量は、移動促進画像データの移動量よりも小さい。よって、必要な情報を読み取る必要がある画像データは、移動抑制画像データに分類しておくことにより、必要な情報が読み取りにくくなることも抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】第1実施形態の車両用表示装置1の構成を示すブロック図である。

【図2】視線検出装置30の設置例を示す図である。

【図3】仮想空間50に表示対象物60が配置された状態を示す図である。

【図4】図1の描画処理部44が実行する処理を説明するフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図5】スピードメータ文字盤61、タコメータ文字盤62の回転中心C_Aを示す図である。

【図6】道路63および車64の回転中心C_Bを示す図である。

【図7】視点位置が0度のときのスピードメータ文字盤61とタコメータ文字盤62を示す図である。

【図8】運転者の視点の変化角度1のときのスピードメータ文字盤61およびタコメータ文字盤62の回転角度2を示す図である。

【図9】視点位置が0度のときの道路63、車64を示す図である。

【図10】運転者の視点の変化角度1のときの道路63、車64の回転角度3を示す図である。

10

【図11】第2実施形態の車両用表示装置100構成を示すブロック図である。

【図12】図11の描画処理部144が実行する処理を説明するフローチャートである。

【図13】S16の処理の具体例を示す図である。

【図14】S17の処理の具体例を示す図である。

【図15】回転中心C_Aよりも表示対象物60が遠方に配置されている例を示す図である。

【図16】頭4の移動方向とは反対方向に表示対象物60を回転移動させる例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

20

以下、実施形態を図面に基づいて説明する。図1に第1実施形態の車両用表示装置1の構成を示す。車両用表示装置1は車両2に搭載されている。車両用表示装置1は、ディスプレイ10、画像データ記憶部20、視線検出装置30、演算装置40を備えている。

【0013】

表示部に相当するディスプレイ10は、車両2のインストルメントパネルに設置されて、車両2に関する種々の情報を表示する。情報は画像として表示される。以下、ディスプレイ10に表示される画像を表示画像とする。表示画像は、写真のような詳細に形状を表現したものに限られず、幾何学的な図形、イラストレーション、絵などと呼ばれるものも含まれる。また、ディスプレイ10には文字も、表示画像として表示される。

【0014】

30

画像データ記憶部20は、ディスプレイ10に表示する種々の表示画像を作成するためのデータ(以下、画像データ)が記憶されている。表示画像には三次元的に表示される画像も含まれている。三次元的に表示される表示画像については、画像データとして、三次元形状が記憶されている。

【0015】

視線検出装置30は、運転者の視点および視線方向を検出する。これらを検出するため、視線検出装置30はカメラ31を備えている。図2には、視線検出装置30の設置例を示している。図2の例では、視線検出装置30は、ディスプレイ10の下側に配置されている。視線検出装置30が備えるカメラ31の撮像範囲は、運転者の頭4が含まれるように設定されている。視線検出装置30の設置位置は、図2に示す位置に限られず、運転者の頭4が撮像できる位置であれば、図2に示す位置以外の位置に設置されていてよい。

40

【0016】

視線検出装置30は、カメラ31が撮像した画像を解析して、運転者の目の位置を検出する。より具体的には、目の基準点および動点の位置を検出する。目の基準点を目頭とし、目の動点を虹彩として、これらの位置関係から視線を検出する方法が知られている。また、目の基準点を角膜反射とし、目の動点を瞳孔として、これらの位置関係から視線を検出する方法も知られている。

【0017】

演算装置40は、CPU、RAM、ROM、I/O、およびこれらの構成を接続するバ

50

スラインなどを備えたコンピュータである。ROMには、CPUが実行するプログラムが記憶されている。なお、このプログラムは、非遷移的実体的記録媒体 (non-transitory tangible storage medium) に格納されていればよく、その具体的な記憶媒体はROMに限らない。例えばプログラムはフラッシュメモリに保存されていてもよい。CPUがプログラムを実行することは、プログラムに対応する方法が実行されることに相当する。

【0018】

演算装置40は、CPUがROMに格納されているプログラムを実行することによって、図2に示すように、画像データ取得部41、計測値取得部42、運転者情報取得部43、描画処理部44としての機能を実現する。なお、演算装置40が備える機能ブロックの一部または全部は、一つあるいは複数のIC等を用いて（換言すればハードウェアとして）実現してもよい。また、演算装置40が備える機能の一部又は全部を、CPUによるソフトウェアの実行とハードウェア部材の組み合わせによって実現してもよい。

10

【0019】

画像データ取得部41は、画像データ記憶部20から画像データを取得する。図3は、仮想空間50に表示対象物60が配置された状態を示している。画像データ取得部41は、この表示対象物60の画像データを取得する。

【0020】

本実施形態では、仮想空間50に配置された表示対象物60を仮想視点から見た画像が表示画像としてディスプレイ10に表示される。つまり、これら表示対象物60は、ディスプレイ10に表示される物体である。図3に示されている表示対象物60は、具体的には、スピードメータ文字盤61、タコメータ文字盤62、道路63、車64である。なお、車64は自車両を概念的に示している。これらは一例であり、表示対象物60には、図3に示す物以外が含まれてもよい。たとえば、燃料計、水温計などの種々の計器が表示対象物60に含まれてもよい。画像データ取得部41は、これら表示対象物60の画像データを取得する。

