

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-152014
(P2018-152014A)

(43) 公開日 平成30年9月27日(2018.9.27)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	330A	5B057	
B60R	21/00	(2006.01)	B60R	21/00	626G	5C054	
B60R	1/00	(2006.01)	B60R	1/00	A		
H04N	7/18	(2006.01)	H04N	7/18	J		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2017-49634 (P2017-49634)
(22) 出願日 平成29年3月15日 (2017.3.15)

(71) 出願人 00005348
株式会社SUBARU
東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号
(74) 代理人 100100354
弁理士 江藤 聡明
(72) 発明者 長澤 勇
東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号 富士重工業株式会社内
Fターム(参考) 5B057 AA16 CA08 CA12 CA16 CB08
CB12 CB16 CD20 CE08 DA16
DB02 DB09 DC08
5C054 CC02 EA05 FD03 FE26 HA30

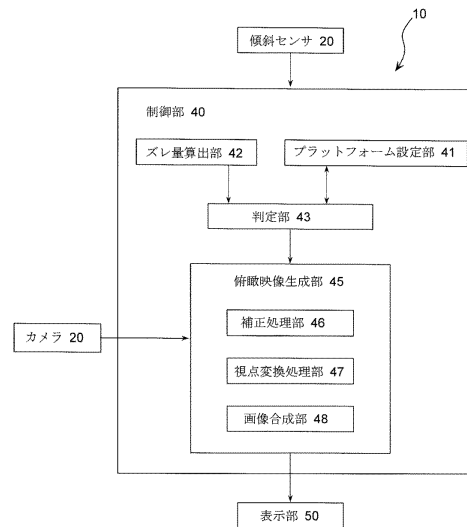
(54) 【発明の名称】 車両用映像表示装置

(57) 【要約】

【課題】車載カメラの撮像画像に基づいて自車両の俯瞰映像を生成して表示部に表示させる際に、車両姿勢の変化に起因して俯瞰映像に表れる歪みを低減し、運転者に適切な路面情報を提供することが可能な車両用映像表示装置を提供すること。

【解決手段】自車両周辺の路面を撮影する車載カメラ20と、前記車載カメラが撮像した画像データに基づいて視点変換処理を行った俯瞰映像を生成し、車室内に設置された表示部50に表示させる制御部40と、車両姿勢を検知する車両姿勢センサ30と、を備えた車両用映像表示装置10において、前記制御部は、基準となる車両姿勢を規定したプラットフォームを有し、該プラットフォームで規定した基準車両姿勢と、前記車両姿勢センサが検知した車両姿勢との間にズレがある場合に、前記車載カメラにて得た画像データに対して車両姿勢のズレ量に基づく補正処理を行って前記賦形映像を生成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自車両周辺の路面を撮影する車載カメラと、
 前記車載カメラが撮像した画像データに基づいて視点変換処理を行った俯瞰映像を生成し、車室内に設置された表示部に表示させる制御部と、
 車両姿勢を検知する車両姿勢センサと、を備え、
 前記制御部は、基準となる車両姿勢を規定したプラットフォームを有し、該プラットフォームで規定した基準車両姿勢と、前記車両姿勢センサが検知した車両姿勢との間にズレがある場合に、前記車載カメラにて得た画像データに対して車両姿勢のズレ量に基づく補正処理を行って前記賦形映像を生成することを特徴とする車両用映像表示装置。

10

【請求項 2】

前記車載カメラは、自車両の前方側下方を撮像する前部車載カメラであることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用映像表示装置。

【請求項 3】

前記車両姿勢センサは、少なくとも車両の前後方向の傾きを検知することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両用映像表示装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記ズレ量に基づいて、前記画像データにおける路面勾配を前記プラットフォームの基準車両姿勢における路面勾配に近似させる補正処理を行うことを特徴とする請求項 1～3 の何れか 1 項に記載の車両用映像表示装置。

20

【請求項 5】

前記制御部は、前記車両姿勢センサの検知結果に基づいて前記プラットフォームを設定可能であり、設定された第 1 のプラットフォームの基準車両姿勢と前記車両姿勢センサが検知した車両姿勢との間にズレがあり、かつ、車両姿勢のズレ量が一定である状態が所定時間以上継続した場合に、前記車両姿勢センサが検知した車両姿勢を基準とする第 2 のプラットフォームに移行することを特徴とする請求項 1～4 の何れか 1 項に記載の車両用映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、車両用映像表示装置に関し、特に、自車両を上方から見た俯瞰映像を表示可能な車両用映像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、自車両周辺を撮像する車載カメラを備えた車両用映像表示装置が知られている。この車両用映像表示装置において、近年、運転者の死角となる自車両直下の領域を透過的な車両の画像と共に俯瞰映像として車室内に設置された表示部に表示させる技術が開発されている。

