

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6720729号
(P6720729)

(45) 発行日 令和2年7月8日(2020.7.8)

(24) 登録日 令和2年6月22日(2020.6.22)

(51) Int. Cl.		F I			
HO4N	7/18	(2006.01)	HO4N	7/18	J
B6OR	1/00	(2006.01)	B6OR	1/00	A

請求項の数 6 (全 20 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2016-127808 (P2016-127808)</p> <p>(22) 出願日 平成28年6月28日 (2016.6.28)</p> <p>(65) 公開番号 特開2018-6865 (P2018-6865A)</p> <p>(43) 公開日 平成30年1月11日 (2018.1.11)</p> <p>審査請求日 令和1年5月13日 (2019.5.13)</p>	<p>(73) 特許権者 000000011 アイシン精機株式会社 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地</p> <p>(74) 代理人 110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所</p> <p>(72) 発明者 橋川 拓也 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</p> <p>(72) 発明者 久保田 尚孝 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</p> <p>(72) 発明者 乾 陽司 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</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	--

(54) 【発明の名称】 表示制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車室内に設けられた表示画面に表示されている第1のタイミングにおける車両の周辺環境を示す第1の画像上の第1のポイントを指定する入力を受け付ける受け付け部と、

前記第1の画像上の前記第1のポイントに第1の表示オブジェクトを表示する表示処理部と、

前記第1のポイントに写っている第1の対象が、前記第1のタイミングの後の第2のタイミングにおける前記車両の周辺環境を示す第2の画像において写っている第2のポイントを、前記車両の移動量および前記車両の向きから演算された前記車両の状態の変化量に基づいて特定する特定部と、

前記第2の画像とともに、前記第2の画像上の前記第2のポイントに前記第1の表示オブジェクトを表示する更新部と、

を備えた表示制御装置。

【請求項2】

車室内に設けられた表示画面に表示されている第1のタイミングにおける車両の周辺環境を示す第1の画像上の第1のポイントを指定する入力を受け付ける受け付け部と、

前記第1の画像上の前記第1のポイントに第1の表示オブジェクトを表示する表示処理部と、

前記第1のポイントに写っている第1の対象が、前記第1のタイミングの後の第2のタイミングにおける前記車両の周辺環境を示す第2の画像において写っている第2のポイン

トを特定する特定部と、

前記第 2 の画像とともに、前記第 2 の画像上の前記第 2 のポイントに前記第 1 の表示オブジェクトを表示する更新部と、

を備え、

前記第 1 の画像は、前記車両に設けられた撮像装置によって前記第 1 のタイミングに撮像された画像であり、

前記第 2 の画像は、前記車両の床下を示す画像であり、

前記表示処理部は、前記第 2 のタイミングよりも前の第 5 のタイミングに前記撮像装置によって撮像された第 5 の画像から前記第 2 の画像を生成する、

表示制御装置。

10

【請求項 3】

前記受け付け部は、前記表示画面に表示された第 3 の画像上の第 3 のポイントを指定する入力を受け付け、

前記第 3 の画像は、前記第 1 の表示オブジェクトが表示され、第 3 のタイミングにおける前記車両の周辺環境を示す画像であり、

前記表示処理部は、前記第 3 の画像上の前記第 3 のポイントに第 2 の表示オブジェクトを表示し、

前記特定部は、前記第 1 の対象が、前記第 3 のタイミングの後の第 4 のタイミングにおける前記車両の周辺環境を示す第 4 の画像において写っている第 4 のポイントと、前記第 3 のポイントに写っている第 2 の対象が前記第 4 の画像において写っている第 5 のポイントと、を特定し、

20

前記更新部は、前記第 4 の画像とともに、前記第 4 の画像上の前記第 4 のポイントに前記第 1 の表示オブジェクトを、前記第 4 の画像上の前記第 5 のポイントに前記第 2 の表示オブジェクトを、それぞれ表示する、

請求項 1 または 2 に記載の表示制御装置。

【請求項 4】

前記第 1 の表示オブジェクトの表示様態と前記第 2 の表示オブジェクトの表示様態とが異なる、請求項 3 に記載の表示制御装置。

【請求項 5】

車室内に設けられた表示画面に表示されている第 1 のタイミングにおける車両の周辺環境を示す第 1 の画像上の第 1 のポイントを指定する入力を受け付ける受け付け部と、

30

前記第 1 の画像上の前記第 1 のポイントに第 1 の表示オブジェクトを表示する表示処理部と、

前記第 1 のポイントに写っている第 1 の対象が、前記第 1 のタイミングの後の第 2 のタイミングにおける前記車両の周辺環境を示す第 2 の画像において写っている第 2 のポイントを特定する特定部と、

前記第 2 の画像とともに、前記第 2 の画像上の前記第 2 のポイントに前記第 1 の表示オブジェクトを表示する更新部と、

を備え、

前記入力部は、前記第 1 のポイントを 2 つ指定する入力であり、

40

前記特定部は、前記 2 つの第 1 のポイントのそれぞれに写っている第 1 の対象毎に、前記第 2 のポイントを特定し、

前記表示処理部によって表示される前記第 1 の表示オブジェクトは、前記第 1 のポイント間を結ぶ線分であり、

前記更新部によって表示される前記第 1 の表示オブジェクトは、前記第 2 のポイント間を結ぶ線分である、

表示制御装置。

【請求項 6】

前記第 1 の画像は、前記車両に設けられ、第 1 の方向に向けられた第 1 の撮像装置によって撮像された画像であり、

50

前記第2の画像は、前記車両に設けられ、前記第1の方向とは異なる第2の方向に向けられた第2の撮像装置によって撮像された画像である、

請求項1、3～5のいずれか一項に記載の表示制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、車両の表示制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両に設置されたカメラで車両の周辺環境を撮像し、撮像された画像を車室内に設けられた表示画面を介して運転者に提供する技術がある。 10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】国際公開第2011/010346号

【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、例えば、運転者は、岩場などの路外地形（オフロード）を走行中において、表示画面上でいったん着目した岩が、運転を続けるうちに、表示画面のどこに表示されているのか、わからなくなってしまう場合がある。 20

【0005】

本発明の課題の一つは、ユーザが着目している対象をわかりやすく表示する表示制御装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の実施形態の表示制御装置は、一例として、車室内に設けられた表示画面に表示されている第1のタイミングにおける車両の周辺環境を示す第1の画像上の第1のポイントを指定する入力を受け付ける受け付け部と、第1の画像上の第1のポイントに第1の表示オブジェクトを表示する表示処理部と、第1のポイントに写っている第1の対象が、第1のタイミングの後の第2のタイミングにおける車両の周辺環境を示す第2の画像において写っている第2のポイントを、車両の移動量および車両の向きから演算された車両の状態の変化量に基づいて特定する特定部と、第2の画像とともに、第2の画像上の第2のポイントに第1の表示オブジェクトを表示する更新部と、を備えた。よって、第1の表示オブジェクトがユーザが指定した対象が写っている位置に追従せしめられるので、表示制御装置は、ユーザが着目している対象をわかりやすく表示することができる。 30

また、本発明の実施形態の表示制御装置は、一例として、車室内に設けられた表示画面に表示されている第1のタイミングにおける車両の周辺環境を示す第1の画像上の第1のポイントを指定する入力を受け付ける受け付け部と、第1の画像上の第1のポイントに第1の表示オブジェクトを表示する表示処理部と、第1のポイントに写っている第1の対象が、第1のタイミングの後の第2のタイミングにおける車両の周辺環境を示す第2の画像において写っている第2のポイントを特定する特定部と、第2の画像とともに、第2の画像上の第2のポイントに第1の表示オブジェクトを表示する更新部と、を備え、第1の画像は、車両に設けられた撮像装置によって第1のタイミングに撮像された画像であり、第2の画像は、車両の床下を示す画像であり、表示処理部は、第2のタイミングよりも前の第5のタイミングに撮像装置によって撮像された第5の画像から第2の画像を生成する。よって、表示制御装置は、車両の床下を示す画像を表示できるとともに、指定された対象が写っている位置にマーキングすることができるので、ユーザにとっての利便性が向上する。 40

【0007】

また、本発明の実施形態の表示制御装置では、一例として、受け付け部は、表示画面に表示された第3の画像上の第3のポイントを指定する入力を受け付け、第3の画像は、前記第1の表示オブジェクトが表示され、第3のタイミングにおける車両の周辺環境を示す画像であり、表示処理部は、第3の画像上の第3のポイントに第2の表示オブジェクトを表示し、特定部は、第1の対象が、第3のタイミングの後の第4のタイミングにおける車両の周辺環境を示す第4の画像において写っている第4のポイントと、第3のポイントに写っている第2の対象が第4の画像において写っている第5のポイントと、を特定し、更新部は、第4の画像とともに、第4の画像上の第4のポイントに第1の表示オブジェクトを、第4の画像上の第5のポイントに第2の表示オブジェクトを、それぞれ表示する。表示制御装置は、複数の表示オブジェクトを表示し、複数の表示オブジェクトをそれぞれ対応する対象が写っている位置に追従させることができるので、ユーザによつての利便性が向上する。