20

【0021】

図3に示す仮想空間50には、他に照明65、カメラ66が配置されている。照明65は太陽光を示すものであり、カメラ66は運転者の視点および視線を示すものである。このカメラ66により撮像される画像を表示画像としてディスプレイ10に表示する。よって、仮想空間50に配置されたカメラ66は、仮想視点を意味する。

30

【0022】

計測値取得部42は、表示対象物60に反映させる計測値を取得する。図3に示す例では、表示対象物60に、スピードメータ文字盤61、タコメータ文字盤62が含まれている。したがって、計測値取得部42は、計測値として、車速とエンジン回転速度を取得する。これらの計測値は、これらの計測値を検出するセンサから取得する。

【0023】

運転者情報取得部43は、運転者の視点の位置を取得する。視線検出装置30が運転者の視点の位置を逐次検出している。したがって、運転者情報取得部43は、視線検出装置30から、運転者の視点の位置を逐次取得する。なお、視点は、請求項の視点関連部位の一例である。

40

【0024】

描画処理部44は、画像データ取得部41が取得した画像データ、計測値取得部42が逐次取得した計測値、運転者情報取得部43が逐次取得した運転者の視点の位置に基づいて表示画像を逐次作成し、作成した表示画像をディスプレイ10に表示する。描画処理部44が実行する処理は、図4に示すフローチャートを用いて説明する。なお、図4において、ステップ（以下、ステップを省略）S1は計測値取得部42が実行する処理、S2は運転者情報取得部43が実行する処理である。S3以降は、描画処理部44が実行する。

【0025】

図4に示す処理は、車両2の電源がオンになるなど、ディスプレイ10に表示画像を表示させる条件が成立した後であって、画像データ取得部41が画像データを取得した状態

50

で、周期的に実行される。

【0026】

S1では、計測値を取得する。S2では、運転者の視点の位置を取得する。S3では、S1で取得した計測値に基づいて、仮想空間50に配置する表示対象物60のうち、指針を備える表示対象物60の指針の位置を決定する。

【0027】

S4では、仮想空間50に、S3で決定した指針の位置を反映させた表示対象物60を配置する。次のS5、S6の処理を行うことで、運転者の視点の位置の角度変化に基づいて回転させた表示対象物60をカメラ66から見た画像をディスプレイ10に表示させる。ただし、本実施形態では、表示対象物60を、運転者の視点の位置の変化角度よりも回転角度を小さくするAグループと、運転者の視点の位置の変化角度よりも回転角度を大きくするBグループに分けている。

【0028】

本実施形態の変化角度は、運転者の両目の中間位置すなわち頭4の左右方向中心と、表示対象物60別に決定されている回転中心Cを結ぶ線分Gと、基準線分Bとのなす角度を意味する。基準線分Bは、運転者の両目の中間位置が基準位置にあるときの、運転者の両目の中間位置と回転中心とを結ぶ線分である。基準位置は、たとえば、ステアリング中心を通り、車両の前後方向に平行な鉛直平面上の位置とする。図8および図10に、これら線分G、基準線分Bを示している。

【0029】

指針の位置など情報を読み取る必要がある画像データはAグループに分類されている。情報を読み取る必要があるとは、形状の位置の少しの違いを認識する必要がある、あるいは、形状の少しの違いを認識する必要があることを意味する。形状の位置の少しの違いを認識する必要があるものとして、指針の位置がある。また、形状の違いを認識する必要があるものとして文字がある。

【0030】

一方、運転者にとって、情報を読み取るといった作業が必要ない、あるいは、情報を短時間で読み取る必要性が高くない画像データはBグループに分類されている。Aグループに分類されている画像データは請求項の移動抑制画像データに相当し、Bグループに分類されている画像データは請求項の移動促進画像データに相当する。図3の例では、スピードメータ文字盤61、タコメータ文字盤62の画像データはAグループに分類されており、道路63、車64の画像データはBグループに分類されている。

【0031】

S5では、Aグループに属する画像データが表す表示対象物60に対して回転処理を行う。Aグループの表示対象物60に対しては、運転者の視点の位置の変化角度に1よりも小さい正の係数を掛けた角度だけ回転させる。正の係数の具体的な数値は、視認性の確保と臨場感あるいは運転感の向上とのバランスを考慮して、実験に基づいて決定する。

【0032】

図5に、スピードメータ文字盤61、タコメータ文字盤62の回転中心C_Aを示している。スピードメータ文字盤61およびタコメータ文字盤62は同一平面に配置されている。この平面を以下、メータ配置平面67とする。回転中心C_Aは、このメータ配置平面67に設定されている。より詳しくは、回転中心C_Aは、メータ配置平面67において、スピードメータ文字盤61とタコメータ文字盤62の中間位置に設定されている。

