

(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
2017年6月22日(22.06.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/104768 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/JP2016/087439
- (22) 国際出願日: 2016年12月15日(15.12.2016)
- (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 2015-247714 2015年12月18日(18.12.2015) 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: 大田 和秀(OHTA, Kazuhide); 〒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: 東田 潔(TOHDA, Kiyoshi); 〒1020083 東京都千代田区麹町4-3-30 麹町MKビル3階 PDI特許商標事務所 Tokyo (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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, 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).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: DISPLAY CONTROL DEVICE AND DISPLAY CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 表示制御装置及び表示制御方法

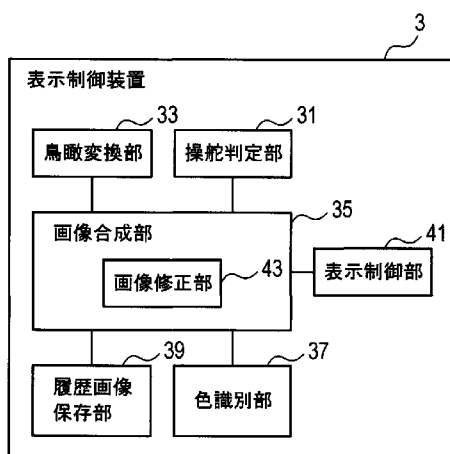


FIG. 3:
3 Display control device
31 Steering determination unit
33 Bird's-eye view conversion unit
35 Image synthesis unit
37 Color identification unit
39 History image preservation unit
41 Display control unit
43 Image correction unit

(57) Abstract: In a display control device (3), images photographed by cameras (5-11) are viewpoint-converted, by a viewpoint conversion unit (33), to viewpoint-converted images viewed from above a host vehicle. A steering determination unit (31) determines whether or not the steering angle of a wheel of the host vehicle is greater than or equal to a prescribed value. When the steering angle is greater than or equal to the prescribed value, an image correction unit (43) creates a corrected image in which the display of the image of the wheel is suppressed for a viewpoint-converted image, among the viewpoint-converted images, in which the wheel is seen. An image synthesis unit (35) synthesizes the corrected image and the other viewpoint-converted images and creates a synthesized image. A display control unit (41) displays the synthesized image on a display device 13 and also displays an image of the host vehicle.

(57) 要約: 表示制御装置 (3) では、視点変換部 (33) にて、カメラ (5~11) によって撮影された画像を、自車両の上方から見た視点変換画像に視点変換する。操舵判定部 (31) は、自車両の車輪の操舵角が所定値以上か否かを判定する。画像修正部 (43) は、操舵角が所定値以上の場合には、視点変換画像のうち車輪が写る視点変換画像に対して、車輪の画像の表示を抑制した修正画像を作成する。画像合成部 (35) は、修正画像と他の視点変換画像とを合成して合成画像を作成する。表示制御部 (41) は、表示装置13に合成画像を表示するとともに自車両の画像を表示する。

明 細 書

発明の名称：表示制御装置及び表示制御方法

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、２０１５年１２月１８日に出願された日本出願番号２０１５－２４７７１４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、車両用の表示制御装置及び表示制御方法に関する。

背景技術

[0003] 従来、例えば特許文献１に記載のように、車両に取り付けられた複数のカメラによって車両の周囲を撮影し、その撮影された画像を視点変換することによって、車両上方から見下ろした視点変換画像、例えば上方から真下又は斜め下方から見下ろした視点変換画像を作製する車両用の表示制御装置が知られている。なお、以下では、視点変換を鳥瞰変換とし、視点変換画像を鳥瞰画像として示すこともある。

[0004] この表示制御装置では、複数のカメラで撮影された鳥瞰画像を合成して合成画像を作製し、その合成画像を表示装置に表示している。なお、この合成画像の中央には、通常、自車両の平面視の画像が表示される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０１２－１３４５８６号公報

発明の概要

[0006] ステアリングが大きく切られた場合に、例えば車両の側方のカメラ（例えば、左カメラ）で撮影した画像から鳥瞰画像を作製するときには、鳥瞰画像中の車輪の画像に違和感があることがあった。

[0007] 具体的には、自車両の画像の側方において、車輪（例えば、前輪）の実際の位置よりやや前方にずれた位置から、車輪のゆがんだ画像が斜め前方に張り出したような画像となるので、そのまま合成画像を表示すると違和感があ

ることがあった。

[0008] これは、車輪の位置が路面より高い位置にあることや、車輪はカメラの撮影範囲の限界近くにて撮影されるので、撮影された画像を鳥瞰変換すると、車輪の画像に歪みや位置のズレ等が生じやすいからであると考えられる。

[0009] 本開示は、視点変換した車両周辺の画像を表示する際に、違和感を低減することができる技術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

[0010] 本開示の第一の態様においては、視点変換部（33）と、操舵判定部（31）と、画像修正部（43）と、画像合成部（35）と、表示制御部（41）と、を備える。