10

【0008】

また、本発明の実施形態の表示制御装置では、一例として、第1の表示オブジェクトの表示様態と第2の表示オブジェクトの表示様態とが異なる。よつて、ユーザは、例えば、避けて通りたい対象と、通りたいルート上の対象とを、区別してマーキングするなどの運用が可能となるので、ユーザによつての利便性がさらに向上する。

【0009】

また、本発明の実施形態の表示制御装置は、一例として、車室内に設けられた表示画面に表示されている第1のタイミングにおける車両の周辺環境を示す第1の画像上の第1のポイントを指定する入力を受け付ける受け付け部と、第1の画像上の第1のポイントに第1の表示オブジェクトを表示する表示処理部と、第1のポイントに写っている第1の対象が、第1のタイミングの後の第2のタイミングにおける車両の周辺環境を示す第2の画像において写っている第2のポイントを特定する特定部と、第2の画像とともに、第2の画像上の第2のポイントに第1の表示オブジェクトを表示する更新部と、を備え、入力は、第1のポイントを2つ指定する入力であり、特定部は、2つの第1のポイントのそれぞれに写っている第1の対象毎に、第2のポイントを特定し、表示処理部によつて表示される第1の表示オブジェクトは、第1のポイント間を結ぶ線分であり、更新部によつて表示される第1の表示オブジェクトは、第2のポイント間を結ぶ線分である。よつて、ユーザは、例えば、通りたい軌跡を表示画面上に描画させ、描画された軌跡に沿つて車両が進行するように操舵する、といった運用が可能となるので、ユーザによつての利便性が向上する。

20

30

【0010】

また、本発明の実施形態の表示制御装置では、一例として、第1の画像は、車両に設けられ、第1の方向に向けられた第1の撮像装置によつて撮像された画像であり、第2の画像は、車両に設けられ、第1の方向とは異なる第2の方向に向けられた第2の撮像装置によつて撮像された画像である。指定された対象の位置が第1の撮像装置の撮像範囲から外れたとしても、指定された対象が他の撮像装置の撮像範囲に入っていれば、指定された対象の表示位置に表示オブジェクトが表示されるので、表示制御装置は、ユーザが着目している対象をわかりやすく表示することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、実施形態の表示制御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、実施形態の表示制御装置を搭載する車両の一例が示された平面図（鳥瞰図）である。

【図3】図3は、実施形態の表示制御装置を含む表示制御システムの一部が示されたブロック図である。

【図4】図4は、実施形態のポイントを指定する入力の一例を示す図である。

【図5】図5は、実施形態のマークの表示例を示す図である。

50

【図 6】図 6 は、更新後の実施形態の表示例を示す図である。

【図 7】図 7 は、実施形態の表示画面の別の例を示す図である。

【図 8】図 8 は、実施形態の ECU の機能的構成を示すブロック図である。

【図 9】図 9 は、実施形態の補助情報を生成するための仮想空間の一例を示す図である。

【図 10】図 10 は、実施形態の表示制御装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 11】図 11 は、実施形態のマークの別の表示例を示す図である。

【図 12】図 12 は、実施形態の軌跡を指定する入力の一例を示す図である。

【図 13】図 13 は、実施形態の軌跡の表示例を示す図である。

【図 14】図 14 は、実施形態の鳥瞰画像の表示例を示す図である。

10

【図 15】図 15 は、実施形態の鳥瞰画像の表示例を示す図である。

【図 16】図 16 は、車両の床下を表示する実施形態の表示例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本実施形態の表示制御装置を車両 1 に搭載した例をあげて説明する。

【0014】

<実施形態>

実施形態の車両 1 は、例えば、不図示の内燃機関を駆動源とする自動車、すなわち内燃機関自動車であってもよいし、不図示の電動機を駆動源とする自動車、すなわち電気自動車または燃料電池自動車等であってもよいし、それらの双方を駆動源とするハイブリッド自動車であってもよいし、他の駆動源を備えた自動車であってもよい。また、車両 1 は、種々の変速装置を搭載することができるし、内燃機関や電動機を駆動するのに必要な種々の装置、例えばシステムや部品等を搭載することができる。また、車両 1 における車輪 3 の駆動に関わる装置の方式、数、およびレイアウト等は、種々に設定することができる。

20

【0015】

図 1 は、実施形態の表示制御装置を搭載する車両 1 の車室 2 a 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 は、実施形態の表示制御装置を搭載する車両 1 の一例が示された平面図（鳥瞰図）である。図 3 は、実施形態の表示制御装置を有する表示制御システム 100 の構成の一例を示すブロック図である。

【0016】

30

図 1 に例示されるように、車体 2 は、不図示のユーザが乗車する車室 2 a を構成している。車室 2 a 内には、ユーザとしての運転者の座席 2 b に臨む状態で、操舵部 4、加速操作部 5、制動操作部 6、および変速操作部 7 等が設けられている。操舵部 4 は、例えば、ダッシュボードから突出したステアリングホイールであり、加速操作部 5 は、例えば、運転者の足下に位置されたアクセルペダルであり、制動操作部 6 は、例えば、運転者の足下に位置されたブレーキペダルであり、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。なお、操舵部 4、加速操作部 5、制動操作部 6、および変速操作部 7 は、これらには限定されない。

【0017】

また、車室 2 a 内には、表示画面 8 を有するモニタ装置 10 が設けられている。表示画面 8 は、例えば、LCD (liquid crystal display) または OLED (organic electroluminescent display) 等によって構成される。また、表示画面 8 は透明な操作入力部 9 で覆われている。操作入力部 9 は、例えばタッチパネルである。ユーザは、操作入力部 9 を介して表示画面 8 に表示される画像を視認することができる。また、ユーザは、表示画面 8 に表示される画像に対応した位置で手指等で操作入力部 9 を触れたり押したり動かしたりして操作することで、操作入力を実行することができる。モニタ装置 10 は、例えば、ダッシュボードの車幅方向すなわち左右方向の中央部に設けられている。また、モニタ装置 10 は、タッチパネル以外の操作入力部を備え得る。例えば、モニタ装置 10 は、他の操作入力部として、スイッチ、ダイヤル、ジョイスティック、または押しボタンが設けられていてもよい。モニタ装置 10 は、例えば、ナビゲーションシステムやオーディオ

40

50

システムと兼用され得る。

【0018】

また、図1、図2に示されるように、本実施形態では、例えば、車両1は、四輪自動車であり、左右二つの前輪3Fと、左右二つの後輪3Rとを有する。そして、例えば前輪3Fのタイヤ角が操舵部4の操作に対応して変化する。図3に例示されるように、車両1は、少なくとも二つの車輪3を操舵する操舵システム12を有している。操舵システム12は、アクチュエータ12aと、トルクセンサ12bとを有する。操舵システム12は、ECU14 (electronic control unit) 等によって電氣的に制御されて、アクチュエータ12aを動作させる。操舵システム12は、例えば、電動パワーステアリングシステムや、SBW (steer by wire) システム等である。操舵システム12は、アクチュエータ12aによって操舵部4にトルク、すなわちアシストトルクを付加して操舵力を補ったり、アクチュエータ12aによって車輪3を転舵したりする。この場合、アクチュエータ12aは、一つの車輪3を転舵してもよいし、複数の車輪3を転舵してもよい。また、トルクセンサ12bは、例えば、運転者が操舵部4に与えるトルクを検出する。

10

【0019】

また、本実施形態では、図2に示されるように、車両1には、車両1の周辺環境を撮像するための撮像部15 (ここでは4つの撮像部15a~15d) が設けられている。各撮像部15は、例えば、CCD (charge coupled device)、またはCIS (CMOS image sensor)、等の撮像素子を内蔵し、撮像素子によって、周辺環境が写った画像を撮像することができる、撮像装置である。各撮像部15は、所定のフレームレートで画像データを出力することができる。

