

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4557712号
(P4557712)

(45) 発行日 平成22年10月6日(2010.10.6)

(24) 登録日 平成22年7月30日(2010.7.30)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4N	7/18	(2006.01)	HO4N	7/18	J
B6OR	1/00	(2006.01)	B6OR	1/00	A
B6OR	11/02	(2006.01)	B6OR	11/02	C
G08G	1/16	(2006.01)	G08G	1/16	C

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-380183 (P2004-380183)	(73) 特許権者	000001889
(22) 出願日	平成16年12月28日(2004.12.28)		三洋電機株式会社
(65) 公開番号	特開2006-186840 (P2006-186840A)		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(43) 公開日	平成18年7月13日(2006.7.13)	(74) 代理人	100086391
審査請求日	平成19年8月1日(2007.8.1)		弁理士 香山 秀幸
		(72) 発明者	本郷 仁志
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	楊 長輝
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		審査官	西谷 憲人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 運転支援システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載された表示器、

車両に搭載された撮像装置、

上記撮像装置によって撮像された撮像画像を所与のタイミングで取り込む画像取込み手段

、
上記画像取込み手段によって取り込まれた撮像画像に基づいて、上記撮像画像内の各部の動きを検出する動き検出手段、

上記動き検出手段によって検出された撮像画像内の各部の動きに基づいて、撮像画像上での車両の進行方向を推定する移動方向推定手段、

上記移動方向推定手段によって推定された車両の進行方向に基づいて、車両の進行方向を示す指標を撮像画像に合成し、得られた合成画像を上記表示器に表示させる手段、

上記動き検出手段によって検出された撮像画像内の各部の動きに基づいて、車両が所定量以上移動したか否かを判別する判別手段、

および、上記判別手段によって車両が所定量以上移動したと判別されたときに、今回取り込まれた撮像画像を動き検出のための基準画像として記憶させる基準画像記憶手段を備え

、
上記動き検出手段は、上記画像取込み手段によって今回取り込まれた撮像画像と、上記基準画像記憶手段によって最新に記憶された基準画像とに基づいて、撮像画像内の各部の動きを検出するものであり、上記移動方向推定手段は、上記判別手段によって車両が所定量

以上移動したと判別された場合に、上記動き検出手段によって検出された撮像画像内の各部の動きに基づいて、撮像画像上での車両の進行方向を推定するものであることを特徴とする運転支援システム。

【請求項2】

車両に搭載された表示器、

車両に搭載された複数の撮像装置、

上記複数の撮像装置によって撮像された撮像画像を所与のタイミングで取り込む画像取込み手段、

上記画像取込み手段によって取り込まれた複数の撮像画像を合成してパノラマ画像を生成するパノラマ画像生成手段、

上記パノラマ画像生成手段によって生成されたパノラマ画像に基づいて、上記パノラマ画像内の各部の動きを検出する動き検出手段、

上記動き検出手段によって検出されたパノラマ画像内の各部の動きに基づいて、パノラマ画像上での車両の進行方向を推定する移動方向推定手段、

上記移動方向推定手段によって推定された車両の進行方向に基づいて、車両の進行方向を示す指標をパノラマ画像に合成し、得られた合成画像を上記表示器に表示させる手段、

上記動き検出手段によって検出されたパノラマ画像内の各部の動きに基づいて、車両が所定量以上移動したか否かを判別する判別手段、

および、上記判別手段によって車両が所定量以上移動したと判別されたときに、今回生成されたパノラマ画像を動き検出のための基準画像として記憶させる基準画像記憶手段を備え、

上記動き検出手段は、上記パノラマ画像生成手段によって今回生成されたパノラマ画像と、上記基準画像記憶手段によって最新に記憶された基準画像とに基づいて、撮像画像内の各部の動きを検出するものであり、上記移動方向推定手段は、上記判別手段によって車両が所定量以上移動したと判別された場合に、上記動き検出手段によって検出されたパノラマ画像内の各部の動きに基づいて、パノラマ画像上での車両の進行方向を推定するものであることを特徴とする運転支援システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、運転支援システムに関する。