【0033】

S6では、Bグループに属する画像データが表す表示対象物60に対して回転処理を行う。Bグループの表示対象物60に対しては、運転者の視点の位置の変化角度に1よりも大きい正の係数を掛けた角度だけ回転させる。Bグループの回転角度を決定する正の係数の具体的な数値も、視認性の確保と臨場感あるいは運転感の向上とのバランスを考慮して、実験に基づいて決定する。

【0034】

10

20

30

40

50

図6に、道路63および車64の回転中心 C_B を示している。回転中心 C_B は、仮想空間50においてできるだけ前方に設定される。前方は、角度0度を向いたカメラ66の撮像方向においてカメラ66から遠ざかる方向である。たとえば、仮想空間50において消失点となる位置に回転中心 C_B を設定する。奥行きが長い形状である道路63は、この消失点に向かう向きに配置する。

【0035】

図7には、視点の位置が $\theta = 0$ 度のときのスピードメータ文字盤61とタコメータ文字盤62を示している。また、図7には、基準線分Bも示している。なお、図7は、仮想空間50を上方から見た図、すなわち、平面図である。図8～図10も同様に、仮想空間50を上方から見た図である。図7に示す向きがスピードメータ文字盤61およびタコメータ文字盤62の基準の向きである。図7では、メータ配置平面67が基準線分Bに直交している。

10

【0036】

これに対して、図8は、運転者の視点の変化角度 θ_1 が1度になったときのスピードメータ文字盤61およびタコメータ文字盤62の回転角度 θ_2 を示している。スピードメータ文字盤61およびタコメータ文字盤62の回転角度 θ_2 は、運転者の視点の変化角度 θ_1 に1よりも小さい係数を乗じた角度であることから $\theta_2 < \theta_1$ である。

【0037】

図9には、視点の位置が0度のときの道路63、車64を示している。この図9に示す向きがスピードメータ文字盤61およびタコメータ文字盤62の基準の向きである。図9では、道路63は基準線分Bと平行になっている。これに対して、図10は、運転者の視点の変化角度 θ_1 が1度になったときの道路63、車64の回転角度 θ_3 を示している。道路63および車64の回転角度 θ_3 は、運転者の視点の変化角度 θ_1 に1よりも大きい係数を乗じた角度であることから $\theta_3 < \theta_1$ である。

20

【0038】

続くS7では、S5およびS6で回転処理を行った後の表示対象物60を、カメラ66の位置から見た画像を生成する。生成した画像が表示画像である。カメラ66の位置は、S13で取得した運転者の視点の位置から決定する。また、照明65の位置は、画像生成時点の太陽の位置とする。太陽の位置を決定するために、時刻と進行方位と現在位置から太陽の角度が定まる関係を備えておく。この関係と、実際の時刻、進行方位、現在位置とを用いて照明65の位置を決定する。現在位置は、たとえば、GNSS受信機が検出した位置を用いる。進行方位は、現在位置の軌跡から算出すればよい。

30

【0039】

なお、カメラ66の位置から見たとき、道路63および車64が、スピードメータ文字盤61あるいはタコメータ文字盤62が重なることもある。つまり、Aグループの表示対象物60とBグループの表示対象物60とが重なることもある。この場合、Aグループの画像データから作成する表示画像は、Bグループの画像データから作成する表示画像よりも常に手前になるように表示画像を作成する。表示画像を作成した後、その表示画像をディスプレイ10に出力する。

【0040】

40

[第1実施形態のまとめ]

以上の処理が実行されることで、運転者の視点の位置が0度方向から変化すると、Aグループに属する表示画像およびBグループに属する表示画像は、それぞれ、運転者の視点の位置が0度のときに表示される表示画像に対して回転移動した画像となる。

【0041】

ただし、Bグループの画像データから作成する表示画像の回転角度は、運転者の視点の位置の変化角度 θ_1 に対して、1よりも大きい係数を掛けた角度としている。一方、Aグループの画像データから作成する表示画像の回転角度は、その変化角度 θ_1 に1よりも小さい正の係数を掛けた角度としている。よって、Bグループの表示画像の回転移動量は、Aグループの表示画像の回転移動量よりも大きい。よって、全ての表示画像の回転移動量を、

50

A グループの表示画像の回転移動量としてしまう場合に比較して、運転者に臨場感を与えることができる。

【0042】

また、A グループの表示画像の回転移動量は、B グループの表示画像の回転移動量よりも小さくしている。よって、スピードメータ文字盤 61、タコメータ文字盤 62 を作成する画像データなど、必要な情報を読み取る必要がある画像データは、A グループに分類しておくことにより、必要な情報が読み取りにくくなることも抑制できる。

【0043】

また、本実施形態では、A グループに属しているスピードメータ文字盤 61 とタコメータ文字盤 62 の回転中心 C_A をメータ配置平面 67 に設定している。一方、B グループに属している道路 63 と車 64 の回転中心 C_B は、仮想空間 50 において回転中心 C_A よりも前方に設定している。このようにすることで、道路 63 と車 64 の回転中心 C_B をメータ配置平面 67 に設定する場合よりも、道路 63 と車 64 のディスプレイ 10 上での移動量が大きくなる。よって、運転者に、より臨場感を与えることができる。