20

【0020】

本実施形態では、撮像部15aは、車体2の前側の端部2c (例えばフロントグリル) に設置されている。撮像部15aは、車両1の前方向の周辺環境を撮像することができる。ただし、座席2bに着座した運転者が正面を向く方向、すなわち運転者からみたフロントガラス側を、車両1の前方向および車体2の前側としている。撮像部15bは、車体2の左側の端部2d、より詳しくは、左側のドアミラー2gに設けられている。撮像部15bは、車両1の左方向の周辺環境を撮像することができる。撮像部15cは、車体2の後側の端部2e、より詳しくは、リアトランクのドア2hの下方の壁部に設けられている。撮像部15cは、車両1の後方向の周辺環境を撮像することができる。撮像部15dは、車体2の右側の端部2f、より詳しくは、右側のドアミラー2gに設けられている。撮像部15dは、車両1の右方向の周辺環境を撮像することができる。

30

【0021】

なお、周辺環境は、車両1の周辺の状況をいう。一例では、周辺環境は、車両1の周辺の路面を含む。また、各撮像部15が車両1の周辺環境が写っている画像を出力することができる限り、各撮像部15の構成、撮像部15の数、各撮像部15の設置箇所、および各撮像部15の向きは、上記した内容に限定されない。複数の撮像部15が写すことができる範囲が重複してもよいし、重複していなくてもよい。

【0022】

図3に示されるように、表示制御システム100では、モニタ装置10、加速度センサ13、ECU (electronic control unit) 14、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が、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、例えば、CAN (controller area network) として構成されている。ECU14は、車内ネットワーク23を通じて制御信号を送ることで、ブレーキシステム18等を制御することができる。また、ECU14は、車内ネットワーク23を介して、トルクセンサ12b、加速度センサ13、ブレーキセンサ18b、舵角センサ19、アクセルセンサ20、シフトセンサ21、および車輪速センサ22等の検出結果を受け取ることができる、また、ECU14は、操作入力部9等からの指示信号を受け取ることができる。ECU14は、表示制御装置の一例である。

40

50

【 0 0 2 3 】

ここで、表示制御装置の主たる特徴を説明する。

【 0 0 2 4 】

表示制御装置は、周辺環境が写っている画像を表示画面 8 に表示する。図 4 は、表示画面 8 の表示の一例を示す図である。この例では、表示画面 8 には、撮像部 1 5 a によって得られた、車両 1 の前方向の周辺環境を写した画像が表示されている。表示画面 8 には、車両 1 の前側の端部 2 c を示す線分 2 0 1 と、車体 2 の前側の端部 2 c からの距離が所定値である 2 本の線分 2 0 2 と、車両 1 が直進した場合に車体 2 の左右の端部 2 d、2 f が進む経路を示す 2 本の線分 2 0 3 と、車両 1 が直進した場合に車体 2 の中心が通る経路を示す線分 2 0 4 と、左右二つの前輪 3 F の予測経路を示す 2 つの表示オブジェクト 2 0 5 とが、車両 1 の前方向の周辺環境を写した画像に重畳されている。表示オブジェクト 2 0 5 は、例えば図 4 に示されるように、タイヤの幅に対応した幅を有する枠線である。以降、各線分 2 0 1 ~ 2 0 4 および表示オブジェクト 2 0 5 を、補助情報と表記する。

10

【 0 0 2 5 】

図 4 の状態で、表示制御装置は、操作入力部 9 を介して、表示中の画像上のポイントを指定する操作入力を受け付けることができる。画像上のポイントは、換言すると、画像上の位置であり、画像上の座標値である。例えば運転者がポイント 3 0 1 をタッチすると、表示制御装置は、ポイント 3 0 1 にマーク 4 0 1 を表示する。

【 0 0 2 6 】

図 5 は、マーク 4 0 1 が表示されている状態の表示画面 8 の表示の一例を示す図である。ここでは、マーク 4 0 1 は、円形の枠線を有する表示オブジェクトである。

20

【 0 0 2 7 】

マーク 4 0 1 は、予め専用に用意された表示オブジェクトである。マーク 4 0 1 の表示様態（形状、色彩、および大きさ）は、任意に設計可能である。マーク 4 0 1 は、ポイント 3 0 1 に写っている対象を指し示すためのものであり、換言すると、ポイント 3 0 1 に写っている対象を表示画面 8 上でマーキングするためのものである。したがって、一例では、マーク 4 0 1 は、ポイント 3 0 1 に写っている対象がマーク 4 0 1 を介して視認可能なように、半透明に処理された表示オブジェクトである。マーク 4 0 1 は、枠線のみを有する表示オブジェクトであってもよい。また、マーク 4 0 1 の形状は、例えば、円形、矩形、または旗形である。また、表示制御装置は、マーク 4 0 1 の種々の表示様態をユーザに提示し、選択を促してもよい。表示制御装置は、選択された表示様態のマーク 4 0 1 をポイント 3 0 1 に表示してもよい。

30

【 0 0 2 8 】

マーク 4 0 1 が表示された後に運転者が車両 1 の運転を行うと、車両 1 の移動に応じて周辺環境が車両 1 に対して相対的に変化する。表示制御装置は、一定の周期で画像を取得して、取得した画像で表示画面 8 を逐次更新する。即ち、表示制御装置は、周辺環境が変化した後、表示画面 8 上の画像を変化後の周辺環境を写した画像で更新する。

【 0 0 2 9 】

図 6 は、更新後の表示画面 8 の表示の一例を示す図である。表示制御装置は、図 4 の画像においてポイント 3 0 1 に写っていた対象が、更新後の画像において写っている位置を特定し、特定した位置に、マーク 4 0 1 を表示する。例えば、表示制御装置が、あるタイミングの周辺環境を写した画像において、ある対象（例えば岩）が写っているポイントにマーク 4 0 1 を表示し、その後のタイミングの周辺環境を写した更新後の画像において、その対象が写っている位置が移動した場合、その対象が写っている位置にマーク 4 0 1 を追従させる。運転者は、着目している対象を表示画面 8 上で指定することで、対象が表示されている位置にマーク 4 0 1 を表示させることが可能であり、かつ、運転によりその対象が写っている位置が移動した場合に、その対象が写っている位置にマーク 4 0 1 が追従するので、ユーザは、表示画面 8 上で対象を見失うことがない。即ち、実施形態の表示制御装置は、ユーザが着目している対象をわかりやすく表示することができる。

40

【 0 0 3 0 】

50

なお、運転者は、補助情報を操舵のための参考にすることができる。表示制御装置が補助情報を表示することによって、運転者は、着目している対象と車両1の現在位置との位置関係と、着目している対象と予測される車両1の位置との位置関係とを、容易に把握することが可能である。なお、表示制御装置は、補助情報を必ずしも表示しなくてもよい。また、表示制御装置は、補助情報のうちの一部を表示しなくてもよい。また、表示制御装置は、補助情報の表示と非表示とを、ユーザからの操作入力に応じて切り替えてもよい。

【0031】

また、表示制御装置は、表示画面8に、他の情報を並べて表示してもよい。図7は、表示画面8の表示の他の例を示す図である。図7においては、表示画面8の領域81には、撮像部15aによって得られた車両1の前方向の周辺環境を写した画像が、図4~6に示した例と同様の様態で表示されている。また、表示画面8の領域82には、撮像部15bによって得られた車両1の左方向の周辺環境を写した画像が表示されている。また、表示画面8の領域83には、撮像部15dによって得られた車両1の右方向の周辺環境を写した画像が表示されている。また、表示画面8の領域84には、車両1の左右方向の傾きを示す画像が表示されている。車両1の左右方向の傾きは、例えば、加速度センサ13による検出値に基づいて演算される。

【0032】

図3に説明を戻す。ECU14は、例えば、CPU14a(Central Processing Unit)、ROM14b(Read Only Memory)、RAM14c(Random Access Memory)、表示制御部14d、およびSSD14e(Solid State Drive、およびフラッシュメモリ)を有している。CPU14aは、車両1全体の制御を行う。CPU14aは、ROM14b等の不揮発性の記憶装置にインストールされ記憶されたプログラムを読み出し、当該プログラムにしたがって演算処理を実行できる。RAM14cは、CPU14aでの演算で用いられる各種のデータを一時的に記憶する。また、表示制御部14dは、ECU14での演算処理のうち、各撮像部15で得られた画像を用いた画像処理と、表示画面8で表示される画像の処理(例えば合成等)等を実行する。SSD14eは、書き換え可能な不揮発性の記憶部であって、ECU14の電源がオフされた場合であってもデータを記憶することができる。なお、CPU14a、ROM14b、およびRAM14c等は、同一パッケージ内に集積されうる。また、ECU14は、CPU14aに替えて、DSP(Digital Signal Processor)等の他の論理演算プロセッサや論理回路等が用いられる構成であってもよい。また、SSD14eに替えてHDD(Hard Disk Drive)が設けられてもよいし、SSD14eやHDDは、ECU14とは別に設けられてもよい。

