

(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
2014 年 10 月 23 日(23.10.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/171100 A1

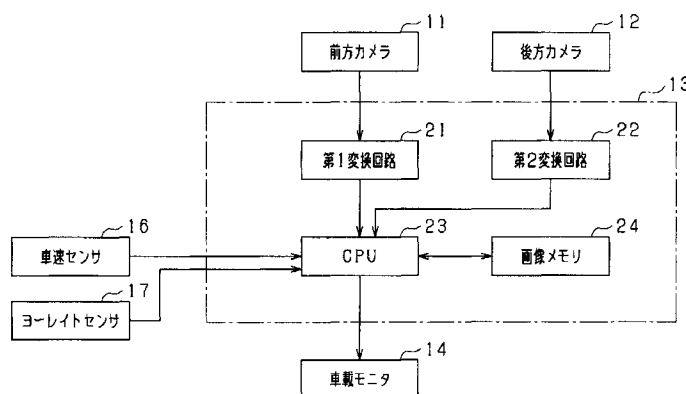
- (51) 国際特許分類:
H04N 7/18 (2006.01) B60R 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/001973
- (22) 国際出願日: 2014 年 4 月 7 日(07.04.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-084843 2013 年 4 月 15 日(15.04.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 王 丙辰(WANG, Bingchen); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 柳川 博彦(YANAGAWA, Hirohiko); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 竹市 真和(TAKEICHI, Masakazu); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 6 階 Aichi (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: VEHICULAR IMAGE PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 車両用画像処理装置

[図1]



- 11 Front camera
12 Rear camera
14 Vehicle-mounted monitor
16 Vehicle velocity sensor
17 Yaw rate sensor
21 First transform circuit
22 Second transform circuit
24 Image memory

(57) Abstract: A vehicular image processing device, which is applied to a car and is mounted on the car, comprises photography units (11, 12), a display unit (14), an image creation unit, a deviation computation unit, a correction unit, and a display control unit. The photography units photograph a prescribed range of the periphery of the vehicle. The display unit displays a display image which is created on the basis of a plurality of photographic images which are photographed by the photography units. The image creation unit creates the display image for display on the display unit by stitching together the plurality of photographic images which are photographed by the photography units. In the creation of the display image, the deviation computation unit computes deviations between the images at the stitched together portions of the plurality of photographic images in the display image. The correction unit corrects the display image on the basis of the deviations. The display control unit displays the corrected display image in the display unit.

(57) 要約: 車両用画像処理装置は、車両に適用され、該車両に搭載され、撮影部(11、12)、表示部(14)、画像作成部、ずれ算出部、補正部と表示制御部

部を備える。撮影部は、車両の周辺の所定範囲を撮影する。表示部は、撮影部により撮影された複数の撮影画像に基づいて作成された表示画像を表示する。画像作成部は、撮影部により撮影された複数の撮影画像を繋ぎ合わせることに、表示部で表示させるための表示画像を作成する。ずれ算出部は、表示画像の作成に際し、表示画像における複数の撮影画像の繋ぎ合わせ部分の画像同士のずれを算出する。補正部は、ずれに基づいて表示画像を補正する。表示制御部は、補正後の表示画像を表示部に表示させる。

WO 2014/171100 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：車両用画像処理装置

関連出願の相互参照

[0001] 本開示は、2013年4月15日に出願された日本出願番号2013-084843号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、車両周辺について撮影された画像を表示装置に表示する車両用画像処理装置に関するものである。

背景技術

[0003] 車両周囲の状況を車載カメラで撮影するとともに、その車載カメラで撮影した複数の画像を合成し、その合成後の画像を表示装置に表示する技術が知られている。例えば、車両の前方カメラにより撮影した前方画像と、後方カメラにより撮影した後方画像とを合成して合成画像として鳥瞰画像を作成し、その鳥瞰画像を表示装置に表示させるようにした車両用画像処理装置が知られている（例えば特許文献1）。

[0004] 複数の画像を合成して1つの鳥瞰画像を作成する場合、画像同士の繋ぎ合わせ部分においてずれが生じることが考えられ、そのずれが生じると、表示画像を見たユーザが違和感を覚えたり、同ユーザに路面上の白線の位置などの情報が正しく伝わらなかったりすることが懸念される。画像同士のずれが生じる原因としては、カメラの設置位置や設置方向が画像処理装置側の認識と異なっていることや、複数の画像の属性情報（撮影時の车速等）に誤りがあることで繋ぎ合わせに不備が生じていることなどが考えられる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2003-189292号公報

発明の概要

[0006] 本開示は、上記課題に鑑みてなされたものであり、撮影部によって撮影さ

れた複数の画像を好適に繋ぎ合わせて画像を作成することが可能な車両用画像処理装置を提供することを目的とする。

[0007] 本開示の一態様による車両用画像処理装置は、車両に適用され、該車両に搭載され、撮影部、表示部、画像作成部、ずれ算出部、補正部と表示制御部を備える。撮影部は、車両の周辺の所定範囲を撮影する。表示部は、撮影部により撮影された複数の撮影画像に基づいて作成された表示画像を表示する。画像作成部は、撮影部により撮影された複数の撮影画像を繋ぎ合わせることで、表示部で表示させるための表示画像を作成する。ずれ算出部は、表示画像の作成に際し、表示画像における複数の撮影画像の繋ぎ合わせ部分の画像同士のずれを算出する。補正部は、ずれに基づいて表示画像を補正する。表示制御部は、補正後の表示画像を表示部に表示させる。

[0008] 上記装置によると、撮影部によって撮影された複数の画像を好適に繋ぎ合わせて画像を作成することが可能である。

図面の簡単な説明

[0009] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]図1は、本開示の一実施形態による画像表示システムの構成図であり、
[図2]図2は、カメラとその撮影範囲を示す図であり、
[図3]図3は、透視変換の方法を示す図であり、
[図4]図4（a）と図4（b）は、車両周辺画像を示す図であり、
[図5]図5は、前方過去画像と後方過去画像の重複領域を示す図であり、
[図6]図6は、ずれ算出方法を示す図であり、
[図7]図7は、補正の前後における中間領域画像を示す図であり、
[図8]図8は、補正後の車両周辺画像を示す図であり、
[図9]図9は、画像作成処理を示すフロー図であり、
[図10]図10は、第1変形例におけるカメラとその撮影範囲を示す図であり、
、
[図11]図11は、第1変形例における車両周辺画像を示す図であり、

[図12]図12は、第2変形例におけるカメラとその撮影範囲を示す図であり、

[図13]図13は、第2変形例における車両周辺画像を示す図であり、

[図14]図14は、特徴点の周期性に基づくずれ算出処理を示すフロー図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、車両用画像処理装置としての画像処理ユニットを車両（自動車）の画像表示システムに適用した一実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

[0011] 図1に示すように、本画像表示システムは、撮影部としての前方カメラ11及び後方カメラ12と、それら各カメラ11、12の撮影データが入力される画像処理ユニット13と、画像処理ユニット13により作成された表示用画像を表示する表示部としての車載モニタ14とを有している。

[0012] 前方カメラ11及び後方カメラ12は、車両の前側及び後側にそれぞれ取り付けられており、前方カメラ11により車両前方の所定範囲が撮影され、後方カメラ12により車両後方の所定範囲が撮影される。これら各カメラ11、12は、広角範囲での撮影が可能な広角カメラであり、例えば車両前方及び車両後方において180度の視野角で撮影可能となっている。各カメラ11、12は、CCDイメージセンサやCMOSイメージセンサによる撮影を行うデジタル撮影方式のカメラである。

[0013] より具体的には、図2に示すように、車両Cには、例えばルーフ部分の前側部に前方カメラ11が取り付けられるとともに、ルーフ部分の後側部に後方カメラ12が取り付けられている。そして、前方カメラ11は前方範囲R1を撮影し、後方カメラ12は後方範囲R2を撮影する。前方範囲R1と後方範囲R2とは車両Cの前方及び後方に並んでいる。このため、車両Cが前進する場合には、前方カメラ11によって前方範囲R1として撮影された範囲が、車両Cの前進に伴い、後方カメラ12によって後方範囲R2として撮影される。また、車両Cが後退する場合には、後方カメラ12によって後方

範囲R 2として撮影された範囲が、車両Cの後退に伴い、前方カメラ1 1によって前方範囲R 1として撮影される。なお、前方カメラ1 1及び後方カメラ1 2は、いずれも車両Cの前後方向に延びる同一線上（中心線X 1上）に配置されており、その中心線X 1を撮影中心として車両前方及び車両後方を撮影する。

[0014] 前方カメラ1 1はそれよりも車両後方側の撮影が不可であり、後方カメラ1 2はそれよりも車両前方側の撮影が不可である。そのため、車両Cの左右の側方部は、両カメラ1 1, 1 2の視野外となる範囲R 3（中間領域）となっている。

[0015] また、各カメラ1 1, 1 2は、水平方向よりも下向きで車両前方、車両後方をそれぞれ撮影し、地上面の撮影が可能になっている。したがって、各カメラ1 1, 1 2により撮影された画像には、地上平面上（路面上）における白線等のマーキング画像が含まれるようになっている。

