(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6540656号
(P6540656)

(45)発行日　令和1年7月10日(2019.7.10)　(24)登録日　令和1年6月21日(2019.6.21)

(51)Int.Cl.			F I		
B60R	1/00	(2006.01)	B60R	1/00	A
B60R	1/12	(2006.01)	B60R	1/12	Z
H04N	7/18	(2006.01)	H04N	7/18	J
H04N	5/225	(2006.01)	H04N	5/225	
H04N	5/232	(2006.01)	H04N	5/232	

請求項の数 4　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願2016-218143(P2016-218143)
(22)出願日　平成28年11月8日(2016.11.8)
(65)公開番号　特開2018-75923(P2018-75923A)
(43)公開日　平成30年5月17日(2018.5.17)
審査請求日　平成30年3月9日(2018.3.9)

(73)特許権者　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(74)代理人　100079049
弁理士　中島　淳
(74)代理人　100084995
弁理士　加藤　和詳
(74)代理人　100099025
弁理士　福田　浩志
(72)発明者　天野　正明
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内
(72)発明者　浅井　五朗
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】車両後方画像表示装置及び車両後方画像表示プログラム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
車両後部に設けられて車両後方を撮影する撮影部と、
車室内前部に設けられて前記撮影部の撮影によって得られた撮影画像から予め定めた範囲を切り出した表示画像を表示する表示部と、
車両の前輪に入力される振動による前記表示部の車両上下方向の変位量に相当する物理量を検出する検出部と、
前記検出部によって検出された前記物理量に基づいて、前記撮影画像から前記表示画像を切り出す位置を調整する調整制御を、前記振動の入力の原因となった物体により車両の後輪に振動が入力されるタイミングに合わせて行う制御部と、
を備えた車両後方画像表示装置。
【請求項２】
前記振動の周波数を検出する周波数検出部を更に備え、
前記制御部が、前記周波数検出部によって検出された前記周波数が、前記撮影部の撮影時のフレームレートよりも小さく、かつ前記検出部によって検出された前記物理量が予め定めた閾値以上の場合に、前記調整制御を行い、前記周波数が前記フレームレート以上になった場合または前記物理量が前記閾値未満になった場合に前記調整制御を停止する請求項１に記載の車両後方画像表示装置。
【請求項３】
前記タイミングは、車両のホイールベースの長さと車速とに基づいて予測する請求項１

又は請求項２に記載の車両後方画像表示装置。
【請求項４】
コンピュータを、請求項１～３の何れか１項に記載の車両後方画像表示装置の制御部として機能させるための車両後方画像表示プログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、車両に搭載され、車両後方の撮影画像を表示する車両後方画像表示装置及び車両後方画像表示プログラムに関する。
【背景技術】
【０００２】
カメラ等の撮影部によって車両後方を撮影し、撮影によって得られる撮影画像を車室内のモニタ等の表示部に表示することにより、車両後方を視認可能な車両後方画像表示装置が知られている。
【０００３】
例えば、特許文献１に記載の技術では、後方カメラの撮影位置と、運転者の視点とでは、水平方向や垂直方向にずれがあるので、後方カメラの視点を運転者の視点の位置に移動させた疑似画像を作成してディスプレイに表示することが提案されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２００９－１００１８０号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
ところで、従来の光学式のインナーミラーでは、乗員の位置とインナーミラーの位置とが車両前後方向においてほぼ同位置であるため、車両が段差を乗り越える際の振動によるインナーミラーの揺れは、乗員の振動と同期して生じる。従って、乗員が揺れるタイミングとインナーミラーに映る光学像の揺れるタイミングが一致するため、段差乗り越えの際にインナーミラーを乗員が確認していても違和感がなかった。
【０００６】
しかしながら、特許文献１に記載の技術のように、車両後部に配置した撮影部によって撮影した撮影画像を車室内に設けた表示部に表示する技術では、車両が路面の段差を乗り越える際に、撮影部と表示部の振動のタイミングが一致しない。すなわち、表示部の振動は主に前輪が段差を乗り越える際に入力され、撮影部への振動は主に後輪が段差を乗り越える際に入力されるため、乗員が振動により揺れるタイミングと画像がぶれるタイミングとがずれので、表示部の表示画像に対して乗員に違和感を与える虞がある。
【０００７】
本発明は、上記事実を考慮して成されたもので、乗員が振動により揺れるタイミングと表示部の表示画像がぶれるタイミングとがずれることによる表示画像に対する違和感を抑制することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
上記目的を達成するために請求項１に記載の発明は、車両後部に設けられて車両後方を撮影する撮影部と、車室内前部に設けられて前記撮影部の撮影によって得られた撮影画像から予め定めた範囲を切り出した表示画像を表示する表示部と、車両の前輪に入力される振動による前記表示部の車両上下方向の変位量に相当する物理量を検出する検出部と、前記検出部によって検出された前記物理量に基づいて、前記撮影画像から前記表示画像を切り出す位置を調整する調整制御を、前記振動の入力の原因となった物体により車両の後輪に振動が入力されるタイミングに合わせて行う制御部と、を備えている。