視点変換部は、自車両（J）に取り付けられた複数のカメラ（5～11）によって撮影された画像を、それぞれ自車両の上方から見た視点変換画像に視点変換する。

[0011] 操舵判定部は、自車両の車輪の操舵角が所定値以上か否かを判定する。

画像修正部は、操舵角が所定値以上の場合には、視点変換画像のうち車輪が写る視点変換画像に対して、車輪の画像の表示を抑制する処理を行って修正画像を作成する。

[0012] 画像合成部は、修正画像と修正画像とは異なる他の視点変換画像とを合成して合成画像を作成する。

表示制御部は、表示装置に、合成画像を表示し、しかも、合成画像に合わせて設定された自車両の位置に自車両の画像も表示する。

[0013] このような構成によれば、例えばステアリングが大きく切られて、車輪の操舵角が大きくなった場合に、車両の周囲を示す合成画像において、違和感のある車輪の画像が表示されることを抑制できる。例えば、車輪の画像の一部や全体が表示されないようにしたり、車輪の画像の表示を目立たないようにすることができる。

[0014] つまり、視点変換画像から得られた合成画像において、例えば、通常的車輪の位置とは異なる位置から大きく斜め方向に張り出すように変形した車輪

が表示されることを抑制できる。

[0015] よって、車両の乗員が表示装置に表示された合成画像を見た場合でも、違和感が生じにくいという効果がある。

なお、この欄は、一つの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

図面の簡単な説明

[0016] 本開示についての上記目的及びその他の目的、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、第1実施形態の表示制御装置を含む車載システムを示すブロック図であり、

[図2]図2は、各カメラによる撮影範囲を模式的に示す平面図であり、

[図3]図3は、表示制御装置を機能的に示すブロック図であり、

[図4]図4は、ディスプレイの表面画面に表示される画像を示す説明図であり、

[図5]図5は、表示制御装置で実施される表示制御処理を示すフローチャートであり、

[図6]図6は、表示制御装置で実施される修正画像を作成する処理を示すフローチャートであり、

[図7]図7は、第2実施形態にて設定されるマスク領域の形状や大きさを示す平面図であり、

[図8]図8は、第2実施形態において操舵角に応じてマスク領域を設定する処理を示すフローチャートであり、

[図9]図9は、第3実施形態において、ディスプレイの表面画面に表示される画像を示す説明図であり、

[図10]図10は、第4実施形態において各カメラの撮影領域及びその重なる範囲を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下に本発明の実施形態を図面とともに説明する。

[1. 第 1 実施形態]

[1 - 1. 構成]

まず、本第 1 実施形態の表示制御装置及び表示制御方法のシステム構成について説明する。

[0018] 図 1 及び図 2 に示すように、本第 1 実施形態における車載システム 1 は、表示制御装置 3 により、車両（即ち、自車両）J に搭載された複数のカメラ 5、7、9、11 にて撮影された画像を用いて合成画像を作成し、その合成画像をディスプレイ 13 に表示するシステムである。即ち、自車両 J 自身の周囲の画像に基づいて合成画像を作成し、その合成画像をディスプレイ 13 に表示するシステムである。

[0019] 詳細には、車載システム 1 は、表示制御装置 3、複数のカメラ 5～11、ディスプレイ 13、ステアリングセンサ 15 等を備えている。

複数のカメラ 5～11 としては、例えば周知の CCD（Charged-Coupled Device）カメラを用いることができる。このカメラ 5～11 としては、自車両 J の前方を撮影する前方カメラ 5、自車両 J の後方を撮影する後方カメラ 7、自車両 J の左側を撮影する左カメラ 9、自車両 J の右側を撮影する右カメラ 11 を備えている。

[0020] このうち、前方カメラ 5 は自車両 J の前部に取り付けられ、後方カメラ 7 は自車両 J の後部に取り付けられている。左カメラ 9 は左側のサイドミラー 17 の下部に取り付けられ、右カメラ 11 は右側のサイドミラー 19 の下部に取り付けられている。

[0021] なお、図 2 では、各カメラ 5～11 の撮影領域を、模式的に略半円形で示しているが、このような範囲に限らず、任意の形状・大きさを取りえる。

また、各カメラ 5～11 は、所定時間毎（例えば、33ms 毎）に撮影を行い、得られた撮影画像（即ち、カメラ画像）を表示制御装置 3 に送るよう構成されている。

[0022] ステアリングセンサ 15 は、図示しないステアリングによって操作される

車輪の角度、即ち操舵角を検出する周知のセンサである。なお、ここでは、ステアリングによって前輪の操舵角が変化する場合を例に挙げる。また、操舵角としては、左右とも絶対値を用いる。

[0023] ここで、ステアリングが左側に回転されると（即ち、切られると）、その回転角に対応した分だけ、車輪（即ち、前輪）の向きが、自車両 J を上方から見た平面視で、所定の操舵角で自車両 J の前後方向に対して左側に変更される。即ち、前輪の前方側が左側に移動する。