[0016] 図1の説明に戻り、車載モニタ1 4は、車室内においてユーザが運転中に視認可能な位置、例えばインパネ部に設けられている。車載モニタ1 4の形状及び大きさは任意でよいが、本実施形態では、自車両を中心としてその前後両方の領域を含む範囲で車両周辺画像を車載モニタ1 4に表示することから、車載モニタ1 4の表示画面に縦長の表示エリアが設定されている（図4（a）と図4（b）参照）。なお、車載モニタ1 4には、車両周辺画像以外の情報を表示することが可能であり、車載モニタ1 4に車両周辺画像を表示しない場合には、その表示画面に車両前方画像（例えば車両前方の暗視画像）や、撮影画像以外の各種情報が表示されるとよい。

[0017] 画像処理ユニット1 3は、各カメラ1 1, 1 2の撮影データを合成して表示用画像を作成し、その表示用画像を車載モニタ1 4に表示させる画像処理装置である。各カメラ1 1, 1 2の撮影データに基づいて作成され、車載モニタ1 4に表示される表示用画像は、合成画像とも称する。画像処理ユニット1 3は、前方カメラ1 1の撮影データを入力する第1変換回路2 1と、後方カメラ1 2の撮影データを入力する第2変換回路2 2とを有しており、こ

れら各変換回路 2 1, 2 2 は、前方カメラ 1 1 及び後方カメラ 1 2 の各撮影データについてそれぞれ透視変換を行い、鳥瞰画像を作成する。鳥瞰画像は、各カメラ 1 1, 1 2 の撮影範囲を上空位置から鉛直方向に見下ろした状態の俯瞰画像である。各変換回路 2 1, 2 2 により、それぞれ前方鳥瞰画像、後方鳥瞰画像が作成される。

[0018] 各カメラ 1 1, 1 2 は、所定時間ごとに車両前方及び車両後方をそれぞれ撮影するものであり、各変換回路 2 1, 2 2 によれば、所定時間ごとに車両前方の鳥瞰画像と車両後方の鳥瞰画像とが得られるようになっている。

[0019] 各変換回路 2 1, 2 2 における透視変換について補足の説明をする。図 3 に示すように、地上面から高さ h の位置に設けられた前方カメラ 1 1 で地上面を撮影する場合、撮影画像として、カメラ位置から所定の焦点距離 f にあるスクリーン平面 T 上の撮影画像が得られる。この場合、前方カメラ 1 1 が地上平面を撮影することは、地上平面座標からスクリーン平面 T 上の二次元座標への透視変換が実行されることと等しい。そこで、各変換回路 2 1, 2 2 では、各カメラ 1 1, 1 2 によって撮影された撮影画像に対して、上記透視変換と逆の透視変換を行うことで、スクリーン平面 T 上の座標から地上平面上の座標への変換を行い、それにより地上面上の画像である鳥瞰画像（図 3 の P の範囲の平面画像）を作成する。

[0020] 各変換回路 2 1, 2 2 により作成された鳥瞰画像の画像データは CPU 2 3 に入力される。CPU 2 3 は、前方鳥瞰画像と後方鳥瞰画像とに基づいて車両周辺画像を作成する。この車両周辺画像は、各変換回路 2 1, 2 2 での変換後の画像と同様、鳥瞰画像として作成される。

[0021] 本実施形態の画像表示システムでは、自車両の周辺（車両側方）にカメラ視野外の範囲 $R 3$ が含まれるため、そのカメラ視野外の範囲 $R 3$ については、前方カメラ 1 1 の撮影画像（前方鳥瞰画像）、及び後方カメラ 1 2 の撮影画像（後方鳥瞰画像）のいずれかの過去画像を用いることとしている。そして、過去画像を用いて車両周辺画像を作成するための構成として、画像処理ユニット 1 3 は、過去画像を記憶する画像メモリ 2 4 を有している。また、

車両Cは、車速を検出する車速センサ16と、ヨーレイト（旋回方向への回転角の変化速度）を検出するヨーレイトセンサ17とを備えている。

[0022] 車速センサ16及びヨーレイトセンサ17の検出信号はCPU23に逐次入力される。CPU23は、これら各センサ16, 17の検出信号に基づいて、車両の走行状態である車速及びヨーレイトを算出する。このとき要は、各カメラ11, 12での撮影時における車両の走行状態が把握できればよく、車両Cの移動距離及び回転角、或いは車両Cの位置及び向きが算出されればよい。また、CPU23は、所定時間ごとに、前方鳥瞰画像の過去画像と後方鳥瞰画像の過去画像とを、画像撮影時の車両Cの走行情報（車速やヨーレイト）に対応付けて画像メモリ24に記憶する。

[0023] 車両周辺画像を作成する場合に、車両が前進しているのであれば、カメラ視野外の範囲R3の画像として、前方カメラ11により過去に撮影された撮影画像（前方過去画像）が画像メモリ24から読み出される。そして、各カメラ11, 12による今現在の撮影画像（前方現在画像及び後方現在画像）と前方過去画像とにより車両周辺画像が作成される。また、車両が後退しているのであれば、カメラ視野外の範囲R3の画像として、後方カメラ12により過去に撮影された撮影画像（後方過去画像）が画像メモリ24から読み出される。そして、各カメラ11, 12による今現在の撮影画像（前方現在画像及び後方現在画像）と後方過去画像とにより車両周辺画像が作成される。

[0024] 車両周辺画像の作成に際し、CPU23は、前方現在画像と後方現在画像と前方過去画像（又は後方過去画像）とを、同一平面上において車両前後方向に並べて配置し繋ぎ合わせる。このとき、今現在の車両Cの走行状態（車速やヨーレイト）と、過去画像が撮影された時の車両Cの走行状態（車速やヨーレイト）とに基づいて、過去画像の平行移動及び回転（ユークリッド変換）を行い、各画像を一画像として合成する。

[0025] 図4（a）と図4（b）は、車載モニタ14の表示画面に表示される車両周辺画像を示す図である。同表示画面においては、前方表示領域A1と後方

表示領域A 2と中間表示領域A 3とが定められており、前方表示領域A 1には、前方カメラ1 1により撮影された前方現在画像が表示され、後方表示領域A 2には、後方カメラ1 2により撮影された後方現在画像が表示され、中間表示領域A 3には、前方過去画像及び後方過去画像のいずれかが表示される。図4（a）と図4（b）においては、車両の前進時が想定され、中間表示領域A 3には前方過去画像が表示されている。説明の便宜上、図4（a）と図4（b）では、車両進行方向をy方向、それに直交する方向をx方向としている（後述の図5等も同様）。なお、各表示領域A 1～A 3のy方向の長さ寸法は全て同じであってもよいし、各々異なってもよい。中間表示領域A 3だけが、他領域よりもy方向の長さ寸法が短い構成であってもよい。

[0026] 中間表示領域A 3には、表示画面の中央となる位置に自車両画像G 1が表示されている。この自車両画像G 1は、前方過去画像（又は後方過去画像）に重複する位置に表示されている。車両周辺画像中に自車両画像G 1が表示されることで、ユーザが自車両を基準として周囲の状況（相対的な位置関係）を把握しやすくなるようになっている。また、図4（a）と図4（b）の車両周辺画像には、撮影画像の情報として、路面上に引かれた白線等のマーキングが示されている。ここでは、車両Cが駐車場を走行する場合を想定しており、車両右側には車両走行方向に延びる直線画像G 2が表示され、車両左側には駐車区画ごとに付された区画線画像G 3が表示されている。

[0027] ここで、車載モニタ1 4の各表示領域A 1～A 3に各々表示される画像がずれなく適正に繋ぎ合わされていれば、図4（a）に示すように車両走行方向において直線画像G 2が一直線に繋がることとなる。また、区画線画像G 3については、隣合う区画線画像G 3同士の間隔、すなわち駐車スペースの幅W 1が均等になるとともに、区画線画像G 3が複数の駐車スペースの並び方向に幅を有している場合に、その幅W 2が均等になる。

[0028] しかしながら、各カメラ1 1，1 2の取り付けの状態や車両の走行状態によっては、各表示領域A 1～A 3における表示画像の繋ぎ合わせ部分でずれ

が生じることが考えられる。すなわち、各カメラ 11, 12 の取り付け誤差に起因してカメラ撮影方向がずれていると、各変換回路 21, 22 で変換した鳥瞰画像を繋ぎ合わせる際に、図 4 (a) と図 4 (b) の x 方向及び y 方向の少なくともいずれかでずれが生じる。また、車速センサ 16 やヨーレートセンサ 17 で検出される車両走行状態が、実際の車両走行状態と異なっている場合には、過去画像の平行移動及び回転が適正に行われず、やはり画像繋ぎ合わせ部分でのずれが生じる。車両走行状態の検出誤差が生じる要因としては、車両挙動の過渡変化に正しく追従できないことや、タイヤのスリップにより車速が誤検出されること等が考えられる。

[0029] こうした画像繋ぎ合わせ部分におけるずれは、異なるカメラの撮影画像同士が繋ぎ合わされる部位で生じやすい。つまり、車両 C の前進時には、後方表示領域 A2 に表示される後方現在画像と、中間表示領域 A3 に表示される前方過去画像との繋ぎ合わせ部分でずれが生じやすく、車両 C の後退時には、前方表示領域 A1 に表示される前方現在画像と、中間表示領域 A3 に表示される後方過去画像との繋ぎ合わせ部分でずれが生じやすい。

[0030] 図 4 (b) には、後方表示領域 A2 に表示される後方現在画像と、中間表示領域 A3 に表示される前方過去画像との繋ぎ合わせ部分でずれが生じている状態を示している。すなわち、図 4 (b) では、直線画像 G2 について x 方向のずれが生じている。また、区画線画像 G3 について y 方向のずれが生じており、その結果、画像繋ぎ合わせ部分における区画線画像 G3 だけが、他の区画線画像 G3 に比べて y 方向に潰れた状態 (W2 が小さくなった状態) となっている。