【背景技術】

【0002】

自動車などの運転者にとって、路地やガレージなどから道路に出る際は、周りの塀や建物により死角が生じるため、周囲の確認が難しくなる。また、後進するときも、車体により死角が生じるため、周囲の確認が難しくなる。そこで、運転者の死角となる車体の近傍周囲を車載のカメラによって撮像し、得られた画像をカーナビゲーションシステムなどの表示器に表示するようにした運転支援システムが開発されている。

【0003】

運転支援システムとして、車体の前側に前斜め左方向を撮像するカメラと前斜め右方向を撮像するカメラとを設置し、それらのカメラの撮像画像をそれぞれ2つの画面として表示させるシステムがある。このようなシステムでは、2つのカメラの撮像画像が別々の画面に表示されるため、空間を認知しにくい。そこで、これらの2台のカメラの撮像画像を合成してパノラマ画像を生成し、得られたパノラマ画像を1つの画面に表示するようにしたシステムも開発されている。このようなシステムでは、人や物体の位置関係が分かりやすくなる。

【0004】

ところで、パノラマ画像を1つの画面に表示する運転支援システムにおいては、車両の進行方向がパノラマ画像の左右方向中央と合致している場合には、パノラマ画像上で車両の進行方向を把握することが容易である。しかしながら、左折、右折のように車両の進行

10

20

30

40

50

方向が変化する場合には、車両の向きとタイヤの向きとにずれが生じるため、パノラマ画像の左右方向中央がタイヤの向きで決まる車両の進行方向と一致しなくなる。このため、パノラマ画像上で車両の進行方向を把握することが難しくなる。

【特許文献 1】特許第 3 2 9 8 8 5 1 号

【特許文献 2】特許第 3 2 9 7 0 4 0 号

【特許文献 3】特許第 3 4 3 5 0 8 4 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

この発明は、撮像画像または複数の撮像画像の合成画像を表示する運転支援システムにおいて、表示画像上で車両の進行方向を認識しやすくなる運転支援システムを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

請求項 1 に記載の発明は、車両に搭載された表示器、車両に搭載された撮像装置、上記撮像装置によって撮像された撮像画像を所与のタイミングで取り込む画像取込み手段、上記画像取込み手段によって取り込まれた撮像画像に基づいて、上記撮像画像内の各部の動きを検出する動き検出手段、上記動き検出手段によって検出された撮像画像内の各部の動きに基づいて、撮像画像上での車両の進行方向を推定する移動方向推定手段、ならびに上記移動方向推定手段によって推定された車両の進行方向に基づいて、車両の進行方向を示す指標を撮像画像に合成し、得られた合成画像を上記表示器に表示させる手段を備えていることを特徴とする。

20

【 0 0 0 7 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、上記動き検出手段によって検出された撮像画像内の各部の動きに基づいて、車両が所定量以上移動したか否かを判別する判別手段、および上記判別手段によって車両が所定量以上移動したと判別されたときに、今回取り込まれた撮像画像を動き検出のための基準画像として記憶させる基準画像記憶手段を備えており、上記動き検出手段は、上記画像取込み手段によって今回取り込まれた撮像画像と、上記基準画像記憶手段によって最新に記憶された基準画像とに基づいて、撮像画像内の各部の動きを検出するものであり、上記移動方向推定手段は、上記判別手段によって車両が所定量以上移動したと判別された場合に、上記動き検出手段によって検出された撮像画像内の各部の動きに基づいて、撮像画像上での車両の進行方向を推定するものであることを特徴とする。