10

【0044】

また、本実施形態では、A グループの画像データから作成する表示画像を、B グループの画像データから作成する表示画像よりも常に手前に表示している。これによっても、必要な情報が読み取りにくくなることが抑制される。

【0045】

<第2実施形態>

20

次に、第2実施形態を説明する。この第2実施形態以下の説明において、それまでに使用した符号と同一番号の符号を有する要素は、特に言及する場合を除き、それ以前の実施形態における同一符号の要素と同一である。また、構成の一部のみを説明している場合、構成の他の部分については先に説明した実施形態を適用できる。

【0046】

図 11 に第2実施形態の車両用表示装置 100 の構成を示す。車両用表示装置 100 は、加速度センサ 70 を備えている。また、演算装置 140 は、車両加速度取得部 145 を備えており、第1実施形態とは異なる描画処理部 144 を備える。

【0047】

加速度センサ 70 は、車両 2 の幅方向すなわち左右方向の加速度を逐次検出する。なお、これに加えて、車両 2 の前後方向および上下方向の加速度を検出してもよい。

30

【0048】

車両加速度取得部 145 は、加速度センサ 70 から車両 2 に生じる左右方向の加速度を逐次取得する。描画処理部 144 は、車両加速度取得部 145 が取得した車両 2 の左右方向の加速度に基づいて表示対象物 60 の回転角度を決定する点が、第1実施形態の描画処理部 44 と相違する。

【0049】

描画処理部 144 の処理は、図 12 に示すフローチャートを用いて説明する。図 12 に示す処理は、図 4 に代えて実行される処理である。なお、図 12 において、S11 は計測値取得部 42 が実行する処理であり、S1 と同じ処理である。S12 は車両加速度取得部 145 が実行する処理であり、加速度センサ 70 から車両 2 の横方向の加速度を取得する。S13 は運転者情報取得部 43 が実行する処理であり、S2 と同じ処理である。S14 以降は、描画処理部 144 が実行する。

40

【0050】

S14、S15 はそれぞれ、図 4 の S3、S4 と同じ処理である。S16 では、表示対象物 60 のうち、A グループに属する画像データが表す表示対象物 60 に対して回転処理を行う。ただし、第1実施形態とは異なり、この S16 では、A グループに属する表示対象物 60 の回転角度は、運転者の視点の変化角度とする。なお、回転中心 C_A は第1実施形態と同じである。

【0051】

50

このようにして A グループの回転角度を決定すると、車両 2 の左右方向の加速度により運転者の頭 4 の位置が変化しても、スピードメータ文字盤 6 1 およびタコメータ文字盤 6 2 を運転者の顔に正対させることができる。

【 0 0 5 2 】

図 1 3 は、この S 1 6 の処理の具体例を示している。図 1 3 の例では、ステアリング 3 が短時間で大きく回されたことにより、車両 2 の左右方向に大きな加速度が生じ、これにより、運転者の頭 4 の位置が大きく図右側に移動した状態を示している。

【 0 0 5 3 】

このように、運転者の頭 4 の位置が大きく移動しても、第 2 実施形態では、スピードメータ文字盤 6 1 およびタコメータ文字盤 6 2 を運転者の顔に正対する。したがって、スピードメータ文字盤 6 1 およびタコメータ文字盤 6 2 の視認性の低下が抑制できる。

10

【 0 0 5 4 】

S 1 7 では、表示対象物 6 0 のうち、B グループに属する画像データが表す表示対象物 6 0 に対して回転処理を行う。第 2 実施形態では、B グループに属する表示対象物 6 0 の回転角度は、S 1 2 で取得した加速度の大きさに基づいて決定する。具体的には、左右方向の加速度の大きさと、運転者の視点の変化角度 との関係を実験に基づいて予め決定しておく。そして、S 1 2 で取得した加速度と上記関係から定まる変化角度 に、1 よりも大きい係数をかけた値を回転角度とする。

【 0 0 5 5 】

このようにして回転角度を決定すると、B グループの表示対象物 6 0 の回転角度は、運転者の顔に正対させる角度よりも大きな角度となる。つまり、第 2 実施形態でも、B グループの表示対象物 6 0 の回転移動量は A グループの表示対象物 6 0 の回転移動量よりも大きい。

20

【 0 0 5 6 】

図 1 4 は、S 1 7 の処理の具体例を示している。ただし、図 1 3 とは異なり、ステアリング 3 の操作量は大きくない。そのため、このステアリング 3 の回転により車両 2 に生じる左右方向の加速度もそれほど大きくない。その結果、運転者の頭 4 の位置の変化もそれほど大きくない。しかし、第 2 実施形態では、B グループの表示対象物 6 0 の回転角度は、車両 2 の左右方向に生じた加速度から定まる変化角度 に 1 よりも大きい係数をかけた角度としている。そのため、図 1 4 に示すように、道路 6 3 および車 6 4 に対する回転角度 5 は、運転者の顔の変化角度 4 よりも大きい角度になっている。