【０００９】
請求項１に記載の発明によれば、撮影部は車両後部に設けられて、車両後方が撮影される。
【００１０】
表示部は、車室内前部に設けられて撮影部の撮影によって得られた撮影画像から予め定めた範囲を切り出した表示画像が表示される。
【００１１】
検出部では、車両の前輪に入力される振動による表示部の車両上下方向の変位量に相当する物理量が検出される。例えば、検出部は、表示部の近傍に加速度センサを設けて加速度を物理量として検出してもよい。或いは、フロントサスペンションのストロークを物理量として検出してもよい。
【００１２】
そして、制御部では、検出部によって検出された物理量に基づいて、撮影画像から表示画像を切り出す位置を調整する調整制御が、車両の後輪に前輪に入力された振動が入力されるタイミングに合わせて行われる。これにより、後輪に入力される振動による表示部に表示された表示画像のぶれが抑制されるので、乗員が振動により揺れるタイミングと表示部の表示画像がぶれるタイミングとがずれることによる表示画像に対する違和感を抑制できる。
【００１３】
なお、請求項２に記載の発明のように、振動の周波数を検出する周波数検出部を更に備え、制御部が、周波数検出部によって検出された周波数が、撮影部の撮影時のフレームレートよりも小さく、かつ前記検出部によって検出された前記物理量が予め定めた閾値以上の場合に、調整制御を行い、周波数がフレームレート以上になった場合または物理量が閾値未満になった場合に調整制御を停止してもよい。撮影部のフレームレート以上の振動の場合、フレーム画像間に対応するタイミングの振動に対してぶれ補正ができないので、ぶれ補正が不自然になってしまうが、フレームレートより振動の周波数が小さい場合にぶれ補正を行うことで自然なぶれ補正が可能となる。

【００１４】
また、調整制御を行うタイミングは、請求項３に記載の発明のように、車両のホイールベースの長さと車速とに基づいて予測してもよい。すなわち、車速とホイールベースの長さが分かれば後輪に振動が入力されるタイミング（前輪に振動が入力されてから後輪に振動が入力されるまでの遅延時間）が分かるので、調整制御を行うタイミングを予測できる。
【００１５】
なお、本発明は、請求項４に記載の発明のように、コンピュータを、請求項１～３の何れか１項に記載の車両後方画像表示装置の制御部として機能させるための車両後方画像表示プログラムとしてもよい。
【発明の効果】
【００１６】
以上説明したように本発明によれば、乗員が振動により揺れるタイミングと表示部の表示画像がぶれるタイミングとがずれることによる表示画像に対する違和感を抑制できる、という効果がある。
【図面の簡単な説明】
【００１７】
【図１】本実施形態に係る車両後方画像表示装置の概略車両搭載位置を示す図であり、（Ａ）は車両前側を示し、（Ｂ）は車両後側を示す。
【図２】本実施形態に係る車両後方画像表示装置の制御系の概略構成を示すブロック図である。
【図３】本実施形態に係る車両後方画像表示装置の制御装置で行われる表示制御の一例を