30

【 0 0 0 8 】

請求項 3 に記載の発明は、車両に搭載された表示器、車両に搭載された複数の撮像装置、上記複数の撮像装置によって撮像された撮像画像を所与のタイミングで取り込む画像取込み手段、上記画像取込み手段によって取り込まれた複数の撮像画像を合成してパノラマ画像を生成するパノラマ画像生成手段、上記パノラマ画像生成手段によって生成されたパノラマ画像に基づいて、上記パノラマ画像内の各部の動きを検出する動き検出手段、上記動き検出手段によって検出されたパノラマ画像内の各部の動きに基づいて、パノラマ画像上での車両の進行方向を推定する移動方向推定手段、ならびに上記移動方向推定手段によって推定された車両の進行方向に基づいて、車両の進行方向を示す指標をパノラマ画像に合成し、得られた合成画像を上記表示器に表示させる手段を備えていることを特徴とする。

40

【 0 0 0 9 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載の発明において、上記動き検出手段によって検出されたパノラマ画像内の各部の動きに基づいて、車両が所定量以上移動したか否かを判別する判別手段、および上記判別手段によって車両が所定量以上移動したと判別されたときに、今回生成されたパノラマ画像を動き検出のための基準画像として記憶させる基準画像記憶手段を備えており、上記動き検出手段は、上記パノラマ画像生成手段によって今

50

回生成されたパノラマ画像と、上記基準画像記憶手段によって最新に記憶された基準画像とに基づいて、撮像画像内の各部の動きを検出するものであり、上記移動方向推定手段は、上記判別手段によって車両が所定量以上移動したと判別された場合に、上記動き検出手段によって検出されたパノラマ画像内の各部の動きに基づいて、パノラマ画像上での車両の進行方向を推定するものであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

この発明によれば、撮像画像または複数の撮像画像の合成画像を表示する運転支援システムにおいて、表示画像上で車両の進行方向を認識しやすくなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面を参照して、この発明を車両の前方側を撮像して表示する運転支援システムに適用した場合の実施例について説明する。

【実施例1】

【0012】

図1は、自動車に搭載された2台のカメラを示している。

【0013】

自動車の車体10の前側に、前斜め左方向を撮像するカメラ1と前斜め右方向を撮像するカメラ2とが設置されている。各カメラ1、2の視野角1、2はそれぞれ約90度程度であり、各カメラ1、2の撮像範囲の一部が重なるように、各カメラ1、2は配置されている。

【0014】

図2は、運転支援システムの構成を示している。

【0015】

運転支援システムは、2台のカメラ1、2、各カメラ1、2の撮像画像をフレーム毎に記憶するフレームメモリ3、4、フレームメモリ3、4に記憶された撮像画像に基づいて、パノラマ画像を生成するとともにパノラマ画像上での車両の進行方向を推定し、パノラマ画像と車両の進行方向を示す指標(マーカ画像)とを合成して提示画像を生成する提示画像生成装置5、提示画像生成装置5によって生成された提示画像を記憶するフレームメモリ6およびフレームメモリ6に記憶されている提示画像を表示するモニター7を備えている。提示画像生成装置5は、例えば、マイクロコンピュータから構成されている。

【0016】

図3は、提示画像生成装置5による処理手順を示している。

【0017】

カメラ1によって撮像された画像を第1画像といい、カメラ2によって撮像された画像を第2画像ということにする。

【0018】

まず、カメラ1、2によって撮像された画像をフレームメモリ3、4から取り込む(ステップS1)。そして、得られた第1画像および第2画像を合成して視野角がほぼ180度のパノラマ画像を生成する(ステップS2)。この画像合成は、よく知られているように、一方の画像上の点に対応する他方の画像上の位置を求めるための射影変換行列を予め求めておき、この射影変換行列を用いて一方の画像上の各点の座標を他方の画像上の座標に変換することにより行われる。

【0019】

ステップS2で生成されたパノラマ画像が、提示画像生成装置5による今回の処理が開始されてから最初に生成されたパノラマ画像であるか否かを判別する(ステップS3)。ステップS2で生成されたパノラマ画像が、提示画像生成装置5による今回の処理が開始されてから最初に生成されたパノラマ画像である場合には、今回生成されたパノラマ画像を、オプティカルフロー算出のための基準画像として記録した後(ステップS4)、ステップS1に戻る。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

