

(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 I
B 6 0 K 35/00 (2006.01)	B 6 0 K 35/00 Z
G 0 9 G 5/36 (2006.01)	G 0 9 G 5/36 5 2 0 K

請求項の数 12 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2018-111301 (P2018-111301)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成30年6月11日 (2018.6.11)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2019-18841 (P2019-18841A)		愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
(43) 公開日	平成31年2月7日 (2019.2.7)	(74) 代理人	100106149
審査請求日	令和1年6月20日 (2019.6.20)		弁理士 矢作 和行
(31) 優先権主張番号	特願2017-140168 (P2017-140168)	(74) 代理人	100121991
(32) 優先日	平成29年7月19日 (2017.7.19)		弁理士 野々部 泰平
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)	(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、
 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、

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。

30

【請求項7】

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

50

置。

【請求項 1 0】

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 1 1】

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 1 0 に記載の車両用表示装置。

10

【請求項 1 2】

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 ~ 1 1 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】

【0 0 0 1】

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】

20

【0 0 0 2】

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】

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特開 2 0 1 0 - 5 8 6 3 3 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

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。

【0 0 0 5】

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】

【0 0 0 6】

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。

【0 0 0 7】

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（４
４）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（１
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、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。

【図 5】スピードメータ文字盤 6 1、タコメータ文字盤 6 2 の回転中心 C_A を示す図である。

【図 6】道路 6 3 および車 6 4 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 6 1 とタコメータ文字盤 6 2 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 6 1 およびタコメータ文字盤 6 2 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 6 3、車 6 4 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 6 3、車 6 4 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 1 0 0 構成を示すブロック図である。

【図 12】図 11 の描画処理部 1 4 4 が実行する処理を説明するフローチャートである。

【図 13】S 1 6 の処理の具体例を示す図である。

【図 14】S 1 7 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 6 0 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 6 0 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 1 0、画像データ記憶部 2 0、視線検出装置 3 0、演算装置 4 0 を備えている。

【0013】

表示部に相当するディスプレイ 1 0 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 1 0 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 1 0 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 2 0 は、ディスプレイ 1 0 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 3 0 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に、視線検出装置 3 0 はカメラ 3 1 を備えている。図 2 には、視線検出装置 3 0 の設置例を示している。図 2 の例では、視線検出装置 3 0 は、ディスプレイ 1 0 の下側に配置されている。視線検出装置 3 0 が備えるカメラ 3 1 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 3 0 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もよい。

40

【0016】

視線検出装置 3 0 は、カメラ 3 1 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 4 0 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いてもよい。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に含まれていてもよい。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。

【 0 0 2 6 】

S 1 では、計測値を取得する。S 2 では、運転者の視点の位置を取得する。S 3 では、S 1 で取得した計測値に基づいて、仮想空間 5 0 に配置する表示対象物 6 0 のうち、指針を備える表示対象物 6 0 の指針の位置を決定する。

【 0 0 2 7 】

S 4 では、仮想空間 5 0 に、S 3 で決定した指針の位置を反映させた表示対象物 6 0 を配置する。次の S 5、S 6 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 6 0 をカメラ 6 6 から見た画像をディスプレイ 1 0 に表示させる。ただし、本実施形態では、表示対象物 6 0 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。

【 0 0 2 8 】

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 6 0 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 1 0 に、これら線分 G、基準線分 B を示している。

【 0 0 2 9 】

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。

【 0 0 3 0 】

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 6 1、タコメータ文字盤 6 2 の画像データは A グループに分類されており、道路 6 3、車 6 4 の画像データは B グループに分類されている。

【 0 0 3 1 】

S 5 では、A 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。A グループの表示対象物 6 0 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。

【 0 0 3 2 】

図 5 に、スピードメータ文字盤 6 1、タコメータ文字盤 6 2 の回転中心 C_A を示している。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 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 6 7 とする。回転中心 C_A は、このメータ配置平面 6 7 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 6 7 において、スピードメータ文字盤 6 1 とタコメータ文字盤 6 2 との中間位置に設定されている。

【 0 0 3 3 】

S 6 では、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。B グループの表示対象物 6 0 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。

