

(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
2019年2月21日(21.02.2019)



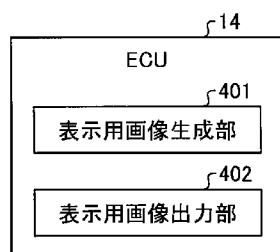
(10) 国際公開番号

WO 2019/035229 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 7/18 (2006.01) *G06T 1/00* (2006.01)
B60R 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/008409
- (22) 国際出願日: 2018年3月5日(05.03.2018)
- (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 2017-156633 2017年8月14日(14.08.2017) JP
- (71) 出願人: アイシン精機株式会社 (AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 渡邊 一矢 (WATANABE, Kazuya); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング Tokyo (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: PERIPHERAL MONITORING DEVICE

(54) 発明の名称: 周辺監視装置



401 Display image generation unit

402 Display image output unit

(57) **Abstract:** The peripheral monitoring device according to one example of an embodiment comprises a generation unit and an output unit. The generation unit generates a display image that shows, from a virtual viewpoint, an observed point within a virtual space that includes a three-dimensional vehicle image and a model in which images that have been captured of the surroundings of a vehicle by an imaging unit that is installed on the vehicle have been affixed to a three-dimensional surface for the surroundings of the vehicle. The output unit outputs the display image to a display unit. When a command for moving the virtual viewpoint has been given via an operation input unit, the generation unit changes the height of the virtual viewpoint in association with movement that includes a directional component for the vehicle width direction of the vehicle image.

(57) 要約: 実施形態の周辺監視装置は、一例として、車両が搭載する撮像部により当該車両の周囲を撮像して得られる撮像画像が、車両の周囲の三次元の面に貼り付けられたモデルと、三次元の車両画像と、を含む仮想空間内の注視点を仮想視点から見た表示用画像を生成する生成部と、表示用画像を表示部に出力する出力部と、を備える。また、生成部は、操作入力部を介して、仮想視点の移動が指示された場合、車両画像の車幅方向への方向成分を含む移動と連動して、仮想視点の高さを変化させる。

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：周辺監視装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、周辺監視装置に関する。

背景技術

[0002] 撮像部によって車両の周囲を撮像して得られる撮像画像に基づいて、仮想視点から見た車両の周囲の仮想視点画像を表示させる際に、仮想視点の視線方向を連続的に変化させる技術が開発されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-213841号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、仮想視点の視線方向を連続的に変化させる技術では、車両内の固定された仮想視点から見た車両の周囲の仮想視点画像を表示するため、車両と障害物との客観的な位置関係が把握し難く、狭い道等を通過する際に、仮想視点画像を利用して、車両が障害物と接触するか否かが分かり難い。

課題を解決するための手段

[0005] 実施形態の周辺監視装置は、一例として、車両が搭載する撮像部により当該車両の周囲を撮像して得られる撮像画像が、車両の周囲の三次元の面に貼り付けられたモデルと、三次元の車両画像と、を含む仮想空間内の注視点を仮想視点から見た表示用画像を生成する生成部と、表示用画像を表示部に出力する出力部と、を備える。また、生成部は、操作入力部を介して、仮想視点の移動が指示された場合、車両画像の車幅方向への方向成分を含む移動と連動して、仮想視点の高さを変化させる。よって、本実施形態の周辺監視装置は、一例として、車両の乗員が見たい視点位置からの表示用画像を容易に

表示させることができる。

[0006] また、実施形態の周辺監視装置は、一例として、車両が搭載する撮像部により当該車両の周囲を撮像して得られる撮像画像が、車両の周囲の三次元の面に貼り付けられたモデルと、三次元の車両画像と、を含む仮想空間内の注視点を仮想視点から見た表示用画像を生成する生成部と、表示用画像を表示部に出力する出力部と、を備える。また、生成部は、操作入力部を介して、任意の方向への仮想視点の移動が指示された場合、仮想視点を、水平方向においては任意の方向の水平方向成分に応じた水平方向位置に、高さ方向においては水平方向における水平方向位置に応じた高さに移動させる。よって、本実施形態の周辺監視装置は、一例として、車両の乗員が見たい視点位置からの表示用画像を容易に表示させることができる。

[0007] また、実施形態の周辺監視装置は、一例として、車両が搭載する撮像部により当該車両の周囲を撮像して得られる撮像画像が、車両の周囲の三次元の面に貼り付けられたモデルと、三次元の車両画像と、を含む仮想空間内の注視点を仮想視点から見た表示用画像を生成する生成部と、表示用画像を表示部に出力する出力部と、を備える。また、生成部は、操作入力部を介して、水平方向において、予め定められた軌跡上における任意の位置への仮想視点の移動が指示された場合、任意の位置への移動と連動して、仮想視点の高さを変化させる。よって、本実施形態の周辺監視装置は、一例として、車両の乗員が見たい視点位置からの表示用画像を容易に表示させることができる。

[0008] また、実施形態の周辺監視装置は、生成部は、車両画像の車幅方向における車両画像の中央から仮想視点が高さから離れるに従って、仮想視点の高さを低くする。よって、本実施形態の周辺監視装置は、一例として、車両の乗員が見たい視点位置からの表示用画像を容易に表示させることができる。

[0009] また、実施形態の周辺監視装置は、生成部は、車両画像の車幅方向における車両画像の中央から仮想視点が高さから離れるに従って、車両画像の前後方向における仮想視点の位置を、車両画像の進行方向に移動させる。よって、本実施形態の周辺監視装置は、一例として、車両の乗員が見たい方向により近い方

向の表示用画像を容易に表示できる。

[0010] また、実施形態の周辺監視装置は、生成部は、仮想視点の高さが第1高さである場合、車両画像の透過率を第1透過率とし、仮想視点の高さが第1高さより低い第2高さである場合、車両画像の透過率を第1透過率より低い第2透過率とする。よって、本実施形態の周辺監視装置は、一例として、簡単な操作で、車両の乗員が仮想視点を移動させた目的の情報が確認し易い表示用画像を表示させることができる。

[0011] また、実施形態の周辺監視装置は、生成部は、車両画像の車幅方向における車両画像の中央から仮想視点が離れるに従って、表示用画像の視野角を狭くする。よって、本実施形態の周辺監視装置は、一例として、車両の乗員が見たい視野角の表示用画像を容易に表示できる。

[0012] また、実施形態の周辺監視装置は、生成部は、車両画像の車幅方向における仮想視点の位置と、車両画像の車幅方向における注視点の位置とを一致させる。よって、本実施形態の周辺監視装置は、一例として、車両の側方に存在する障害物との接触を避けたい場合に、少ない操作で車両の乗員が見たい表示用画像を表示させることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は、第1の実施形態にかかる周辺監視装置を搭載する車両の車室の一部が透視された状態の一例が示された斜視図である。

[図2]図2は、第1の実施形態にかかる車両の一例の平面図である。

[図3]図3は、第1の実施形態にかかる車両の機能構成の一例を示すブロック図である。

[図4]図4は、第1の実施形態にかかる車両が有するECUの機能構成の一例を示すブロック図である。

[図5]図5は、第1の実施形態にかかる車両による表示用画像の表示処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図6]図6は、第1の実施形態にかかる車両による表示用画像の生成に用いるカメラ画モデルの一例を説明するための図である。

[図7]図7は、第1の実施形態にかかる車両による表示用画像の生成に用いるカメラ画モデルの一例を説明するための図である。

[図8]図8は、第1の実施形態にかかる車両における表示用画像の生成に用いるカメラ画モデルおよび車両画像の一例を説明するための図である。

[図9]図9は、第1の実施形態にかかる車両における仮想視点の移動処理の一例を説明するための図である。

[図10]図10は、第1の実施形態にかかる車両における仮想視点の移動処理の一例を説明するための図である。

[図11]図11は、第1の実施形態にかかる車両において生成される表示用画像の一例を示す図である。

[図12]図12は、第1の実施形態にかかる車両において生成される表示用画像の一例を示す図である。

[図13]図13は、第1の実施形態にかかる車両において生成される表示用画像の一例を示す図である。

[図14]図14は、第1の実施形態にかかる車両において生成される表示用画像の一例を示す図である。

[図15]図15は、第2の実施形態にかかる車両における注視点の移動処理の一例を説明するための図である。

[図16]図16は、第2の実施形態にかかる車両において生成される表示用画像の一例を示す図である。

[図17]図17は、第2の実施形態にかかる車両において生成される表示用画像の一例を示す図である。

[図18]図18は、第2の実施形態にかかる車両において生成される表示用画像の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の例示的な実施形態が開示される。以下に示される実施形態の構成、ならびに当該構成によってもたらされる作用、結果、および効果は、一例である。本発明は、以下の実施形態が開示される構成以外によって実

現可能であるとともに、基本的な構成に基づく種々の効果や、派生的な効果のうち、少なくとも1つを得ることが可能である。

[0015] 本実施形態にかかる周辺監視装置（周辺監視システム）を搭載する車両は、内燃機関（エンジン）を駆動源とする自動車（内燃機関自動車）であっても良いし、電動機（モータ）を駆動源とする自動車（電気自動車、燃料電池自動車等）であっても良いし、それらの双方を駆動源とする自動車（ハイブリッド自動車）であっても良い。また、車両は、種々の変速装置、内燃機関や電動機の駆動に必要な種々の装置（システム、部品等）を搭載可能である。また、車両における車輪の駆動に関わる装置の方式、個数、レイアウト等は、種々に設定可能である。

[0016] （第1の実施形態）

図1は、第1の実施形態にかかる周辺監視装置を搭載する車両の車室の一部が透視された状態の一例が示された斜視図である。図1に示すように、車両1は、車体2と、操舵部4と、加速操作部5と、制動操作部6と、変速操作部7と、モニタ装置11と、を備える。車体2は、乗員が乗車する車室2aを有する。車室2a内には、乗員としての運転手が座席2bに臨む状態で、操舵部4や、加速操作部5、制動操作部6、変速操作部7等が設けられている。操舵部4は、例えば、ダッシュボード24から突出したステアリングホイールである。加速操作部5は、例えば、運転手の足下に位置されたアクセルペダルである。制動操作部6は、例えば、運転手の足下に位置されたブレーキペダルである。変速操作部7は、例えば、センターコンソールから突出したシフトレバーである。

[0017] モニタ装置11は、例えば、ダッシュボード24の車幅方向（すなわち、左右方向）の中央部に設けられる。モニタ装置11は、例えば、ナビゲーションシステムまたはオーディオシステム等の機能を有していても良い。モニタ装置11は、表示装置8、音声出力装置9、および操作入力部10を有する。また、モニタ装置11は、スイッチ、ダイヤル、ジョイスティック、および押しボタン等の各種の操作入力部を有しても良い。

- [0018] 表示装置 8 は、LCD (Liquid Crystal Display) や OLED (Organic Electroluminescent Display) 等で構成され、画像データに基づいて各種画像を表示可能である。音声出力装置 9 は、スピーカ等で構成され、音声データに基づいて各種音声を出力する。音声出力装置 9 は、車室 2 a 内において、モニタ装置 11 以外の異なる位置に設けられていても良い。
- [0019] 操作入力部 10 は、タッチパネル等で構成され、乗員による各種情報の入力を可能とする。また、操作入力部 10 は、表示装置 8 の表示画面に設けられ、表示装置 8 に表示される画像を透過可能である。これにより、操作入力部 10 は、表示装置 8 の表示画面に表示される画像を乗員に視認させることを可能とする。操作入力部 10 は、表示装置 8 の表示画面上における乗員のタッチ操作を検出することによって、乗員による各種情報の入力を受け付ける。
- [0020] 図 2 は、第 1 の実施形態にかかる車両の一例の平面図である。図 1 および図 2 に示すように、車両 1 は、四輪自動車等であり、左右 2 つの前輪 3 F と、左右 2 つの後輪 3 R と、を有する。4 つの車輪 3 の全てまたは一部が、転舵可能である。
- [0021] 車両 1 は、複数の撮像部 15 を搭載する。本実施形態では、車両 1 は、例えば、4 つの撮像部 15 a ~ 15 d を搭載する。撮像部 15 は、CCD (Charge Coupled Device) または CIS (CMOS Image Sensor) 等の撮像素子を有するデジタルカメラである。撮像部 15 は、所定のフレームレートで車両 1 の周囲を撮像可能である。そして、撮像部 15 は、車両 1 の周囲を撮像して得られた撮像画像を出力する。撮像部 15 は、それぞれ、広角レンズまたは魚眼レンズを有し、水平方向には、例えば、140° ~ 220° の範囲を撮像可能である。また、撮像部 15 の光軸は、斜め下方に向けて設定されている場合もある。
- [0022] 具体的には、撮像部 15 a は、例えば、車体 2 の後側の端部 2 e に位置し、リアハッチのドア 2 h のリアウィンドウの下方の壁部に設けられている。そして、撮像部 15 a は、車両 1 の周囲のうち、当該車両 1 の後方の領域を