上記ステップ S 3 において、ステップ S 2 で生成されたパノラマ画像が、提示画像生成装置 5 による今回の処理が開始されてから最初に生成されたパノラマ画像ではないと判別された場合には、オプティカルフロー算出のための基準画像として最新に記録されたパノラマ画像（上記ステップ S 4 または後述するステップ S 7 で記録された基準画像であって、最新に記録されたもの）と、今回生成されたパノラマ画像とに基づいて、オプティカルフローを算出する（ステップ S 5）。オプティカルフローとは、画像上の各点の速度場のことをいい、移動量を表す。オプティカルフローの算出方法としては、例えば、特許第 3 4 3 5 0 8 4 号に記載された方法が用いられる。

【 0 0 2 1 】

次に、算出されたオプティカルフローに基づいて、基準画像が生成された時点からの車両の移動量が所定値以上であるか否かを判別する（ステップ S 6）。具体的には、今回算出された各オプティカルフローの水平方向成分（左方向成分または右方向成分）を抽出する。各オプティカルフローの水平方向成分の絶対値の累積値を算出する。そして、各オプティカルフローの水平方向成分の絶対値の累積値が予め定められた閾値以上である場合に、車両の移動量が所定値以上であると判別する。

【 0 0 2 2 】

車両の移動量が所定値未満である場合には、ステップ S 1 に戻る。車両の移動量が所定値以上である場合には、今回生成されたパノラマ画像を、オプティカルフロー算出のための基準画像として記録する（ステップ S 7）。

【 0 0 2 3 】

次に、今回生成されたパノラマ画像上での車両の進行方法を推定するための処理を行う（ステップ S 8）。

【 0 0 2 4 】

パノラマ画像においては、車両の進行方向（タイヤの向きによって定まる車両の進行方向）の近辺では画像の変化は少なく、速度場（オプティカルフロー）が小さくなる。一方、車両の進行方向に直交する方向、つまり車両の進行方向の左側および右側では、速度場（オプティカルフロー）は大きくなる。そこで、速度場（オプティカルフロー）が最も小さい方位を車両の推定方向として推定する。

【 0 0 2 5 】

具体的には、上記ステップ S 5 で算出された各オプティカルフローの水平方向成分（左方向成分または右方向成分）を抽出する。パノラマ画像の各方位（最も左側の方位から最も右側の方位までの間の各方位）毎に、オプティカルフローの左方向成分の累積値（以下、左方向成分累積値という）を算出する。また、パノラマ画像の各方位毎に、オプティカルフローの右方向成分の累積値（以下、右方向成分累積値という）を算出する。また、パノラマ画像の各方位毎に、左方向成分累積値（絶対値）と右方向成分累積値（絶対値）とを加算した値（水平方向成分累積値）を算出する。そして、パノラマ画像の各方位毎の水平方向成分累積値が最も小さい方位を、車両の進行方向であると決定する。

【 0 0 2 6 】

図 4 は、パノラマ画像の各方位毎に算出された左方向成分累積値（曲線 L）と、パノラマ画像の各方位毎に算出された右方向成分累積値（曲線 R）とを示している。曲線 L と曲線 R との交点に対応する方位が、車両の進行方向として決定される。

【 0 0 2 7 】

このようにして、車両の進行方向が決定されると、上記ステップ S 7 で記録したパノラマ画像に、車両の進行方向を示すマーカ画像を合成し、得られた合成画像をフレームメモリ 6 に記憶させる（ステップ S 9）。フレームメモリ 6 に記憶された画像はモニタ 4 に表示される。そして、ステップ S 1 に戻る。図 5 に、パノラマ画像 G 中に表示されたマーカ画像 M の例を示す。なお、モニタ 4 上に表示された合成画像は、この後ステップ S 6 で YES となり、ステップ S 9 で新たに合成画像が生成されてフレームメモリ 6 に記憶されるまで、継続して表示される。