【 0 0 3 4 】

図 6 に、道路 6 3 および車 6 4 の回転中心 C_B を示している。回転中心 C_B は、仮想空間 5 0 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 6 6 の撮像方向においてカメラ 6 6 から遠ざかる方向である。たとえば、仮想空間 5 0 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 6 3 は、この消失点に向かう向きに配置する。

【 0 0 3 5 】

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 6 1 とタコメータ文字盤 6 2 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 5 0 を上方から見た図、すなわち、平面図である。図 8 ~ 図 1 0 も同様に、仮想空間 5 0 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 6 1 およびタコメータ文字盤 6 2 の基準の向きである。図 7 では、メータ配置平面 6 7 が基準線分 B に直交している。

【 0 0 3 6 】

これに対して、図 8 は、運転者の視点の変化角度 θ_1 となったときの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 の回転角度 θ_2 を示している。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。

【 0 0 3 7 】

図 9 には、視点の位置が 0 度のときの道路 6 3、車 6 4 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 6 1 およびタコメータ文字盤 6 2 の基準の向きである。図 9 では、道路 6 3 は基準線分 B と平行になっている。これに対して、図 1 0 は、運転者の視点の変化角度 θ_1 となったときの道路 6 3、車 6 4 の回転角度 θ_3 を示している。道路 6 3 および車 6 4 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 $\theta_1 < \theta_3$ である。

【 0 0 3 8 】

続く S 7 では、S 5 および S 6 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生成する。生成した画像が表示画像である。カメラ 6 6 の位置は、S 1 3 で取得した運転者の視点の位置から決定する。また、照明 6 5 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 6 5 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。

【 0 0 3 9 】

なお、カメラ 6 6 の位置から見たとき、道路 6 3 および車 6 4 が、スピードメータ文字盤 6 1 あるいはタコメータ文字盤 6 2 が重なることもある。つまり、A グループの表示対象物 6 0 と B グループの表示対象物 6 0 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 1 0 に出力する。

【 0 0 4 0 】

[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。

【 0 0 4 1 】

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、

10

20

30

40

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。

【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>

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。

【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。

【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】

10

20

30

40

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61およびタコメータ文字盤62を運転者の顔に正対させることができる。

【0052】

図13は、このS16の処理の具体例を示している。図13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。

【0053】

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61およびタコメータ文字盤62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61およびタコメータ文字盤62の視認性の低下が抑制できる。

10

【0054】

S17では、表示対象物60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60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60の回転角度は、S12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、S12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。

【0055】

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60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60の回転移動量はAグループの表示対象物60の回転移動量よりも大きい。

20

【0056】

図14は、S17の処理の具体例を示している。ただし、図13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60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14に示すように、道路63および車64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

【0057】

S18では、S16およびS17で回転処理を行った後の表示対象物60を、カメラ66の位置からみた画像を表示画像として生成する。なお、カメラ66の位置、照明65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10に出力する。

【0058】

[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60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60の回転角度は、Aグループの表示対象物60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してしまう場合に比較して、運転者に臨場感および運転感を与えることができる。

【0059】

より具体的には、Bグループの表示対象物60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14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63および車64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

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の移動態様は、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、視点の位置を検出していることになる。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る。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る。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る。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。

【 0 0 7 0 】

< 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。

【 0 0 7 1 】

< 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。

【 0 0 7 2 】

< 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。

【 0 0 7 3 】

< 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。

【 0 0 7 4 】

< 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。

【 0 0 7 5 】

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。

【 0 0 7 6 】

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。

【 0 0 7 7 】

< 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

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 $\theta_7 + \theta_8$ である。したがって、角度の変化量も $\theta_7 + \theta_8$ 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 θ_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 を移動させないとしてもできる。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 を移動させないとしてもできる。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ま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。