【0003】

例えば、特許文献 1 では、車両後部に設置されて自車両周辺の画像を撮像する車載カメラと、該車載カメラが撮像した画像を基に俯瞰映像を生成し、車載モニタに表示させる車両用映像表示装置が記載されている。車載モニタには、同時に透過的な車両の画像が表示され、この透過部分を通して運転者の死角となる車両直下領域が視認できるように画像が合成されている。

40

【0004】

また、特許文献 2 に記載の車両用映像表示装置では、車両の周縁に配置された複数の車載カメラが撮像した画像を合成して、自車両とその周辺の路面画像を含む俯瞰映像を半透明化した車両の画像とともに表示部に表示させている。

【0005】

これらの車両用映像表示装置では、車載カメラが撮像した時系列的な撮像画像に視点変

50

換処理を施して、車載カメラがリアルタイムに撮像することのできない自車両直下領域の画像を生成し、賦形映像として表示させている。これにより、運転者の死角となる各タイヤの前方部分に、石等の障害物があっても、運転者がこれを容易に把握して適切な走行を行うことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2004-336613号公報

【特許文献2】特開2014-036326号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述した車両用映像表示装置では、走行中に車両姿勢が大きく変化する場合、例えば、路面勾配が急激に変化して車両の前後方向の傾きが大きく変化する場合には、車載カメラと路面との距離や、車載カメラが撮像する路面の範囲が変化することから、表示される俯瞰映像に歪みが発生することがある。具体的に説明すると、車両走行中に表示部に連続的に表示される俯瞰映像は、視点変換処理を行った時系列的な車載カメラの撮像画像（静止画像）の結像により得られるため、車両姿勢の変化前後では、結像された映像の遠近感等の差から俯瞰映像が歪んでいるように見える。その結果、映像を見ている運転者に違和感を与えたり、運転者が必要とする死角領域の情報（例えば、タイヤ前方の障害物の有無など）が適切に得られなかったりする事態が生じていた。

20

【0008】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、車載カメラの撮像画像に基づいて自車両の俯瞰映像を生成して表示部に表示させる際に、車両姿勢の変化に起因して俯瞰映像に表れる歪みを低減し、運転者に適切な路面情報を提供することが可能な車両用映像表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の車両用映像表示装置は、自車両周辺の路面を撮影する車載カメラと、前記車載カメラが撮像した画像データに基づいて視点変換処理を行った俯瞰映像を生成し、車室内に設置された表示部に表示させる制御部と、車両姿勢を検知する車両姿勢センサと、を備え、前記制御部は、基準となる車両姿勢を規定したプラットフォームを有し、該プラットフォームで規定した基準車両姿勢と、前記車両姿勢センサが検知した車両姿勢との間にズレがある場合に、前記車載カメラにて得た画像データに対して車両姿勢のズレ量に基づく補正処理を行って前記賦形映像を生成することを特徴とする。

30

【0010】

この構成によれば、制御部において定められたプラットフォームの基準車両姿勢と、走行中の車両姿勢との間にズレが生じた場合に、車載カメラで撮影して得た画像データに対して車両姿勢のズレ量に基づく補正処理を行うため、車両姿勢の変化に起因する俯瞰映像の歪みを低減することができる。これにより、運転者に与える違和感を軽減することができる。

40

【0011】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の車両用映像表示装置において、前記車載カメラは、自車両の前方側下方を撮像する前部車載カメラであることを特徴とする。

【0012】

この構成によれば、前部車載カメラの画像データに基づいて、車両の前進走行中に自車両直下領域の俯瞰画像を生成して表示部に表示させることができるので、俯瞰映像の生成処理が容易である。

【0013】

50

また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の車両用映像表示装置において、前記車両姿勢センサは、少なくとも車両の前後方向の傾きを検知することを特徴とする。