[0024] 同様に、ステアリングが右側に回転されると、その回転角に対応した分だけ、車輪が所定の操舵角で自車両 J の前後方向に対して右側に向きが変更される。即ち、前輪の前方側が右側に移動する。

[0025] なお、ここでは、ステアリングの操作によって、車両の左右の前輪が変更される場合を例に挙げるが、それに限定されるものではない。つまり、左右の後輪の操舵角が変更される場合にも適用できる。

[0026] ディスプレイ 13 は、表示制御装置 3 から送られる映像信号に基づく画像を表示させる周知のディスプレイである。このディスプレイ 13 の表示画面には、後述するように、前記カメラ 5 ～ 11 で撮影された自車両 J の周囲のカメラ画像が視点変換された視点変換画像等が表示される。

[0027] 表示制御装置 3 は、CPU (Central Processing Unit) 21、RAM (Random Access Memory) 23、ROM (Read Only Memory) 25 等を備えた周知のマイクロコンピュータを中心に構成された電子制御装置であり、更に、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) 27 も備えている。

[0028] このうち、ROM 25 は、電源を切断しても記憶内容を保持する必要のあるデータやプログラムを記憶する。EEPROM 27 は、電源を切断しても記憶内容を保持する必要のあるデータ（例えば、画像データ）を記憶する。RAM 23 は、データを一時的に格納する。CPU 21 は、ROM 25 等に記憶されたプログラム等に従って処理を実行する。

[0029] 前記 ROM 25 には、後述するように、カメラ 5 ～ 11 により撮影された

カメラ画像を視点変換して視点変換画像を作成し、この視点変換画像に基づいて合成画像を作成し、その合成画像等をディスプレイ 13 に表示するための処理を実行する処理プログラムが格納されている。

[0030] また、図 3 に示すように、表示制御装置 3 は、処理プログラムが実行する処理内容として、即ち機能的に、操舵判定部 31 と、鳥瞰変換部 33 と、画像合成部 35 と、色識別部 37 と、履歴画像保存部 39 と、表示制御部 41 と、を備えており、画像合成部 35 には、画像修正部 43 を備えている。

[0031] 操舵判定部 31 は、ステアリングセンサ 15 からの信号に基づいて、車輪の操舵角が自車両 J の前後方向に対して所定値以上であるか否かを判定する。

鳥瞰変換部 33 は、各カメラ 5 ～ 11 で撮影されたカメラ画像を、自車両 J の上方から見たように、例えば上方から真下又は斜め下方に見たように視点変換して視点変換画像を作成する。なお、以下では、視点変換を鳥瞰変換とし、視点変換画像を鳥瞰画像として説明する。

[0032] 画像修正部 43 は、各カメラ 5 ～ 11 で撮影されたカメラ画像の鳥瞰画像のうち、後に詳述するように、マスク領域を置換画像で置き換えた左修正画像や右修正画像のような修正画像を作成する。

[0033] なお、マスク領域とは、車輪の画像が写る鳥瞰画像に対して、車輪の画像が表示される領域を含むように設定された領域である。具体的には、マスク領域とは、左鳥瞰画像や右鳥瞰画像における車輪の画像が表示される領域に対応して、車輪の画像の一部又は全部が表示されないように設定された領域である。

[0034] また、置換画像とは、マスク領域における車輪の画像がそのまま表示されないように、マスク領域に置き換えて表示される他の画像である。即ち、車輪の画像の表示を目立たないように抑制できる、過去に蓄積された履歴画像や所定の色で塗りつぶしたような他の画像である。

[0035] ここでは、左カメラ 9 及び右カメラ 11 による鳥瞰画像にそれぞれマスク領域が設定されるので、ステアリングの操作状態に応じて左カメラ 9 又は右

カメラ 11 による鳥瞰画像の修正画像を作成する。

[0036] 画像合成部 35 は、各カメラ 5 ～ 11 によるカメラ画像に基づいて得られた各鳥瞰画像を合成して合成画像を作成する。詳しくは、前後のカメラ 5、7 による前後の鳥瞰画像と左右のカメラ 9、11 による左右の修正画像とを合成して合成画像を作成する。

[0037] 色識別部 37 は、後述するように、マスク領域に置換画像を表示するために、マスク領域の周囲の路面の色がどのような色であるかを検出する。

履歴画像保存部 39 は、マスク領域に置換画像として履歴画像を表示するために、過去にカメラ 5 ～ 11 で撮影した画像を記憶する。詳しくは、マスク領域を含む左カメラ 9 及び右カメラ 11 によって撮影されたカメラ画像の各鳥瞰画像を記憶する。なお、各鳥瞰画像のマスク領域の画像のみを履歴画像として記憶してもよい。