撮像可能である。撮像部 15 b は、例えば、車体 2 の右側の端部 2 f に位置し、右側のドアミラー 2 g に設けられている。そして、撮像部 15 b は、車両 1 の周囲のうち、当該車両 1 の側方の領域を撮像可能である。撮像部 15 c は、例えば、車体 2 の前側、すなわち、車両 1 の前後方向の前方側の端部 2 c に位置し、フロントバンパやフロントグリル等に設けられている。そして、撮像部 15 c は、車両 1 の周囲のうち、当該車両 1 の前方の領域を撮像可能である。撮像部 15 d は、例えば、車体 2 の左側、すなわち、車幅方向の左側の端部 2 d に位置し、左側のドアミラー 2 g に設けられている。そして、撮像部 15 d は、車両 1 の周囲のうち、当該車両 1 の側方の領域を撮像可能である。

[0023] 図 3 は、第 1 の実施形態にかかる車両の機能構成の一例を示すブロック図である。図 3 に示すように、車両 1 は、操舵システム 13 と、ブレーキシステム 18 と、舵角センサ 19 と、アクセルセンサ 20 と、シフトセンサ 21 と、車輪速センサ 22 と、車内ネットワーク 23 と、ECU (Electronic Control Unit) 14 と、を備える。モニタ装置 11、操舵システム 13、ブレーキシステム 18、舵角センサ 19、アクセルセンサ 20、シフトセンサ 21、車輪速センサ 22、および ECU 14 は、電気通信回線である車内ネットワーク 23 を介して電氣的に接続されている。車内ネットワーク 23 は、CAN (Controller Area Network) 等により構成される。

[0024] 操舵システム 13 は、電動パワーステアリングシステムや S B W (Steer By Wire) システム等である。操舵システム 13 は、アクチュエータ 13 a およびトルクセンサ 13 b を有する。そして、操舵システム 13 は、ECU 14 等によって電氣的に制御され、アクチュエータ 13 a を動作させて、操舵部 4 に対して、トルクを付加して操舵力を補うことによって、車輪 3 を転舵する。トルクセンサ 13 b は、運転者が操舵部 4 に与えるトルクを検出し、その検出結果を ECU 14 に送信する。

[0025] ブレーキシステム 18 は、車両 1 のブレーキのロックを制御する A B S (Anti-lock Brake System)、コーナリング時の車両 1 の横滑りを抑制する横

滑り防止装置（ESC: Electronic Stability Control）、ブレーキ力を増強させてブレーキをアシストする電動ブレーキシステム、およびBBW（Brake By Wire）を含む。ブレーキシステム18は、アクチュエータ18aおよびブレーキセンサ18bを有する。ブレーキシステム18は、ECU14等によって電氣的に制御され、アクチュエータ18aを介して、車輪3に制動力を付与する。ブレーキシステム18は、左右の車輪3の回転差等から、ブレーキのロック、車輪3の空回り、および横滑りの兆候等を検出して、ブレーキのロック、車輪3の空回り、および横滑りを抑制する制御を実行する。ブレーキセンサ18bは、制動操作部6の可動部としてのブレーキペダルの位置を検出する変位センサであり、ブレーキペダルの位置の検出結果をECU14に送信する。

[0026] 舵角センサ19は、ステアリングホイール等の操舵部4の操舵量を検出するセンサである。本実施形態では、舵角センサ19は、ホール素子等で構成され、操舵部4の回転部分の回転角度を操舵量として検出し、その検出結果をECU14に送信する。アクセルセンサ20は、加速操作部5の可動部としてのアクセルペダルの位置を検出する変位センサであり、その検出結果をECU14に送信する。

[0027] シフトセンサ21は、変速操作部7の可動部（バー、アーム、ボタン等）の位置を検出するセンサであり、その検出結果をECU14に送信する。車輪速センサ22は、ホール素子等を有し、車輪3の回転量や単位時間当たりの車輪3の回転数を検出するセンサであり、その検出結果をECU14に送信する。

[0028] ECU14は、撮像部15により車両1の周囲を撮像して得られる撮像画像に基づいて、仮想視点から、車両1の周囲の注視点を見た画像を生成し、当該生成した画像を表示装置8に表示させる。ECU14は、コンピュータ等で構成され、ハードウェアとソフトウェアが協働することにより、車両1の制御全般を司る。具体的には、ECU14は、CPU（Central Processing Unit）14a、ROM（Read Only Memory）14b、RAM（Random

Access Memory) 14 c、表示制御部 14 d、音声制御部 14 e、および SSD (Solid State Drive) 14 f を備える。CPU 14 a、ROM 14 b、および RAM 14 c は、同一の回路基板内に設けられていても良い。

[0029] CPU 14 a は、ROM 14 b 等の不揮発性の記憶装置に記憶されたプログラムを読み出し、当該プログラムに従って各種の演算処理を実行する。例えば、CPU 14 a は、表示装置 8 に表示させる画像データに対する画像処理、車両 1 の周囲に存在する障害物までの距離の算出等を実行する。

[0030] ROM 14 b は、各種プログラムおよび当該プログラムの実行に必要なパラメータ等を記憶する。RAM 14 c は、CPU 14 a での演算で用いられる各種データを一時的に記憶する。表示制御部 14 d は、ECU 14 での演算処理のうち、主として、撮像部 15 から取得して CPU 14 a へ出力する画像データに対する画像処理、CPU 14 a から取得した画像データを表示装置 8 に表示させる表示用の画像データへの変換等を実行する。音声制御部 14 e は、ECU 14 での演算処理のうち、主として、CPU 14 a から取得して音声出力装置 9 に出力させる音声の処理を実行する。SSD 14 f は、書き換え可能な不揮発性の記憶部であって、ECU 14 の電源がオフされた場合にあっては CPU 14 a から取得したデータを記憶し続ける。

[0031] 図 4 は、第 1 の実施形態にかかる車両が有する ECU の機能構成の一例を示すブロック図である。図 4 に示すように、ECU 14 は、表示用画像生成部 401 および表示用画像出力部 402 を備える。例えば、回路基板に搭載された CPU 14 a 等のプロセッサが、ROM 14 b または SSD 14 f 等の記憶媒体内に格納された周辺監視用のプログラムを実行することにより、ECU 14 は、表示用画像生成部 401 および表示用画像出力部 402 の機能を実現する。表示用画像生成部 401 および表示用画像出力部 402 の一部または全部を回路等のハードウェアによって構成しても良い。

[0032] 表示用画像生成部 401 は、撮像部 15 から、車両 1 の周囲を撮像部 15 により撮像して得られる撮像画像を取得する。本実施形態では、表示用画像生成部 401 は、ある時刻（以下、過去時刻と言う）の車両 1 の位置（以下

、過去位置と言う）における当該車両１の周囲を撮像部１５によって撮像して得られる撮像画像を取得する。次いで、表示用画像生成部４０１は、取得した撮像画像に基づいて、車両１と当該車両１の周囲に存在する障害物との位置関係を視認可能とする表示用画像を生成する。

[0033] 具体的には、表示用画像生成部４０１は、取得した撮像画像に基づいて、車両１の周囲の空間に三次元の車両画像を設けた仮想空間内の注視点を、操作入力部１０を介して入力された仮想視点から見た画像を表示用画像として生成する。ここでは、仮想空間は、車両１の周囲の空間であり、かつ当該空間内における、過去時刻より後の時刻（例えば、現在時刻）の車両１の位置（例えば、現在位置）に対して、車両画像を設けた空間である。また、車両画像は、仮想空間を透視可能な三次元の車両１の画像である。

[0034] 本実施形態では、表示用画像生成部４０１は、取得した撮像画像を、車両１の周囲の三次元の面（以下、カメラ画モデルと言う）に対して貼り付け、当該カメラ画モデルを含む空間を、車両１の周囲の空間として生成する。次いで、表示用画像生成部４０１は、生成した空間内の車両１の現在位置に対して、車両画像を配置した空間を仮想空間として生成する。その後、表示用画像生成部４０１は、生成した仮想空間内の注視点を、操作入力部１０を介して入力された仮想視点から見た画像を表示用画像として生成する。

[0035] その際、表示用画像生成部４０１は、操作入力部１０を介して、車両画像の車幅方向への仮想視点の移動が指示された場合、車両画像の車幅方向への仮想視点の移動に連動して、仮想視点の高さを変化させる。言い換えると、表示用画像生成部４０１は、車両画像の車幅方向への仮想視点の移動に連動して、車両画像の上下方向における仮想視点の位置を変化させる。具体的には、表示用画像生成部４０１は、車両画像の車幅方向における中央から仮想視点が離れるに従って、当該仮想視点の高さを低くする。表示用画像出力部４０２は、表示用画像生成部４０１により生成される表示用画像を、表示装置８に出力する。

[0036] これにより、車両画像の車幅方向に仮想視点を移動させるだけで、車両１

の乗員が見たい視点位置からの表示用画像が表示されるように、仮想視点の高さも変化させることができるので、車両 1 の乗員が見たい視点位置からの表示用画像を容易に表示させることができる。本実施形態では、表示用画像生成部 401 は、仮想視点の移動が指示された場合、車両画像の車幅方向への仮想視点の移動に連動して、仮想視点の高さを変化させているが、仮想視点の移動が指示された場合に、車両画像の車幅方向への方向成分を含む移動と連動して、仮想視点の高さを変化させるものであれば、これに限定するものではない。例えば、表示用画像生成部 401 は、車両画像の車幅方向の方向成分および車両画像の前後方向の方向成分を含む移動と連動して、仮想視点の高さを変化させる。

[0037] 本実施形態では、表示用画像生成部 401 は、車両画像の車幅方向において当該車両画像の中央から仮想視点が離れるに従って、仮想視点の高さを低くしているが、車両画像の車幅方向への仮想視点の移動に連動して、仮想視点の高さを変化させるものであれば良い。例えば、表示用画像生成部 401 は、車両画像の車幅方向において当該車両画像の中央から仮想視点が離れるに従って、仮想視点の高さを高くしたり、車両画像の車幅方向における仮想視点の位置の変化に応じて、仮想視点の高さを周期的に変化させたりしても良い。また、本実施形態では、表示用画像生成部 401 は、車両画像の外部において仮想視点を移動させるものとする。これにより、表示用画像生成部 401 は、車両画像の内部への仮想視点の移動を禁止できる。

[0038] また、本実施形態では、表示用画像生成部 401 は、操作入力部 10 を介して、車両画像の車幅方向への仮想視点の移動に加えて、仮想視点の高さ方向（車両画像の上下方向）への移動が指示された場合には、車両画像の車幅方向の仮想視点の移動に連動して、仮想視点の高さ方向において、操作入力部 10 を介して指示された高さに仮想視点を移動させることも可能である。さらに、本実施形態では、表示用画像生成部 401 は、車両画像の車幅方向への仮想視点の移動が指示された場合に、車両画像の車幅方向の仮想視点の移動に連動して、仮想視点の高さを変化させているが、車両画像の前後方向