【0014】

この構成によれば、車両の前後方向の傾き（すなわち、車両のピッチ角の変化）は、車載カメラと路面との間の距離や、路面の撮像範囲に大きな影響を与えやすいので、このピッチ角の変化を車両姿勢センサにより検知し、制御部によりズレ量であるピッチ角の変化量に基づいて画像データを補正することで、俯瞰映像における違和感を適切に低減することができる。

【0015】

また、請求項 4 に記載の発明は、請求項 1～3 の何れか 1 項に記載の車両用映像表示装置において、前記制御部は、前記ズレ量に基づいて、前記画像データにおける路面勾配を前記プラットフォームの基準車両姿勢における路面勾配に近似させる補正処理を行うことを特徴とする。

【0016】

この構成によれば車両姿勢の変化によって車載カメラによる画像データに視覚的な路面勾配の変化が発生する場合に、変化した路面勾配をプラットフォームの基準車両姿勢における路面勾配に近似させる補正処理が行われることで、表示された俯瞰映像において、車両があたかも一定勾配の路面を走行しているように見せることができる。これにより、例えば、車両姿勢が変化するような悪路を走行している場合であっても、一定勾配の路面（例えば、平坦路面）を走行しているような俯瞰映像を表示させることが可能となり、俯瞰映像における車両直下領域の視認性が向上する。その結果、運転者が地面の状況をよりの確に把握することが可能となる。

【0017】

また、請求項 5 に記載の発明は、請求項 1～4 の何れか 1 項に記載の車両用映像表示装置において、前記制御部は、前記車両姿勢センサの検知結果に基づいて前記プラットフォームを設定可能であり、設定された第 1 のプラットフォームの基準車両姿勢と前記車両姿勢センサが検知した車両姿勢との間にズレがあり、かつ、車両姿勢のズレ量が一定である状態が所定時間以上継続した場合に、前記車両姿勢センサが検知した車両姿勢を基準とする第 2 のプラットフォームに移行することを特徴とする。

【0018】

この構成によれば、一定勾配の路面が継続する場合に、路面状況に適したプラットフォームを新たに設定することができるので、設定されたプラットフォームに対する補正処理を簡素化できる。

【発明の効果】

【0019】

本発明に係る車両用映像表示装置によれば、走行中に車両姿勢が変化した際に、車載カメラの撮影画像データに対して補正処理を行うことで、時系列的な撮影画像データに基づく表示映像の結像部分に生じる視覚的な違和感を低減することができる。これにより、表示部に表示される俯瞰画像の歪みが低減され、運転者に適切な路面情報を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図 1】本発明の実施の形態である車両用映像表示装置の構成を示すブロック図。

【図 2】車両用映像表示装置を備えた車両を示す模式図。

【図 3】制御部の処理を示すフローチャート図。

【図 4】車両用映像表示装置における補正処理の作用を説明する図。

【図 5】(a) は、従来 of 車両用映像表示装置の表示部に表示される俯瞰映像の例を示す図、(b) は、本実施の形態の車両用映像表示装置の表示部に表示される俯瞰映像の例を示す図。

10

20

30

40

50

【図6】制御部の処理を示すフローチャート図。

【図7】補正用プラットフォームの設定の一例を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【0021】

図1は、本発明の実施の形態である車両用映像表示装置10の構成を示すブロック図である。車両用撮像装置10は、車両(自車両)70に搭載され、カメラの撮像映像に基づいて自車両を上方から見た俯瞰映像を生成し、車室内に設置された表示部に表示させるものであり、カメラ(車載カメラ)20と、傾斜センサ(車両姿勢センサ)30と、制御部40と、表示部50とを備える。

【0022】

カメラ20は、広角撮影が可能な魚眼レンズまたは広角レンズを備え、図2に示すように、車両70の前部における車幅方向の中央部に配置されており、車両70の前方側下方を含む広角領域を撮像する。

【0023】

傾斜センサ30は、主に路面の勾配に起因する車両姿勢である車両70の傾斜を検知するものであり、例えば、Gセンサ、ジャイロセンサ及びサスストロークセンサ等を単独又は組み合わせて用いることができる。傾斜センサ30としてGセンサを用いた場合には、比較的小型で、簡易かつ安価に構成することができる。本実施の形態では傾斜センサ30により、車両70の前後方向の傾斜角(ピッチ角)を検知している。

【0024】

制御部40は、例えばCPU等の情報処理手段、RAMやROM等の記憶手段、入出力インターフェイス等を有して構成され、カメラ20、傾斜センサ30及び表示部50と接続されている。制御部40は、プラットフォーム設定部41と、ズレ量算出部42と、判定部43と、俯瞰映像生成部45とを備える。