示すフローチャートである。
【図４】本実施形態に係る車両後方画像表示装置の制御装置で行われる表示制御の変形例を示すフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【００１８】
以下、図面を参照して本発明の実施の形態の一例を詳細に説明する。図１は、本実施形態に係る車両後方画像表示装置の概略車両搭載位置を示す図であり、（Ａ）は車両前側を示し、（Ｂ）は車両後側を示す。
【００１９】
本実施形態に係る車両後方画像表示装置は、車両後部に設けた撮影部の一例としての後方カメラ１２によって車両後方を撮影し、撮影画像を車室内のインナーミラーの位置に設けた表示部の一例としてのインナーミラーモニタ１４に表示する。インナーミラーの位置にインナーミラーモニタ１４を設けることにより、インナーミラーモニタ１４をインナーミラーとして機能させることができる。
【００２０】
また、車室内のインナーミラーモニタ１４の近傍には、検出部及び周波数検出部の一例としての加速度センサ２０が設けられている。本実施形態では、加速度センサ２０は、車両の前輪に入力される振動によるインナーミラーモニタ１４の車両上下方向の変位量に相当する物理量として車両に加わる加速度を検出する。インナーミラーモニタ１４の近傍としては、車両前後方向の位置がインナーミラーモニタ１４の位置と同じ位置であればよい。例えば、車室内の前部のインストルメントパネル内等に配置してもよいし、車両用シートの下部に配置してもよい。なお、加速度センサ２０の検出結果から車両に入力される振動の周波数も検出可能である。
【００２１】
また、トランク内には、後方カメラ１２及びインナーミラーモニタ１４を制御する制御部の一例としての制御装置１８が設けられている。制御装置１８は、一例として、トランク内に設ける例を説明するが、配置はこれに限定されるものではなく、車室内の他の場所に設けてもよい。
【００２２】
図２は、本実施形態に係る車両後方画像表示装置１０の制御系の概略構成を示すブロック図である。
【００２３】
本実施形態に係る車両後方画像表示装置１０は、後方カメラ１２、インナーミラーモニタ１４、車速センサ１６、加速度センサ２０、及び制御装置１８を備えている。
【００２４】
後方カメラ１２は、車両後方を撮影した撮影結果を制御装置１８に出力する。後方カメラ１２は、例えば、車室外の後部（例えば、図１に示すトランク等）に配置されて、車両後方を撮影する。なお、後方カメラ１２は、本実施形態では、車室外に設ける例を説明するが、車室内に設けてもよい。
【００２５】
車速センサ１６は、車速を検出して検出結果を制御装置１８に出力する。車速センサ１６は、例えば、ブレーキロータやトランスミッション等の車速に対応して回転速度が変化する部位等に設けられ、車速に対応する回転速度等を検出する。
【００２６】
加速度センサ２０は、車両に加わる加速度を検出し、検出結果を制御装置１８に出力する。加速度センサ２０は、上述したように、車室内のインナーミラーモニタ１４の近傍に設けられており、主に車両の前輪から入力される振動等によって発生する加速度を検出する。なお、加速度センサ２０は、他の装置（例えば、エアバッグ装置等）と共用してもよい。
【００２７】

制御装置１８は、ＣＰＵ１８Ａ、ＲＯＭ１８Ｂ、ＲＡＭ１８Ｃ、及びＩ／Ｏ（入出力インタフェース）１８Ｄがそれぞれバス１８Ｅに接続されたマイクロコンピュータで構成されている。

【００２８】

ＲＯＭ１８Ｂには、各カメラ１２によって撮影した撮影画像を各モニタ１４に表示する表示制御を行うためのプログラム等の各種プログラムが記憶されている。ＲＯＭ１８Ｂに記憶されたプログラムをＲＡＭ１８Ｃに展開してＣＰＵ１８Ａが実行することにより、各モニタへの撮影画像の表示制御等が行われる。