への仮想視点の移動が指示された場合も、車両画像の前後方向への仮想視点の移動に連動して、仮想視点の高さを変化させることも可能である。

[0039] 次に、図5を用いて、本実施形態にかかる車両1による表示用画像の表示処理の流れの一例について説明する。図5は、第1の実施形態にかかる車両1による表示用画像の表示処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[0040] 本実施形態では、表示用画像生成部401は、表示用画像の表示を指示する表示指示を取得する（ステップS501）。表示指示を取得した場合（ステップS502：Yes）、表示用画像生成部401は、過去位置における車両1の周囲を撮像部15により撮像して得られる撮像画像を取得する（ステップS503）。例えば、表示用画像生成部401は、現在時刻より予め設定された時間（例えば、数秒）前の過去時刻の車両1の過去位置（若しくは、車両1の現在位置よりも予め設定された距離（例えば、2m）手前の過去位置）において車両1の周囲を撮像部15により撮像して得られた撮像画像を取得する。

[0041] 次に、表示用画像生成部401は、取得した撮像画像に基づいて、仮想空間内の注視点を、操作入力部10を介して入力された仮想視点から見た表示用画像を生成する（ステップS504）。本実施形態では、表示用画像生成部401は、過去位置における車両1の周囲を撮像部15により撮像して得られる撮像画像に基づいて、表示用画像を生成しているが、撮像部15により車両1の周囲を撮像して得られる撮像画像に基づいて、表示用画像を生成するものであれば良い。例えば、表示用画像生成部401は、現在位置における車両1の周囲を撮像部15により撮像して得られる撮像画像に基づいて、表示用画像を生成しても良い。

[0042] 表示用画像出力部402は、表示用画像生成部401により生成された表示用画像を表示装置8に出力して、表示装置8に対して表示用画像を表示させる（ステップS505）。その後、表示用画像生成部401は、表示用画像の表示終了を指示する終了指示を取得する（ステップS506）。終了指示が取得された場合（ステップS507：Yes）、表示用画像出力部40

2は、表示装置8に対する表示用画像の出力を停止して、表示装置8に対する表示用画像の表示を終了させる（ステップS508）。

[0043] 一方、終了指示が取得されなかった場合（ステップS507：No）、表示用画像生成部401は、操作入力部10を介して、車両画像の車幅方向への仮想視点の移動が指示されたか否かを判断する（ステップS509）。車両画像の車幅方向への仮想視点の移動が指示されずに、予め設定された時間が経過した場合（ステップS509：No）、表示用画像出力部402は、表示装置8に対する表示用画像の出力を停止して、表示装置8に対する表示用画像の表示を終了させる（ステップS508）。

[0044] 車両画像の車幅方向への仮想視点の移動が指示された場合（ステップS509：Yes）、表示用画像生成部401は、車両画像の車幅方向への仮想視点の移動に連動して、当該仮想視点の高さを変化させる（ステップS510）。その後、表示用画像生成部401は、ステップS504に戻り、仮想空間内における注視点を、移動後の仮想視点から見た表示用画像を生成し直す。

[0045] 次に、図6～8を用いて、本実施形態にかかる車両1による表示用画像の生成処理の一例について説明する。図6、7は、第1の実施形態にかかる車両1による表示用画像の生成に用いるカメラ画モデルの一例を説明するための図である。図6および図7において、車両1のタイヤの接地面（路面）と平行な1つの方向をZ方向とし、車両1のタイヤの接地面と平行かつZ方向と直交する方向をX方向とし、接地面に対して垂直な方向をY方向とする。図8は、第1の実施形態にかかる車両1における表示用画像の生成に用いるカメラ画モデルおよび車両画像の一例を説明するための図である。

[0046] 本実施形態では、表示用画像生成部401は、図6および図7に示すように、第1面S1と第2面S2とを含むカメラ画モデルSを予め生成する。本実施形態では、第1面S1は、車両1が存在する路面に対応する平坦な面である。例えば、第1面S1は、楕円形の平坦な面である。第2面S2は、第1面S1を基準として、第1面S1の外側（外縁）から、当該第1面S1か

ら離れるに従ってY方向に徐々に立ち上がる曲面である。例えば、第2面S2は、第1面S1の外側から、Y方向に楕円状または放物線状に立ち上がる曲面である。すなわち、表示用画像生成部401は、お椀型または円筒状の三次元の面をカメラ画モデルSとして生成する。

[0047] 本実施形態では、表示用画像生成部401は、平坦な第1面S1と、曲面の第2面S2と、を有する三次元の面である貼付面をカメラ画モデルSとして生成しているが、三次元の貼付面をカメラ画モデルSとして生成するものであれば、これに限定するものではない。例えば、表示用画像生成部401は、平坦な第1面S1と、当該第1面S1の外側から当該第1面S1に対して垂直または徐々に立ち上がる面の第2面S2と、を有する三次元の貼付面をカメラ画モデルSとして生成しても良い。

[0048] 次に、表示用画像生成部401は、過去位置P1において車両1の周囲を撮像部15によって撮像して得られた撮像画像を、カメラ画モデルSに対して貼り付ける。本実施形態では、表示用画像生成部401は、過去位置P1を原点とするワールド座標系で表されるカメラ画モデルS内の点（以下、貼付点と言う）の座標（以下、三次元座標と言う）と、当該三次元座標の貼付点に貼り付ける、撮像画像内の点（以下、カメラ画点と言う）の座標（以下、カメラ画座標と言う）とを対応付ける座標テーブルを予め作成する。そして、表示用画像生成部401は、撮像画像内のカメラ画点を、座標テーブルにおいて当該カメラ画点のカメラ画座標と対応付けられる三次元座標の貼付点に貼り付ける。本実施形態では、表示用画像生成部401は、車両1の内燃機関またはモータがスタートされる度に、当該座標テーブルを作成する。

[0049] その後、表示用画像生成部401は、撮像画像を貼り付けたカメラ画モデルSを、車両1の周囲の空間に配置する。さらに、表示用画像生成部401は、図8に示すように、カメラ画モデルSを配置した空間内における車両1の現在位置P2に対して、車両画像CGを配置した空間を仮想空間Aとして生成する。仮想空間Aを生成すると、表示用画像生成部401は、図6に示すように、当該仮想空間Aにおける車両画像CGの前端から、第1面S1に

対して垂直に下した点を注視点P3に設定する。次いで、表示用画像生成部401は、図8に示すように、操作入力部10から入力された仮想視点P4から注視点P3を見た表示用画像を生成する。これにより、表示用画像に含まれる障害物の画像を立体的な車両画像CGと同時に視認できるので、車両1と障害物との位置関係を把握し易くすることができる。

[0050] また、過去位置P1における車両1の周囲（例えば、車両1の前方）を広角のカメラ（例えば、画角が180°のカメラ）により撮像して得られる撮像画像が貼り付けられたカメラ画モデルSを含む仮想空間Aの画像をそのまま表示装置8に表示させた場合、撮像画像に含まれる車両1の画像（例えば、車両1のフロントバンパの画像）が表示用画像に映り込んでしまい、車両1の乗員が、違和感を覚えることがある。これに対して、本実施形態では、表示用画像生成部401は、車両1の過去位置P1から、車両1の外側に向かって、隙間を空けて、カメラ画モデルSを設けることにより、撮像画像に含まれる車両1の画像が表示用画像に映り込むことを防止できるので、車両1の乗員が違和感を覚えることを防止できる。

[0051] 次に、図9および図10を用いて、本実施形態にかかる車両1における仮想視点の移動処理の一例について説明する。図9および図10は、第1の実施形態にかかる車両における仮想視点の移動処理の一例を説明するための図である。

[0052] 本実施形態では、表示用画像生成部401は、操作入力部10を介して車両画像CGの車幅方向への仮想視点P4の移動が指示された場合、車両画像CGの車幅方向への仮想視点P4の移動に連動して、仮想視点P4の高さを変化させる。例えば、車両画像CGの車幅方向において当該車両画像CGの中央Cから左側への仮想視点P4の移動が指示された場合、表示用画像生成部401は、図9および図10に示すように、車両画像CGの車幅方向において中央Cより左側、かつ中央Cに仮想視点P4が位置する際の当該仮想視点P4の高さ（車両画像CGの上方）より低い高さの位置X1へ仮想視点P4を移動させる。

[0053] その後、再び、車両画像CGの車幅方向において中央Cから左側への仮想視点P4の移動が指示された場合、表示用画像生成部401は、図9および図10に示すように、車両画像CGの車幅方向において中央Cより更に左側、かつ位置X1の高さより低い高さの位置X2へ仮想視点P4を移動させる。これにより、車両画像CGの車幅方向に仮想視点P4を移動させるだけで、車両1の乗員が見たい視点位置からの表示用画像が表示されるように、仮想視点P4の高さも変化させることができるので、車両1の乗員が見たい視点位置からの表示用画像を容易に表示させることができる。

[0054] また、本実施形態では、表示用画像生成部401は、操作入力部10を介して車両画像CGの車幅方向への仮想視点P4の移動が指示された場合、車両画像CGの車幅方向への仮想視点P4の移動に連動して、車両画像CGの前後方向へ仮想視点P4を移動させる。本実施形態では、表示用画像生成部401は、車両画像CGの車幅方向において中央Cから仮想視点P4が離れるに従って、車両画像CGの前後方向において当該車両画像CGの進行方向に仮想視点P4を移動させる。例えば、表示用画像生成部401は、図9に示すように、車両画像CGの上方から見て、放物線状に、仮想視点P4を移動させる。これにより、車両1の乗員が見たい方向の表示用画像が表示されるように、車両画像CGの前後方向における仮想視点P4の位置も変化させることができるので、車両1の乗員が見たい方向により近い方向の表示用画像を容易に表示できる。

[0055] また、本実施形態では、表示用画像生成部401は、車両1の走行状態に応じて、車両画像CGの車幅方向への仮想視点P4の移動に連動して、車両画像CGの前後方向へ仮想視点P4を移動させるか否かを判断しても良い。具体的には、シフトセンサ21により変速操作部7が低速用のギアに切り替えられるなど、車両1がオフロードを走行することを検出した場合、表示用画像生成部401は、車両画像CGの車幅方向への仮想視点P4の移動に連動して、車両画像CGの前後方向において当該車両画像CGの進行方向に仮想視点P4を移動させる。

- [0056] 一方、シフトセンサ 21 により変速操作部 7 が高速用のギアに切り替えられるなど、車両 1 がオンロードを走行することを検出した場合、表示用画像生成部 401 は、車両画像 CG の車幅方向への仮想視点 P4 の移動に連動して、車両画像 CG の前後方向に仮想視点 P4 を移動させないか、若しくは車両画像 CG の前後方向における当該車両画像 CG の進行方向への仮想視点 P4 の移動量を、車両 1 がオフロードを走行する場合より少なくする。
- [0057] また、本実施形態では、表示用画像生成部 401 は、車両画像 CG の車幅方向において、仮想視点 P4 が移動した方向と同じ方向に注視点 P3 を移動させても良い。これにより、仮想視点 P4 の移動に連動して、車両 1 の乗員が確認したい位置に注視点 P3 を近づけることができるので、車両 1 の乗員が確認したい画像を表示用画像として生成できる。
- [0058] 例えば、車両画像 CG の車幅方向において中央 C から左側への仮想視点 P4 の移動が指示された場合、表示用画像生成部 401 は、車両画像 CG の車幅方向において中央 C から左側への仮想視点 P4 の移動に連動して、車両画像 CG の車幅方向において中央 C から左側へ注視点 P3 を移動させる。本実施形態では、表示用画像生成部 401 は、車両画像 CG の車幅方向において、仮想視点 P4 が移動した方向と同じ方向に注視点 P3 を移動させているが、これに限定するものではなく、車両画像 CG の車幅方向において、仮想視点 P4 が移動した方向と反対の方向に注視点 P3 を移動させても良い。
- [0059] また、本実施形態では、表示用画像生成部 401 は、仮想視点 P4 を移動させる場合、車両画像 CG の車幅方向への注視点 P3 の移動量を、車両画像 CG の車幅方向への仮想視点 P4 の移動量より少なくする。これにより、車両 1 の近傍に存在する障害物と車両 1 との位置関係を確認する場合に、注視点 P3 が大きく移動することを防止できるので、車両 1 の近傍に存在する障害物が表示用画像の視野角から外れることなく、車両 1 の乗員が見たい位置がより確認し易い位置に注視点 P3 を移動させることができる。
- [0060] 次に、図 11～14 を用いて、本実施形態にかかる車両 1 において生成される表示用画像の一例について説明する。図 11～14 は、第 1 の実施形態