30

【 0 0 5 7 】

S 1 8 では、S 1 6 および S 1 7 で回転処理を行った後の表示対象物 6 0 を、カメラ 6 6 の位置からみた画像を表示画像として生成する。なお、カメラ 6 6 の位置、照明 6 5 の位置は、第 1 実施形態と同じ方法で決定する。また、A グループの画像データから作成する表示画像が、B グループの画像データから作成する表示画像よりも常に手前になるように表示画像を作成する点も第 1 実施形態と同じである。表示画像を作成した後、その表示画像をディスプレイ 1 0 に出力する。

【 0 0 5 8 】

[第 2 実施形態のまとめ]

40

この第 2 実施形態では、車両 2 の左右方向の加速度に応じて B グループの表示対象物 6 0 の回転角度を決定している。しかも、この B グループの表示対象物 6 0 の回転角度は、A グループの表示対象物 6 0 の回転角度よりも大きい。よって、全ての表示画像の回転移動量を、A グループの画像データから作成される表示画像の回転移動量とrewindする場合に比較して、運転者に臨場感および運転感を与えることができる。

【 0 0 5 9 】

より具体的には、B グループの表示対象物 6 0 に対する回転角度は、車両 2 の左右方向に生じた加速度から定まる変化角度 に、1 よりも大きい係数をかけた回転角度である。よって、図 1 4 に例示しているように、運転者が少しステアリング 3 を操作しただけでも、道路 6 3 および車 6 4 が激しく移動する。よって、運転者に臨場感を与えることができる

50

る。

【0060】

また、Aグループの表示画像の回転移動量は、Bグループの表示画像の回転移動量よりも小さくなっている。しかも、Aグループの表示画像は、運転者の頭4の位置が変化しても、運転者の顔に正対する回転角度とされる。よって、運転者の頭4の位置が変化しても、Aグループの表示画像に表されている必要な情報が読み取りにくくなることも抑制できる。

【0061】

以上、実施形態を説明したが、開示した技術は上述の実施形態に限定されるものではなく、次の変形例も開示した範囲に含まれ、さらに、下記以外にも要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施できる。

【0062】

<変形例1>

前述の実施形態では、描画処理部44、144は、表示対象物60を回転移動していたが、表示対象物60の移動様は、回転移動ではなく前後方向への直線移動でもよい。

【0063】

表示対象物60を前後方向へ直線移動させる場合において、運転者の視点関連部位に基づいて移動量を決定する場合には、その視点関連部位の車両前後方向位置の変化量に基づいて、表示対象物60を仮想空間50で前後に移動させる。視点関連部位の車両前後方向位置の変化量と、表示対象物60の前後方向への移動量との対応は予め設定しておく。

【0064】

表示対象物60を前後方向へ直線移動させる場合において、車両2に生じる前後方向の加速度に基づいて移動量を決定する場合には、車両2に生じる前後方向の加速度に基づいて、表示対象物60を仮想空間50で前後に移動させる。車両2に生じる前後方向の加速度と、表示対象物60の前後方向への移動量との対応は予め設定しておく。

【0065】

<変形例2>

第1実施形態では、運転者の視点の位置に基づいて回転角度を決定していた。しかし、視点の位置に代えて、頭4の位置に基づいて回転角度を決定してもよい。頭4は視点とともに移動するからである。頭4の位置は視点関連部位の一例である。

【0066】

<変形例3>

また、視点の位置に代えて、視線方向を用いて回転角度を決定してもよい。視線方向を検出するためには、前述したように、目の基準点および動点を検出している。よって、視線方向を用いて回転角度を決定する場合にも、視点の位置を検出することになる。視線を用いる場合、視線の角度変化量に基づいて、表示対象物60の回転角度を決定する。

【0067】

<変形例4>

前述した実施形態では、表示対象物60をAグループとBグループに分けていた。しかし、これに加えて、Cグループを設定してもよい。Cグループは、視点関連部位の位置の変化あるいは車両に生じる加速度が変化しても、全く移動させないグループである。

【0068】

たとえば、ディスプレイ10に表示する情報のうち、点灯するか消灯するかで運転者に情報を伝達する画像をCグループとすることができます。具体的には、シートベルト警告灯などのインジケータをCグループとすることができます。また、別の観点として、表示位置がディスプレイ10の隅部あるいは周縁部にある画像をCグループとすることができます。これらの位置は、もともと運転者にとって視認性のよい位置ではないので、移動させることによる視認性の低下が好ましくなく、また、移動させても、運転者に臨場感を与えるにくい位置だからである。

【0069】

10

20

30

40

50

<変形例5>

第1実施形態において、Aグループの表示対象物60に対して、運転者の視点の位置の変化角度に乘じる係数を0としてもよい。つまり、第1実施形態において、視点関連部位の位置が変化しても、Aグループは移動させなくてもよい。また、第2実施形態でも、車両に生じる加速度によらず、Aグループの移動量を0としてもよい。

【0070】

<変形例6>

車両用表示装置に表示する画像にスピードメータ文字盤61、タコメータ文字盤62などの計器類が含まれていなくてもよい。たとえば、車両用表示装置は、ナビゲーション装置として具体化されてもよい。