【００２９】

Ｉ／Ｏ１８Ｄには、後方カメラ１２、インナーミラーモニタ１４、車速センサ１６、及び加速度センサ２０の各々が接続されている。制御装置１８は、後方カメラ１２の撮影結果を取得して、インナーミラーモニタ１４に表示するための処理（例えば、撮影画像の左右を反転する鏡像変換等の処理）を撮影画像に対して施して、撮影画像をインナーミラーモニタ１４に表示する。

【００３０】

ところで、本実施形態では、インナーミラーモニタ１４の振動は、主に前輪が段差を乗り越える際に入力される。一方、後方カメラ１２の振動は、主に後輪が段差を乗り越える際に入力される。すなわち、インナーミラーモニタ１４及び後方カメラ１２のそれぞれに入力される振動のタイミングがずれることになる。従って、車両前後方向においてインナーミラーモニタ１４とほぼ同位置に着座する乗員が振動により揺れるタイミングと、インナーミラーモニタ１４に表示された画像がぶれるタイミングとがずれるので、乗員が表示された画像に違和感を覚える虞がある。

【００３１】

そこで、本実施形態では、上述したように、車両の前輪に入力される振動によるインナーミラーモニタ１４の車両上下方向の変位量に相当する物理量としての加速度を検出する加速度センサ２０をインナーミラーモニタ１４の近傍に設けている。そして、制御装置１８が、加速度センサ２０の検出結果に基づいて、後方カメラ１２のぶれ量を算出し、車両の後輪に振動が入力されるタイミングに合わせてぶれ補正を行うようになっている。

【００３２】

本実施形態では、後方カメラ１２の撮影画像から一部を切り出した表示画像をインナーミラーモニタ１４に表示し、撮影画像から切り出す表示画像の位置を調整する調整制御を行うことにより、ぶれ補正を行うものとして説明する。

【００３３】

また、車両の後輪に振動が入力されるタイミングは、ホイールベースの長さと車速によって予測できるので、本実施形態では、車速センサ１６によって検出された車速と、ホイールベースとに基づいて予測する。例えば、車速に応じた後輪の振動タイミング（前輪の振動入力から遅延時間）を予め求めてテーブルとして記憶し、車速に対応する遅延時間を後輪の振動タイミングとして読み出してもよい。なお、車両の後輪に振動が入力されるタイミングは、車両の後輪に入力される振動を検出するセンサを別に設けて検出してもよい。

【００３４】

続いて、上述のように構成された本実施形態に係る車両後方画像表示装置１０の制御装置１８で行われる具体的な処理について説明する。図３は、本実施形態に係る車両後方画像表示装置１０の制御装置１８で行われる表示制御の一例を示すフローチャートである。なお、図４の処理は、例えば、図示しないイグニッションスイッチがオンされた場合に開始する。

【００３５】

ステップ１００では、ＣＰＵ１８Ａが、加速度センサ２０の検出結果を取得してステップ１０２へ移行する。

【００３６】

ステップ１０２では、ＣＰＵ１８Ａが、検出した加速度が予め定めた閾値以上であるか否かを判定する。該判定が肯定された場合にはステップ１０４へ移行し、否定された場合にはステップ１１０へ移行する。なお、予め定めた閾値は、例えば、後方カメラ１２の分解能やＣＰＵ１８Ａの処理速度等に基づいて予め定めた値を適用する。

【００３７】

ステップ１０４では、ＣＰＵ１８Ａが、後方カメラのぶれ量を算出してステップ１０６へ移行する。加速度センサ２０によって検出された加速度から前輪の上下変位量を求めることができ、後輪は前輪が乗り越えた段差を再度乗り越えることになるので、加速度センサ２０によって検出された加速度から求めた上下変位量をカメラのぶれ量として算出する。