にかかる車両において生成される表示用画像の一例を示す図である。

[0061] 例えば、仮想視点P4の移動が指示される前、表示用画像生成部401は、図11に示すように、車両画像CGの車幅方向の中央Cでありかつ当該車両画像CGの上方に存在する仮想視点P4から、注視点P3を見た表示用画像Gを生成する。また、表示用画像生成部401は、図11に示すように、車両画像CGの車幅方向において左側への仮想視点P4の移動を指示可能な左ボタンB1、車両画像CGの車幅方向において右側への仮想視点P4の移動を指示可能な右ボタンB2、視野角を広げることを指示可能なマイナスボタンB3、および視野角を狭めることを指示可能なプラスボタンB4を含む表示用画像Gを生成する。また、左ボタンB1および右ボタンB2は、仮想視点P4の移動がイメージできれば良いため、配置、向き、および形状は、図11に限定されず、例えば、斜め方向を向いていても良いし、曲線であっても良い。

[0062] そして、左ボタンB1が操作された場合、表示用画像生成部401は、図12に示すように、位置X1（図9および図10参照）に移動した仮想視点P4から、注視点P3を見た表示用画像Gを生成する。さらに、左ボタンB1が操作された場合、表示用画像生成部401は、図13に示すように、位置X2（図9および図10参照）に移動した仮想視点P4から、注視点P3を見た表示用画像Gを生成する。その後、再び、左ボタンB1が操作された場合、表示用画像生成部401は、車両画像CGの車幅方向において位置X2より左側、車両画像CGの前後方向において位置X2より車両画像CGの進行方向側、かつ位置X2の高さより予め設定された高さ下げた位置に仮想視点P4を移動させる。そして、表示用画像生成部401は、図14に示すように、移動後の仮想視点P4から、注視点P3を見た表示用画像Gを生成する。

[0063] これにより、車両画像CGの車幅方向に仮想視点P4を移動させるだけで、表示用画像Gが、車両1の乗員が見たい視点位置からの画像により近づくように、仮想視点P4の高さも変化させることができるので、車両1の乗員

が見たい視点位置からの表示用画像Gを容易に表示できる。

[0064] また、マイナスボタンB 3が操作された場合、表示用画像生成部4 0 1は、表示用画像Gの視野角を広げる。一方、プラスボタンB 4が操作された場合、表示用画像生成部4 0 1は、表示用画像Gの視野角を狭める。これにより、車両1の乗員は任意の視野角の表示用画像Gを表示装置8に表示させることができる。

[0065] また、表示用画像生成部4 0 1は、車両画像C Gの車幅方向において中央Cから仮想視点P 4が離れるに従って、表示用画像Gの視野角を狭くしても良い。これにより、車両画像C Gの車幅方向に仮想視点P 4を移動させるだけで、表示用画像Gが、車両1の乗員が見たい視野角の画像により近づくように、視野角を変化させることができるので、車両1の乗員が見たい視野角の表示用画像Gを容易に表示できる。また、表示用画像生成部4 0 1は、車両画像C Gの車幅方向において中央Cから仮想視点P 4が離れるに従って、表示用画像Gの視野角を広くすることも可能である。

[0066] また、表示用画像生成部4 0 1は、タッチパネル（操作入力部1 0の一例）上でのスライド操作等によって、任意の方向への仮想視点P 4の移動が指示された場合、仮想視点P 4を、当該任意の方向の水平方向の成分に応じた水平方向位置であり、かつ当該水平方向位置に応じた高さの位置に移動させる。また、表示用画像生成部4 0 1は、任意の方向を指示するためのG U I（Graphical User Interface）として、左ボタンB 1および右ボタンB 2に加えて、車両画像C Gの前方への仮想視点P 4の移動を指示可能な前ボタン、および車両画像C Gの後方への仮想視点P 4の移動を指示可能な後ボタンを表示用画像Gに含めても良い。さらに、表示用画像生成部4 0 1は、操作入力部1 0を介して、水平方向において、予め定められた軌跡上における任意の位置への仮想視点P 4の移動が指示された場合、当該任意の位置への移動と連動して、仮想視点P 4の高さを変化させても良い。

[0067] このように、第1の実施形態にかかる車両1によれば、車両画像の車幅方向に仮想視点を移動させるだけで、車両1の乗員が見たい視点位置からの表

示用画像が表示されるように、仮想視点の高さも変化させることができるので、車両 1 の乗員が見たい視点位置からの表示用画像を容易に表示させることができる。

[0068] (第 2 の実施形態)

本実施形態は、車両画像の車幅方向における仮想視点の位置と、当該車幅方向における注視点の位置とを一致させる例である。以下の説明では、第 1 の実施形態と同様の構成については説明を省略する。

[0069] 図 15 は、第 2 の実施形態にかかる車両における注視点の移動処理の一例を説明するための図である。図 15 に示すように、表示用画像生成部 401 は、操作入力部 10 を介して、車両画像 CG の車幅方向の中央 C から左側の位置 X1 への仮想視点 P4 の移動が指示された場合、仮想視点 P4 を位置 X1 に移動させる。それに伴い、表示用画像生成部 401 は、図 15 に示すように、車両画像 CG の車幅方向における仮想視点 P4 の移動量と同じ移動量だけ、車両画像 CG の車幅方向の中央 C から左側に向かって注視点 P3 を移動させる。

[0070] また、表示用画像生成部 401 は、図 15 に示すように、操作入力部 10 を介して、車両画像 CG の車幅方向の中央 C から左側の位置 X2 への仮想視点 P4 の移動が指示された場合、仮想視点 P4 を位置 X2 へ移動させる。それに伴い、表示用画像生成部 401 は、図 15 に示すように、車両画像 CG の車幅方向における仮想視点 P4 の移動量と同じ移動量だけ、車両画像 CG の車幅方向の中央 C から左側に向かって注視点 P3 を移動させる。

[0071] すなわち、表示用画像生成部 401 は、仮想空間 A 内に配置した車両画像 CG の車幅方向における仮想視点 P4 の位置と注視点 P3 の位置とを一致させる。これにより、図 15 に示すように、車両画像 CG と当該車両画像 CG の前方に存在する障害物との位置関係が把握し易くなるので、細い路地をすり抜ける場合や車両 1 を路肩に寄せる場合など、車両 1 の側方に存在する障害物との接触を避けたい場合に、少ない操作で車両 1 の乗員が見たい表示用画像を表示させることができる。また、注視点 P3 と仮想視点 P4 とを結ぶ

線を、車両画像C Gの前後方向と平行にすることができるので、車両画像C Gがその側部の障害物と接触するか否かの判断が容易な表示用画像を表示できる。

[0072] 本実施形態では、表示用画像生成部401は、図15に示すように、車両画像C Gが有する前後方向の端のうち、車両画像C Gの進行方向と反対側の端を基準として、車両画像C Gの進行方向とは反対側において仮想視点P4を移動させているが、これに限定するものではない。例えば、表示用画像生成部401は、車両画像C Gが有する前後方向の端のうち、車両画像C Gの進行方向と反対側の端を基準として、車両画像C Gの進行方向側において仮想視点P4を移動させても良い。

[0073] 例えば、車両1がオフロードを走行することを検出した場合、表示用画像生成部401は、車両画像C Gが有する前後方向の端のうち、車両画像C Gの進行方向と反対側の端を基準として、車両画像C Gの進行方向側において仮想視点P4を移動させる（図9参照）。一方、車両1がオンロードを走行することを検出した場合、表示用画像生成部401は、車両画像C Gが有する前後方向の端のうち、車両画像C Gの進行方向と反対側の端を基準として、車両画像C Gの進行方向とは反対側において仮想視点P4を移動させる。

[0074] 図16～18は、第2の実施形態にかかる車両において生成される表示用画像の一例を示す図である。例えば、仮想視点P4の移動が指示される前、表示用画像生成部401は、図16に示すように、車両画像C Gの車幅方向の中央でありかつ当該車両画像C Gの上方に存在するデフォルトの仮想視点P4から、注視点P3を見た表示用画像Gを生成する。これにより、仮想視点P4を車両画像C Gの側部に移動させたい場合に、仮想視点P4の移動量を少なくすることができるので、仮想視点P4を所望の位置に短時間で移動させることができる。

[0075] そして、左ボタンB1が操作された場合、表示用画像生成部401は、車両画像C Gの車幅方向においてデフォルトの仮想視点P4の左側でありかつデフォルトの仮想視点P4より低い位置に仮想視点P4を移動させると共に

、車両画像C Gの車幅方向における移動後の仮想視点P 4と同じ位置に注視点P 3を移動させる。さらに、表示用画像生成部4 0 1は、図1 7に示すように、移動後の仮想視点P 4から、移動後の注視点P 3を見た表示用画像Gを生成する。

[0076] 本実施形態では、左ボタンB 1または右ボタンB 2の操作が開始されてから、当該ボタンの操作が解除されるまで、表示用画像生成部4 0 1は、車両画像C Gの車幅方向において、当該ボタンの操作により移動が指示された方向に対して、仮想視点P 4を移動させ続ける。これにより、車両画像C Gの車幅方向において、仮想視点P 4が所望の位置に移動するまで、仮想視点P 4の移動を指示するための操作を複数回行う必要が無くなるので、簡単な操作で、仮想視点P 4を所望の位置に移動させることができる。

[0077] また、表示用画像生成部4 0 1は、仮想視点P 4の高さの変化に応じて、車両画像C Gの透過率を変更する。具体的には、表示用画像生成部4 0 1は、図1 6に示すように、仮想視点P 4の高さが第1高さ（例えば、車両画像C Gの上方）である場合、車両画像C Gの透過率を第1透過率とする。本実施形態では、第1透過率は、車両画像C Gを介して、仮想空間を透視可能な透過率である。一方、表示用画像生成部4 0 1は、図1 7に示すように、仮想視点P 4の高さが第1高さより低い第2高さ（例えば、車両画像C Gの屋根の高さ）である場合、車両画像C Gの透過率を第2透過率とする。本実施形態では、第2透過率は、第1透過率より低い透過率であり、車両画像C Gを介して仮想空間を透視可能な透過率である。

[0078] さらに、表示用画像生成部4 0 1は、図1 8に示すように、仮想視点P 4の高さが第2高さより低い第3高さ（例えば、車両画像C Gの屋根より低い高さ）である場合、車両画像C Gの透過率を第3透過率とする。本実施形態では、第3透過率は、第2透過率より低い透過率であり、車両画像C Gを介して仮想空間を透視できない透過率である。すなわち、表示用画像生成部4 0 1は、仮想視点P 4の高さが低くなるに従って、車両画像C Gの透過率を下げる。

[0079] これにより、仮想視点P4が車両画像CGの上方に移動された場合、車両画像CGおよび当該車両画像CGの周囲を見渡すことを目的として仮想視点P4を移動させた可能性が高いため、車両画像CGの透過率を上げて、車両画像CGを介して当該車両画像CGの周囲を見渡し易くする。一方、仮想視点P4が車両画像CGの側部に移動された場合、車両画像CGとその周囲の障害物との位置関係を視認することを目的として仮想視点P4を移動させた可能性が高いため、車両画像CGの透過率を下げて、車両画像CGとその周囲の障害物との位置関係を視認し易くする。

[0080] よって、仮想視点P4を車両画像CGの車幅方向に移動させるだけで、車両画像CGの透過率を、車両1の乗員が仮想視点P4を移動させた目的の情報が確認し易い透過率に変更できるので、簡単な操作で、車両1の乗員が仮想視点P4を移動させた目的の情報が確認し易い表示用画像Gを表示させることができる。本実施形態では、表示用画像生成部401は、仮想視点P4の高さが低くなるに従って、車両画像CGの透過率を下けているが、これに限定するものではなく、仮想視点P4の高さが低くなるに従って、車両画像CGの透過率を上げることも可能である。

[0081] さらに、表示用画像生成部401は、車両1の走行状態に応じて、車両画像CGの透過率を変更しても良い。具体的には、シフトセンサ21により変速操作部7が低速用のギアに切り替えられるなど、車両1がオフロードを走行することを検出した場合、表示用画像生成部401は、車両画像CGの透過率を、当該車両画像CGを介して仮想空間を透視可能な透過率とする。一方、シフトセンサ21により変速操作部7が高速用のギアに切り替えられるなど、車両1がオンロードを走行することを検出した場合、表示用画像生成部401は、車両画像CGの透過率を、当該車両画像CGを介して仮想空間を透視できない透過率とする。