【0033】

図8は、実施形態のECU14の機能的構成を示すブロック図である。ECU14は、受け付け部141と、表示処理部142とを主に備えている。

【0034】

受け付け部141は、操作入力部9に入力された、表示画面8に表示されている画像上のポイントを指定する操作入力を、受け付けることができる。また、受け付け部141は、操作入力部9に入力された、マーク401の表示を解除する操作入力を、受け付けることができる。

【0035】

マーク401の表示を解除する操作入力の入力方法としては、任意の入力方法が採用可能である。例えば、表示中のマーク401がタッチされた場合に、受け付け部141は、そのマーク401の表示を解除する操作入力として認識する。

【0036】

以降、画像上のポイントを指定する操作入力を、マーキング指示と表記する。また、マーク401の表示を解除する操作入力を、表示解除指示と表記する。

【0037】

10

20

30

40

50

表示処理部 1 4 2 は、周辺環境を示す画像を表示画面 8 に表示する。

【 0 0 3 8 】

複数の撮像部 1 5 から得られた画像のうちのいずれを表示画面 8 に表示するかは、任意に設計され得る。例えば、表示処理部 1 4 2 は、各撮像部 1 5 から得られた画像のうちから、操作入力部 9 からの操作入力に基づいて、または予め設定された内容にしたがって、一部の画像を選択する。そして、表示処理部 1 4 2 は、選択した画像を表示画面 8 に表示する。例えば、車両 1 の前方向の画像を表示するモードが選択されたり、予め設定されたりしている場合には、表示処理部 1 4 2 は、撮像部 1 5 a から得られた画像を選択して表示する。

【 0 0 3 9 】

また、表示処理部 1 4 2 は、表示画面 8 に、撮像部 1 5 からの画像を加工して表示してもよい。加工は、切り抜き、マスキング、複数の画像の合成、画像の一部または全体のフィルタ処理、上記以外の任意の表示オブジェクトの表示、補正、ならびに視点変換、を含む。複数の画像の合成とは、一例では、撮像部 1 5 a によって得られた車両 1 の前方向の周辺環境を写した画像と、撮像部 1 5 b および撮像部 1 5 d によって得られた車両 1 の左右方向の周辺環境を写した画像と、をシームレスに接続することである。補正は、例えば、歪曲補正またはガンマ補正である。視点変換は、一例では、各撮像部 1 5 によって得られた画像から鳥瞰画像を生成することである。

【 0 0 4 0 】

以降、特に断りが無い限り、画像は、加工されていない画像だけでなく、加工された画像も含むこととする。各撮像部 1 5 から得られた画像は、表示画面 8 に表示されるまでの間の任意のタイミングで加工され得る。

【 0 0 4 1 】

また、表示処理部 1 4 2 は、表示画面 8 に画像を表示中に、マーキング指示が受け付け部 1 4 1 によって受け付けられた場合、指定されたポイントにマーク 4 0 1 を表示する。また、表示処理部 1 4 2 は、マーク 4 0 1 を表示中に、表示解除指示が受け付け部 1 4 1 によって受け付けられた場合、マーク 4 0 1 の表示を終了する。

【 0 0 4 2 】

また、表示処理部 1 4 2 は、画像に補助情報を表示する。補助情報は、後述の補助情報演算部 1 4 3 によって演算される。

【 0 0 4 3 】

また、表示処理部 1 4 2 は、撮像部 1 5 から所定のフレームレートで出力される画像を逐次取得する。

【 0 0 4 4 】

表示処理部 1 4 2 は、さらに、補助情報演算部 1 4 3 と、特定部 1 4 4 と、更新部 1 4 5 とを備えている。

【 0 0 4 5 】

更新部 1 4 5 は、撮像部 1 5 から逐次取得される画像で、表示画面 8 に表示する画像を更新する。なお、更新のレートは、撮像部 1 5 が画像を出力するフレームレートと異なってもよい。

【 0 0 4 6 】

更新部 1 4 5 は、表示画面 8 に表示する画像を更新する際に、マーク 4 0 1 の表示位置を更新する。更新後の画像におけるマーク 4 0 1 の表示位置は、特定部 1 4 4 によって特定される。また、更新部 1 4 5 は、画像を更新する際に、補助情報を更新する。

【 0 0 4 7 】

特定部 1 4 4 は、指定されたポイントに写っていた対象が、更新部 1 4 5 によって更新される画像、即ち、ポイントを指定する入力を受け付けた時の画像よりも後のタイミングにおける車両 1 の周辺環境を示す画像、において写っている位置を特定する。そして、特定部 1 4 4 は、特定した位置を更新部 1 4 5 に通知する。

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

なお、指定されたポイントに写っていた対象とは、実施形態では、画像上で指定されたポイントに写っている、周辺環境の状況をいう。特定部144は、指定されたポイントに何が写っているかを特定しなくてもよい。例えば、指定されたポイントに水たまりが写っていたとしても、特定部144は、指定されたポイントに写っている対象を水たまりとして識別しなくてもよい。

【0049】

以降、マーキング指示によって指定されたポイントに写っている対象を、指定された対象、と表記する。また、指定された対象が写っている、画像上の位置を、指定された対象の表示位置、と表記する。

【0050】

指定された対象の表示位置の特定の手法としては、任意の手法が採用可能である。一例では、特定部144は、指定されたポイントの周辺の特徴量を演算し、記憶する。特定部144は、更新後の画像上の各箇所の特徴量を演算し、記憶している特徴量と一致または最も近い特徴量を有する位置を探索する。そして、特定部144は、探索によって求められた位置を、指定された対象の表示位置として特定する。

【0051】

特徴量は、画像の特徴が数値化されたものである。特徴量の演算アルゴリズムは任意である。また、特徴量を取得する範囲は任意である。例えば、特定部144は、指定されたポイントに位置する画素を中心とする範囲であって、縦方向に3画素分、横方向に3画素分のサイズを有する矩形の範囲に含まれる、合計9個の画素のデータから、特徴量を演算する。

【0052】

また、特定部144は、特徴量に基づく探索の速度および精度を向上するために、車両1の状態の変化量を使用してもよい。例えば、特定部144は、舵角センサ19、アクセルセンサ20、車輪速センサ22、加速度センサ13、および不図示のGPS、等からの検出信号に基づいて、車両1の移動量、車両1の向きの変化量、またはその両方を、車両1の状態の変化量として演算する。そして、特定部144は、車両1の状態の変化量から、撮像部15の位置の変化量および撮像部15の光軸の向きの変化量を演算する。そして、特定部144は、指定された対象の表示位置を、演算された撮像部15の位置の変化量および撮像部15の光軸の向きの変化量に基づいて推定し、推定された位置を重点的に探索する。

【0053】

別の例として、特定部144は、車両1の状態の変化量のみに基づいて位置を特定してもよい。即ち、特定部144は、撮像部15の位置の変化量および撮像部15の光軸の向きの変化量を演算し、指定された対象の表示位置を、演算された撮像部15の位置の変化量および撮像部15の光軸の向きの変化量に基づいて特定する。

【0054】

さらに別の例では、特定部144は、指定された対象の、周辺環境内における位置を取得してもよい。例えば、車両1は、レーザーレンジスキャナ、ソナー、またはステレオカメラなど、対象までの距離および対象が写っている方角が測定可能な装置を備える。撮像部15は、ステレオカメラであってもよい。特定部144は、ポイントを指定する入力が操作入力部9によって受け付けられた時、指定された位置に写っている対象までの距離および対象が写っている方角を取得し、記憶する。そして、特定部144は、記憶している距離および方角と、車両1の状態の変化量とに基づいて、指定された位置に写っていた対象が、更新部145によって更新される画像において写っている位置を演算する。

【0055】

このように、特定部144は、指定された対象の表示位置を、任意の手法で特定することができる。実施形態の説明においては、特定部144は、特徴量に基づいて指定された対象の表示位置を特定することとする。

【0056】

なお、本実施形態では、特定部 1 4 4 は、特定された位置の特徴量を、上書き形式で記憶し、次の更新タイミングにおける探索に使用することとする。指定された対象と、車両 1 との位置関係は、車両 1 の運転によって逐次変化する。従って、指定された対象の表示位置の特徴量は、画像が撮像されたタイミングに応じて徐々に変化する場合がある。特定部 1 4 4 は、指定された対象の表示位置の特徴量に関し、最新の画像から得られる特徴量を上書き形式で記憶し、次の更新タイミングにおける探索に使用することによって、特定に成功する確率および特定の精度を向上させることができる。