10

【0071】

<変形例7>

車両2の左右方向の加速度としてヨー角加速度を検出してもよい。ヨー角加速度は、たとえば、ヨーレートセンサが検出するヨーレートを微分することで取得できる。

【0072】

<変形例8>

前述の実施形態では、Bグループに属する表示対象物60として道路63を示していた。道路63は、Aグループに属する表示対象物60と比較して奥行き形状、すなわち、前後方向の形状が長い。このように、奥行き形状が長い表示対象物60は、回転中心C_Bを前方に設定することによって、特に臨場感あるいは運転感を運転者に与えることができる。奥行き形状が長い表示対象物60は道路63に限られない。たとえば、川を表示対象物60としてもよい。

20

【0073】

<変形例9>

第2実施形態において、Aグループの回転角度、およびBグループの回転角度のいずれか一方を第1実施形態と同じ方法で決定してもよい。

【0074】

<変形例10>

第1、第2実施形態では、Aグループを回転移動させる際の回転中心C_Aは、Aグループの表示対象物60であるスピードメータ文字盤61およびタコメータ文字盤62が配置されている平面であるメータ配置平面67に設定されていた。しかし、回転中心C_Aを、Aグループの表示対象物60よりも前方に配置してもよい。換言すれば、Aグループの表示対象物60を、回転中心C_Aよりも遠方に配置してもよい。

30

【0075】

図15には、回転中心C_Aが運転者と表示対象物60の間にある例を図示している。図15に示す例では、運転者の視点の変化角度が6のとき、Aグループの表示対象物60を、C_Aを回転中心として角度6回転させ、運転者の視点の変化角度が7のとき、Aグループの表示対象物60を、C_Aを回転中心として角度7回転させている。したがって、図15に示す例では、運転者の頭4の位置が変化しても、表示対象物60を運転者の顔に正対する。

40

【0076】

Aグループの表示対象物60をこのように、角度6、7だけ回転させたとき、Bグループの表示対象物60の回転移動量は、角度6、7に1よりも大きい係数を掛けた角度とする。なお、Bグループの回転中心C_Bも、Aグループの回転中心C_Aと同様、運転者とBグループの表示対象物60の間に配置することができる。

【0077】

<変形例11>

第1実施形態では、AグループおよびBグループとともに、視点関連部位の変化方向に移動させていた。しかし、Bグループを視点関連部位の変化方向とは反対方向に移動させてもよい。図16には、表示対象物60を運転者の視点の変化方向とは反対方向に移動させ

50

ている例を示している。表示対象物 60 は C_B を回転中心として回転移動させており、図 16において表示対象物 60 は B グループに属するとする。

【0078】

この変形例 11において、表示画像の移動量は、第 1 実施形態と同じ線分 G と、表示対象物 60 から回転中心 C_B に向かう線分 H との間の角度の変化量である。破線で示す移動前の状態では、線分 G と線分 H との間の角度は 0 である。これに対して、実線で示す頭 4 が移動した後の状態では、線分 G と線分 H との間の角度は $7 + 8$ である。したがって、角度の変化量も $7 + 8$ である。

【0079】

この変形例 11において、A グループの表示対象物 60 の回転移動量は、これまでの実施形態および変形例にて説明した計算方法で計算することができる。すなわち、この変形例 11において、A グループの表示対象物 60 の回転移動量は、運転者の視点の変化角度である 7 に 1 よりも小さい正の係数を乗じた回転移動量とすることができる。また、運転者の視点変化角度によらず、A グループの表示対象物 60 を移動させないとすることもできる。いずれの場合にも、B グループの表示画像の回転移動量は A グループの表示画像の回転移動量よりも大きくなる。

【0080】

<変形例 12>

変形例 11 では、B グループの表示対象物 60 を視点関連部位の変化方向とは反対方向に回転移動させることを説明した。また、第 2 実施形態において、B グループの表示対象物 60 を、車両 2 の左右方向の加速度に応じて回転移動させることを説明した。そして、車両 2 の左右方向の加速度が生じると、その加速度により視点関連部位の位置が変化する。したがって、B グループの表示対象物を車両 2 の左右方向の加速度とは反対方向に移動させてもよい。すでに説明した図 16 は、B グループの表示対象物 60 を車両 2 の左右方向の加速度とは反対方向に移動させている例として見ることもできる。

【0081】

この変形例 12 でも、表示画像の移動量は、線分 G と線分 H との間の角度の変化量である。この変形例 12 において、A グループの表示対象物 60 の回転移動量は、第 2 実施形態および変形例にて説明した計算方法で計算することができる。たとえば、この変形例 12 において、A グループの表示対象物 60 の回転移動量は、移動方向が車両 2 の左右方向の加速度の方向であって、車両 2 の左右方向の加速度から推定できる運転者の視点の変化角度以下の回転移動量とすることができる。また、車両 2 の左右方向の加速度によらず、A グループの表示対象物 60 を移動させないとすることもできる。いずれの場合にも、B グループの表示画像の回転移動量は A グループの表示画像の回転移動量よりも大きくなる。