[0082] このように、第2の実施形態にかかる車両1によれば、車両画像と当該車両画像の側方に存在する障害物との位置関係が把握し易くなるので、細い路地をすり抜ける場合や車両1を路肩に寄せる場合など、車両1の側方に存在

する障害物との接触を避けたい場合に、少ない操作で車両 1 の乗員が見たい表示用画像を表示させることができる。

請求の範囲

[請求項1] 車両が搭載する撮像部により当該車両の周囲を撮像して得られる撮像画像が、前記車両の周囲の三次元の面に貼り付けられたモデルと、三次元の車両画像と、を含む仮想空間内の注視点を仮想視点から見た表示用画像を生成する生成部と、

前記表示用画像を表示部に出力する出力部と、を備え、

前記生成部は、操作入力部を介して、前記仮想視点の移動が指示された場合、前記車両画像の車幅方向への方向成分を含む移動と連動して、前記仮想視点の高さを変化させる、周辺監視装置。

[請求項2] 車両が搭載する撮像部により当該車両の周囲を撮像して得られる撮像画像が、前記車両の周囲の三次元の面に貼り付けられたモデルと、三次元の車両画像と、を含む仮想空間内の注視点を仮想視点から見た表示用画像を生成する生成部と、

前記表示用画像を表示部に出力する出力部と、を備え、

前記生成部は、操作入力部を介して、任意の方向への前記仮想視点の移動が指示された場合、前記仮想視点を、水平方向においては前記任意の方向の水平方向成分に応じた水平方向位置に、高さ方向においては水平方向における前記水平方向位置に応じた高さに移動させる、周辺監視装置。

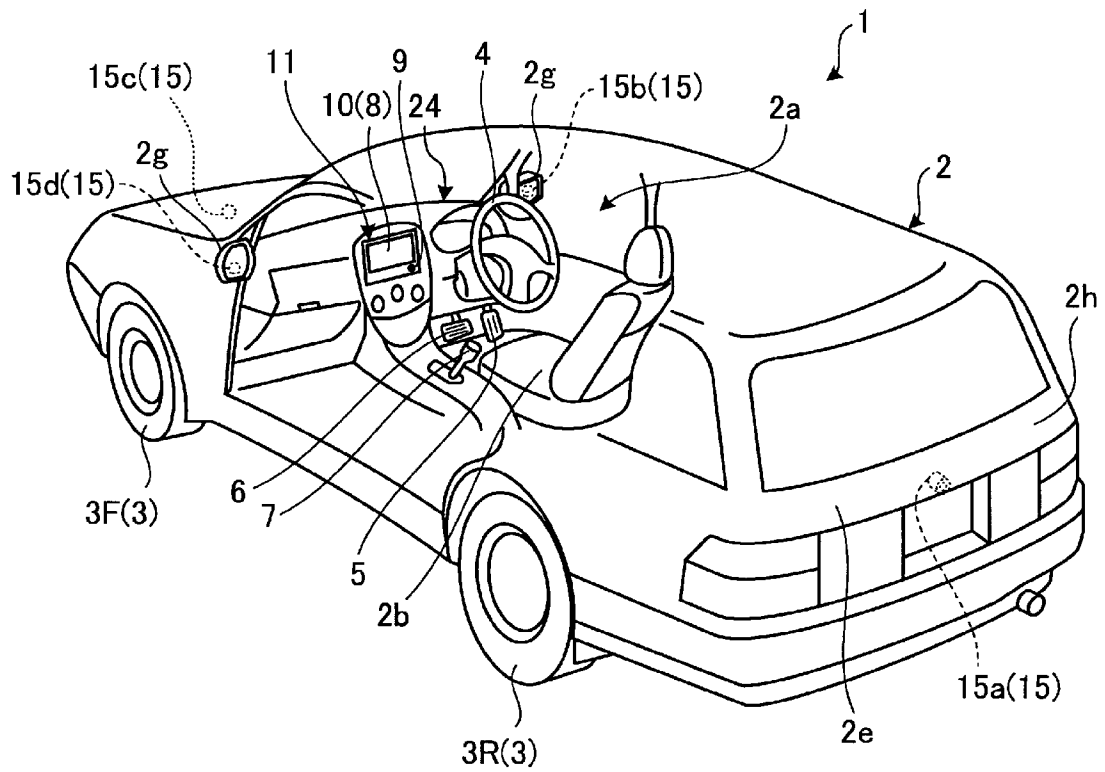
[請求項3] 車両が搭載する撮像部により当該車両の周囲を撮像して得られる撮像画像が、前記車両の周囲の三次元の面に貼り付けられたモデルと、三次元の車両画像と、を含む仮想空間内の注視点を仮想視点から見た表示用画像を生成する生成部と、

前記表示用画像を表示部に出力する出力部と、を備え、

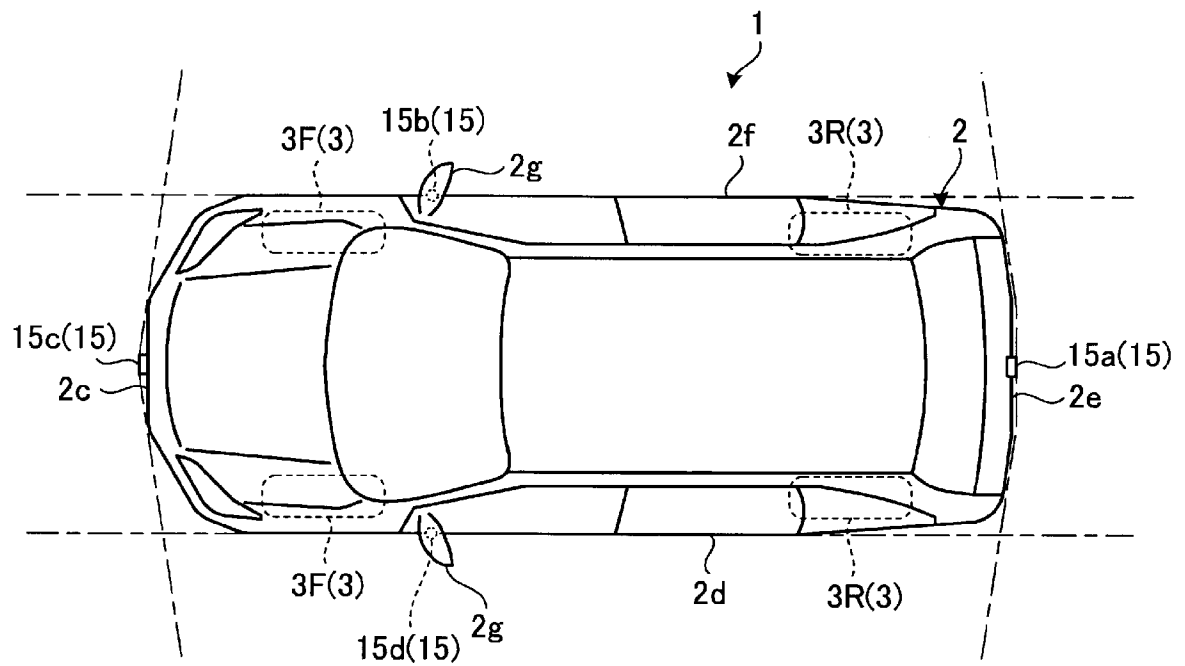
前記生成部は、操作入力部を介して、水平方向において、予め定められた軌跡上における任意の位置への前記仮想視点の移動が指示された場合、前記任意の位置への移動と連動して、前記仮想視点の高さを変化させる、周辺監視装置。

- [請求項4] 前記生成部は、前記車両画像の車幅方向における前記車両画像の中央から前記仮想視点が離れるに従って、前記仮想視点の高さを低くする請求項1から3のいずれか一に記載の周辺監視装置。
- [請求項5] 前記生成部は、前記車両画像の車幅方向における前記車両画像の中央から前記仮想視点が離れるに従って、前記車両画像の前後方向における前記仮想視点の位置を、前記車両画像の進行方向に移動させる請求項1または4に記載の周辺監視装置。
- [請求項6] 前記生成部は、前記仮想視点の高さが第1高さである場合、前記車両画像の透過率を第1透過率とし、前記仮想視点の高さが前記第1高さより低い第2高さである場合、前記車両画像の透過率を前記第1透過率より低い第2透過率とする請求項1から5のいずれか一に記載の周辺監視装置。
- [請求項7] 前記生成部は、前記車両画像の車幅方向における前記車両画像の中央から前記仮想視点が離れるに従って、前記表示用画像の視野角を狭くする請求項1から6のいずれか一に記載の周辺監視装置。
- [請求項8] 前記生成部は、前記車両画像の車幅方向における前記仮想視点の位置と、前記車両画像の車幅方向における注視点の位置とを一致させる請求項1から7のいずれか一に記載の周辺監視装置。

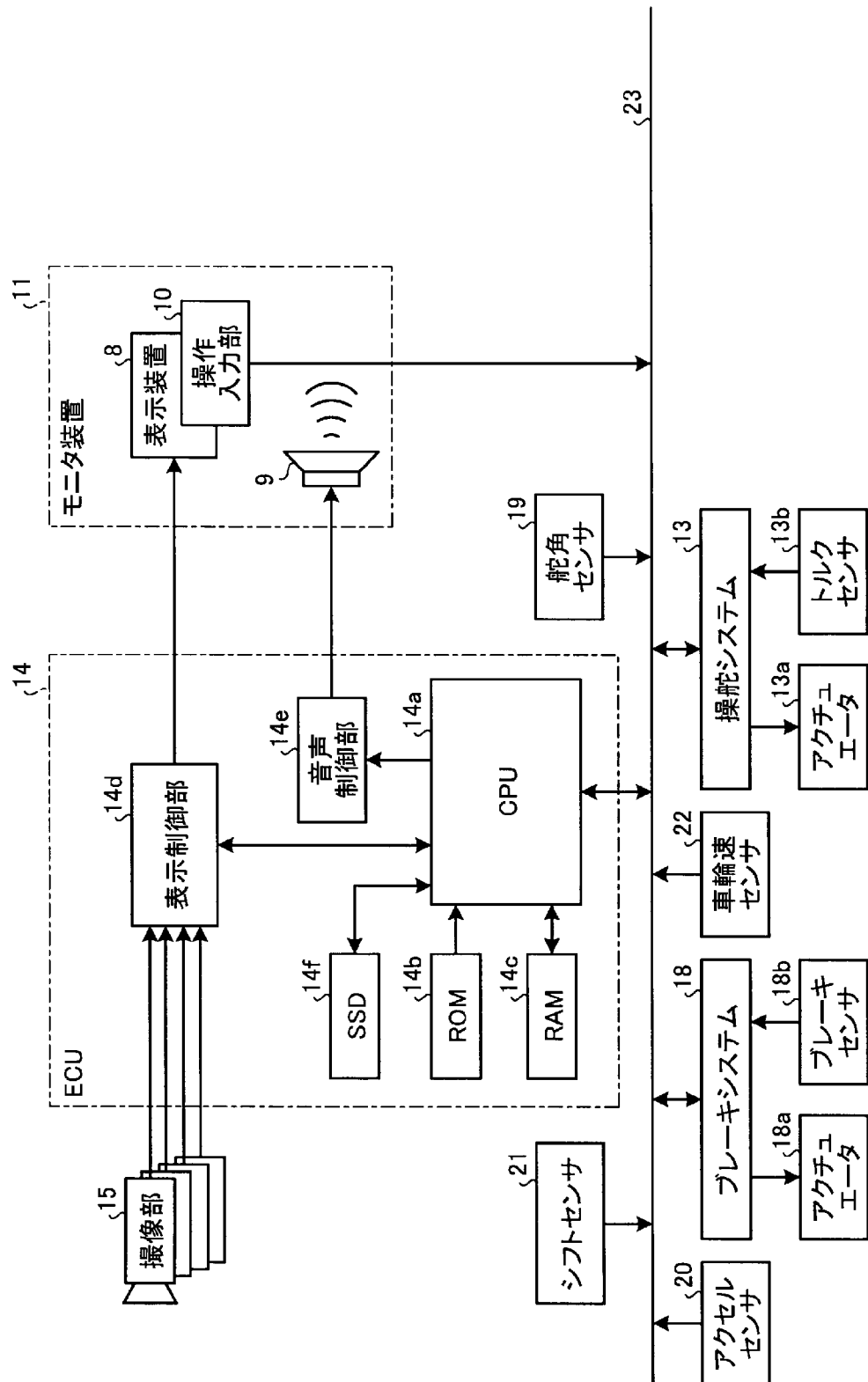
[図1]