【 0 0 5 7 】

なお、特定部 1 4 4 は、記憶する特徴量を必ずしも更新しなくてもよい。

【 0 0 5 8 】

補助情報演算部 1 4 3 は、画像の更新毎に補助情報を演算する。補助情報の演算の手法としては、任意の手法が採用可能である。

【 0 0 5 9 】

一例では、補助情報演算部 1 4 3 は、車両 1 を車体 2 の真上から俯瞰する仮想空間を内部に設定する。仮想空間では、車体 2 の平面図が設定される。補助情報演算部 1 4 3 は、図 9 に例示されるように、まず、仮想空間 2 0 0 上で補助情報を作成する。補助情報演算部 1 4 3 は、仮想空間 2 0 0 上で、端部 2 c に線分 2 1 1 を設定し、端部 2 c からの距離が所定値である 2 本の線分 2 1 2 を設定し、左右の端部 2 d、2 f の車両 1 の前方の延長線上に線分 2 1 3 を設定し、左右の端部 2 d、2 f の中心線上に線分 2 1 4 を設定する。また、補助情報演算部 1 4 3 は、現在の舵角を舵角センサ 1 9 から取得して、取得した舵角で前進した場合に左右二つの前輪 3 F が進行する経路を演算する。図 9 に点線で示される 2 つの円弧 2 1 6 は、左右二つの前輪 3 F が進行する経路を示している。円弧 2 1 6 は、現在の舵角で運転を継続した場合に左右二つの前輪 3 F が辿る円形軌跡の一部である。補助情報演算部 1 4 3 は、仮想空間 2 0 0 上で、所定の短い時間後までに左右二つの前輪 3 F が進行する経路を示す表示オブジェクト 2 1 5 を、点線で示される円弧上に設定する。補助情報演算部 1 4 3 は、仮想空間 2 0 0 に設定された線分 2 1 1 ~ 2 1 4 および表示オブジェクト 2 1 5 を視点変換することによって、表示画面 8 の画像に表示される補助情報を演算する。

【 0 0 6 0 】

受け付け部 1 4 1、表示処理部 1 4 2、補助情報演算部 1 4 3、特定部 1 4 4、および更新部 1 4 5 のうちの一部または全部は、E C U 1 4 として構成された C P U 1 4 a が、R O M 1 4 b 内に格納されたプログラムを実行することで実現される。受け付け部 1 4 1、表示処理部 1 4 2、補助情報演算部 1 4 3、特定部 1 4 4、および更新部 1 4 5 のうちの一部または全部は、表示制御部 1 4 d によって実現されてもよい。受け付け部 1 4 1、表示処理部 1 4 2、補助情報演算部 1 4 3、特定部 1 4 4、および更新部 1 4 5 のうちの一部または全部は、ハードウェア回路によって実現されてもよい。特定部 1 4 4 は、例えば、S S D 1 4 e または R A M 1 4 c に特徴量を格納する。

【 0 0 6 1 】

次に、以上のように構成された実施形態の表示制御装置の動作について説明する。図 1 0 は、実施形態の表示制御装置の動作の一例を示すフローチャートである。ここでは一例として、表示制御装置は、図 4 ~ 6 に示した表示例のように、車両 1 の前方向の周辺環境を写した画像を表示画面 8 に表示することとして説明する。即ち、図 1 0 の処理では、表示制御装置は、撮像部 1 5 a から出力される画像を表示画面 8 に表示する。

【 0 0 6 2 】

まず、表示処理部 1 4 2 は、撮像部 1 5 a が出力した画像を取得する (S 1)。補助情報演算部 1 4 3 は、補助情報を演算する (S 2)。表示処理部 1 4 2 は、取得した画像に補助情報を重畳し (S 3)、補助情報が重畳された画像を表示画面 8 に表示する (S 4)。

【 0 0 6 3 】

続いて、表示処理部 1 4 2 は、マーキング指示が入力されたか否かを判断する (S 5)

10

20

30

40

50

。マーキング指示が入力されていないと表示処理部 1 4 2 によって判断された場合には (S 5 : N o)、処理は S 1 に戻る。即ち、S 1 において、表示処理部 1 4 2 は、新しい画像を撮像部 1 5 a から取得する。

【 0 0 6 4 】

表示処理部 1 4 2 は、マーキング指示が入力されたと判断した場合 (S 5 : Y e s)、指定されたポイントにマーク 4 0 1 を表示する (S 6)。S 6 の処理では、表示処理部 1 4 2 は、表示画面 8 に表示されている画像の上からマーク 4 0 1 を重畳する。特定部 1 4 4 は、指定された対象の表示位置の特徴量を演算し、記憶する (S 7)。

【 0 0 6 5 】

続いて、表示処理部 1 4 2 は、新しい画像を取得する (S 8)。S 8 の処理によって取得される新しい画像は、表示中の画像よりも後のタイミングの周辺環境を写した画像である。

10

【 0 0 6 6 】

補助情報演算部 1 4 3 は、新しい画像に重畳される補助情報を演算する (S 9)。特定部 1 4 4 は、指定された対象の、新しい画像における表示位置を、記憶している特徴量に基づいて特定する (S 1 0)。その後、特定部 1 4 4 は、記憶している特徴量を更新する (S 1 1)。即ち、特定部 1 4 4 は、指定された対象の、新しい画像における表示位置の特徴量を、上書き形式で記憶する。

【 0 0 6 7 】

更新部 1 4 5 は、特定された表示位置にマーク 4 0 1 を重畳し (S 1 2)、新しい画像に補助情報を重畳し (S 1 3)、補助情報とマーク 4 0 1 とが重畳された新しい画像で表示画面 8 の表示内容を更新する (S 1 4)。即ち、更新部 1 4 5 は、新しい画像とともに、当該新しい画像上の特定された表示位置にマーク 4 0 1 を表示する。なお、更新部 1 4 5 は、表示画面 8 の表示内容を新しい画像で更新した後に、補助情報およびマーク 4 0 1 を重畳してもよい。

20

【 0 0 6 8 】

表示処理部 1 4 2 は、表示解除指示が入力されたか否かを判断する (S 1 5)。表示解除指示が入力されていないと表示処理部 1 4 2 によって判断された場合には (S 1 5 : N o)、処理は S 8 に戻る。表示解除指示が入力された则表示処理部 1 4 2 によって判断された場合には (S 1 5 : Y e s)、処理は S 1 に戻る。

30

【 0 0 6 9 】

このように、実施形態によれば、表示処理部 1 4 2 は、あるタイミングにおける車両 1 の周辺環境を写した画像を取得し (S 1)、マーキング指示が入力されると (S 5 : Y e s)、マーキング指示によって指定されたポイントにマーク 4 0 1 を表示する (S 6)。その後、表示処理部 1 4 2 は、S 1 の処理によって取得される画像よりも後のタイミングの周辺環境を写した画像を取得する (S 8)。特定部 1 4 4 は、指定された対象の、新しい画像における表示位置を特定する (S 1 0)。更新部 1 4 5 は、新しい画像とともに、当該新しい画像上の特定された表示位置にマーク 4 0 1 を表示する (S 1 2 , S 1 4)。これにより、マーク 4 0 1 がユーザが指定した対象が写っている位置に追従するので、表示制御装置は、ユーザが着目している対象をわかりやすく表示することができる。

40

【 0 0 7 0 】

なお、ここでは、1つのマーク 4 0 1 が表示される例について説明した。表示制御装置は、複数のマーク 4 0 1 を表示画面 8 に表示してもよい。具体的には、例えば、S 6 の処理によって、または S 1 4 の処理によって1つのマーク 4 0 1 を表示中に、受け付け部 1 4 1 は、新たなマーキング指示を受け付けることができる。表示処理部 1 4 2 は、新たに入力されたマーキング指示に応じて S 6 の処理を実行することによって、新たに入力されたマーキング指示によって指定された新たなポイントに、マーク 4 0 1 の表示を追加する。即ち、表示制御装置は、既存のマーク 4 0 1 と、新たなマーク 4 0 1 とを、表示画面 8 に表示する。その後、表示処理部 1 4 2 は、既存のマーク 4 0 1 と新たなマーク 4 0 1 とが重畳された表示中の画像よりも、さらに後のタイミングの周辺画像を写した画像を取得

50

する。特定部 144 は、既存のマーク 401 の表示位置に写っていた対象が新たに取得された画像に写っている位置と、新たなマーク 401 の表示位置に写っていた対象が新たに取得された画像に写っている位置と、をそれぞれ特定する。そして、更新部 145 は、新たな画像を表示し、既存のマーク 401 の表示位置に写っていた対象が新たに取得された画像に写っている位置に既存のマーク 401 を表示し、新たなマーク 401 の表示位置に写っていた対象が新たに取得された画像に写っている位置に新たなマーク 401 を表示する。このように、表示制御装置は、複数のマーク 401 を表示し、複数のマーク 401 をそれぞれ対応する対象が写っている位置に追従させることができるので、ユーザによっての利便性が向上する。例えばユーザは、複数の避けるべきポイント、または通りたいルート上のポイントをマーキングすることによって、各マーク 401 を、ルートの検討の助けとすることが可能となる。