【0082】

<変形例 13>

これまでに、表示対象物 60 の移動態様として、回転移動と前後方向への直線移動を説明した。これ以外にも、表示対象物 60 を移動態様として、回転移動に代えて左右方向のスライド移動を採用することもできる。図 15 や図 16 を見ると分かるように、運転者から見て回転中心 C が表示対象物 60 よりも遠方または前方にある場合、表示対象物 60 は運転者から見て左右方向に移動する。したがって、回転移動に代えて左右方向のスライド移動を採用することもできるのである。

【0083】

<変形例 14>

表示画像を A グループと B グループとに分けつつ、視点関連部位の位置の変化量に応じてそれらの表示画像の表示位置を移動させることで、ディスプレイ 10 を見る運転者に臨場感ある画像を提供できる。しかし、臨場感のある画像を好みない運転者が存在することも想定される。そこで、視点関連部位の位置の変化量に応じて表示画像を移動させる処理を実行するか、しないかを、ユーザが切り替え可能としてもよい。

10

20

30

40

50

【0084】

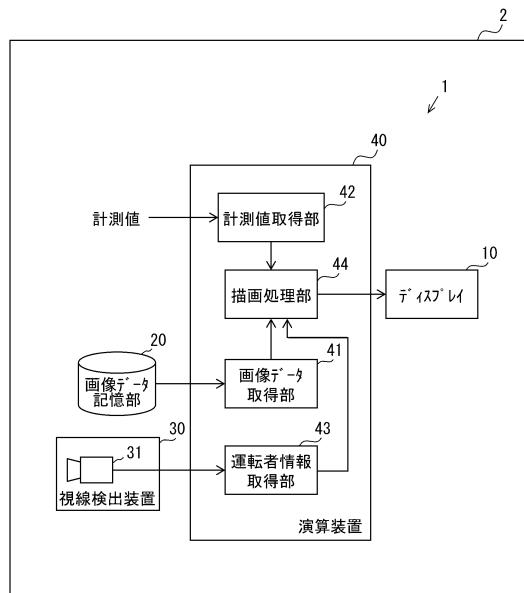
また、Aグループの移動量およびBグループの移動量も、個々のユーザにより好みが異なることが想定される。そこで、視点関連部位の位置の変化量に対するAグループの移動量およびBグループの移動量を、グループ別に、あるいは、AグループとBグループとをまとめて、ユーザが設定できるようになっていてもよい。

【符号の説明】

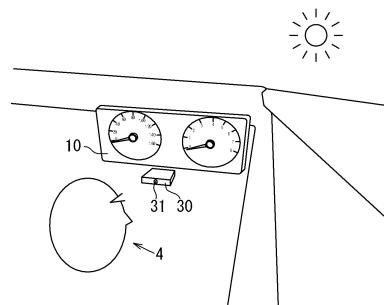
【0085】

1 : 車両用表示装置	2 : 車両	3 : ステアリング	4 : 頭	10 : ディスプレイ
イ (表示部)	20 : 画像データ記憶部	30 : 視線検出装置	31 : カメラ	
40 : 演算装置	41 : 画像データ取得部	42 : 計測値取得部	43 : 運転者情報取得部	43 : 運転者情報取得部
者情報取得部	44 : 描画処理部	50 : 仮想空間	60 : 表示対象物	61 : 10
44 : 描画処理部	62 : タコメータ文字盤	63 : 道路	64 : 車	65
スピードメータ文字盤	67 : メータ配置平面	70 : 加速度センサ	100 : 100 :	
66 : カメラ	140 : 演算装置	144 : 描画処理部	145 : 車両加速度取得部	
車両用表示装置	144 : 描画処理部	145 : 車両加速度取得部		