[0031] そこで、本実施形態においては、各画像の繋ぎ合わせ部分におけるずれを算出するとともに、そのずれに基づいて画像の補正を行うことで、車両周辺画像を適正に作成するようにしている。

[0032] まずは、画像繋ぎ合わせ部分におけるずれ算出について説明する。なおここでは、車両 C の前進時を想定している。

[0033] 車両の前進時には、上述したとおり後方表示領域 A2 に表示される後方現

在画像と、中間表示領域 A 3 に表示される前方過去画像との繋ぎ合わせ部分でずれが生じやすくなっており、その表示領域 A 2 及び A 3 の境界部分に、後方現在画像と前方過去画像とが重複して重ね合わされる重複領域が設定される。具体的には、図 5 に示すように、前方過去画像の y 方向の長さ寸法は、中間表示領域 A 3 の y 方向の長さ寸法よりも大きくなっており、前方過去画像を中間表示領域 A 3 に配置すると、その前方過去画像の一部が後方表示領域 A 2 に重ねられる。この場合、後方表示領域 A 2 には、中間表示領域 A 3 との境界部分に重複領域 A p が定められており、その重複領域 A p には前方過去画像と後方現在画像とが重複して配置される。

[0034] CPU 23 は、重複領域 A p で互いに重ね合わされた 2 つの画像について特徴点を抽出し、同じ形態の特徴点同士を比較することで、画像同士のずれを算出する。例えば、路面上のマーキング画像を特徴点として抽出し、その特徴点周辺の輝度の分布などの特徴量を比較することで、画像同士のずれを算出する。

[0035] ずれ算出について図 6 を用いてより具体的に説明する。図 6 には、後方表示領域 A 2 に表示される後方現在画像と、中間表示領域 A 3 に表示される前方過去画像とを示しており、ここでは便宜上、それらを「A 2 画像」、「A 3 画像」と称する。A 2 画像及び A 3 画像では、重複領域 A p での重複部分において画像同士の比較により x 方向及び y 方向のずれがそれぞれ算出される。この場合、A 2 画像及び A 3 画像を重ね合わせた状態で、特徴点としての直線画像 G 2 が x 方向にずれていれば、そのずれ分が x 方向のずれとして算出される。

[0036] また、A 2 画像及び A 3 画像について、後方表示領域 A 2 と中間表示領域 A 3 との境界線 B L を基準として、特徴点としての区画線画像 G 3 の y 方向長さ b 1, b 2 がそれぞれ算出され、それら b 1, b 2 の比較により、y 方向のずれが算出される。

[0037] なお、車両の後退時には、上記とは異なり、前方表示領域 A 1 及び中間表示領域 A 3 の境界部分に重複領域 A p が設定され、その重複領域 A p におい

て、前方現在画像と後方過去画像との重なり部分により画像同士のずれが算出される。

[0038] また、CPU 23は、重複領域A_pでの画像同士のずれに基づいて過去画像（前方過去画像又は後方過去画像）を補正対象として補正パラメータを算出し、その補正パラメータを用いて、過去画像に対して透視変換による補正を実施する。この場合、重複領域A_pにおいて、現在画像の特徴点と過去画像の特徴点とがx方向にずれている場合は、そのx方向に過去画像を伸縮させるように透視変換を実施する。また、現在画像の特徴点と過去画像の特徴点とがy方向にずれている場合は、そのy方向に過去画像を伸縮させるように透視変換を実施する。

[0039] 本実施形態では、中間表示領域A₃のy方向の両端のうち一方の端部にのみ重複領域A_pが設定されており、重複領域A_p側でのずれに基づいて、中間表示領域A₃での過去画像の全体が補正されるようになっている。この場合、ずれが算出されていない側の端部については、画像が伸縮されないようにして補正が行われる。つまり、中間表示領域A₃のy方向の両端のうち重複領域A_p側では補正量＝最大、その反対側では補正量＝0として、透視変換による補正が行われる。

[0040] 具体的には、図7に示すように、重複領域A_pでのx方向のずれがc₁、y方向のずれがc₂である場合に、重複領域A_p側でのx方向の補正量＝c₁、y方向の補正量＝c₂として、矩形状の補正前画像が台形状に透視変換される。この場合、特に、x方向の補正として、境界線B_L上でc₁分だけ伸縮（図7では伸張）される。また、y方向の補正として、境界線B_L上でc₂分だけ伸縮（図7では収縮）される。

[0041] 図8に示すように、透視変換による補正に伴って、補正後A₃画像における直線画像G₂はy方向と鋭角を為すように変換され、A₁画像における直線画像G₂とA₂画像における直線画像G₂とが結ばれる。つまり、A₁画像における直線画像G₂とA₂画像における直線画像G₂の繋がりが保たれつつ、A₃画像における直線画像G₂とA₂画像における直線画像G₂との

ずれが解消される。また、補正前（図4（b））と比較すると、後方表示領域A2と中間表示領域A3との境界線BL上において、A3画像における区画線画像G3は車両方向前方にc2だけ移動している。この移動に伴って、後方表示領域A2と中間表示領域A3との境界線BLを基準として、補正後A3画像における区画線画像G3の位置と後方表示領域A2における区画線画像G3の位置とが等しくなるため、境界線BLにおける区画線画像G3のゆがみが解消されている。

[0042] また、車載モニタ14に表示された車両周辺画像について白線等のずれが支障となり得るのは、自車両が比較的低い速度で走行している場合であり、具体的には駐車場内を走行している場合が想定される。駐車場での走行時には、所望の駐車区画内に自車両を駐車させるために、路面上のマーキングを注視することが多いとも考えられる。そこで本実施形態では、車両が所定の低速状態で走行している場合に、鳥瞰画像である車両周辺画像を車載モニタ14に表示させるようにしている。

[0043] 本実施形態における画像作成処理のフローチャートを図9に示す。この画像作成処理は、画像処理ユニット13のCPU23によって所定周期ごとに実施される。

[0044] まずステップS10では、自車両の車速とヨーレイトとを取得する。続くステップS11では、自車両が所定の低速走行状態にあるか否かを判定する。具体的には、今現在の車速が所定値（例えば、30km/h）以下か否かを判定する。なお、ステップS11において、ナビゲーション装置の情報等から、今現在、駐車場内の走行中であるか否かを判定するようにしてもよい。そして、ステップS11がNOであれば、処理を終了する。ステップS11が否定される場合、車載モニタ14には、ナビゲーション情報や走行状態情報など、車両周辺画像以外の情報画像が表示される。

[0045] 駐車時において、ユーザは白線などの目標物を基準にして車両を操作するため、画像にずれが生じていると車両と目標物との把握が困難になる。そこで、車両が駐車されようとしている場合に、画像の補正を行い補正後の画像

を車載モニタ 14 に表示することで、ユーザに対して好適に情報を提示することが可能となる。なお、画像処理ユニット 13 が、車両に搭載されている GPS センサから車両の位置を取得して、車両が駐車されようとしていると判定する構成としてもよい。

[0046] また、ステップ S 11 が YES であればステップ S 12 に進み、第 1 変換回路 21 及び第 2 変換回路 22 による変換後の鳥瞰画像（前方現在画像及び後方現在画像）を取得する。このとき、前方現在画像及び後方現在画像を、それぞれ作業用メモリに一時記憶するとともに、画像メモリ 24 に履歴画像として記憶する。画像メモリ 24 への記憶は、その時の車速やヨーレートといった車両走行状態に対応付けた上で行われる。以下、画像メモリ 24 に記憶されている履歴画像は、過去画像とも称する。

[0047] その後、ステップ S 13 では、自車両が前進状態にあるか否かを判定する。この判定は、例えば車両変速装置のシフト位置に基づいて実施される。自車両が前進状態にあればステップ S 14 に進み、自車両が後退状態にあればステップ S 16 に進む。ステップ S 14 では、画像メモリ 24 から、中間表示領域 A3 に表示する画像として前方過去画像を読み出す。この場合、画像メモリ 24 には時系列で複数の前方過去画像が記憶されており、そのうちから今回の画像作成に使用する対象画像が車速に基づいて決定されるとよい。また、ステップ S 15 では、後方表示領域 A2 と中間表示領域 A3 との境界部分に重複領域 A_pを設定する。

[0048] 一方、ステップ S 16 では、画像メモリ 24 から、中間表示領域 A3 に表示する画像として後方過去画像を読み出す。この場合、画像メモリ 24 には時系列で複数の後方過去画像が記憶されており、そのうちから今回使用する画像が車速に基づいて決定されるとよい。また、ステップ S 17 では、前方表示領域 A1 と中間表示領域 A3 との境界部分に重複領域 A_pを設定する。

[0049] その後、ステップ S 18 では、ステップ S 11 で取得した前方現在画像及び後方現在画像と、ステップ S 14 又は S 16 のいずれかで取得した前方過去画像又は後方過去画像とを同一平面上に配置して一画像として合成するこ

とで、車両周辺画像を作成する。このとき、過去画像の撮影時点の車両走行情報と今現在の車両走行状態とに基づいて、各画像の合成（繋ぎ合わせ）が実施される。

[0050] その後、ステップS 1 9では、重複領域A pでの画像同士のずれを算出する。続くステップS 2 0では、画像同士のずれに基づいて車両周辺画像の補正を実施する。このとき、中間表示領域A 3に表示される過去画像を対象にして画像補正を実施する。ステップS 2 1では、補正後の車両周辺画像を車載モニタ1 4に出力して処理を終了する。