10

【0071】

また、表示制御装置は、複数のマーク 401 を表示画面 8 に表示する場合、各マーク 401 の表示様態をマーク 401 毎に変更してもよい。例えば、図 11 に示すように、一つのマーク 401 a は、円形の形状を有し、他のマーク 401 b は、矩形の形状を有する。このように、表示制御装置は、マーク 401 毎にそれぞれ異なる表示様態の表示オブジェクトを表示し、マーク 401 a、401 b の表示位置を、それぞれ個別に対応する対象が写っている位置に追従させる。これにより、ユーザは、例えば、避けて通りたい対象と、通りたいルート上の対象とを、区別してマーキングするなどの運用が可能となるので、ユーザによっての利便性がさらに向上する。なお、表示処理部 142 は、複数の表示オブジェクトをユーザに提示し、マーク 401 毎に表示オブジェクトの表示様態が選択可能に構成されてもよい。

20

【0072】

また、表示制御装置は、複数のマーク 401 を表示画面 8 に表示する場合、表示解除指示の入力を、マーク 401 毎に個別に受け付けるように構成され得る。例えば、受け付け部 141 は、表示中の複数のマーク 401 のうちの一をタッチする入力を受け付けた場合、その入力を、タッチされたマーク 401 の表示を解除する指示の入力として認識する。それに応じて、更新部 145 は、次に S7 の処理が実行されることから、タッチされたマーク 401 の重畳表示を行わない。特定部 144 は、表示解除指示によって指定された対象に関し、記憶している特徴量を削除してもよい。

30

【0073】

また、表示制御装置は、全てのマーク 401 の表示を一括して解除する指示の入力を受け付け可能に構成され得る。例えば、表示処理部 142 は、一括消去ボタンを表示画面 8 に表示する。受け付け部 141 は、一括消去ボタンをタッチする入力を受け付けた場合、その入力を、全てのマーク 401 の表示を一括して解除する表示解除指示として認識する。全てのマーク 401 の表示を一括して解除する表示解除指示が受け付け部 141 によって受け付けられた場合、表示制御装置は、S1 の処理を実行する。

【0074】

なお、表示解除指示の入力を受け付ける操作入力部は、タッチパネルだけに限定されない。表示制御装置は、任意の操作入力部の操作によって表示解除指示の入力が可能に構成され得る。

40

【0075】

また、マーク 401 の表示の解除の条件は、表示解除指示の入力だけに限定されない。一例では、表示制御装置は、指定された対象の表示位置が表示画面 8 内の所定領域から外れた場合、または、表示画面 8 内の所定領域に入った場合、対応するマーク 401 の表示を解除してもよい。

【0076】

また、表示制御装置は、表示中の画像上で軌跡を指定する入力を受け付け、指定された軌跡に沿う線状の表示オブジェクトを表示してもよい。表示制御装置は、線状の表示オブジェクトを、表示画面 8 上で、周辺環境の変化に応じて追従させる。

50

【0077】

軌跡の管理方法としては、任意の管理方法が採用可能である。一例では、表示制御装置は、軌跡を、ポイントの集合として管理する。図12に例示されるように、ユーザが、ポイント302から、ポイント303およびポイント304を経由して、ポイント305まで、操作入力部9としてのタッチパネル上で指をスライドさせた場合、受け付け部141は、その入力を、ポイント302を起点とし、ポイント305を終点とし、ポイント303およびポイント304を経由する軌跡を指定する入力として認識する。すると、表示処理部142は、図13に例示されるように、ポイント302とポイント303とを結ぶ線分と、ポイント303とポイント304とを結ぶ線分と、ポイント304とポイント305とを結ぶ線分とを、軌跡に沿う線状の表示オブジェクト402として表示する。ポイント間を結ぶ各線分は、直線であってもよいし、曲線であってもよい。曲線は、円弧であってもよいし、二次曲線であってもよい。新しい画像が取得されたとき、特定部144は、ポイント302～305のそれぞれの位置に写っている対象について、新しい画像における表示位置の特定を行い、更新部145は、特定された表示位置間を線分で結ぶことによって、新たな画像上の軌跡に沿う線状の表示オブジェクトを生成する。

10

【0078】

なお、軌跡を構成するポイントの集合を取得する手法としては、任意の手法が採用可能である。一例では、表示制御装置は、軌跡の始点と終点とを、軌跡を構成するためのポイントの集合として管理してもよい。別の例では、表示制御装置は、ユーザが指をスライドさせる間、ユーザの指がタッチしたポイントを一定の時間間隔で順次検出し、順次検出された複数のポイントを、軌跡を構成するポイントの集合として取得してもよい。さらに別の例では、表示制御装置は、軌跡上の複数のポイントを一定の距離毎に順次検出し、順次検出された複数のポイントを、軌跡を構成するポイントの集合として取得してもよい。取得するポイントの数は、例えば2以上である。

20

【0079】

表示制御装置が軌跡を表示することが可能に構成されることにより、ユーザは、例えば、通りたい軌跡を表示画面8上に描画させ、描画された軌跡に沿って車両1が進行するように操舵する、といった運用が可能となるので、ユーザによつての利便性が向上する。また、補助情報が同時に重畳表示される場合には、ユーザは、例えば描画された軌跡に、前輪3Fの予想経路を示す表示オブジェクト205を沿わせるように操舵する、といった運用が可能となる。描画された軌跡の消去方法は任意に設計可能である。描画された軌跡は、車両1が通過した後に消去されてもよいし、消去されなくてもよい。また、描画された軌跡は、表示画面8上の所定範囲から外れた部分から消去されてもよい。

30

【0080】

また、表示制御装置は、図14に例示されるように、鳥瞰画像を表示画面8に表示してもよい。また、表示制御装置は、図5に例示される画像の表示中に、ユーザからのモード切り替えの操作入力が入力された場合、表示画面8に表示する画像を、図14に例示される鳥瞰画像に切り替えてもよい。表示処理部142は、撮像部15aによって撮像された画像と、撮像部15bによって撮像された画像と、撮像部15cによって撮像された画像と、撮像部15dによって撮像された画像と、を視点変換して合成することによって、鳥瞰画像を生成する。図14の例では、参考のために、各撮像部15からの画像の継ぎ目部分に点線を表示している。

40

【0081】

また、表示制御装置は、画像の切り替えの前においてマーク401を表示していた場合で、かつ、切り替え後の画像に、指定された対象が写っている場合、指定された対象が切り替え後の画像において写っている位置にマーク401を表示してもよい。図14の例では、鳥瞰画像のうちの撮像部15aによって撮像された部分に、マーク401が表示されている。

【0082】

表示処理部142は、撮像部15からの画像に更新部145によってマーク401が重

50

置された後に、視点変換と合成とによって、マーク401が重畳された鳥瞰画像を生成してもよい。また、表示処理部142は、鳥瞰画像を生成した後に、特定部144にマーク401の表示位置を特定させ、更新部145にマーク401を鳥瞰画像に重畳させてもよい。特定部144は、指定された対象の表示位置を鳥瞰画像上で特定してもよいし、指定された対象の表示位置を鳥瞰画像が生成される前の複数の画像上で特定してもよい。

【0083】

また、図7の表示例または図14の表示例のように、複数の撮像部15からの画像をそのまま、または加工して表示画面8に表示する場合においては、特定部144は、探索の範囲を、一の撮像部15からの画像だけでなく、他の撮像部15からの画像に広げてよい。例えば、一の撮像部15からの画像を介してマーキング指示が入力され、その後のタイミングにおいて、向けられた方向が一の撮像部15とは異なる他の撮像部15からの画像に、指定された対象が写っている場合がある。その場合、特定部144は、他の撮像部15からの画像を探索することによって、指定された対象の、他の撮像部15からの画像上の表示位置を特定する。更新部145は、他の撮像部15からの画像上において特定された表示位置に、マーク401を表示する。

【0084】

例えば、図14に例示される画像が表示画面8に表示された後、運転が継続されることによって、指定された対象の周辺環境内の位置が車両1の左側に移動した場合、表示制御装置は、図15に例示されるように、鳥瞰画像のうちの撮像部15bによって撮像された、車両1の左方向を写した部分に、マーク401を移動する。