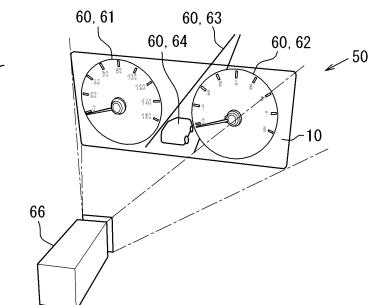
【図1】



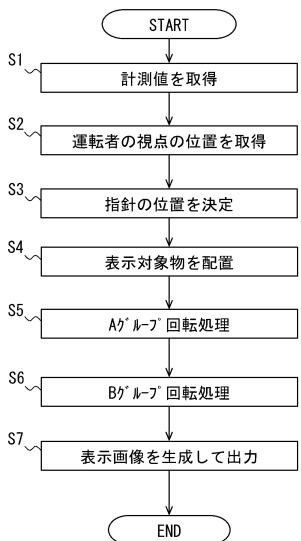
【図2】



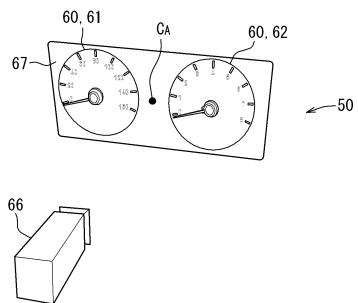
【図3】



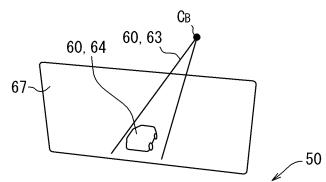
【図4】



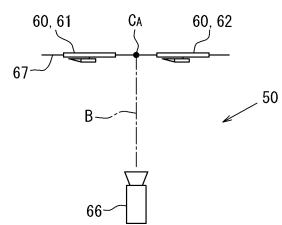
【図5】



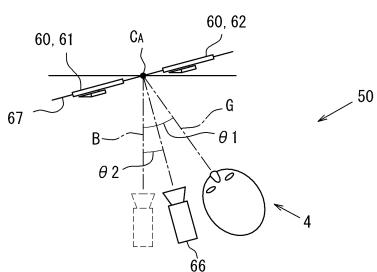
【図6】



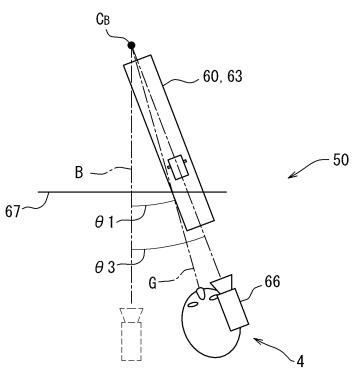
【図7】



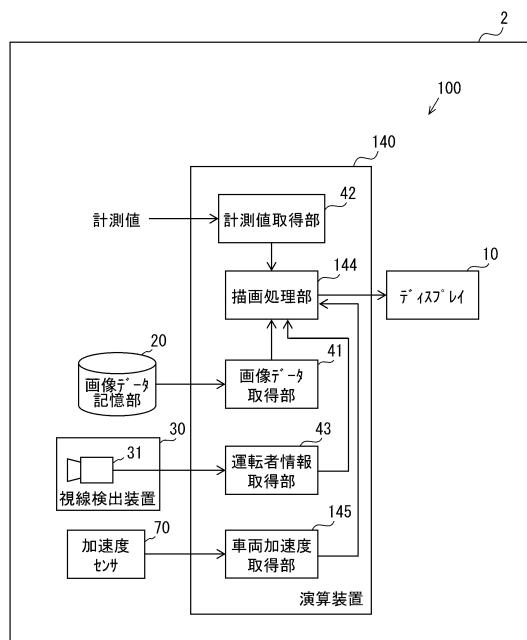
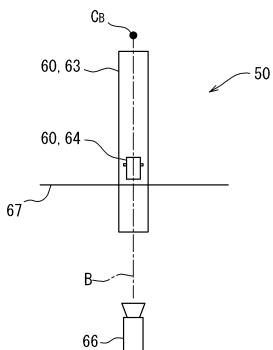
【図8】



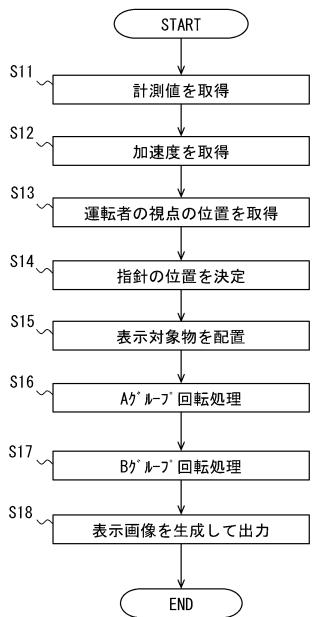
【図10】



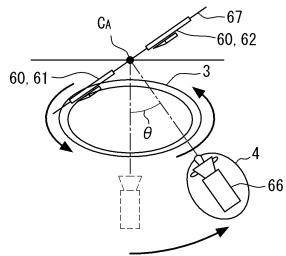
【図9】



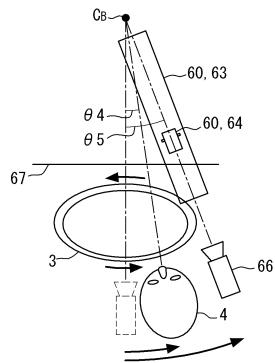
【図12】



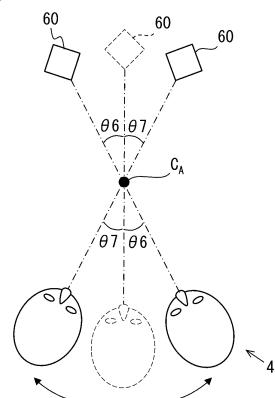
【図13】



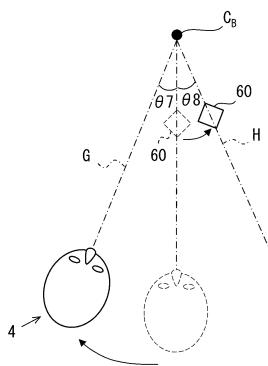
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

審査官 楠永 吉孝

(56)参考文献 特開2007-030531(JP, A)

特開2015-105064(JP, A)

特開2009-120014(JP, A)

特開2010-058633(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60K 35/00~37/06

G01D 7/00

G09G 5/36