【 0 0 8 4 】

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。

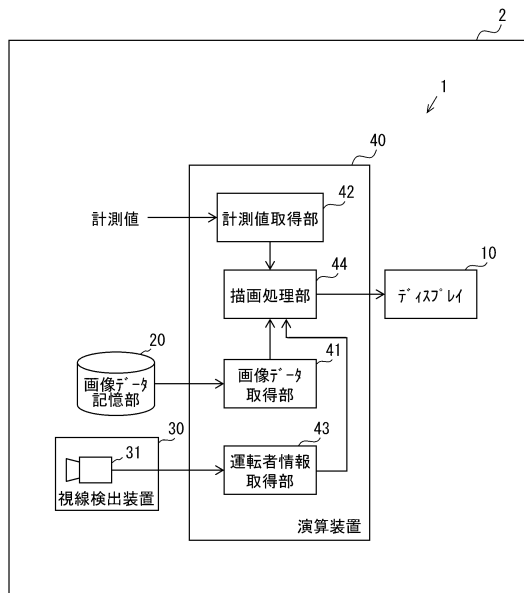
【符号の説明】

【 0 0 8 5 】

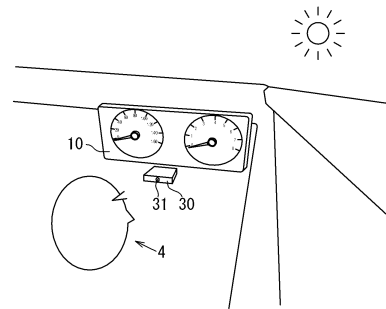
1：車両用表示装置 2：車両 3：ステアリング 4：頭 10：ディスプレイ
（表示部） 20：画像データ記憶部 30：視線検出装置 31：カメラ
40：演算装置 41：画像データ取得部 42：計測値取得部 43：運
転者情報取得部 44：描画処理部 50：仮想空間 60：表示対象物 61：
スピードメータ文字盤 62：タコメータ文字盤 63：道路 64：車 65：
照明 66：カメラ 67：メータ配置平面 70：加速度センサ 100：
車両用表示装置 140：演算装置 144：描画処理部 145：車両加速度取
得部