【0085】

このように、表示制御装置は、指定された対象の表示位置を、撮像した撮像部15が異なる複数の画像から特定し、特定した位置にマーク401を表示する。表示制御装置は、指定された対象が一の撮像部15の撮像範囲から外れたとしても、対象が他の撮像部15の撮像範囲に入っていれば、対象の表示位置にマーク401を表示することができるので、ユーザが着目している対象をわかりやすく表示することができる。

【0086】

なお、表示制御装置は、複数の撮像部15からの画像を表示画面8に個別に表示する場合において、指定された対象が複数の画像に写っている場合、マーク401を指定された対象が写っている複数の画像に表示してもよい。

【0087】

また、表示処理部142は、過去に撮像部15から取得された画像を保存しておき、保存された過去の画像に基づいて現在の周辺環境を示す画像を生成し、表示画面8に表示してもよい。また、表示処理部142は、過去の画像に基づいて生成された現在の周辺環境を示す画像に、マーク401を表示してもよい。また、特定部144は、過去の画像に基づいて生成された現在の周辺環境を示す画像から、指定された対象の表示位置を特定し、更新部145は、特定された表示位置にマーク401を表示してもよい。

【0088】

例えば、表示制御装置は、図16に例示されるように、車両1の床下を示す画像を表示画面8に表示してもよい。図16において、表示オブジェクト220は、車体2の輪郭を示す枠線である。表示オブジェクト220で囲まれた領域は、車両1の床下の路面を示している。そして、車両1の床下を示す画像に、マーク401が表示されている。表示処理部142は、過去に撮像部15a~15dから取得した各画像を保存しておき、保存された各画像に基づいて、床下を示す画像を生成する。例えば車両1が直進する場合、あるタイミングに撮像部15aによって撮像された画像に写っている路面上を、その後のタイミングに車両1が通過する。よって、表示処理部142は、撮像部15aによって少し前のタイミングに撮像された画像を保存しておくことで、その画像を、車両1が通過中の路面の状況を示す画像として使用することができる。表示処理部142は、進行方向によっては、撮像部15a以外の撮像部15によって撮像された画像を使用してもよいし、複数の撮像部15によって撮像された画像を合成し、合成された画像を使用してもよい。表示処

10

20

30

40

50

理部 1 4 2 は、保存された画像が撮像されたタイミングから、現在のタイミングまでの車両 1 の状態の変化量を演算し、演算された変化量を用いることによって、現在のタイミングにおける床下を示す画像を生成してもよい。表示処理部 1 4 2 は、保存された画像に対し、切り抜きまたは視点変換、などの加工を行うことによって、車両 1 が通過中の路面の状況を示す画像を生成してもよい。

【 0 0 8 9 】

このように、表示処理部 1 4 2 は、現在のタイミングよりも前のタイミングに撮像部 1 5 によって撮像された画像に基づいて、現在のタイミングにおける床下の路面の状態を示す画像を生成してもよい。そして、特定部 1 4 4 は、指定された対象が、現在のタイミングにおける床下の路面の状態を示す画像に写っている場合には、その画像における指定された対象の表示位置を特定し、更新部 1 4 5 は、その画像を表示するとともに、特定された表示位置にマーク 4 0 1 を表示してもよい。これにより、表示制御装置は、撮像部 1 5 の撮像範囲外の周辺環境を示す画像を表示するとともに、その画像において指定された対象が写っている位置にマーキングすることができるので、ユーザにとっての利便性が向上する。

10

【 0 0 9 0 】

なお、車両 1 の床下を示す画像の取得方法は、上記に限定されない。車両 1 の床下に撮像部 1 5 が設けられ、床下の撮像部 1 5 によって車両 1 の床下を写した画像を取得してもよい。

【 0 0 9 1 】

以上、本発明の実施形態を例示したが、上記実施形態および変形例はあくまで一例であって、発明の範囲を限定することは意図していない。上記実施形態や変形例は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、組み合わせ、変更を行うことができる。また、各実施形態や各変形例の構成や形状は、部分的に入れ替えて実施することも可能である。

20

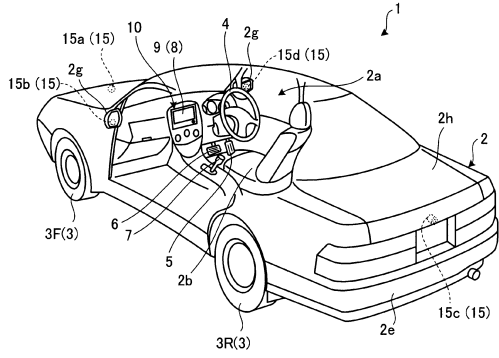
【 符号の説明 】

【 0 0 9 2 】

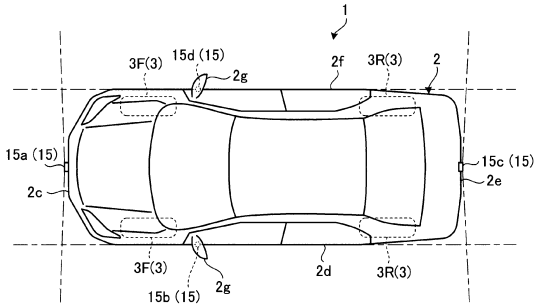
1 ... 車両、 2 ... 車体、 2 a ... 車室、 2 b ... 座席、 2 c , 2 d , 2 e , 2 f ... 端部、 2 g ... ドアミラー、 2 h ... ドア、 3 ... 車輪、 3 F ... 前輪、 3 R ... 後輪、 4 ... 操舵部、 5 ... 加速操作部、 6 ... 制動操作部、 7 ... 変速操作部、 8 ... 表示画面、 9 ... 操作入力部、 1 0 ... モニタ装置、 1 2 ... 操舵システム、 1 2 a ... アクチュエータ、 1 2 b ... トルクセンサ、 1 3 ... 加速度センサ、 1 4 d ... 表示制御部、 1 5 , 1 5 a , 1 5 b , 1 5 c , 1 5 d ... 撮像部、 1 8 ... ブレーキシステム、 1 8 b ... ブレーキセンサ、 1 9 ... 舵角センサ、 2 0 ... アクセルセンサ、 2 1 ... シフトセンサ、 2 2 ... 車輪速センサ、 2 3 ... 車内ネットワーク、 8 1 , 8 2 , 8 3 , 8 4 ... 領域、 1 0 0 ... 表示制御システム、 1 4 1 ... 受け付け部、 1 4 2 ... 表示処理部、 1 4 3 ... 補助情報演算部、 1 4 4 ... 特定部、 1 4 5 ... 更新部、 2 0 0 ... 仮想空間、 2 0 1 , 2 0 2 , 2 0 3 , 2 0 4 , 2 1 1 , 2 1 2 , 2 1 3 , 2 1 4 ... 線分、 2 0 5 , 2 1 5 , 2 2 0 , 4 0 2 ... 表示オブジェクト、 2 1 6 ... 円弧、 3 0 1 , 3 0 2 , 3 0 3 , 3 0 4 , 3 0 5 ... ポイント、 4 0 1 , 4 0 1 a , 4 0 1 b ... マーク。