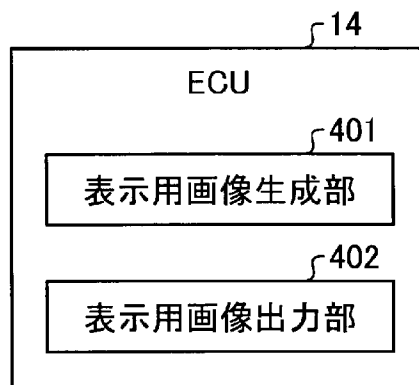
[図2]



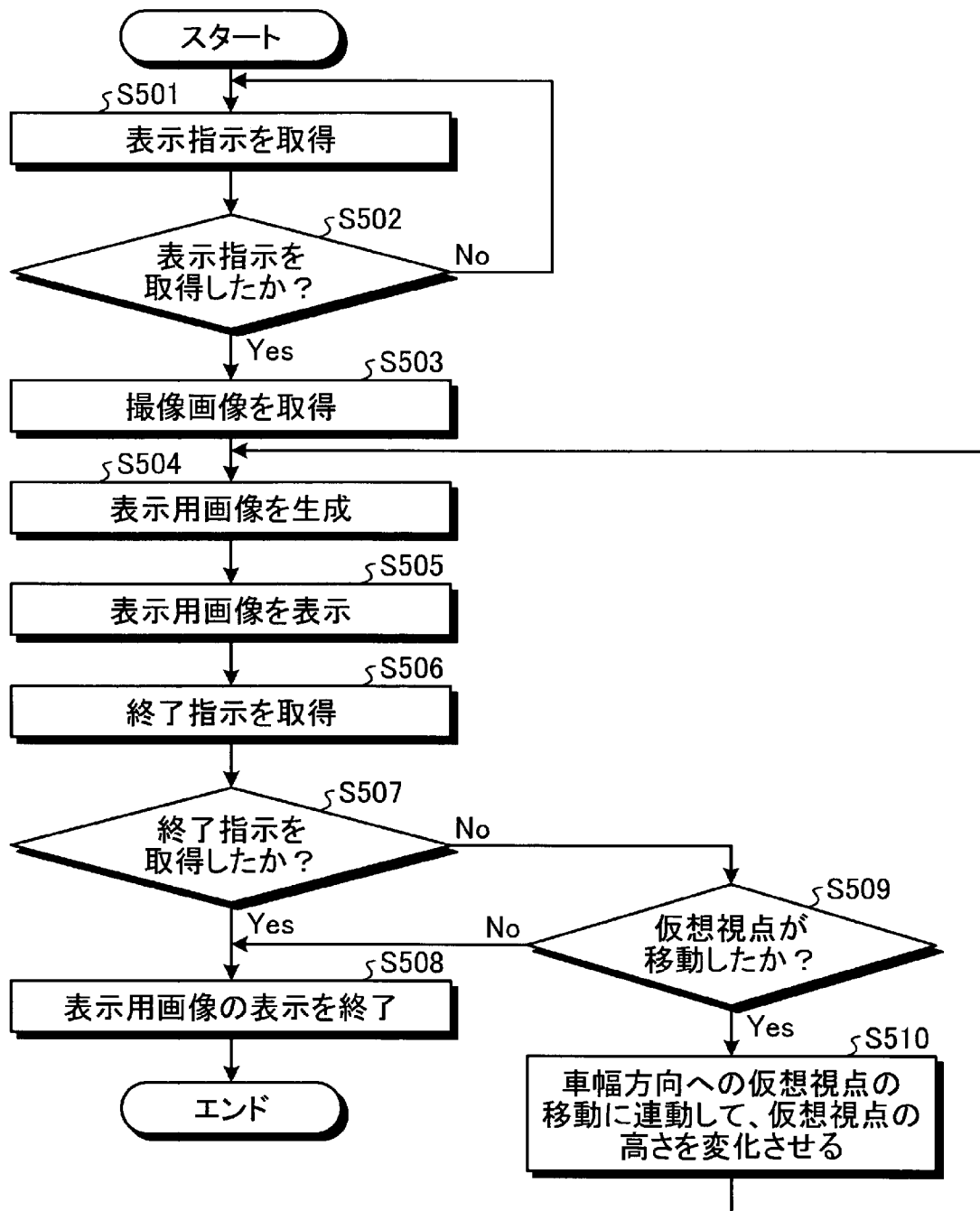
[図3]



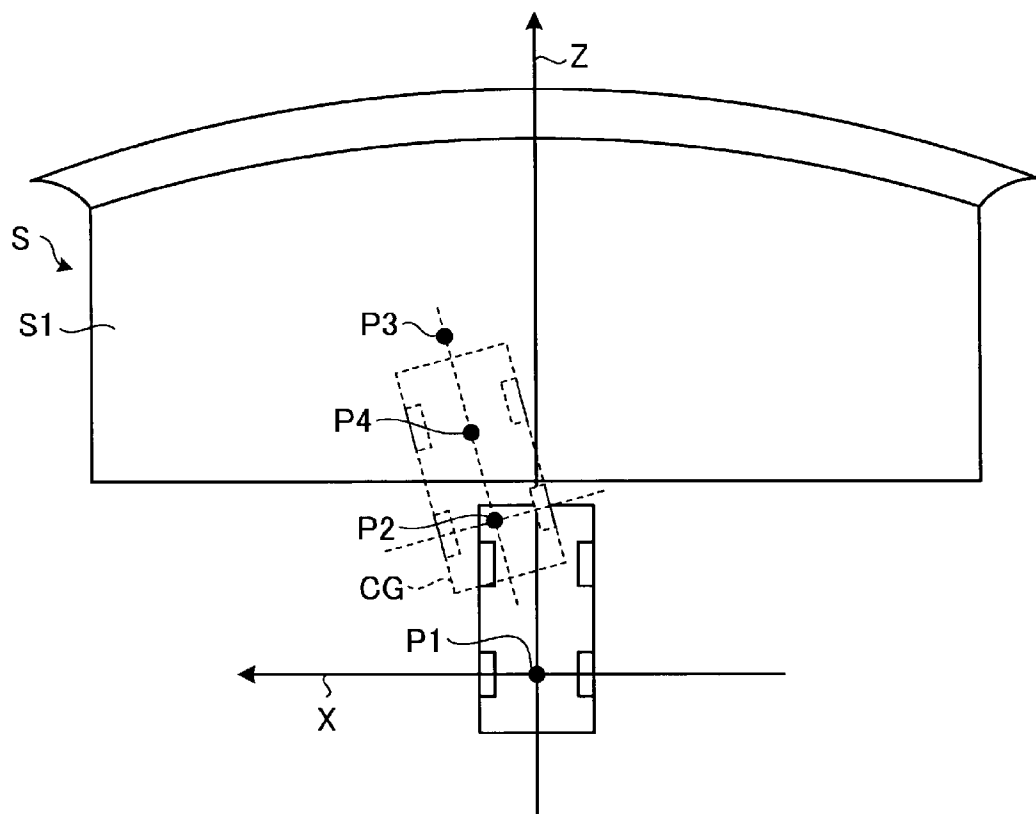
[図4]



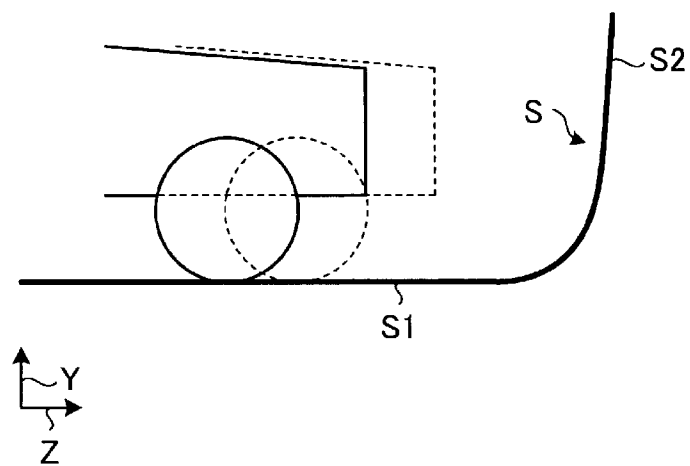
[図5]



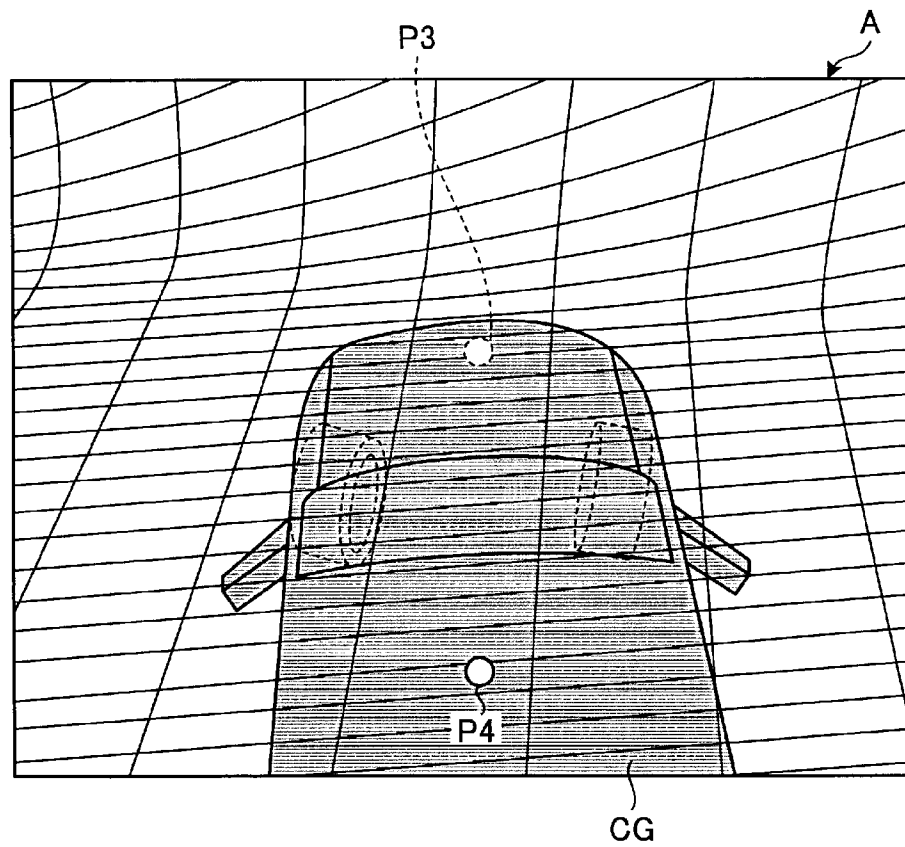
[図6]