【0025】

プラットフォーム設定部41は、車両姿勢のズレ量を算出する際の基準となるプラットフォームを設定する部位である。ここで、プラットフォームとは、基準となる車両姿勢を規定したものである。本実施の形態では、図2に示すように、路面勾配が零である水平路面80に車両70を載置した状態を基準の車両姿勢とした第1のプラットフォームを初期値として設定している。

【0026】

プラットフォーム設定部41は、さらに、走行状態に応じて、ズレ量算出の基準となるプラットフォーム(以下、補正用PFという)を第1のプラットフォームとは異なるプラットフォーム(例えば、第2、第3のプラットフォーム)に適宜変更する。プラットフォーム設定部41には、プラットフォーム設定変更のための変化量閾値 d_{th} と時間閾値 T_{th} とが設定されている。ここで、閾値 d_{th} を設定している変化量とは、単位時間辺りの車両姿勢の変化量であり、本実施の形態では、単位時間辺りのピッチ角の変化量 d である。

【0027】

ズレ量算出部42は、補正用PFで規定された車両姿勢(以下、基準車両姿勢という)と、傾斜センサ30が検知した車両姿勢とを比較して、基準車両姿勢に対する車両70の車両姿勢のズレ量を算出する。本実施の形態では、ズレ量算出部42が、基準車両姿勢のピッチ角と、傾斜センサ30が検知した車両70のピッチ角とを比較して、ピッチ角のズレ量を算出する。

【0028】

判定部43は、補正処理を行うか否かの判定、及び、補正用PFの変更を行うための要件の判定を行う部位である。具体的には、判定部43は、ズレ量算出部42により算出されたズレ量を予め設定されているズレ量閾値 d_{th} と比較し、ズレ量がズレ量閾値 d_{th} の範囲を超えているか否かを判定する。

【0029】

10

20

30

40

50

俯瞰映像生成部 4 5 は、補正処理部 4 6 と、視点変換処理部 4 7 と、画像合成部 4 8 とを備える。

【 0 0 3 0 】

補正処理部 4 6 は、ズレ量算出部 4 2 が算出したズレ量 に基づいてカメラ 2 0 が撮像した画像データを補正する。本実施の形態では、カメラ 2 0 が撮像した画像の路面勾配を補正用 P F の基準車両姿勢における路面勾配に近似させるように、ズレ量 に応じた座標変換処理を行う。

【 0 0 3 1 】

視点変換処理部 4 7 は、カメラ 2 0 が撮像した画像を車両 7 0 の上方から見た画像となるように視点変換（座標変換）する処理を行う。また、視点変換処理部 4 7 は、補正処理部 4 6 において補正処理が行われた場合、補正処理後の画像に対して視点変換処理を行う。

10

【 0 0 3 2 】

画像合成部 4 8 は、視点変換された時系列的な俯瞰画像を合成（結像）する画像合成処理を行う。なお、視点変換処理及び画像合成処理については、例えば特開 2 0 0 2 - 0 8 7 1 6 0 号公報等に関示された技術により実行することができる。

【 0 0 3 3 】

俯瞰映像生成部 4 5 は、さらに、生成された俯瞰映像に透過的な車両 7 0 の輪郭を合成する処理を行って、これを表示部 5 0 に表示させる。表示部 5 0 としては、車室内に設置されて、制御部 4 0 で生成された映像を表示可能な車載モニタを用いることができる。

20

【 0 0 3 4 】

表示部 5 0 の画面 5 5 に表示される俯瞰映像には、タイヤの輪郭 5 2 a を含む透過的な車両 7 0 の輪郭形状が表示され（図 5（b）参照）、運転者は、この透過的な車両画像 5 2 を通して死角となる車両 7 0 の直下領域 R（図 2 参照）を視認することができる。

【 0 0 3 5 】

図 3 は、制御部 4 0 によって実行される俯瞰映像表示処理を示すフローチャート図である。以下、ステップ毎に順を追って制御部 4 0 の処理を説明する。

【 0 0 3 6 】

まず、制御部 4 0 のズレ量算出部 4 2 は、傾斜センサ 3 0 から検知信号を受信すると、プラットフォーム設定部 4 1 において設定された補正用 P F と傾斜センサ 3 0 により検知した車両 7 0 のピッチ角とに基づき、補正用 P F の基準車両姿勢に対する車両 7 0 のピッチ角のズレ量 を算出する（ステップ S 1 1）。