10

20

30

40

50

【0028】

上記実施例では、2台のカメラによって撮像された画像を合成することによってパノラマ画像を生成しているが、3台以上のカメラによって撮像された画像を合成することによってパノラマ画像を生成してもよい。また、広角レンズを用いることにより、1台のカメラによって広角画像を撮像するようにしてもよい。この場合には、1台のカメラから取り込んだ画像がパノラマ画像に相当するので、図3のステップS2は省略される。

【0029】

また、この発明は、車両の後方側を撮像して表示する運転支援システムにも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0030】

【図1】自動車に搭載された2台のカメラを示す模式図である。

【図2】運転支援システムの構成を示すブロック図である。

【図3】提示画像生成装置3による処理手順を示すフローチャートである。

【図4】パノラマ画像の各方位毎に算出された左方向成分累積値（曲線L）と、パノラマ画像の各方位毎に算出された右方向成分累積値（曲線R）との一例を示すグラフである。

【図5】パノラマ画像G中に表示されたマーカ画像Mの例を示す模式図である。

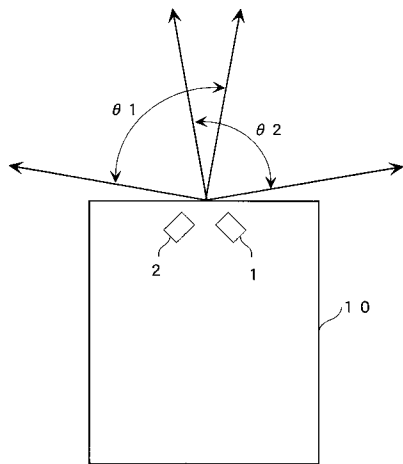
【符号の説明】

【0031】

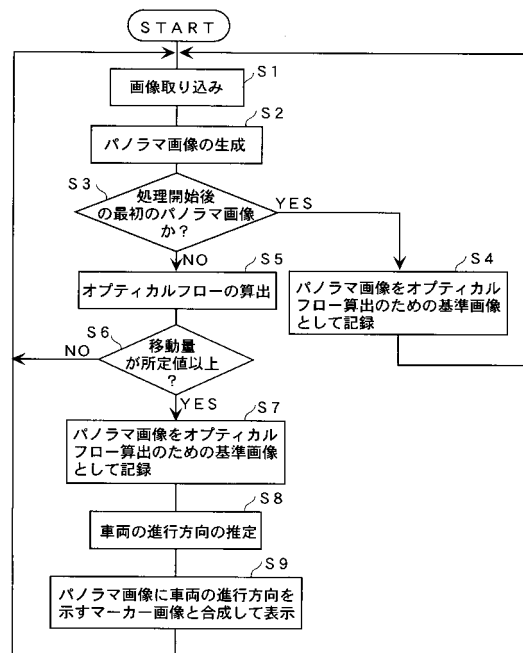
- 1, 2 カメラ
- 3, 4 フレームメモリ
- 5 提示画像生成装置
- 6 フレームメモリ
- 7 モニタ

20

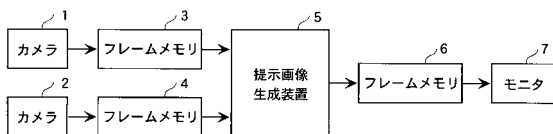
【図1】



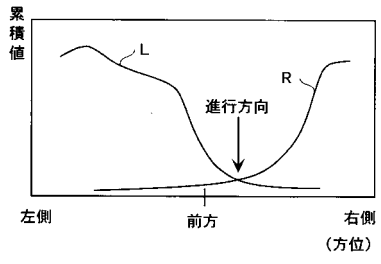
【図3】



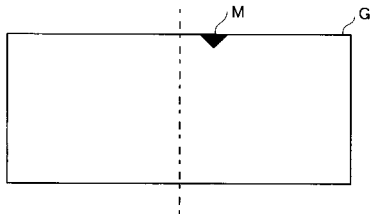
【図2】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-101573(JP,A)
特開2002-283913(JP,A)
特開2002-112252(JP,A)
特開2004-046501(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 7/18
B60R 1/00, 11/02
G08G 1/16