[0051] 上記画像処理ユニット1 3のCPU 2 3により実行される画像作成処理において、S 1 3からS 1 8の処理が、画像作成部として機能し、S 1 9の処理が、ずれ算出部として機能し、S 2 0の処理が補正部として機能し、S 2 1の処理が表示制御部として機能する。

[0052] 尚、上記各部は、車両用画像処理装置の機能に着目して便宜的に分類したものであり、車両用画像処理装置の内部が物理的に7つの部分に区分されている必要はない。また、上記各部は、論理回路あるいはCPUなどを用いてハードウェア的に実現することもできるし、コンピュータプログラムあるいはプログラムの一部としてソフトウェア的に実現することもできる。

[0053] 以下、本実施形態の効果について述べる。

[0054] カメラ1 1, 1 2によって撮影された複数の撮影画像を繋ぎ合わせて表示画像を作成し、その作成された画像を車載モニタ1 4に表示する。これにより、一の画像として撮影された範囲より広い範囲を表す画像を車載モニタ1 4に表示することができる。ここで、例えば、カメラ1 1, 1 2の設置位置などが初期位置からずれると、画像を繋ぎ合わせるときに二枚の画像間においてずれが生じる。そこで、繋ぎ合わせ部分の画像同士のずれを算出する。具体的には、前方現在画像及び中間領域画像の繋ぎ合わせ部分と、後方現在画像及び中間領域画像の繋ぎ合わせ部分との少なくともいずれかで画像同士のずれを算出する。そして、その算出されたずれに基づいて、表示画像を補正する。これにより、好適に表示画像を車載モニタ1 4に表示することが可

能になる。

- [0055] 重複領域 A_p において画像同士を重複させ、重複領域 A_p での画像同士のずれを算出する。これにより、各画像の並び方向（ y 方向）及びそれに直交する方向（ x 方向）のいずれの方向についてもずれの算出を容易に実施できる。特に、各画像の並び方向（ y 方向）のずれについて算出することが容易になる。そして、その算出されたずれに基づいて補正を行うことで好適に画像同士を繋ぎ合わせることが可能になる。
- [0056] 複数のカメラ 11, 12 による複数の撮影画像を繋ぎ合わせる場合に、カメラ 11, 12 の取り付け誤差に起因してカメラ撮影方向がずれると、撮影画像の繋ぎ合わせ部分においてずれが生じる。そこで、異なる複数のカメラ 11, 12 によって撮影された撮影画像について、繋ぎ合わせ部分の画像同士のずれに基づいて表示画像を補正することで、好適に表示画像を車載モニタ 14 に表示することが可能になる。
- [0057] 車両の走行状態に基づいて、複数の画像を繋ぎ合わせる場合に、取得した走行状態が適切でない場合、過去画像と現在画像との繋ぎ合わせにおいてずれが生じることになる。そこで、過去画像と現在画像とにおける画像同士のずれを算出して、そのずれに基づいて表示画像を補正することで、取得した走行状態が適切でない場合であっても好適にその画像を表示することが可能になる。
- [0058] 車両の前進時か後退時かを判定するとともに、車両の前進時には、表示領域 A_2 及び A_3 の境界部分に重複領域 A_p を設定し、車両の後退時には、表示領域 A_1 及び A_3 の境界部分に重複領域 A_p を設定する構成とした。これにより、3 画像が車両周辺画像として合成される構成において、画像同士のずれが生じやすい部位でずれの算出及び補正を実施できる。この場合、ずれ算出及び補正により演算負荷が過剰に増えることを抑制できる。
- [0059] 画像全体を補正対象とする構成とすることで、ユーザに対して与える違和感を軽減することができる。ただし、ずれの検出対象でない端部について補正を行うと、補正を行うことでかえって画像同士にずれが生じることになる

。そこで、画像全体を補正対象としつつ、ずれの検出対象とされていない端部に変化がないように補正を実施することで、補正によってかえってずれが生じるという不都合を解消することができる。

[0060] (他の実施形態)

上記実施形態を例えば次のように変更してもよい。

[0061] ・上記実施形態では、中間表示領域 A 3 の y 方向の両端のうち一方の端部にのみ重複領域 A p を設定し、重複領域 A p 側でのずれに基づいて、中間表示領域 A 3 の過去画像を補正する構成としたが、これを以下のように変更してもよい。中間表示領域 A 3 の y 方向の両端にそれぞれ重複領域 A p を設定し、各重複領域 A p 側でのずれに基づいて、中間表示領域 A 3 の過去画像を補正する。つまり、例えば車両前進時には、前方現在画像と前方過去画像とのずれを算出するとともに、前方過去画像と後方現在画像とのずれを算出し、それら両方のずれに基づいて前方過去画像を補正する。

[0062] ・上記実施形態では、複数の撮影部（前方カメラ 1 1、後方カメラ 1 2）を用い、かつ現在画像と過去画像とを合成することで、車両周辺画像を作成する構成としたが、これを以下の第 1 変形例、第 2 変形例のように変更してもよい。

[0063] (第 1 変形例)

複数の撮影部により各々撮影された複数の現在画像を合成することで、車両周辺画像を作成する。この場合、過去画像は用いない。具体的には、図 10 に示すように、車両に前方撮影用の第 1 カメラ 3 1 と、右側方撮影用の第 2 カメラ 3 2 と、左側方撮影用の第 3 カメラ 3 3 とが設けられている。そして、それら各カメラ 3 1 ～ 3 3 の撮影画像が画像処理ユニット 1 3 に入力される。画像処理ユニット 1 3 における画像変換処理等は上記と同様である。各カメラ 3 1 ～ 3 3 の撮影範囲は、それぞれ前方範囲 R 1 1、右側方範囲 R 1 2、左側方範囲 R 1 3 であり、前方範囲 R 1 1 と右側方範囲 R 1 2 とが一部重複し、前方範囲 R 1 1 と左側方範囲 R 1 3 とが一部重複している。なお、図 10 では各カメラの視野角を 180 度よりも小さくしているが、その角

度は任意であり、図2と同様に視野角＝180度であってもよい。

[0064] 図11は、車載モニタ14の表示画面に表示される車両周辺画像を示す図である。同表示画面においては、自車両画像G1の後方を除く部位の車両周辺画像が表示されている。そして、その自車両画像G1の周りに、前方表示領域A11と右側方表示領域A12と左側方表示領域A13とが定められており、それら各表示領域に、第1～第3カメラ31～33の現在撮影画像が表示される。なお、左右の側方表示領域A12、A13には網掛けを付している。

[0065] この場合、表示領域A11及びA12の境界部分、表示領域A11及びA13の境界部分では、各々異なるカメラでの撮影画像が繋ぎ合わされ、その繋ぎ合わせ部分で画像同士のずれが生じることが考えられる。この点、各カメラの31～33の撮影範囲が重複しており、そのために前方表示領域A11用の撮影画像と、側方表示領域A12、A13用の撮影画像とが重複領域（図のハッチング部分）を有している。そこで、CPU23は、画像の重複領域で画像同士のずれを算出するとともに、そのずれに基づいていずれかの画像を補正する。補正に関しては、例えば右側方表示領域A12の表示画像、左側方表示領域A13の表示画像を補正対象にして、透視変換による補正が実施されるとよい。

[0066] なお、複数のカメラにより各々撮影された複数の現在画像を合成して車両周辺画像を作成する構成として、上記以外に、前方用カメラと右側方用のカメラ（又は左側方用のカメラ）との2つの撮影画像を合成する構成や、前後及び左右の4つのカメラの撮影画像を合成する構成が考えられる。

[0067] 複数のカメラ31～33によって撮影された画像を繋ぎ合わせることで、車載モニタ14において、一のカメラで撮影された画像を表示する場合に比べてより広い領域を表示することが可能になる。ここで、カメラ31～33の撮影領域が重複している場合に、その重複領域において画像同士のずれを検出し、そのずれに基づいて画像を補正することで、繋ぎ合わせた後の画像を好適に表示することができる。特に、いずれか一方のカメラの設置位置が

初期位置から変化して、正しく画像を繋ぎ合わせることができないような場合に、当該補正によって正しく画像を表示できるようになる。

[0068] (第2変形例)

1つの撮影部により撮影された現在画像と過去画像とを合成することで、車両周辺画像を作成する。具体的には、図12に示すように、車両に前方撮影用の前方カメラ41が設けられている。そして、その前方カメラ41の撮影画像が画像処理ユニット13に入力される。画像処理ユニット13における画像変換処理等は上記と同様である。前方カメラ41の撮影範囲R21は、例えば図2に示す前方範囲R1と同じであるとよい。画像処理ユニット13では、車両前方の撮影画像が、車両走行状態に対応付けて過去画像として画像メモリに逐次記憶される(図1の構成と同様)。

[0069] 図13は、車載モニタ14の表示画面に表示される車両周辺画像を示す図である。同表示画面においては、自車両画像G1の前方となる位置に前方表示領域A21が定められるとともに、自車両画像G1の側方となる位置に側方表示領域A22が定められており、それら各表示領域に、現在画像と過去画像とがそれぞれ表示される。この場合、CPU23は、表示領域A21及びA22の境界部分において、現在画像と過去画像とを一部重複させた状態で繋ぎ合わせ、その重複領域(図のハッチング部分)で画像同士のずれを算出するとともに、そのずれに基づいていずれかの画像を補正する。補正に関しては、例えば過去画像を補正対象にして、透視変換による補正が実施されるとよい。