[0038] この履歴画像は、左カメラ 9 及び右カメラ 11 で撮影された過去の鳥瞰画像、詳しくは各鳥瞰画像において前輪の画像が表示されていない又は前輪の画像が違和感の無い程度に少ない過去の画像である。この履歴画像としては、操舵角が所定値未満の場合の画像を用いることができる。例えば、履歴画像としては、ステアリングが切られていない場合、従って、全く車輪が映っていない場合の画像等を採用できる。

[0039] 表示制御部 41 は、後述するように、修正画像を含む合成画像等をディスプレイ 13 に表示する制御を行う。

なお、表示制御装置 3 の各種の機能は、CPU 21 が非遷移的実体的記録媒体に格納されたプログラムを実行することにより実現される。この例では、ROM 25 が、予めプログラムを格納した非遷移的実体的記録媒体(non-transitory computer readable recording medium) に該当する。また、プログラムの実行により、プログラムに対応する方法が実行される。なお、表示制御装置 3 を構成するマイクロコンピュータの数は 1 つでも複数でもよい。

[0040] [1 - 2. 表示画面]

次に、ディスプレイ 13 の表示画面に表示される画像について説明する。

図 4 に示すように、ディスプレイ 13 の表示画面 51 には、その中心に、自車両 J の上方から見たように作成された画像が表示されている。

[0041] また、自車両 J の周囲には、各カメラ 5 ～ 11 で撮影されたカメラ画像から得られた鳥瞰画像等からなる合成画像が表示されている。

この合成画像は、台形の形状の 4 つの領域の画像から構成された画像、即ち、自車両 J が表示される中央部分が長方形に開けられた長方形の枠状の画像である。

[0042] 詳しくは、自車両 J の前方の台形の領域（即ち、前領域）には、前方カメラ 5 によるカメラ画像の鳥瞰画像（即ち、前鳥瞰画像）が表示されている。

自車両 J の後方の台形の領域（即ち、後領域）には、後方カメラ 7 によるカメラ画像の鳥瞰画像（即ち、後鳥瞰画像）が表示されている。

[0043] 自車両 J の左方の台形の領域（即ち、左領域）には、左カメラ 9 によるカメラ画像の鳥瞰画像（即ち、左鳥瞰画像）、又は、左鳥瞰画像が修正された修正画像（即ち、左修正画像）表示されている。

[0044] 自車両 J の右方の台形の領域（即ち、右領域）には、右カメラ 11 によるカメラ画像の鳥瞰画像（即ち、右鳥瞰画像）、又は、右鳥瞰画像が修正された修正画像（即ち、右修正画像）表示されている。

[0045] 特に、本第 1 実施形態では、例えば左鳥瞰画像のうち、左前輪が表示される領域の全体を覆うような範囲を左側のマスク領域 M1 として設定している。従って、例えば、ステアリングが左側に切られることによって、左前輪が所定値以上の操舵角となった場合には、そのマスク領域 M1 に、後述する履歴画像等の置換画像を貼り付けて表示し、左修正画像としている。

[0046] 前記マスク領域 M1 としては、左前輪の張り出した画像を全て覆うような長方形を採用できる。例えば自車両 J の左側端から所定幅で前後方向に延びる短冊形の範囲を採用できる。また、このマスク領域 M1 の前後の範囲としては、前端は自車両 J の前端、後端は操舵角が 0° における前輪の後端の位置を採用できる。

[0047] 同様に、右鳥瞰画像のうち、右前輪が表示される領域の全体を覆う範囲を右側のマスク領域M2として設定している。従って、例えば、ステアリングが右側に切られることによって、右前輪が所定値以上の操舵角となった場合には、そのマスク領域M2に、履歴画像等の置換画像を貼り付けて表示し、左修正画像としている。

[0048] この右側のマスク領域M2は、上方から見た場合に、左側のマスク領域M1と左右対称となるように設けられている。従って、その形状や大きさや配置も左側のマスク領域M1と左右対称である。

[0049] このように、合成画像は、前鳥瞰画像と、後鳥瞰画像と、左鳥瞰画像又は左修正画像と、右鳥瞰画像又は右修正画像と、を一体に合成したものである。なお、各画像の境界は実際には目立たないように画像処理がなされている。

[0050] ここでは、隣り合う各画像の境界は、各画像が台形の形状となるように、例えば、自車両Jの画像の四隅から自車両Jの前後方向に対してそれぞれ45°に傾斜する角度に設定されている。

[0051] [1-3. 処理]