30

【 0 0 3 7 】

判定部 4 4 は、算出されたズレ量 がズレ量閾値 t_h の範囲を超えているか否かを判定する（ステップ S 1 2）。

【 0 0 3 8 】

ズレ量 がズレ量閾値 t_h の範囲内である場合（ステップ S 1 2 : N o）、俯瞰映像生成部 4 3 の視点変換処理部 4 6 は、カメラ 2 0 が撮像した画像データに対して、視点変換処理を行う（ステップ S 1 4）。

【 0 0 3 9 】

次に、画像合成部 4 7 は、視点変換処理後の時系列的な画像を合成して、俯瞰映像を生成するとともに、生成された俯瞰映像に車両 7 0 の透過的な画像を合成する（ステップ S 1 5）。

40

【 0 0 4 0 】

その後、俯瞰映像生成部 4 3 は、生成された俯瞰映像を表示部 5 0 に表示させる（ステップ S 1 6）。

【 0 0 4 1 】

ステップ 1 2 において、ズレ量 がズレ量閾値 t_h よりも大きい場合（ステップ S 1 2 : Y e s）、補正処理部 4 6 は、ズレ量 に基づいて、カメラ 2 0 の画像データに対して補正処理を行う（ステップ S 1 3）。

50

【0042】

その後、視点変換処理部46は、補正処理された画像データに対して、視点変換処理を行う(ステップS14)。次に、画像合成部47は、視点変換処理後の時系列的な画像を合成して俯瞰映像を生成するとともに、この俯瞰映像に車両70の透過的な画像を合成する(ステップS15)。その後、生成された俯瞰映像を表示部50に表示させる(ステップS16)。

【0043】

図4は、上述した車両用映像表示装置10における補正処理の作用を説明する図である。なお、図4の説明において、車両70の補正用PFは第1のプラットフォームに設定されているものとする。

10

【0044】

車両70が凹凸のある路面(悪路)を走行することにより、基準車両姿勢(図4で仮想線で示す車両姿勢)に対して車両70のピッチ角のズレ量がズレ量閾値 t_h よりも大きくなると、カメラ20が撮像した画像データに対してズレ量に応じた補正処理が実行される。

【0045】

この補正処理では、カメラ20が撮像した画像の路面勾配(図4の二点鎖線で示す路面勾配86)を基準車両姿勢における路面勾配(図4で二点鎖線で示す水平路面80)に近似させるように、ズレ量に応じた座標変換処理が実行される。これにより、カメラ20の画像データは、車両70があたかも一定勾配の路面(ここでは水平路面80)を走行しているかのように補正される。

20

【0046】

図5(a)は、従来の車両用映像表示装置の表示部に表示される俯瞰映像の例を示す図であり、図5(b)は、本実施の形態の車両用映像表示装置10の表示部50に表示される俯瞰映像の例を示す図である。なお、図5では、車両70の直下の路面に「ABC」の文字が描かれた状態を示している。

【0047】

図5(a)に示すように、補正処理が行われない従来の車両用映像表示装置では、悪路走行によって車両のピッチ角が変化した際に、路面と車載カメラとの距離が変化することに起因して、表示部の画面155に表示される俯瞰映像に歪みが生じる。そのため、画面155において透過的な車両画像152を通して視認される、路面に描かれた「ABC」の文字が歪んでしまう。

30

【0048】

これに対し、本実施の形態の車両用映像表示装置10では、ピッチ角の変化に応じて補正処理を行うことで、図5(b)に示すように、路面とカメラ20との距離が変化した場合であっても、車両画像52を通して視認される路面に描かれた「ABC」の文字の歪みを低減することができる。これにより、運転者に正確な路面情報を提供することが可能となる。

【0049】

車両姿勢変化(ピッチ角、ロール角及びヨー角の変化)の中で、特に、ピッチ角の変化は、カメラ20と路面との間の距離や、カメラ20による路面の撮像範囲に大きな影響を与えやすい。本実施の形態の車両用映像表示装置10では、傾斜センサ30によりピッチ角を検知し、プラットフォームで規定された基準車両姿勢に対するピッチ角のズレ量に応じた補正処理をカメラ20の画像データに施すことで、ピッチ角の変化に起因する俯瞰映像の歪みを適切に抑制することができる。