[0070] なお、図13では、1つの現在画像と1つの過去画像とを用いて車両周辺画像を作成する構成としているが、これ以外に、1つの現在画像と2つ(又は2つ以上)の過去画像とを用いて車両周辺画像を作成する構成としてもよい。この場合、過去画像を用いて車両後方の画像を作成する構成にするとよい。画像の補正に関しては、過去画像同士の繋ぎ合わせ部分についてもずれを算出し、そのずれを解消する補正を実施するとよい。

[0071] ・上記実施形態では、重複領域Apでの画像の特徴点を比較してずれを算

出し、その算出されたずれの量に基づいて補正を行う構成とした。これに加えて、現在画像及び過去画像における特徴点の周期性に基づいて画像のずれを算出し、その算出されたずれの量に基づいて補正を行う構成としてもよい。

[0072] 図14に特徴点の周期性に基づくずれの算出処理のフロー図を示す。この処理は、画像処理ユニット13によって、図9に示す画像作成処理におけるステップS19で行われる。

[0073] ステップS30において、車両の周囲を表示する表示画像において、それぞれ同一の形状及び大きさを有しかつ車両走行方向に並んで配置された複数の撮影対象の画像（繰り返し画像）が含まれているか否かを判定する。そして、表示画像中に繰り返し画像が含まれている場合（S30：YES）、ステップS31において、画像同士の繋ぎ合わせ部分で撮影対象の形状及び大きさの少なくともいずれかが、当該繋ぎ合わせ部分以外における撮影対象の形状及び大きさと相違しているか否かを判定する。そして、繋ぎ合わせ部分において撮影対象の形状及び大きさの相違が生じている旨判定された場合（S31：YES）、ステップS32において、撮影対象の形状及び大きさの相違に基づいてずれを算出して処理を終了する。

[0074] 車両の前方及び後方を含む範囲で車両の周囲を鳥瞰画像で表示する場合には、車両走行方向に沿って、同一の形状及び大きさを有する撮影対象が所定間隔ごとに繰り返し現れることがある。この場合、上記構成によれば、こうした撮影対象を含む表示画像（鳥瞰画像）において、車両走行方向の前側とそれよりも後方の側とで、形状や大きさが相違するといった不都合を抑制できる。

[0075] 例えば、図4（a）と図4（b）のように複数の駐車区画ごとに白線が引かれている駐車場において、それら駐車区画の並び方向に車両を走行させる場合には、撮影対象としての白線が所定間隔ごとに繰り返し現れることになる。かかる場合に、各画像の繋ぎ合わせ部分で白線の形状及び大きさのいずれかが、他と相違していてもそれを解消できる。これにより、いずれも同一

の形状及び大きさを有する白線を、実際と同様の形態で表示させることが可能となる。

[0076] ・複数の画像についていずれを補正対象にするかを決定する手段を備える構成としてもよい。例えば、表示画像の作成に用いる複数の撮影画像のうちいずれかの撮影画像の取得時に所定レベルを超える車両振動が生じていた場合には、その画像について誤差が生じている可能性が高いため、その画像を補正対象にする。

[0077] ・上記実施形態では、画像同士の重複部分におけるずれに基づいて過去画像を補正する構成としたが、現在画像を補正する構成としてもよい。また、現在画像と過去画像とを共に補正する構成としてもよい。

[0078] ・ヨーレイトセンサ１７によって検出されるヨーレイトが所定値より大きい場合に、画像の補正を行う構成としてもよい。ヨーレイトが大きいほど、車両位置の実際値と算出値とに差が生じ易く、画像間のずれが生じ易いため、好適に画像を補正することができる。

[0079] ・車両の位置及び向きは、それぞれGPSセンサや、デジタルコンパスから取得する構成としてもよい。

[0080] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

[請求項1]

車両に適用され、該車両に搭載され、
該車両の周辺の所定範囲を撮影する撮影部（11、12）と、
前記撮影部により撮影された複数の撮影画像に基づいて作成された表示画像を表示する表示部（14）と、
前記撮影部により撮影された前記複数の撮影画像を繋ぎ合わせることで、前記表示部で表示させるための前記表示画像を作成する画像作成部と、
前記表示画像の作成に際し、前記表示画像における前記複数の撮影画像の繋ぎ合わせ部分の画像同士のずれを算出するずれ算出部と、
前記ずれに基づいて前記表示画像を補正する補正部と、
補正後の前記表示画像を前記表示部に表示させる表示制御部と、
を備える車両用画像処理装置。

[請求項2]

前記画像作成部は、前記複数の撮影画像の繋ぎ合わせ部分で画像同士を重複させ、
前記ずれ算出部は、前記複数の撮影画像のうち重複した部分の対比により前記ずれを算出する請求項1に記載の車両用画像処理装置。

[請求項3]

前記撮影部は、撮影範囲がそれぞれ異なる複数の撮影装置（11、12）を備え、
前記画像作成部は、前記複数の撮影装置によってそれぞれ撮影された前記複数の撮影画像を繋ぎ合わせる請求項1又は2に記載の車両用画像処理装置。

[請求項4]

前記撮影部の撮影時における前記車両の走行状態を取得する状態取得部と、
前記撮影画像が履歴画像として記憶される記憶部と、
をさらに備え、
前記画像作成部は、前記状態取得部により取得した走行状態に基づいて、前記記憶部に記憶されている履歴画像と前記撮影部により撮影

されている現在画像とを繋ぎ合わせて前記表示画像を作成し、

前記ずれ算出部は、前記履歴画像と前記現在画像とにおける画像同士のずれを算出する請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の車両用画像処理装置。

[請求項5]

前記車両は、前記撮影部として、車両前方を撮影範囲とする前方撮影装置（11）と、車両後方を撮影範囲とする後方撮影装置（12）とを有しており、それら両撮影装置の撮影画像を用い、前記車両を囲む範囲を車両周辺画像により前記表示部に表示させる車両用画像処理装置であって、

前記車両の周囲には、前記両撮影装置のいずれの撮影範囲でもなく、かつそれらの撮影範囲の間となる中間領域（R3）が存在しており、

前記画像作成部は、前記中間領域の画像である中間領域画像として前記両撮影装置のうち車両走行方向の前側となる方の撮影装置の履歴画像を用い、前記前方撮影装置の撮影画像と前記後方撮影装置の撮影画像と前記中間領域画像とを繋ぎ合わせるにより、前記車両周辺画像を前記表示画像として作成し、

前記ずれ算出部は、前記前方撮影装置の撮影画像及び前記中間領域画像の繋ぎ合わせ部分と、前記後方撮影装置の撮影画像及び前記中間領域画像の繋ぎ合わせ部分との少なくともいずれかで画像同士のずれを算出する請求項 4 に記載の車両用画像処理装置。

[請求項6]

前記車両が前進状態にあるか後退状態にあるかを判定する判定部をさらに備え、

前記画像作成部は、前記車両が前進及び後退のいずれの状態にあるかに基づいて、前記前方撮影装置の撮影画像及び前記中間領域画像の繋ぎ合わせ部分と、前記後方撮影装置の撮影画像及び前記中間領域画像の繋ぎ合わせ部分とのいずれかにおいて画像を重複させ、

前記ずれ算出部は、前記重複が行われた画像の繋ぎ合わせ部分で前

記ずれを算出する請求項5に記載の車両用画像処理装置。

[請求項7]

前記補正部は、前記前方撮影装置の撮影画像及び前記中間領域画像の繋ぎ合わせ部分と、前記後方撮影装置の撮影画像及び前記中間領域画像の繋ぎ合わせ部分とのいずれかで前記画像同士のずれを算出し、前記中間領域画像において、前記ずれの算出を行った側の端部では前記ずれを減少させ、かつ、その反対側の端部では変化がないように変換を行うことで前記補正を実施する請求項5又は6に記載の車両用画像処理装置。

[請求項8]

前記撮影画像において、それぞれ同一の形状及び大きさを有しかつ車両走行方向に並んで配置された複数の撮影対象（G3）が前記撮影画像に含まれている場合に、前記撮影画像同士の繋ぎ合わせ部分で前記撮影対象の形状及び大きさの少なくともいずれかが、当該繋ぎ合わせ部分以外における前記撮影対象の形状及び大きさと相違していることを判定する相違判定部をさらに備え、

前記補正部は、前記相違判定部が前記繋ぎ合わせ部分において前記撮影対象の形状及び大きさの相違が生じていると判定した場合に、その相違を解消するように前記表示画像を補正する請求項5乃至7のいずれか1項に記載の車両用画像処理装置。

[請求項9]

前記撮影部の撮影時における前記車両の走行状態を取得する状態取得部と、

所定周期ごとに前記撮影部により撮影された前記複数の撮影画像を履歴画像として記憶する記憶部と、
をさらに備え、

前記画像作成部は、前記状態取得部により取得した走行状態に基づいて、前記記憶部に記憶されている前記複数の履歴画像のうち一つを対象画像として決定し、前記対象画像と前記撮影部により現時点で撮影された撮影画像である現在画像とを繋ぎ合わせて前記表示画像を作成し、

前記ずれ算出部は、前記対象画像と前記現在画像とにおけるずれを算出する請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の車両用画像処理装置。

[請求項10]

前記撮影部は、
前記車両の前方を撮影範囲とする前方撮影装置（11）と、
前記車両の後方を撮影範囲とする後方撮影装置（12）とを有しており、

前記車両の周囲には、前記前方撮影装置と前記後方撮影装置のいずれの撮影範囲にも含まれなく、かつ前記前方撮影装置の撮影範囲と前記後方撮影装置の撮影範囲の間となる中間領域（R3）が存在しており、