次に、表示制御装置3にて実施される処理、即ち、ディスプレイ13の表示画面51に、合成画像等を表示する表示制御処理について説明する。

[0052] <表示制御処理>

この表示制御処理は、所定時間毎に繰り返して実施される。

図5に示すように、ステップ100では、各カメラ5～11にて撮影されたカメラ画像を、各カメラ5～11から取得する。

[0053] 続くステップ110では、鳥瞰変換部33が各カメラ画像を周知の自車両Jの上方から見た鳥瞰画像にそれぞれ鳥瞰変換する。

続くステップ120では、画像修正部43が後述する修正画像を作成する処理を行う。

[0054] 続くステップ130では、画像合成部35が修正画像及び鳥瞰画像を合成して合成画像を作成する。詳しくは、前記図4に示すように、左修正画像又

は右修正画像とその他の鳥瞰画像とを合成して、四角枠状の合成画像を作成する。

[0055] 続くステップ140では、表示制御部41が合成画像の中心に、自車両Jの画像を貼り付けて表示した画像（即ち、表示画像）を作成する。

続くステップ150では、前記自車両Jを合成画像の中央に貼り付けて表示した表示画像をディスプレイ13に表示して、一旦本処理を終了する。

[0056] <修正画像作成処理>

次に、前記ステップ120にて実施される左修正画像や右修正画像のような修正画像を作成する処理について説明する。

[0057] 図6に示すように、ステップ200では、操舵判定部31がステアリングセンサ15からの信号に基づいて、車輪（即ち、前輪）の操舵角が所定値以上であるか否かを判定する。ここで、肯定判断されるとステップ210に進み、一方否定判断されると一旦本処理を終了する。

[0058] なお、ここでは、操舵判定部31がステアリングセンサ15からの信号に基づいて、ステアリングが右又は左のどちらに回された場合の操舵角であるかも検出する。

ここで、操舵角とは、上述したように、自車両の前後方向に対して車輪がどの程度の角度で曲げられたかを示す値（即ち、絶対値）である。詳しくは、前後方向と車輪を上方から見た場合の長手方向とのなす角である。

[0059] この操舵角を判定する所定値は、実際に、どの程度の操舵角の場合に違和感のある車輪の表示がなされるかを実験等によって調べることによって設定することができる。

ステップ210では、操舵角が大きいので、メモリであるEEPROM27に履歴画像があるか否かを判定する。ここで肯定判断されるとステップ220に進み、一方否定判断されるとステップ230に進む。

[0060] このEEPROM27には、過去に撮影された自車両の周辺の画像が、逐次記憶されている。詳しくは、左のマスク領域M1を含む左カメラ9の左鳥瞰画像と、右のマスク領域M2を含む右カメラ11の右鳥瞰画像とを記憶し

ている。なお、左のマスキ領域M1と右のマスキ領域M2との鳥瞰画像を記憶してもよい。

[0061] ステップ220では、画像修正部43はステアリングが回される方向、即ちステアリングが切られる方向に応じて、左鳥瞰画像又は右鳥瞰画像において車輪を覆う領域（即ち、マスキ領域）を、履歴画像でマスキして、修正画像を作成する。つまり、マスキ領域の画像を履歴画像で置換して修正画像を作成する。

[0062] 例えば、ステアリングが左に切られて操舵角が所定値以上になった場合には、左前輪の車輪の画像を消去するために、左のマスキ領域M1に、このマスキ領域M1に対応した履歴画像を貼り付けて左修正画像を作成する。

[0063] このとき、右のマスキ領域M2については、履歴画像を貼り付けないが、左のマスキ領域M1と同様に、対応する履歴画像を貼り付けてもよい。

一方、ステアリングが右に切られて操舵角が所定値以上になった場合には、右前輪の車輪の画像を消去するために、右のマスキ領域M2に、このマスキ領域M2の履歴画像を貼り付けて右修正画像を作成する。

[0064] このとき、左のマスキ領域M1については、履歴画像を貼り付けないが、右のマスキ領域M2と同様に履歴画像を貼り付けてもよい。

一方、ステップ230では、メモリに履歴画像が無いので、履歴画像とは異なる他の置換画像を用い、履歴画像によるマスキと同様にして、マスキ領域に置換画像を貼り付けて、各修正画像を作成する。

[0065] 例えば、ステアリングが左に切られて操舵角が所定値以上になった場合には、左のマスキ領域M1に、置換画像を貼り付けて左修正画像を作成する。

一方、ステアリングが右に切られて操舵角が所定値以上になった場合には、右のマスキ領域M2に、置換画像を貼り付けて右修正画像を作成する。

[0066] この置換画像としては、マスキ領域の周囲の画像と同様な画像を用いることが好ましい。そこで、色識別部37にてマスキ領域の周囲の画像の色を認識し、その色と同じか又はできる限り近い色で塗りつぶした置換画像、あるいは所定の画像を有する置換画像を作成する。

[0067] [1-4. 効果]

以上詳述した本実施形態によれば、下記の効果が得られる。

(1 a) 本第1実施形態によれば、各カメラ5～11で撮影されたカメラ画像から各鳥瞰画像を作成する。そして、自車両Jの車輪の操舵角が所定値以上か否かを判定し、操舵角が所定値以上の場合には、対応するマスク領域に、履歴画像を貼り付けるか又は所定の色で塗りつぶされた他の置換画像を貼り付けて修正画像を作成する。その後、修正画像と他の鳥瞰画像とを合成して合成画像を作成し、自車両Jを示す画像とともに、ディスプレイ13に表示する。