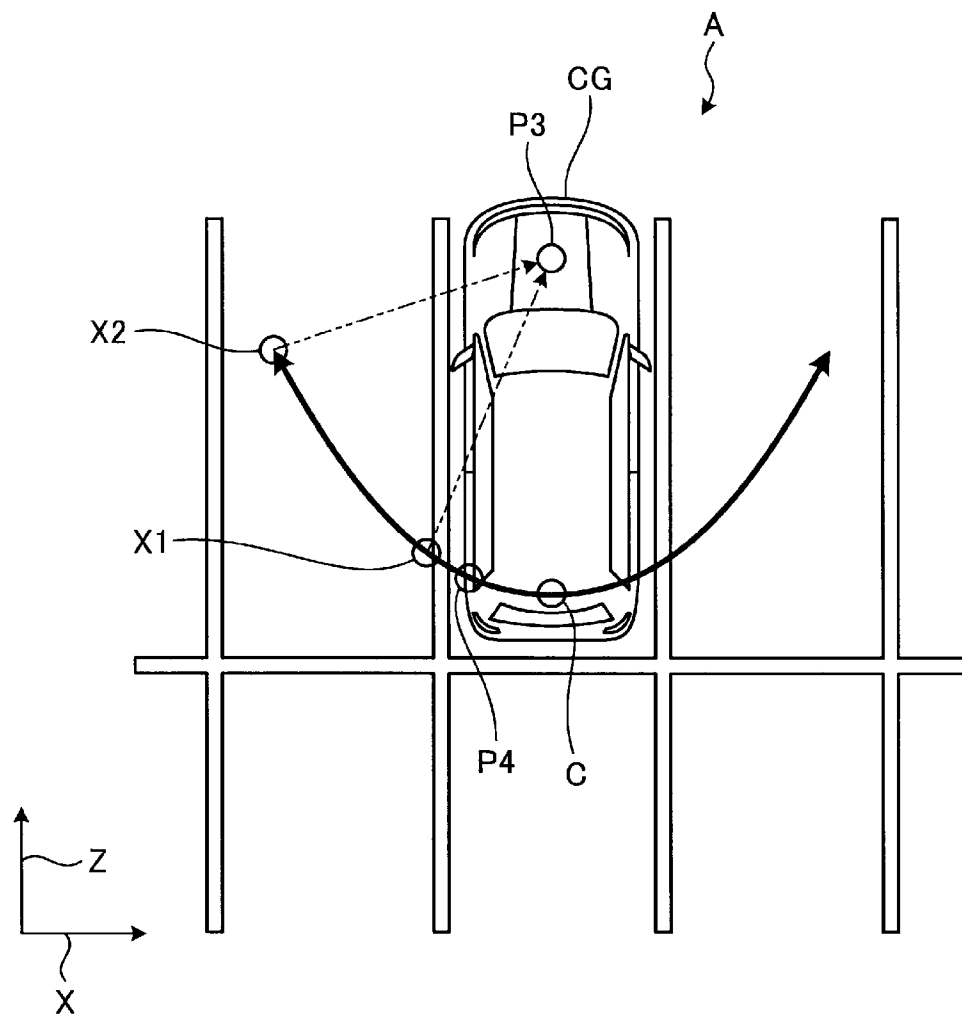
[図7]



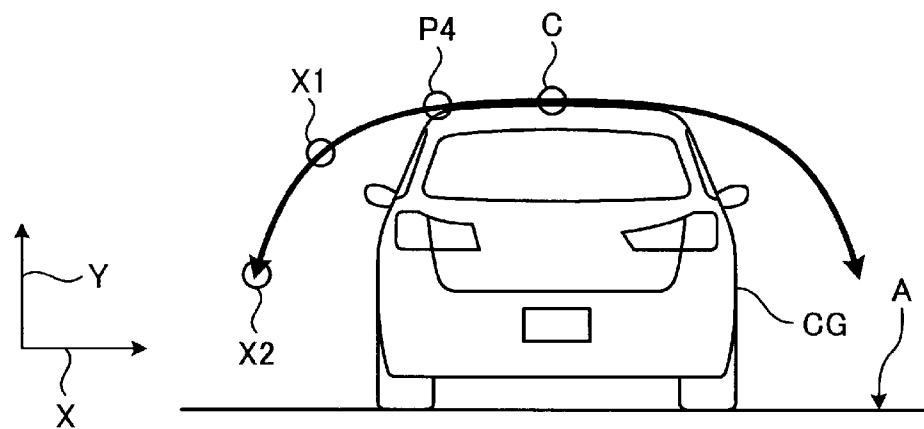
[図8]



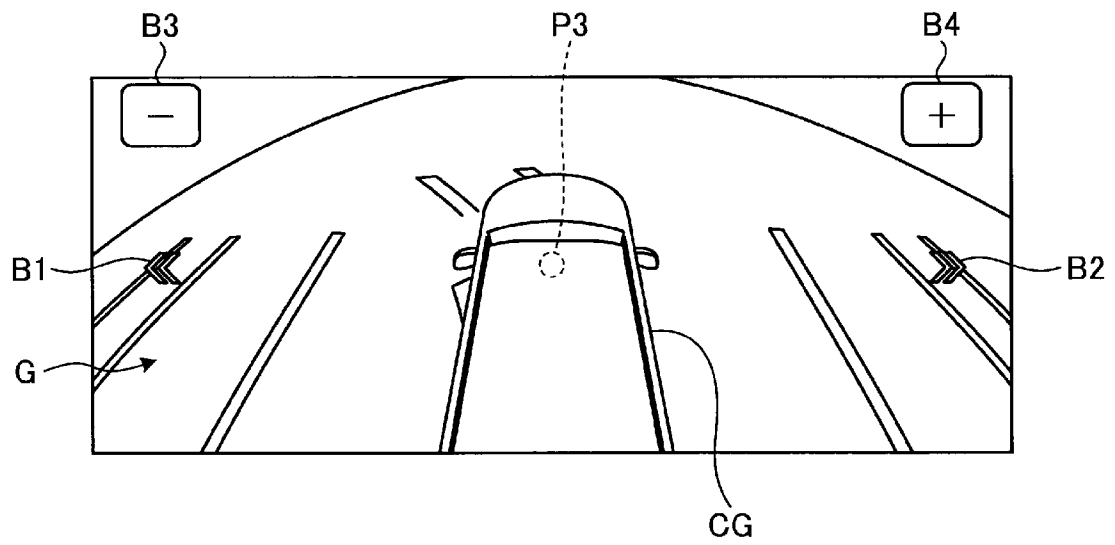
[図9]



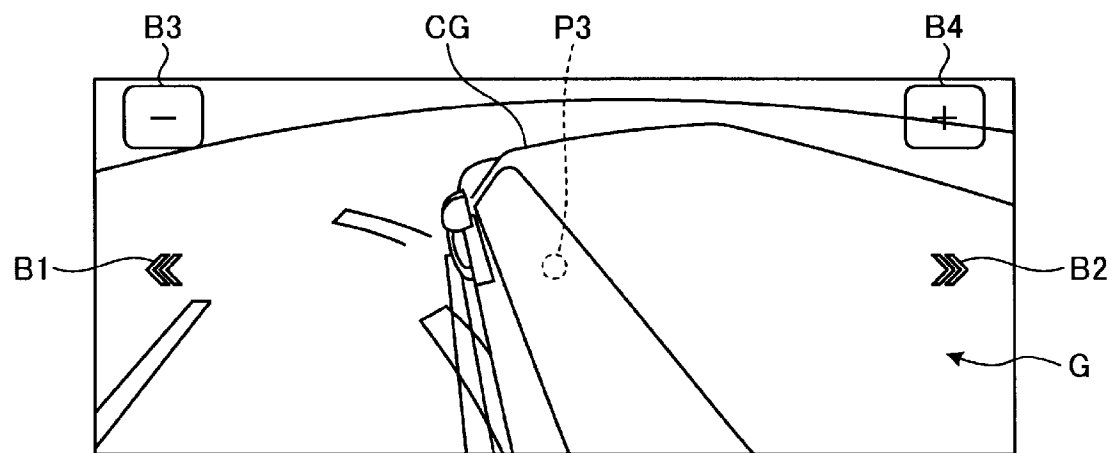
[図10]



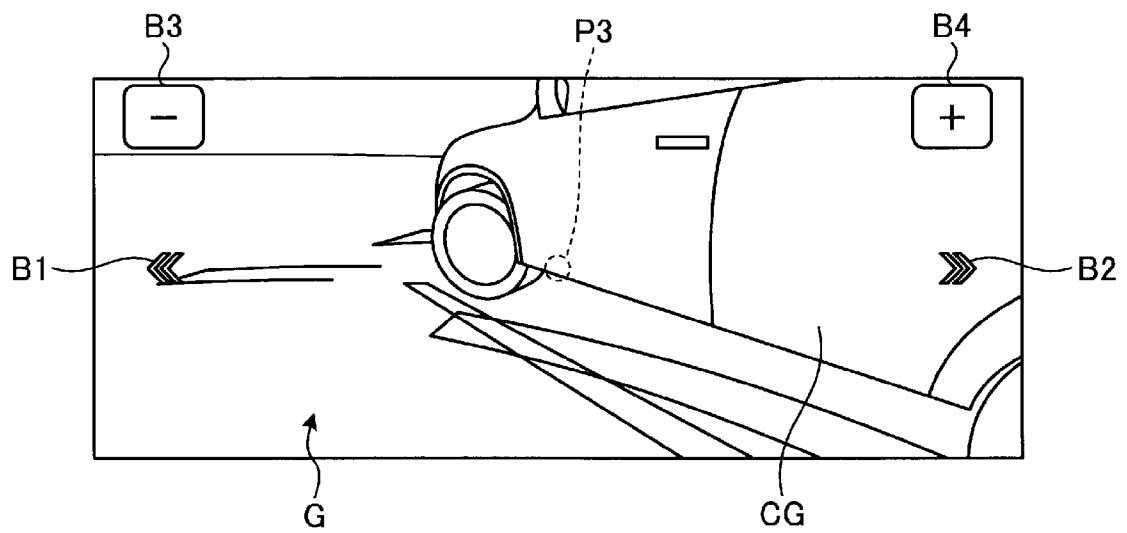
[図11]



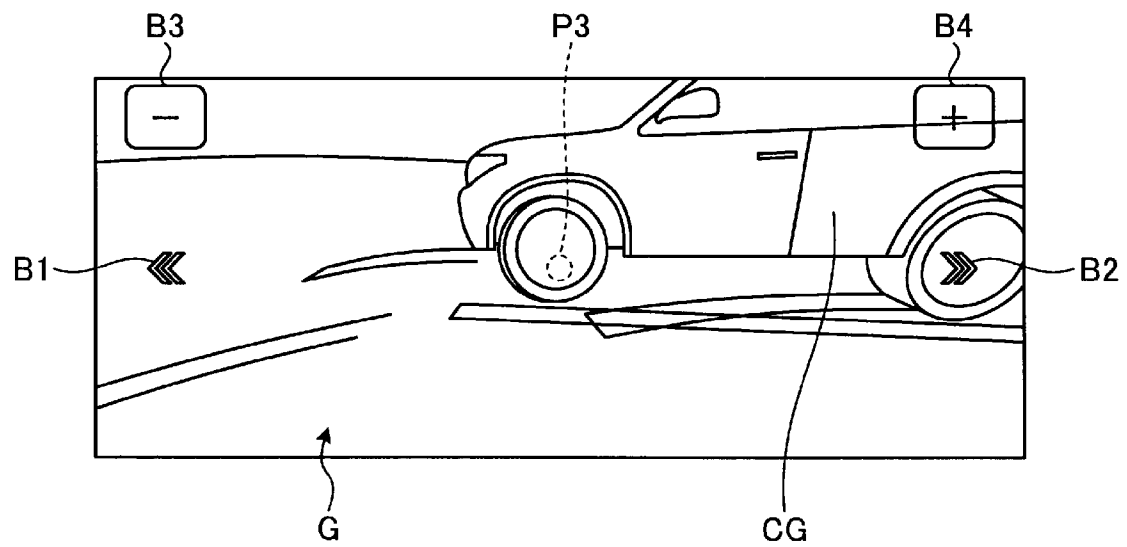
[図12]