【００３８】

ステップ１０６では、ＣＰＵ１８Ａが、車速センサ１６の検出結果を取得してステップ１０８へ移行する。

【００３９】

ステップ１０８では、ＣＰＵ１８Ａが、後輪に振動が入力されるタイミングに合わせてぶれ補正を行ってステップ１００に戻って上述の処理を繰り返す。すなわち、車速センサ１６によって検出された車速から前輪に振動が入力されてから後輪に振動が入力されるまでの遅延時間を求める。そして、求めた遅延時間になったタイミングで、ステップ１０６で算出したぶれ量に応じて上述の調整制御を行う。これにより、後輪に振動が入力されても後方カメラ１２に振動が入力されるタイミングで画像がぶれないようにぶれ補正が行われるので、乗員が振動により揺れるタイミングとインナーミラーモニタ１４に表示された画像がぶれるタイミングとがずれることによる違和感を抑制できる。

【００４０】

一方、ステップ１１０では、振動が小さくなった場合には、ＣＰＵ１８Ａが、ぶれ補正中であるか否かを判定する。該判定は、ステップ１０８が既に実行されて、ぶれ補正が行われている状態であるか否かを判定する。該判定が肯定された場合にはステップ１１２へ移行し、否定された場合にはステップ１００に戻って上述の処理を繰り返す。

【００４１】

ステップ１１２では、ＣＰＵ１８Ａが、ぶれ補正を停止してステップ１００に戻って上述の処理を繰り返す。

【００４２】

このように制御装置１８が処理を行うことで、乗員が振動により揺れるタイミングとインナーミラーモニタ１４に表示された画像がぶれるタイミングとがずれることによる違和感を抑制できる。

【００４３】

また、振動に対する視覚と体感との感覚矛盾により映像酔いをもたらす虞があるが、上述のように違和感が抑制されることにより、映像酔いも抑制できる。

【００４４】

ところで、振動の周波数が後方カメラ１２の撮影時のフレームレート以上の場合、フレーム画像とフレーム画像との間に対応するタイミングの振動に対して補正できない。フレーム画像間に対応するタイミングの振動に対して補正仕切れないので、ぶれ補正を行うと不自然な画像が表示されることになる。

【００４５】

そこで、図３の処理は、振動の周波数が後方カメラ１２の撮影時のフレームレートより小さい場合に行うようにしてもよい。具体的には、図４に示すように、図３の処理に対してステップ１０３を追加する。すなわち、ステップ１０２の判定が肯定された場合にステップ１０３へ移行して、ＣＰＵ１８Ａが、振動の周波数が後方カメラ１２の撮影時のフレームレートより小さいか否かを判定する。該判定は、加速度センサ２０の検出結果から振動の周波数を検出し、検出した周波数がフレームレートより小さいか否かを判定する。該判定が肯定された場合にステップ１０４へ移行し、否定された場合にステップ１１０へ移

行する。このように、振動の周波数がフレームレートより小さい場合、すなわち、振動の周波数がフレーム画像とフレーム画像との間のタイミングに振動が発生しない周波数の場合に、ぶれ補正を行うので、より自然なぶれ補正が可能となる。

【００４６】

なお、上記の実施形態では、車両の前輪に入力される振動によるインナーミラーモニタ１４の車両上下方向の変位量に相当する物理量の一例として、加速度を検出する例を説明したが、物理量はこれに限るものではない。例えば、物理量としてフロントサスペンションのストロークを検出してもよい。

【００４７】

また、上記の実施形態における車両後方画像表示装置１０の制御装置１８で行われる図３、４に示す表示制御は、プログラムを実行することにより行われるソフトウエア処理として説明したが、ハードウエアで行う処理としてもよい。或いは、ソフトウエア及びハードウエアの双方を組み合わせた処理としてもよい。また、ＲＯＭ１８Ｂに記憶されるプログラムは、各種記憶媒体に記憶して流通させるようにしてもよい。