[0068] このような構成によれば、例えばステアリングが大きく切られて、車輪の操舵角が大きくなった場合には、車両の周囲を示す合成画像に、車輪の画像が表示されないようにすることができる。

[0069] つまり、車両の周囲を示す合成画像において、通常的車輪の位置とは異なる位置から大きく斜め方向に張り出すように変形した車輪が表示されることを抑制できる。

よって、車両の乗員がディスプレイ13に表示された表示画像を見た場合でも、違和感が生じにくいという効果がある。

[0070] なお、車輪の画像を全て消去するように、マスク領域を設定することが望ましいが、車輪の一部の画像、例えば前輪が大きく張り出す部分の先端側や車輪の前部の画像を消去しても、違和感が減少する効果がある。

[0071] (1 b) また、マスク領域に所定の色で塗りつぶされた置換画像を貼り付ける場合には、マスク領域の周囲の色にできる限り近い色を用いるので、違和感が少ないという利点がある。

[0072] [1-5. 特許請求の範囲と実施形態との関係]

以上説明した第1実施形態において、自車両J、カメラ5～11、ディスプレイ13、表示制御装置3、操舵判定部31、鳥瞰変換部33、画像合成部35、履歴画像保存部39、画像修正部43、表示制御部41が、それぞれ、本発明における、自車両、カメラ、表示装置、表示制御装置、操舵判定

部、視点変換部、画像合成部、メモリ、画像修正部、表示制御部の一例に相当する。

[0073] [2. 第2実施形態]

次に、第2実施形態について説明するが、前記第1実施形態と同様な内容の説明は省略する。

[0074] なお、本第2実施形態におけるハード構成は、前記第1実施形態と同様であるので、同じ構成には同じ番号を用いて説明する。

本第2実施形態は、画像修正部43がマスク領域の大きさを操舵角に応じて変更するものである。

[0075] 例えば自車両Jの前輪の左のマスク領域M1を考えた場合、例えば図7に示すように、自車両Jに近い側（即ち、右側）より、第1マスク領域m1、第2マスク領域m2に区分する。なお、それ以上に区分してもよい。

[0076] この第1マスク領域m1と第2マスク領域m2とは、マスク領域M1を図7において左右対称になるように2等分したものである。また、この第1マスク領域m1と第2マスク領域m2とは、操舵角に応じて使用する範囲が異なるように設定されている。

[0077] 詳しくは、操舵角が前記所定値以上～最大の操舵角の $1/2$ 未満の範囲（即ち、第1操舵角）の場合には、マスク領域M1として、第1マスク領域m1が使用される。即ち、操舵角が小さい場合には、車輪の張り出しが少ないので、幅の狭い第1マスク領域m1が使用される。

[0078] 一方、操舵角が最大の操舵角の $1/2$ ～最大値の範囲（即ち、第2操舵角）の場合には、マスク領域M1として、第1マスク領域m1と第2マスク領域m2との両方が使用される。即ち、操舵角が大きい場合には、車輪の張り出しが多いので、幅の広い第1マスク領域m1及び第2マスク領域m2が使用される。

[0079] 次に、本第2実施形態におけるマスク領域を設定する処理について説明する。

図8に示すように、ステップ300では、ステアリングセンサ15が操舵

角を検出する。

続くステップ310では、操舵角に対応した範囲のマスク領域M1を設定し、一旦本処理を終了する。

[0080] つまり、操舵角が第1操舵角の場合には、置換画像を貼り付けるマスク領域M1として第1マスク領域m1を設定し、操舵角が第1操舵角より大きな第2操舵角の場合には、置換画像を貼り付けるマスク領域M1として第1マスク領域m1と第2マスク領域m2を合わせたマスク領域M1を設定する。

[0081] なお、マスク領域M1を操舵角によって設定した後には、前記第1実施形態と同様に、設定されたマスク領域M1に対応した大きさの置換画像を貼り付けて修正画像を作成する。

[0082] なお、ここでは、自車両Jの前輪の左のマスク領域M1を例に挙げたが、左右のマスク領域M1、M2は左右対称であるので、左のマスク領域M1と左右対称に右のマスク領域M2を設定することにより、右のマスク領域M2についても同様にして修正画像を作成することができる。

[0083] 本第2実施形態では、画像修正部43が操舵角の大きさに応じて、詳しくは、操舵角が大きくなるほどマスク領域が大きくなるように設定する。よって、車輪の張り出し状態に対応して、できる限り少ない面積のマスク領域を設定できるので、第1実施形態の効果を奏するとともに、一層違和感を低減できるという効果がある。

[0084] [3. 第3実施形態]