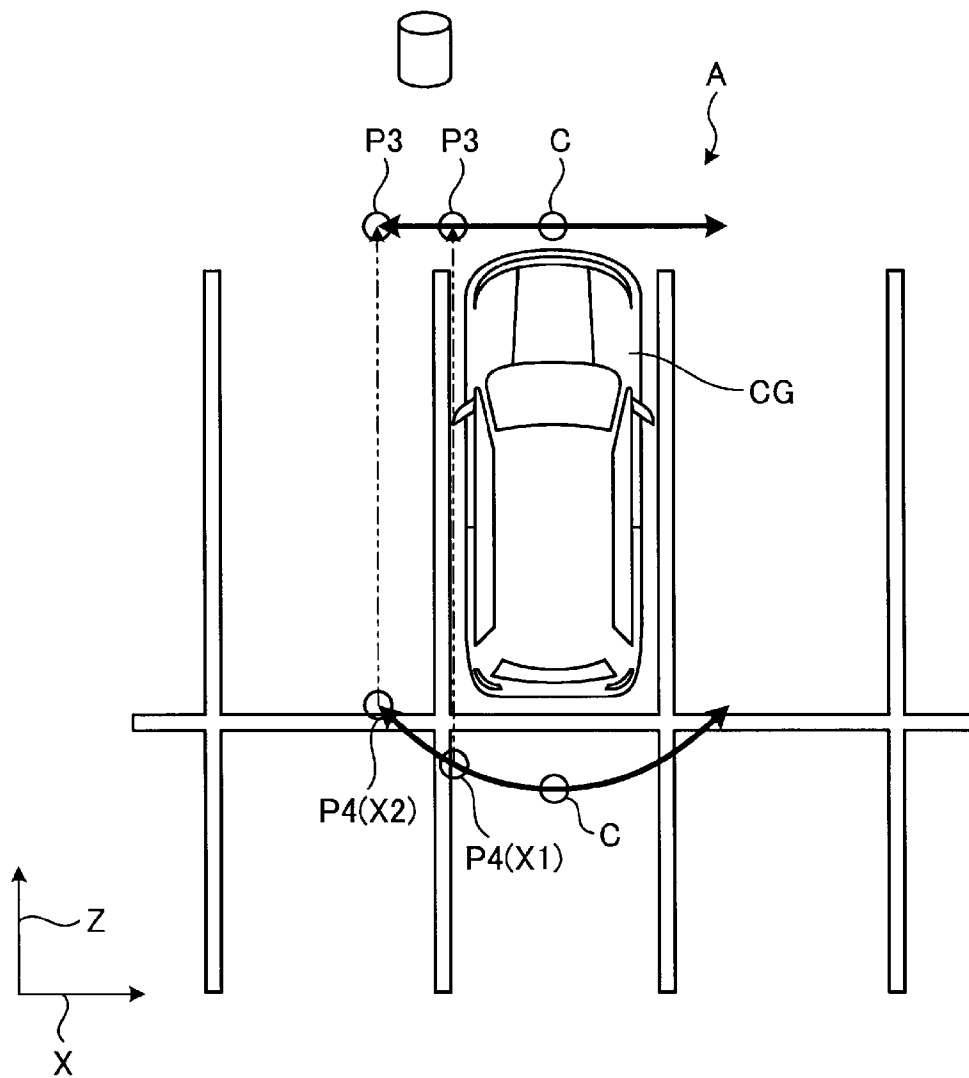
[図13]



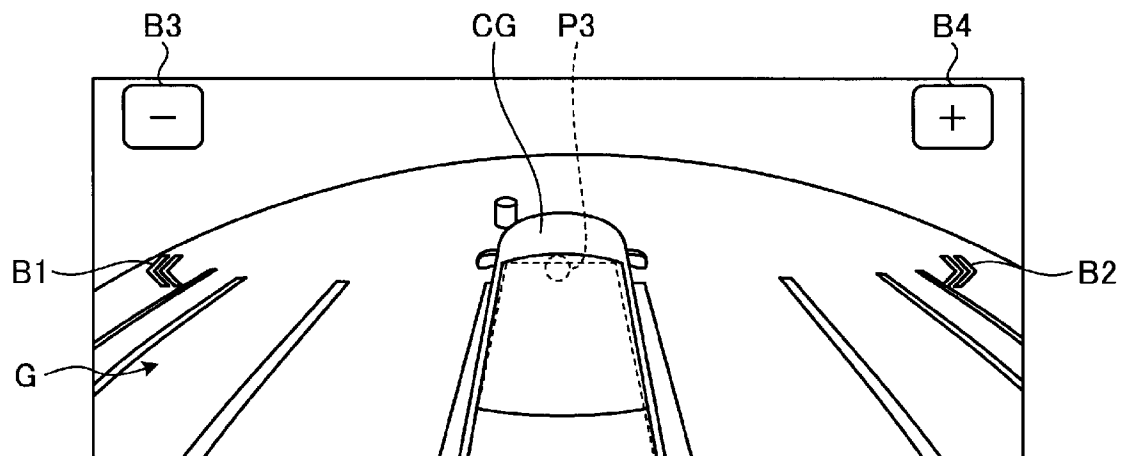
[図14]



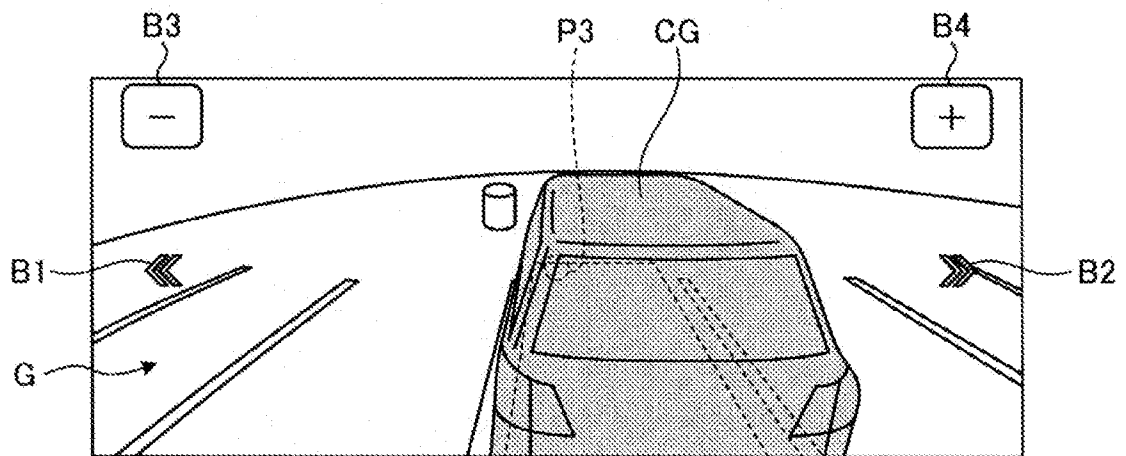
[図15]



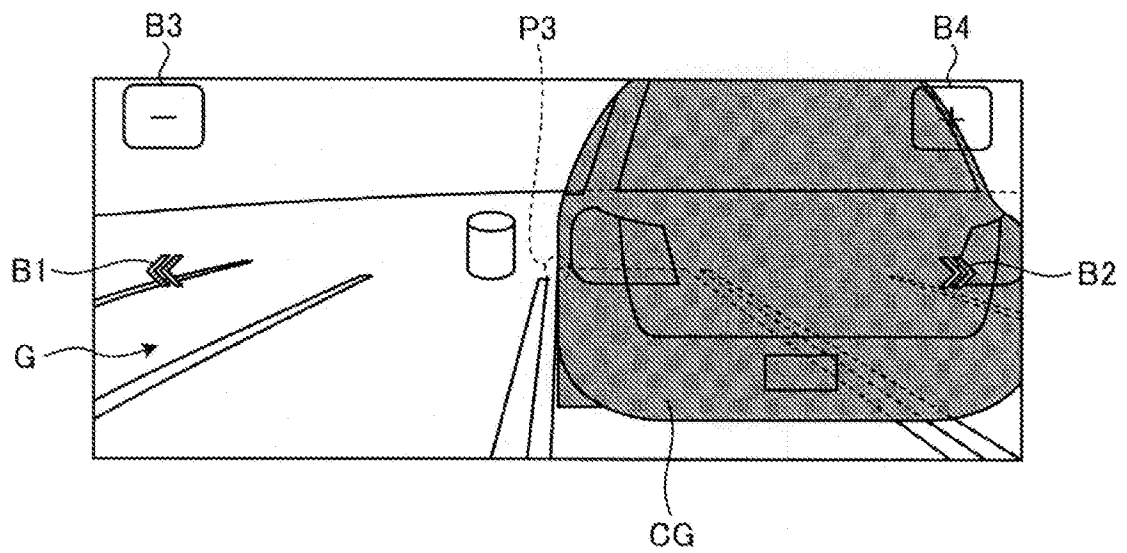
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/008409

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. H04N7/18(2006.01) i, B60R1/00(2006.01) i, G06T1/00(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) Int.Cl. H04N7/18, B60R1/00, G06T1/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)																							
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2013-191969 A (FUJITSU TEN LTD.) 26 September</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>2013, paragraphs [0104]-[0115], fig. 2, 7, 12, 13</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>(Family: none)</td> <td>5-7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2012-25327 A (FUJITSU TEN LTD.) 09 February</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>2012, paragraphs [0150]-[0153], fig. 24-25</td> <td>5-7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>(Family: none)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	JP 2013-191969 A (FUJITSU TEN LTD.) 26 September	1-4	Y	2013, paragraphs [0104]-[0115], fig. 2, 7, 12, 13	8	A	(Family: none)	5-7	Y	JP 2012-25327 A (FUJITSU TEN LTD.) 09 February	8	A	2012, paragraphs [0150]-[0153], fig. 24-25	5-7		(Family: none)	
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																					
X	JP 2013-191969 A (FUJITSU TEN LTD.) 26 September	1-4																					
Y	2013, paragraphs [0104]-[0115], fig. 2, 7, 12, 13	8																					
A	(Family: none)	5-7																					
Y	JP 2012-25327 A (FUJITSU TEN LTD.) 09 February	8																					
A	2012, paragraphs [0150]-[0153], fig. 24-25	5-7																					
	(Family: none)																						
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.																							
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> "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 </td> </tr> </table>			* 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																			
* 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 14 May 2018 (14.05.2018)		Date of mailing of the international search report 22 May 2018 (22.05.2018)																					
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.																					

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/008409

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2010-274814 A (FUJITSU TEN LTD.) 09 December 2010, paragraphs [0063]-[0067], fig. 9-11 & US 2012/0068840 A1, paragraphs [0099]-[0104], fig. 9-11 & WO 2010/137685 A1 & CN 102448774 A	8 5-7
A	WO 2015/053040 A1 (FUJITSU TEN LTD.) 16 April 2015, paragraphs [0091]-[0098], fig. 11-12 & US 2016/0193983 A1, paragraphs [0157]-[0163], fig. 11-12 & DE 112014004701 T & CN 105612552 A	5-7
A	JP 2014-68308 A (FUJITSU TEN LTD.) 17 April 2014, paragraphs [0063]-[0087], fig. 5-8 & US 2014/0085466 A1, paragraphs [0076]-[0093], fig. 5-8 & CN 103692973 A	6-7
A	WO 2017/061230 A1 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 13 April 2017, paragraphs [0024]-[0028], fig. 2 (Family: none)	7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N7/18(2006.01)i, B60R1/00(2006.01)i, G06T1/00(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. H04N7/18, B60R1/00, G06T1/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で利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
X Y A	JP 2013-191969 A（富士通テン株式会社）2013.09.26, [0104]-[0115], 図 2, 7, 12, 13（ファミリーなし）	1-4 8 5-7
Y A	JP 2012-25327 A（富士通テン株式会社）2012.02.09, [0150]-[0153], 図 24-25（ファミリーなし）	8 5-7

☒ 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

14.05.2018

国際調査報告の発送日

22.05.2018

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100-8915

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）

秦野 孝一郎

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

5 P

3994

C (続き) . 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 A	JP 2010-274814 A (富士通テン株式会社) 2010. 12. 09, [0063]-[0067], 図 9-11 & US 2012/0068840 A1 [0099]-[0104], FIGS9-11 & WO 2010/137685 A1 & CN 102448774 A	8 5-7
A	WO 2015/053040 A1 (富士通テン株式会社) 2015. 04. 16, [0091]-[0098], 図 11-12 & US 2016/0193983 A1 [0157]-[0163], FIGS11-12 & DE 112014004701 T & CN 105612552 A	5-7
A	JP 2014-68308 A (富士通テン株式会社) 2014. 04. 17, [0063]-[0087], 図 5-8 & US 2014/0085466 A1 [0076]-[0093], FIGS5-8 & CN 103692973 A	6-7
A	WO 2017/061230 A1 (日産自動車株式会社) 2017. 04. 13, [0024]-[0028], 図 2 (ファミリーなし)	7