前記画像作成部は、前記前方撮影装置と前記後方撮影装置のうち車両走行方向の前側となる方の撮影装置により撮影され前記記憶部に記憶された複数の履歴画像から決定した前記対象画像を前記中間領域を表す中間領域画像として用い、前記前方撮影装置により現時点で撮影された現在画像と前記後方撮影装置により現時点で撮影された現在画像と前記中間領域画像とを繋ぎ合わせることで、前記車両を囲む範囲を表す車両周辺画像を作成し、

前記ずれ算出部は、前記前方撮影装置の現在画像及び前記中間領域画像の繋ぎ合わせ部分と、前記後方撮影装置の現在画像及び前記中間領域画像の繋ぎ合わせ部分との少なくともいずれかで画像同士のずれを算出し、

前記補正部は、前記ずれ算出部により算出されたずれに基づいて前記車両周辺画像を補正し、

前記表示制御部は、前記補正部により補正された前記車両周辺画像を前記表示画像として前記表示部に表示させる請求項 9 に記載の車両用画像処理装置。

[請求項11]

前記車両が前進状態にあるか後退状態にあるかを判定する判定部を

さらに備え、

前記判定部により前記車両が前記前進状態にあると判定された場合、前記画像作成部は、前記後方撮影装置の現在画像及び前記中間領域画像を前記繋ぎ合わせ部分において重複させ、

前記判定部により前記車両が前記後退状態にあると判定された場合、前記画像作成部は、前記前方撮影装置の現在画像及び前記中間領域画像を前記繋ぎ合わせ部分において重複させ、

前記ずれ算出部は、前記後方撮影装置の現在画像と前記中間領域画像の前記繋ぎ合わせ部分或いは前記前方撮影装置の現在画像及び前記中間領域画像の繋ぎ合わせ部分において前記ずれを算出する請求項 10 に記載の車両用画像処理装置。

[請求項12]

前記補正部は、

(i)前記判定部により前記車両が前記後退状態にあると判定され、前記ずれ算出部により前記前方撮影装置の現在画像及び前記中間領域画像の前記繋ぎ合わせ部分において前記ずれが算出された場合、前記中間領域画像において、前記前方撮影装置の現在画像と繋ぎ合わせを行った側の端部では前記ずれを減少させ、かつ、前記前方撮影装置の現在画像と繋ぎ合わせを行った側の反対側の端部では変化がないように前記中間領域画像を補正し、

(ii)前記判定部により前記車両が前記前進状態にあると判定され、前記ずれ算出部により前記後方撮影装置の現在画像及び前記中間領域画像の前記繋ぎ合わせ部分において前記ずれが算出された場合、前記中間領域画像において、前記後方撮影装置の現在画像と繋ぎ合わせを行った側の端部では前記ずれを減少させ、かつ、前記後方撮影装置の現在画像と繋ぎ合わせを行った側の反対側の端部では変化がないように前記中間領域画像を補正する請求項 10 又は 11 に記載の車両用画像処理装置。

[請求項13]

前記撮影画像において、それぞれ同一の形状及び大きさを有しかつ

前記車両の走行方向に並んで配置された複数の撮影対象（G 3）が前記現在画像に含まれている場合に、前記現在画像と繋ぎ合わせを行う対象である前記対象画像の繋ぎ合わせ部分で前記撮影対象の形状及び大きさの少なくともいずれかが、当該繋ぎ合わせ部分以外における前記撮影対象の形状及び大きさと相違していることを判定する相違判定部をさらに備え、

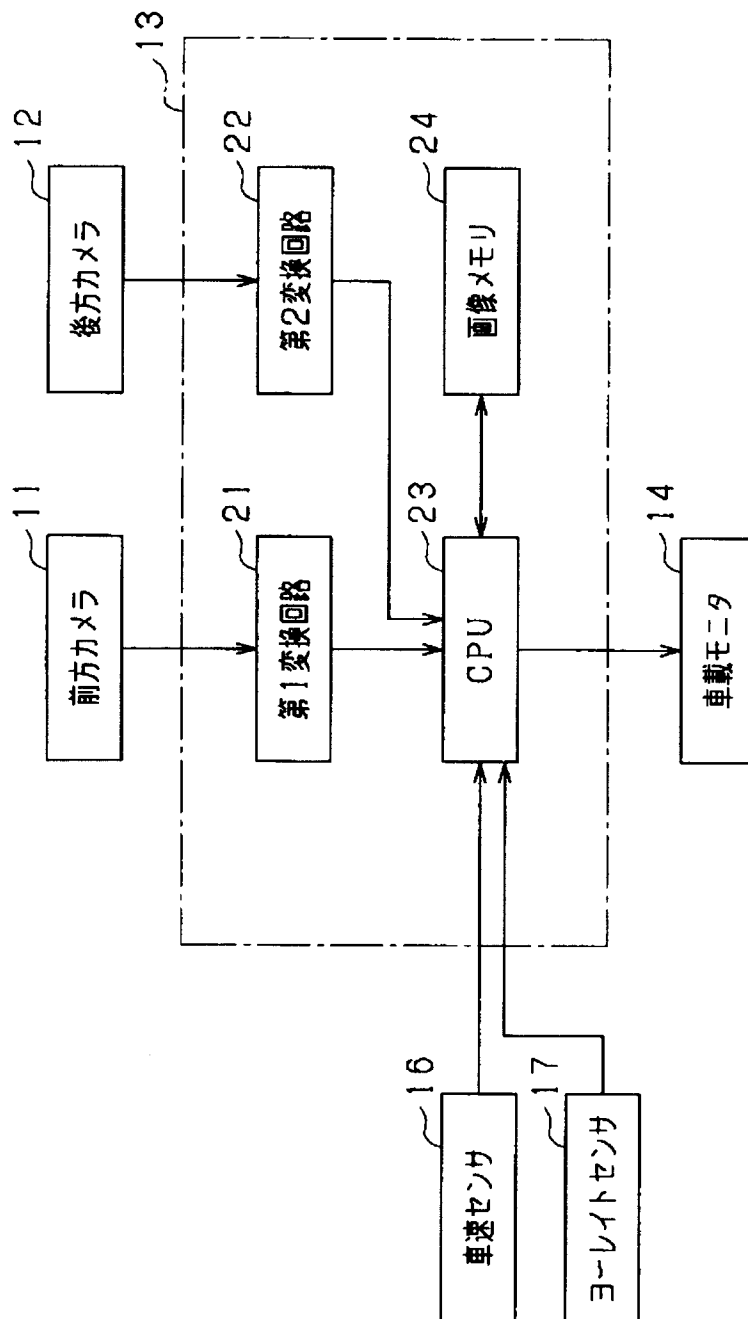
前記補正部は、前記相違判定部が前記繋ぎ合わせ部分において前記撮影対象の形状及び大きさの相違が生じていると判定した場合に、その相違を解消するように前記表示画像を補正する請求項 10 乃至 12 のいずれか1項に記載の車両用画像処理装置。

[請求項14]

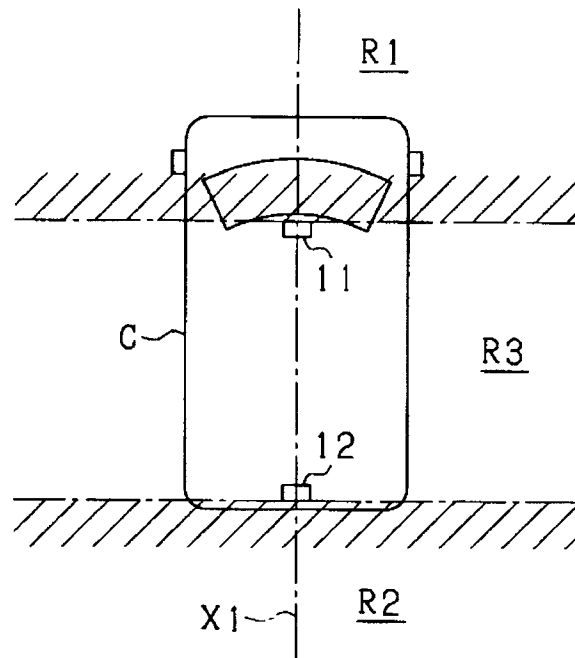
前記車両は、前記撮影部として撮影範囲が一部重複する複数の撮影装置（31, 32, 33）を備え、

前記ずれ算出部は、前記複数の撮影装置により撮影され、前記撮影範囲が一部重複している前記撮影画像同士のずれを算出する請求項 1 乃至 13 のいずれか1項に記載の車両用画像処理装置。

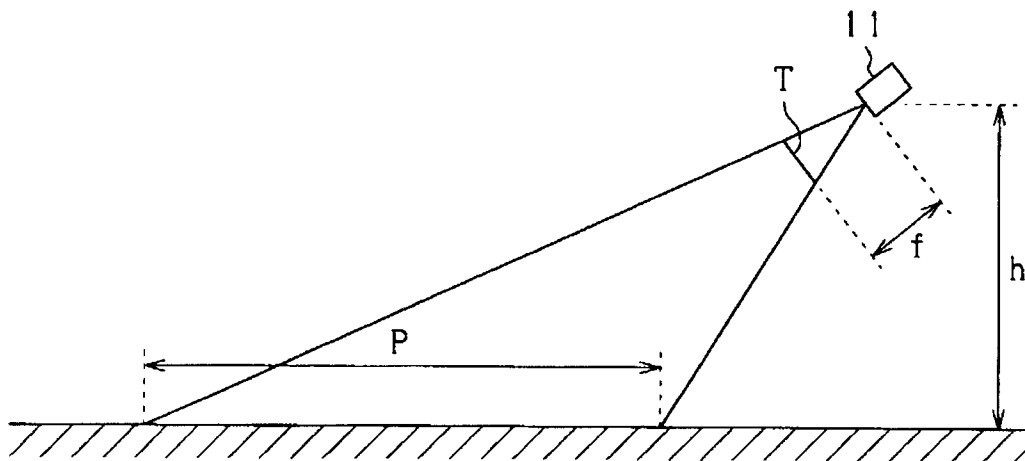
[図1]