次に、第3実施形態について説明するが、前記第1実施形態と同様な内容の説明は省略する。

[0085] なお、本第3実施形態におけるハード構成は、前記第1実施形態と同様であるので、同じ構成には同じ番号を用いて説明する。

本第3実施形態は、第1実施形態のようなマスク領域を設けるのではなく、操舵角が前記所定値以上に大きな場合には、自車両Jの画像を前記マスク領域を覆うように大きく表示するものである。

[0086] 具体的には、図9に示すように、操舵角が所定値以上の場合には、表示画

面 5 1 の中央に自車両 J を表示するが、この自車両 J の大きさは、第 1 実施形態の図 4 に示す自車両の大きさよりも大きい。

[0087] つまり、操舵角が所定値未満の場合には、前記図 4 に示すように、表示画面 5 1 の中央に小さな画像にて自車両 J を表示するとともに、その周囲に、左右のマスク領域 M 1、M 2 に置換画像が貼り付けられた修正画像を含む合成画像を表示する。

[0088] 一方、操舵角が所定値以上の場合には、前記図 9 に示すように、前記図 4 におけるマスク領域 M 1、M 2 を覆うような大きさにて、合成画像に大きな自車両 J を貼り付けて表示する。なお、周囲の合成画像は拡大することなくそのままの拡大率で利用する。

[0089] 本第 3 実施形態では、画像修正部 4 3 が操舵角の大きさに応じて、詳しくは、操舵角が大きくなるほど自車両の画像を大きくするように設定する。よって、第 1 実施形態の効果を奏するとともに、一層違和感を低減できるという効果がある。

[0090] [4. 第 4 実施形態]

次に、第 4 実施形態について説明するが、前記第 1 実施形態と同様な内容の説明は省略する。

[0091] なお、本第 4 実施形態におけるハード構成は、前記第 1 実施形態と同様であるので、同じ構成には同じ番号を用いて説明する。

本第 4 実施形態は、各カメラ 5 ~ 1 1 の撮影領域が重なっている場合には、画像修正部 4 3 がその撮影領域が重なっているカメラ 5 ~ 1 1 の画像のブレンド率、例えば α ブレンドによるブレンド率を変更して合成画像を作成する。

[0092] 本第 4 実施形態では、例えば図 1 0 に示すように、前方カメラ 5 の撮影領域が 180° 以上と広く、左右のカメラ 9、1 1 の撮影領域の前方側の一部が重なっている。詳しくは、それによって、前記第 1 実施形態における左右のマスク領域 M 1、M 2 の一部又は全体が、撮影領域の重なっている範囲に含まれている。

[0093] この場合には、撮影領域が重なっている範囲では、前方カメラ５の撮影領域の前鳥瞰画像ブレンド率を１００％とし、左カメラ９及び右カメラ１１の撮影領域の左鳥瞰画像及び右鳥瞰画像のブレンド率を０％とする。

[0094] つまり、前方カメラ５で撮影されたカメラ画像を鳥瞰変換した場合には、左右のカメラ９、１１で撮影されたカメラ画像を鳥瞰変換した場合に比べて、車輪（即ち、前輪）が写りにくく、よって、車輪の画像の歪みや位置のずれが少ないので、表示された合成画像に対する違和感が低減するという効果がある。

[0095] [５．他の実施形態]

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の形態を採ることができる。

[0096] （５ａ）例えば、前記実施形態では、左右の前輪に対してマスク領域を設定したが、後輪の操舵角が変化する場合には、後輪に対しても上述した各実施形態と同様に、後輪が写る鳥瞰画像に対してマスク領域を設定し、修正画像を作製して表示してもよい。

[0097] この場合にも、マスク領域は、後輪について違和感のある画像の一部又は全体が表示されないように設定すればよい。

（５ｂ）また、マスク領域の範囲は、自車両の側端から張り出す車輪の画像を全て覆う範囲としてもよいが、例えば、大きく張り出す車輪の先端側等、車輪の画像の一部をマスクするように設定してもよい。

[0098] （５ｃ）或いは、マスク領域における車輪の画像を表示しないようにするのではなく、車輪の画像の表示を抑制して、目立たないようにしてもよい。例えば、車輪であることを認識しにくくするように、マスク領域の車輪が写る画像に、他の路面等の画像を例えば半透過にて重ね合わせてもよい。このときには、マスク領域の色を周囲の色に近づけるようにすることが好ましい。或いは、マスク領域にメッシュ等の模様を入れるようにしてもよい。

[0099] （５ｄ）履歴画像以外の置換画像としては、所定の色で塗りつぶした画像

を採用できるが、他の模様等で塗りつぶしてもよい。

(5 e) 前記実施形態では、操舵角をステアリングセンサによって検出したが、それに限定されるものではない。例えば車輪の画像は操舵角によって変化するので、車輪が写った鳥瞰画像等から操舵角を求めてもよい。

[0100] (5 f) また、前記実施形態における1つの構成要素が有する機能を複数の構成要素として分散させたり、複数の構成要素が有する機能を1つの構成要素に統合させたりしてもよい。また、前記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、前記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の前記実施形態の構成に対して付加又は置換してもよい。なお、特許請求の範囲に記載した文言のみによって特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が本発明の実施形態である。