10

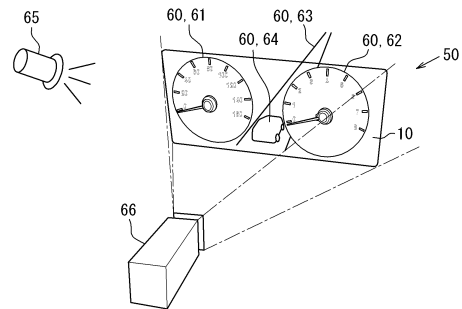
【図 1】



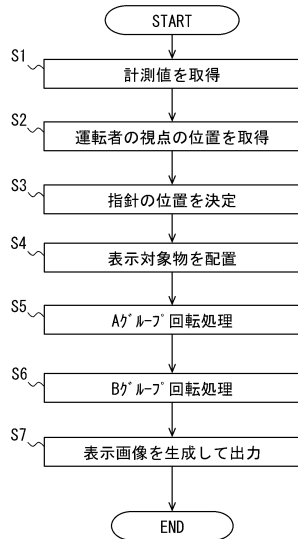
【図 2】



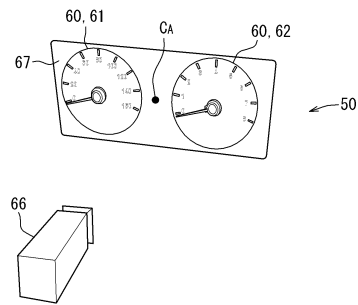
【図 3】



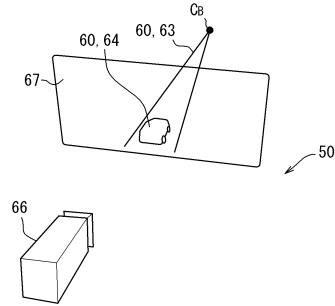
【図 4】



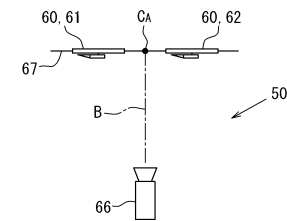
【図 5】



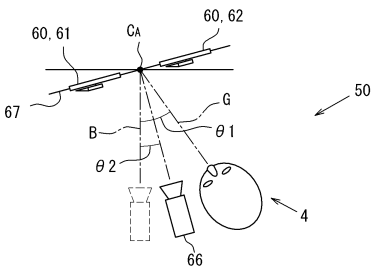
【図 6】



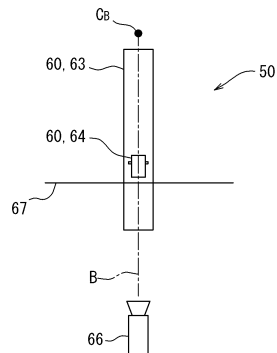
【図 7】



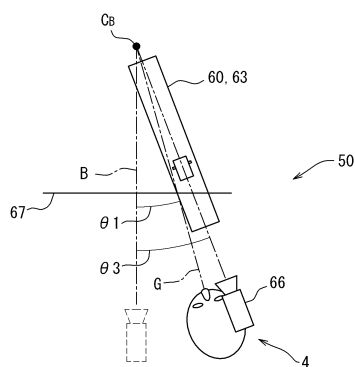
【図 8】



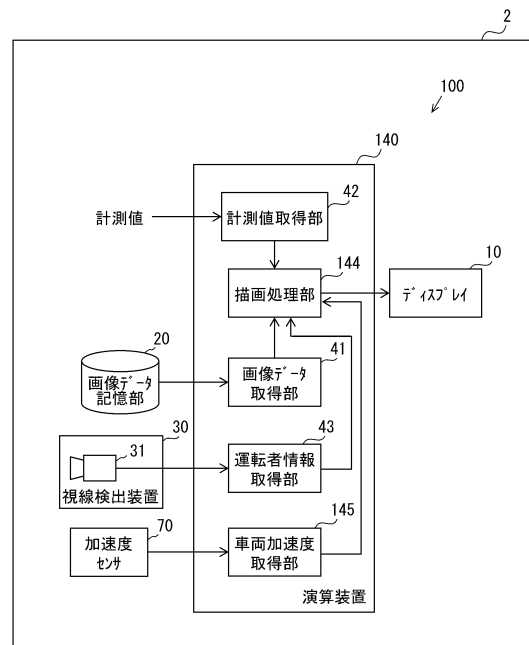
【図 9】



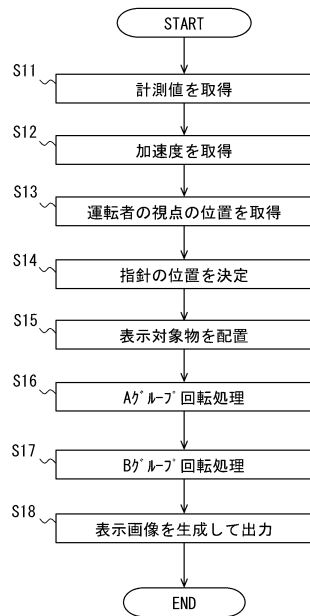
【図 10】



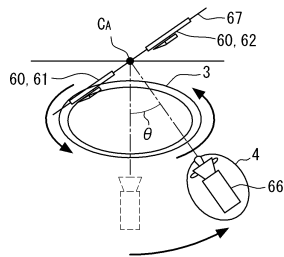
【図 11】



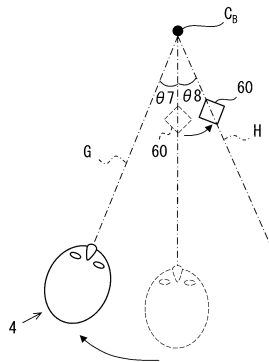
【 図 1 2 】



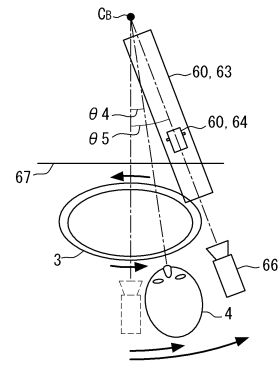
【 図 1 3 】



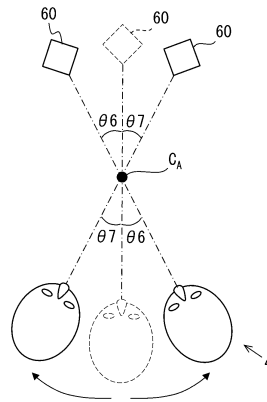
【 図 1 6 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

審査官 楠永 吉孝

(56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 0 3 0 5 3 1 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 1 0 5 0 6 4 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 2 0 0 1 4 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 5 8 6 3 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 6 0 K 3 5 / 0 0 ~ 3 7 / 0 6
G 0 1 D 7 / 0 0
G 0 9 G 5 / 3 6