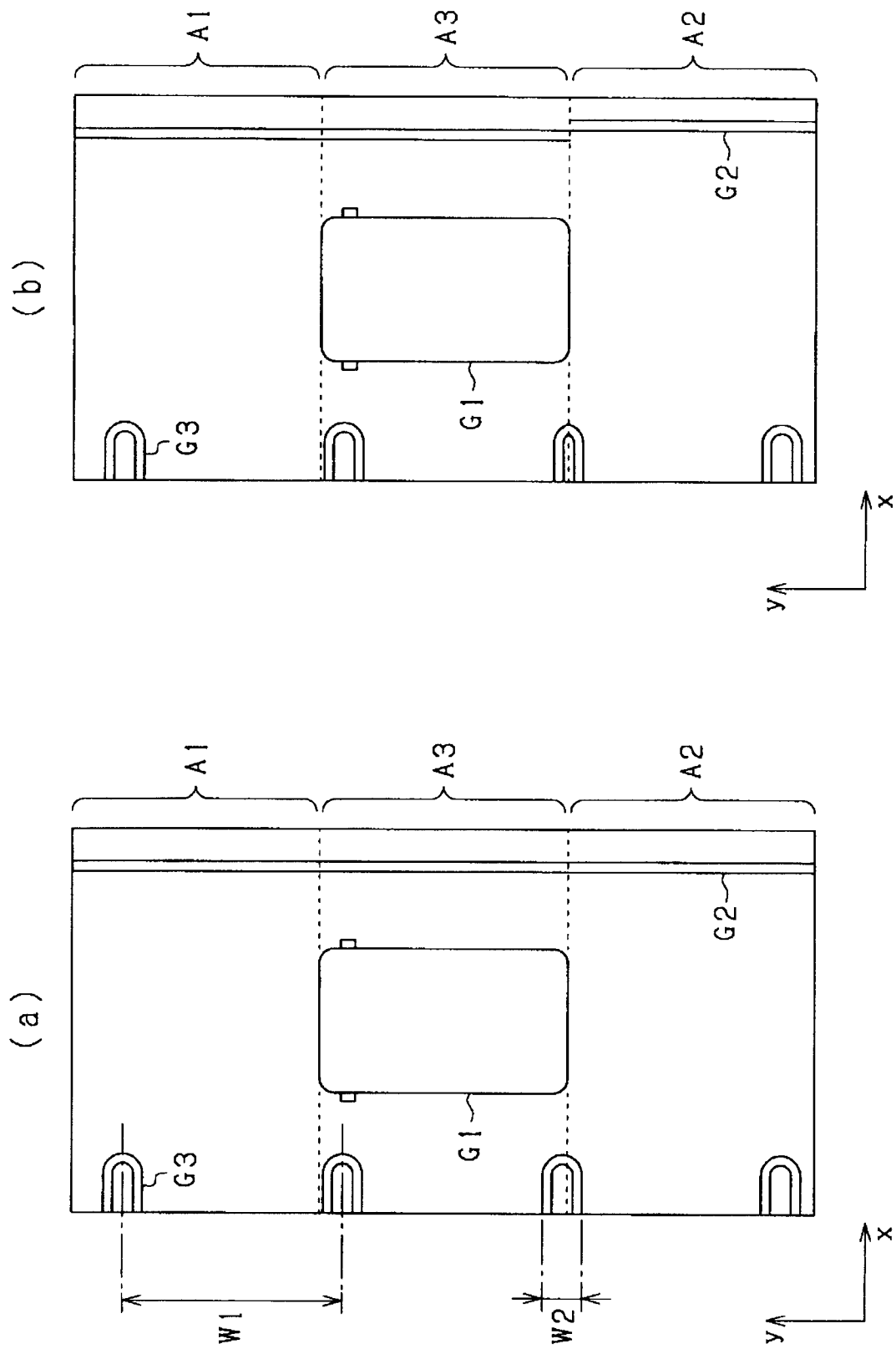
[図2]



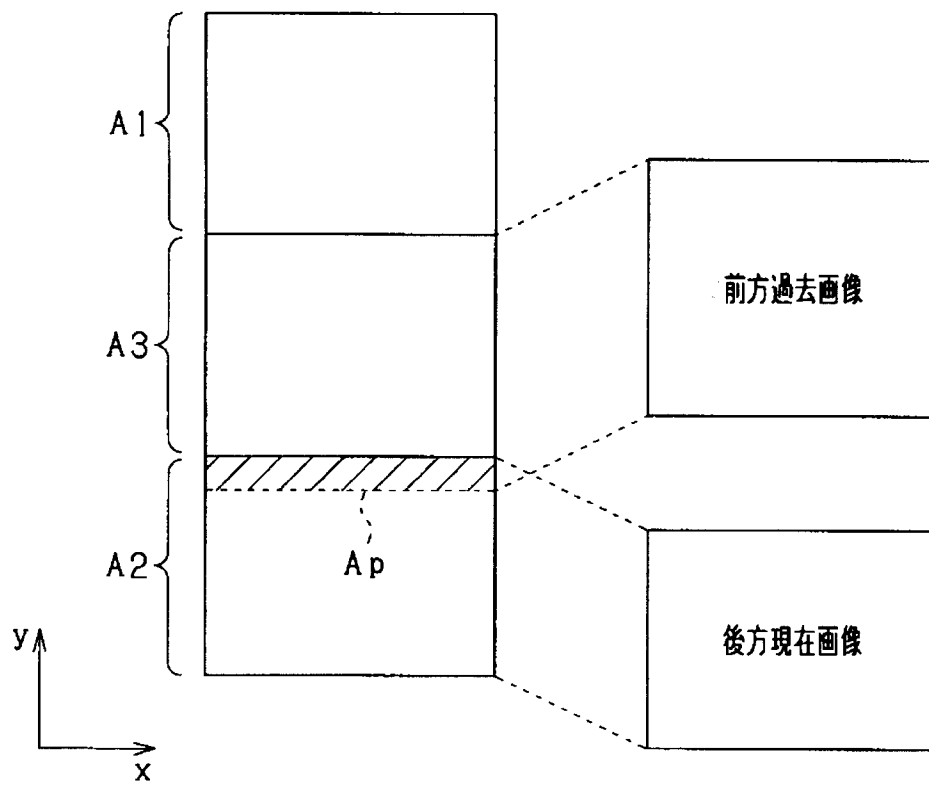
[図3]



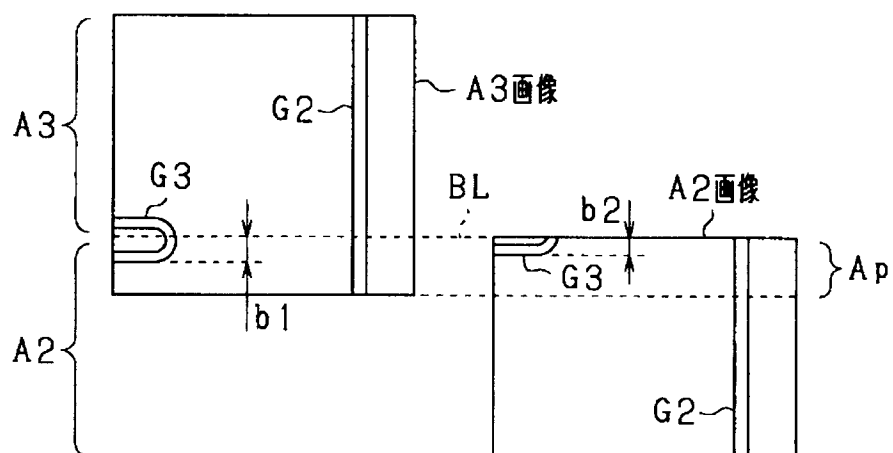
[図4]