40

【0050】

また、本実施の形態の車両用映像表示装置10では、車両70に搭載した1台の広角カメラ20の撮像画像に基づいて俯瞰映像を生成しているので、複数のカメラによって撮像した画像を合成して俯瞰映像を生成するものに比べて、俯瞰映像生成部45における画像処理が容易である。

50

【 0 0 5 1 】

既述のとおり、本実施の形態の車両用映像表示装置 1 0 は、走行状態に応じて、補正用 P F を初期値である第 1 のプラットフォームから他のプラットフォームへ変更することが可能である。以下に、補正用 P F の設定処理について説明する。

【 0 0 5 2 】

図 6 は、制御部 4 0 によって実行される補正用 P F の設定処理を示すフローチャート図である。以下、ステップ毎に順を追って制御部 4 0 の処理を説明する。

【 0 0 5 3 】

まず、制御部 4 0 のズレ量算出部 4 2 は、傾斜センサ 3 0 からの検知信号と、プラットフォーム設定部 4 1 において既に設定されている補正用 P F (例えば、第 1 のプラットフォーム) とに基づいて、基準車両姿勢に対する車両 7 0 のピッチ角のズレ量を算出する (ステップ S 2 1)。

10

【 0 0 5 4 】

判定部 4 4 は、算出されたズレ量がズレ量閾値 t_h の範囲を超えているか否かを判定する (ステップ S 2 2)。

【 0 0 5 5 】

ズレ量がズレ量閾値 t_h の範囲内である場合 (ステップ S 2 2 : N o)、制御部 4 0 は、処理を終了 (リターン) する。

【 0 0 5 6 】

ズレ量がズレ量閾値 t_h を超えた場合 (ステップ S 2 2 : Y e s)、プラットフォーム設定部 4 1 は、傾斜センサ 3 0 からの検知信号に基づき、車両姿勢の変化量である単位時間辺りの車両 7 0 のピッチ角の変化量 d を算出し、算出した変化量 d が変化量閾値 d_{t_h} の範囲内にあるか否かを判定するとともに (ステップ S 2 3)、変化量 d が変化量閾値 d_{t_h} の範囲内となっている時間 T をカウントする (ステップ S 2 4)。

20

【 0 0 5 7 】

ステップ S 2 3 において変化量 d が変化量閾値 d_{t_h} を超えていない場合 (ステップ S 2 3 : N o)、制御部 4 0 は、処理を終了 (リターン) する。

【 0 0 5 8 】

なお、プラットフォーム設定部 4 1 は、カウント時間 T が時間閾値 T_{t_h} を経過するまでの間 (ステップ S 2 4 : N o)、繰り返しステップ S 2 3 の判定を行う。

30

【 0 0 5 9 】

カウントした時間 T が時間閾値 T_{t_h} を超えた場合 (ステップ S 2 4 : Y e s)、すなわち、ピッチ角のズレ量がほぼ一定の状態 (変化量 d 変化量閾値 d_{t_h} の状態) が所定の時間閾値 T_{t_h} 以上継続した場合、時間 T のカウント開始時から時間閾値 T_{t_h} までの間に傾斜センサ 3 0 により検知された車両 7 0 の車両姿勢に基づいて、車両 7 0 の平均車両姿勢を算出する (ステップ S 2 5)。ここでは、傾斜センサ 3 0 で検知されたピッチ角に基づいて、カウント開始時から時間閾値 T_{t_h} までの間の車両 7 0 の平均ピッチ角を算出する。

【 0 0 6 0 】

その後、プラットフォーム設定部 4 1 は、算出した平均車両姿勢を基準車両姿勢とする新たなプラットフォーム (第 1 のプラットフォームと基準車両姿勢の異なる第 2 のプラットフォーム) を補正用 P F として設定し (ステップ S 2 6)、処理を終了 (リターン) する。

40

【 0 0 6 1 】

なお、本実施の形態において、プラットフォーム設定処理で用いられるズレ量閾値 t_h は、俯瞰映像生成表示処理において用いられるズレ量閾値 t_h と同じ値に設定されているが、これらを互いに異なる値に設定してもよい。

【 0 0 6 2 】

次に、図 7 を用いて、補正用 P F の設定の一例を説明する。なお、図 7 において、車両 7 0 は車両位置 P_1 から車両位置 P_4 へ順に移動し、車両位置 P_1 において車両 7 0 は水