【００４８】

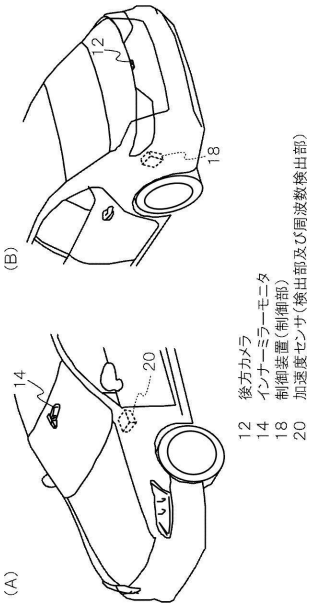
さらに、本発明は、上記に限定されるものでなく、上記以外にも、その主旨を逸脱しない範囲内において種々変形して実施可能であることは勿論である。

【符号の説明】

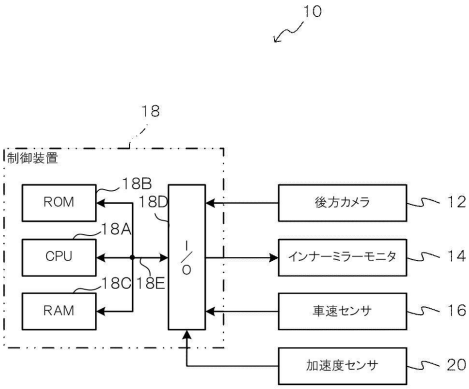
【００４９】

１０　車両用撮影表示装置
１２　後方カメラ（撮影部）
１４　インナーミラーモニタ（表示部）
１６　車速センサ
１８　制御装置（制御部）
２０　加速度センサ（検出部及び周波数検出部）

【図１】

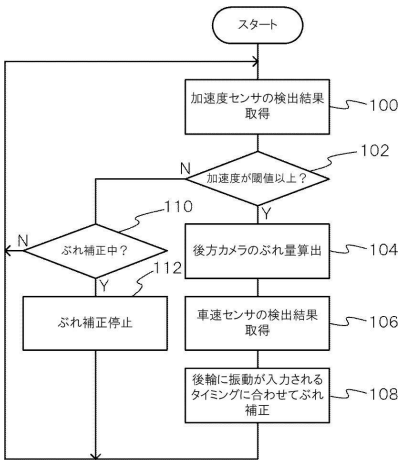


【図２】

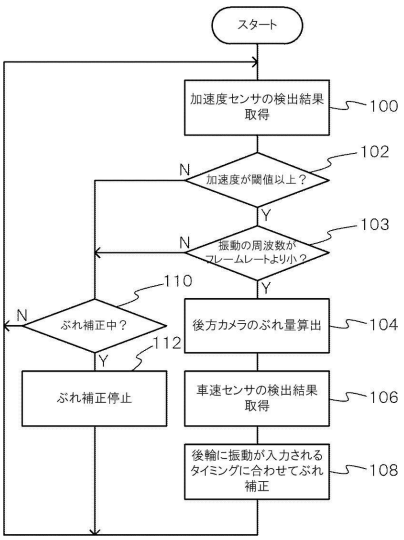


10 車両後方画像表示装置
12 後方カメラ（撮影部）
14 インナーミラーモニタ（表示部）
16 車速センサ
18 制御装置（制御部）
20 加速度センサ（検出部及び周波数検出部）

【図３】



【図４】



フロントページの続き

(72)発明者　古知屋　琢己
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内

審査官　菅　和幸

(56)参考文献　特開２００７－２３５５３２（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２６７６１５（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－１０３２１５（ＪＰ，Ａ）
特開２０１５－００５９３６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－０２６０４６（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１５／００８５１２１（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６０Ｒ　　１／００
Ｂ６０Ｒ　　１／１２
Ｂ６０Ｒ　２１／００
Ｈ０４Ｎ　　５／２２５
Ｈ０４Ｎ　　５／２３２
Ｈ０４Ｎ　　７／１８