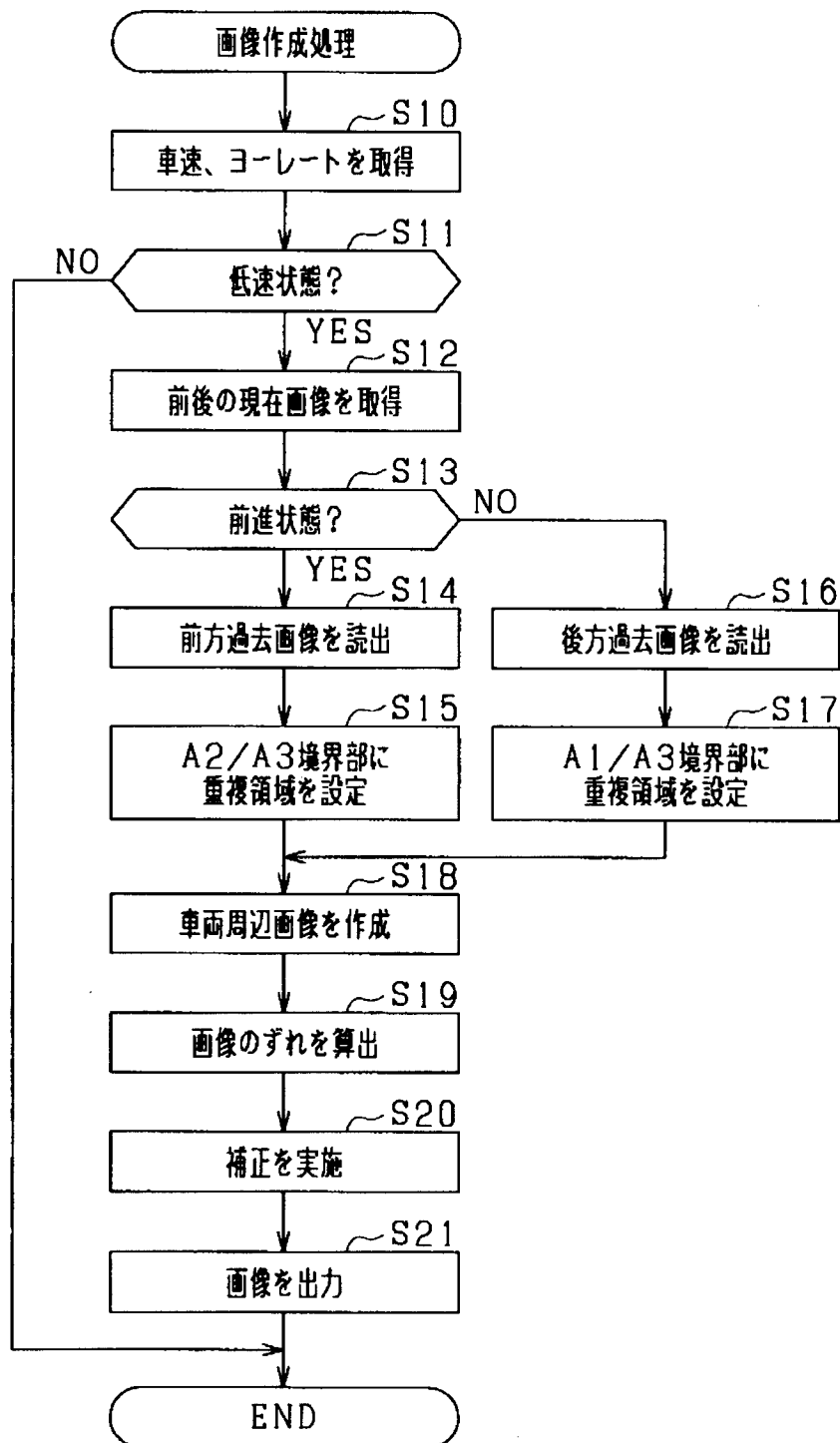
[図5]



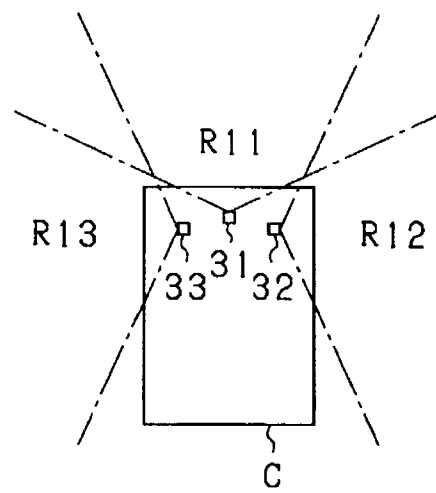
[図6]



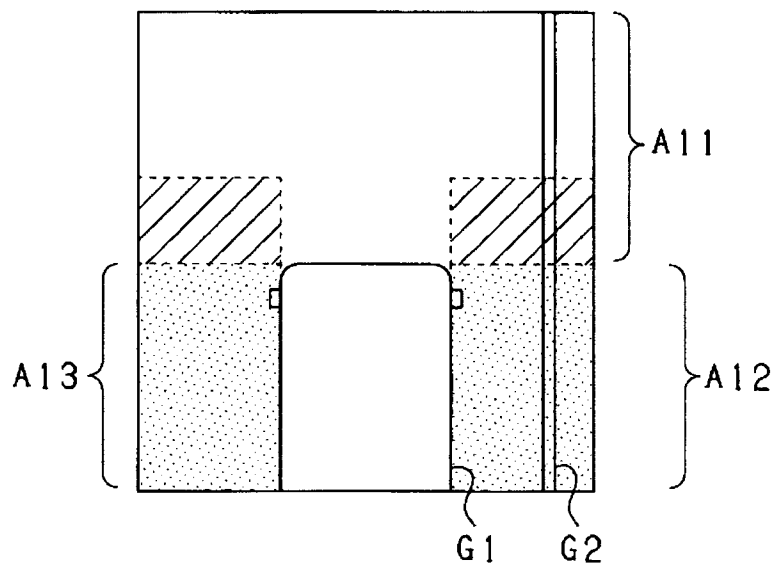
[図9]



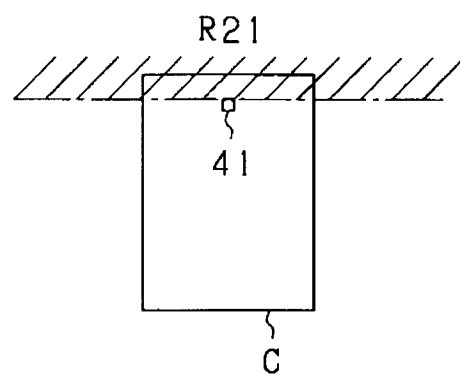
[図10]



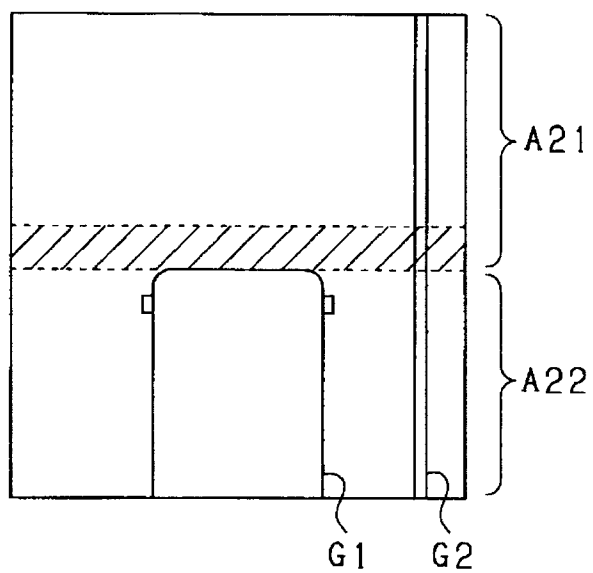
[図11]



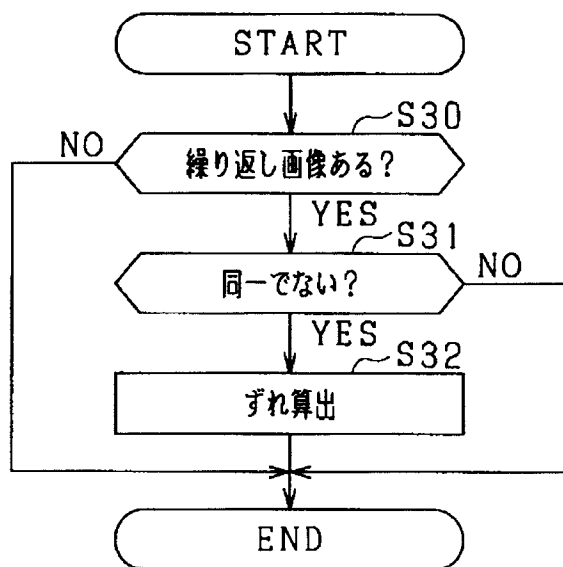
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/001973

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N7/18(2006.01)i, B60R1/00(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)

H04N7/18, B60R1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2010-109452 A (Panasonic Corp.), 13 May 2010 (13.05.2010), paragraphs [0050] to [0057], [0070]; fig. 6 to 8 (Family: none)	1-3, 14 4-13
A	JP 2003-189292 A (Denso Corp.), 04 July 2003 (04.07.2003), paragraphs [0010], [0011]; fig. 8 (Family: none)	1-14
A	JP 2007-288282 A (Toyota Motor Corp.), 01 November 2007 (01.11.2007), paragraph [0042]; fig. 8 & US 2008/0129539 A1 & DE 102007017038 A & CN 101055176 A	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* 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
12 June, 2014 (12.06.14)

Date of mailing of the international search report
24 June, 2014 (24.06.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

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

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

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	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014年

国際調査で使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 A	JP 2010-109452 A（パナソニック株式会社）2010.05.13, 段落【0050】-【0057】，【0070】，第6-8図（ファミリーなし）	1-3, 14 4-13
A	JP 2003-189292 A（株式会社デンソー）2003.07.04, 段落【0010】，【0011】，第8図（ファミリーなし）	1-14
A	JP 2007-288282 A（トヨタ自動車株式会社）2007.11.01, 段落【0042】，第8図 & US 2008/0129539 A1 & DE 102007017038 A & CN 101055176 A	1-14

☐ 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、国際出願日以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

12.06.2014

国際調査報告の発送日

24.06.2014

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）

鈴木 明

5 V

9185

電話番号 03-3581-1101 内線 3571