30

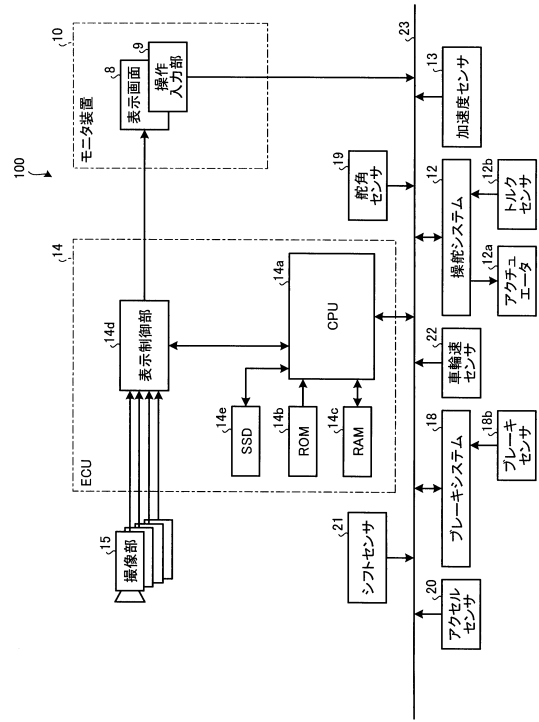
【図1】



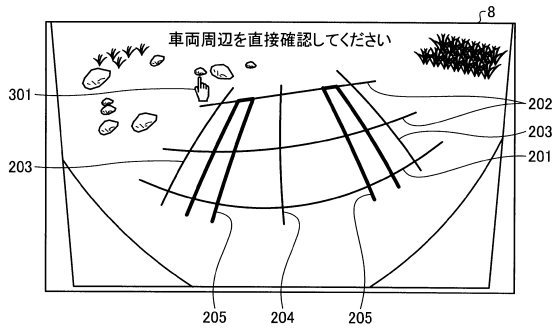
【図2】



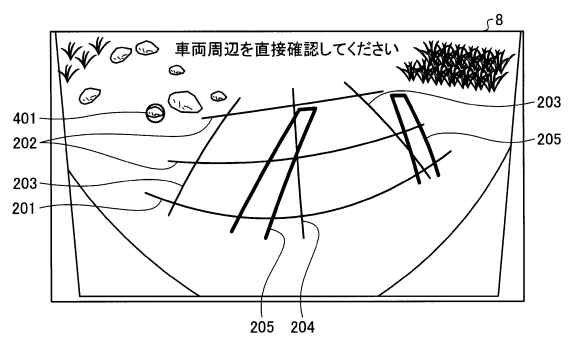
【図3】



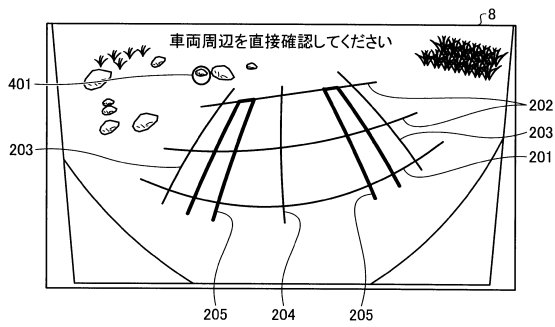
【図4】



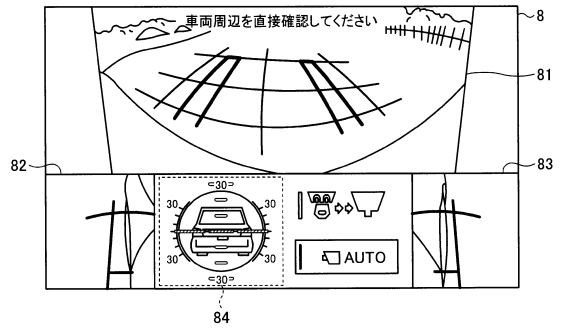
【図6】



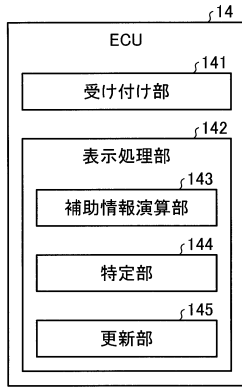
【図5】



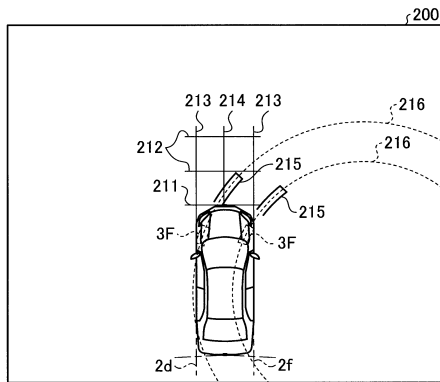
【図7】



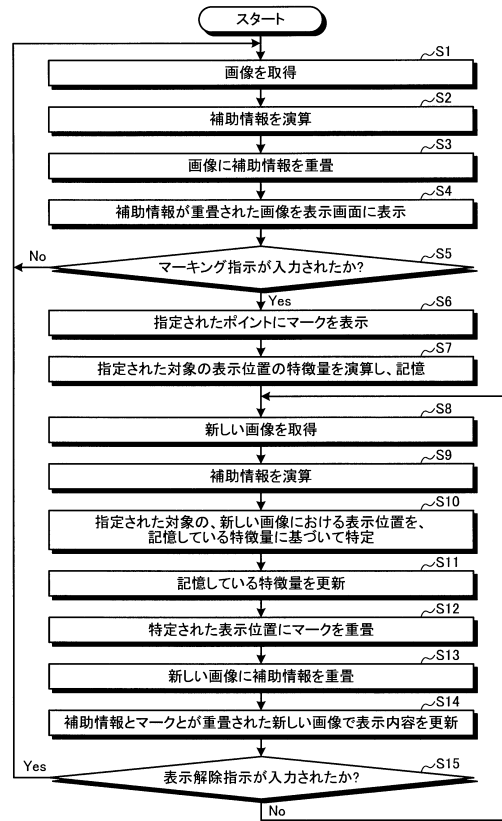
【図8】



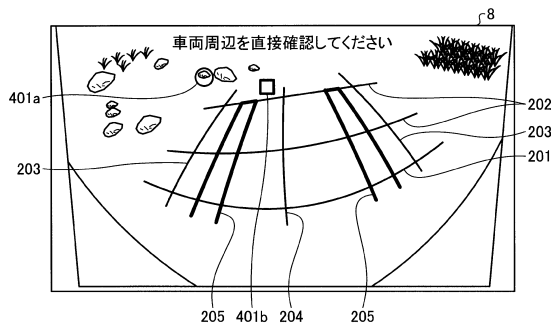
【図9】



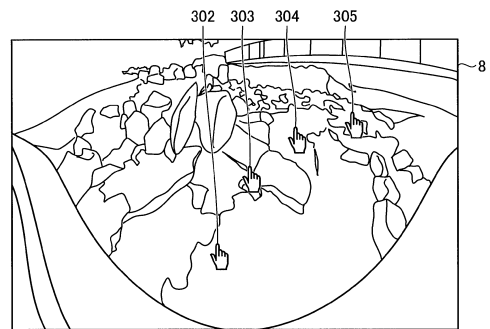
【図10】



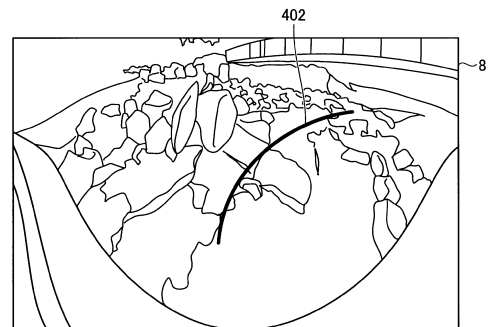
【図11】



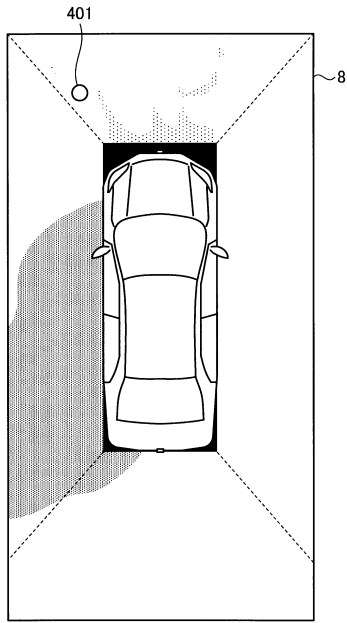
【図12】



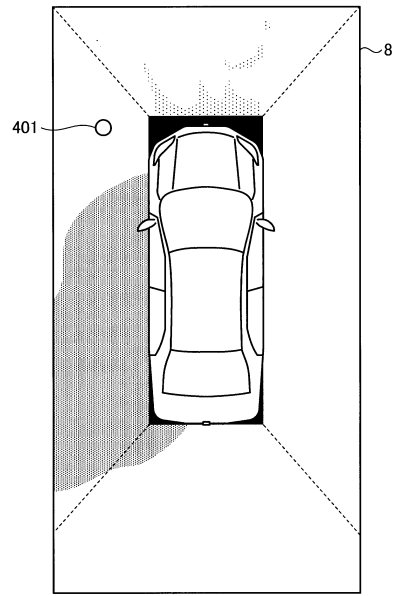
【図13】



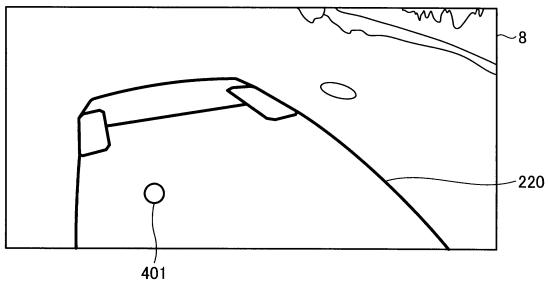
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 酒井 守雄
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

審査官 益戸 宏

(56)参考文献 国際公開第2013/108371(WO, A1)
特開2009-040107(JP, A)
特開2011-191859(JP, A)
特開2014-209713(JP, A)
特開2001-320616(JP, A)
特開2001-111987(JP, A)
特許第3814779(JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N	7/18
B60R	1/00
H04N	5/225
G08G	1/16
G09G	5/00