50

平路面を走行しており、補正用PFとして第1のプラットフォームが設定されているものとする。

【0063】

車両70が車両位置 P_1 から車両位置 P_2 へ移行すると、ピッチ角が変化し、基準車両姿勢に対するズレ量 p_2 がズレ量閾値 t_h を超える。すると、プラットフォーム設定部41は、車両70のピッチ角の変化量 d を算出し、算出した変化量 d が変化量閾値 d_{t_h} の範囲内であるか否かを判定する。車両位置 P_2 では、変化量 $d > 変化量閾値 d_{t_h}$ となり、第1のプラットフォームが維持される。なお、車両位置 P_2 では、補正処理部46によりズレ量 p_2 に応じた補正処理が施された俯瞰映像が生成される。

【0064】

車両70が車両位置 P_2 から一定の路面勾配が継続する車両位置 P_3 へ移行する際には、ズレ量がズレ量閾値 t_h を超えるとともに、一定の路面勾配により車両70のピッチ角がほぼ一定に定まることで、ピッチ角の変化量 d が変化量閾値 d_{t_h} の範囲内となる。この状態が時間閾値 T_{t_h} 以上継続すると、プラットフォーム設定部41は、補正用PFを第1のプラットフォームから第2のプラットフォームに変更する。本実施例において第2のプラットフォームで規定した基準車両姿勢は、車両位置 P_3 で示す車両姿勢となる。

【0065】

なお、車両位置 P_3 では、俯瞰映像生成処理において、第2のプラットフォームの基準車両姿勢に対してピッチ角のズレ量を算出することとなる。車両位置 P_3 では、算出したズレ量は零(ズレ量閾値 t_h の範囲内)となることから、俯瞰映像が生成において補正処理は実行されない。

【0066】

車両70が車両位置 P_3 から車両位置 P_4 へ移行すると、ピッチ角が変化し、第2のプラットフォームの基準車両姿勢に対するズレ量 p_4 がズレ量閾値 t_h を超える。すると、プラットフォーム設定部41は、車両70のピッチ角の変化量 d を算出し、算出した変化量 d が変化量閾値 d_{t_h} の範囲内であるか否かを判定する。車両位置 P_4 では、変化量 $d > 変化量閾値 d_{t_h}$ となり、第2のプラットフォームが維持される。なお、車両位置 P_4 では、補正処理部46によりズレ量 p_4 に応じた補正処理が施された俯瞰映像が生成される。

【0067】

上述のように、一定勾配の路面が継続する場合に、補正用PFを路面状況に適したプラットフォームに設定変更することで、設定されたプラットフォームに対する補正処理を簡素化できる。これにより、俯瞰映像生成部45におけるデータ処理の負荷を軽減することができる。

【0068】

なお、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0069】

例えば、傾斜センサ30により、さらに車両70のロール角を検知し、ピッチ角のズレ量とともに、基準車両姿勢に対するロール角のズレ量に応じて、補正処理を施す構成であってもよい。また、車両姿勢に基づく補正処理は、視点変換処理部による視点変換処理の後に実行する構成であってもよい。

【0070】

また、車両用映像表示装置10は、複数の車載カメラを備え、これらのカメラによる俯瞰画像を合成することにより、車両70とその周辺領域を含む俯瞰映像を生成する構成であってもよい。このような画像の合成には、例えば、特開2010-130413号公報等に示される手法を適用することが可能である。複数の車載カメラとしては、例えば、前部カメラ20の他に、車両70の左右側部にそれぞれ配置されて車両70の側部側下方の領域を撮像可能な側部カメラや、車両70の後部に配置されて車両70の後部側下方の領

10

20

30

40

50

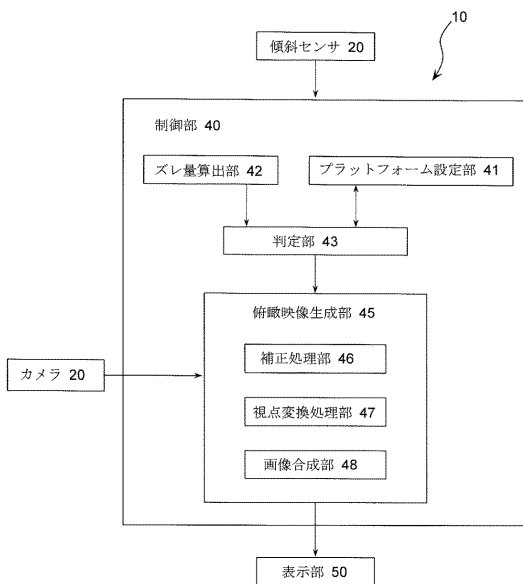
域を撮像可能な後部カメラを適宜組み合わせる用いることができる。

【符号の説明】

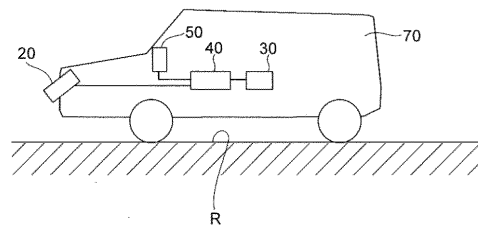
【0071】

- 10 車両用映像表示装置
- 20 カメラ（前部車載カメラ）
- 30 傾斜センサ（車両姿勢センサ）
- 40 制御部
- 45 俯瞰映像生成部
- 50 表示部
- 70 車両

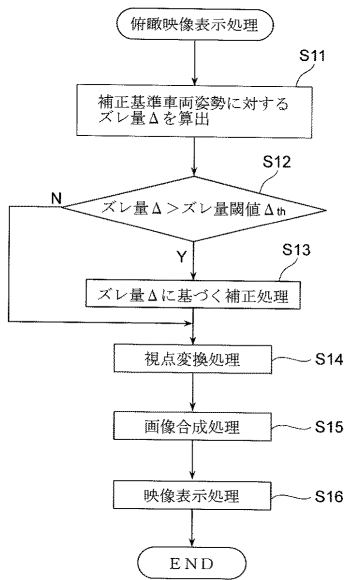
【図1】



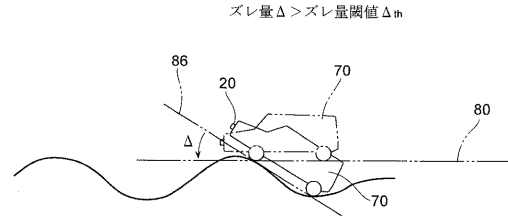
【図2】



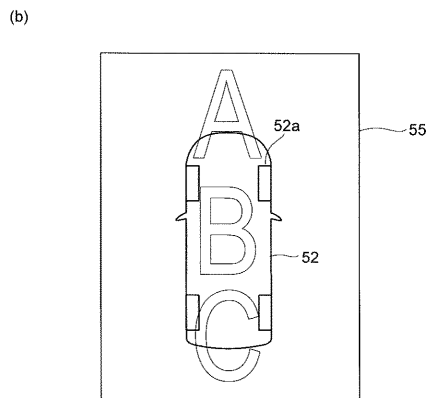
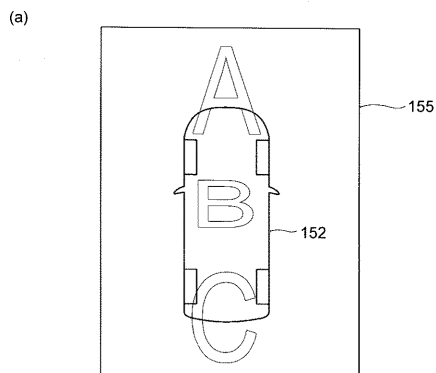
【 図 3 】



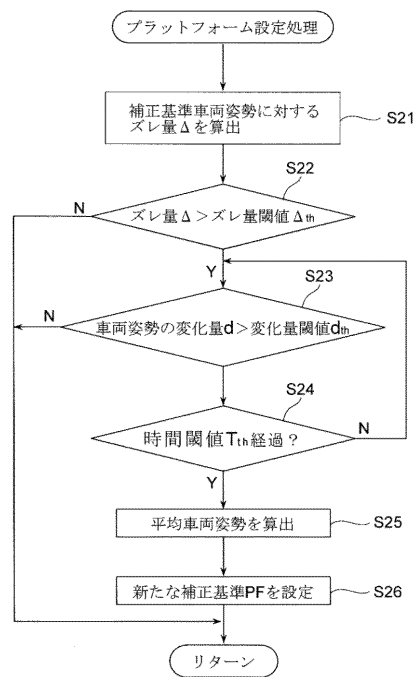
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