[0101] (5 g) さらに、上述した表示制御装置の他、当該表示制御装置を構成要素とするシステム、当該表示制御装置としてコンピュータを機能させるためのプログラム、このプログラムを記録した半導体メモリ等の非遷移的実体的記録媒体、表示制御を行う方法など、種々の形態で本発明を実現することもできる。

[0102] また、表示制御装置が実行する機能の一部又は全部を、一つあるいは複数のIC等によりハードウェア的に構成してもよい。

[0103] 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、それらの一要素のみ、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。

符号の説明

[0104] 3…表示制御装置、5…前方カメラ、7…後方カメラ、9…左カメラ、11…右カメラ、15…ステアリングセンサ、13…ディスプレイ、31…操舵判定部、33…鳥瞰変換部、35…画像合成部、37…色識別部、39…履歴画像保存部、41…表示制御部、43…画像修正部、J…自転車

請求の範囲

- [請求項1] 自車両（J）に取り付けられた複数のカメラ（5～11）によって撮影された画像を、それぞれ前記自車両の上方から見た視点変換画像に視点変換する視点変換部（33）と、
- 前記自車両の車輪の操舵角が所定値以上か否かを判定する操舵判定部（31）と、
- 前記操舵角が所定値以上の場合には、前記視点変換画像のうち前記車輪が写る視点変換画像に対して、前記車輪の画像の表示を抑制する処理を行って修正画像を作成する画像修正部（43）と、
- 前記修正画像と該修正画像とは異なる他の前記視点変換画像とを合成して合成画像を作成する画像合成部（35）と、
- 表示装置（13）に、前記合成画像と前記自車両の位置に前記自車両の画像とを表示する表示制御部（41）と、
- を備えた表示制御装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の表示制御装置であって、
- 前記修正画像は、前記視点変換画像において、前記車輪の画像が表示される領域を含むように設定されたマスク領域に、前記車輪の画像とは異なる置換画像を表示した画像である、表示制御装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の表示制御装置であって、
- 前記マスク領域に表示する置換画像として、前記カメラによって過去に撮影された前記マスク領域における履歴画像を用いる表示制御装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の表示制御装置であって、
- 前記画像修正部は、メモリに前記履歴画像が記憶されているか否かを判定し、前記履歴画像が記憶されている場合には、前記マスク領域に前記置換画像として前記履歴画像を表示し、前記履歴画像が記憶されていない場合には、前記マスク領域に前記履歴画像とは異なる他の置換画像を表示する、表示制御装置。

- [請求項5] 請求項2または請求項4に記載の表示制御装置であって、
前記マスク領域に表示する置換画像として、所定の色又は模様を有する置換画像を用いる表示制御装置。
- [請求項6] 請求項5に記載の表示制御装置であって、
前記画像修正部は、前記マスク領域の周囲の画像に基づいて、前記置換画像を作成する、表示制御装置。
- [請求項7] 請求項2から請求項6までのいずれか1項に記載の表示制御装置であって、
前記画像修正部は、前記操舵角が大きくなるほど、前記マスク領域を大きくする、表示制御装置。
- [請求項8] 請求項1から請求項7までのいずれか1項に記載の表示制御装置であって、
前記画像修正部は、前記視点変換画像における前記自車両の位置に、前記自車両を示す画像を表示するとともに、前記操舵角が所定値以上の場合には、前記操舵角が所定値未満の場合に比べて、前記自車両の画像を大きくする、表示制御装置。
- [請求項9] 請求項1に記載の表示制御装置であって、
前記画像修正部は、前記各カメラの撮影領域が重なっている範囲に前記車輪の画像が表示される領域がある場合には、前記該撮影領域が重なっているカメラの画像のブレンド率を変更して、前記車輪の画像の表示を抑制する、表示制御装置。
- [請求項10] 請求項1から請求項9までのいずれか1項に記載の表示制御装置であって、
前記操舵角を、ステアリングセンサ（15）からの信号又は前記車輪の画像により検出する表示制御装置。
- [請求項11] 自車両（J）に取り付けられた複数のカメラ（5～11）によって撮影された画像を、それぞれ前記自車両の上方から見た視点変換画像に視点変換する視点変換ステップと、

前記自車両の車輪の操舵角が所定値以上か否かを判定する操舵判定ステップと、

前記操舵角が所定値以上の場合には、前記視点変換画像のうち前記車輪が写る視点変換画像に対して、前記車輪の画像の表示を抑制する処理を行って修正画像を作成する画像修正ステップと、

前記修正画像と該修正画像とは異なる他の前記視点変換画像とを合成して合成画像を作成する画像合成ステップと、

表示装置（１３）に、前記合成画像と前記自車両の位置に前記自車両の画像とを表示する表示制御ステップと、

を備えた表示制御方法。

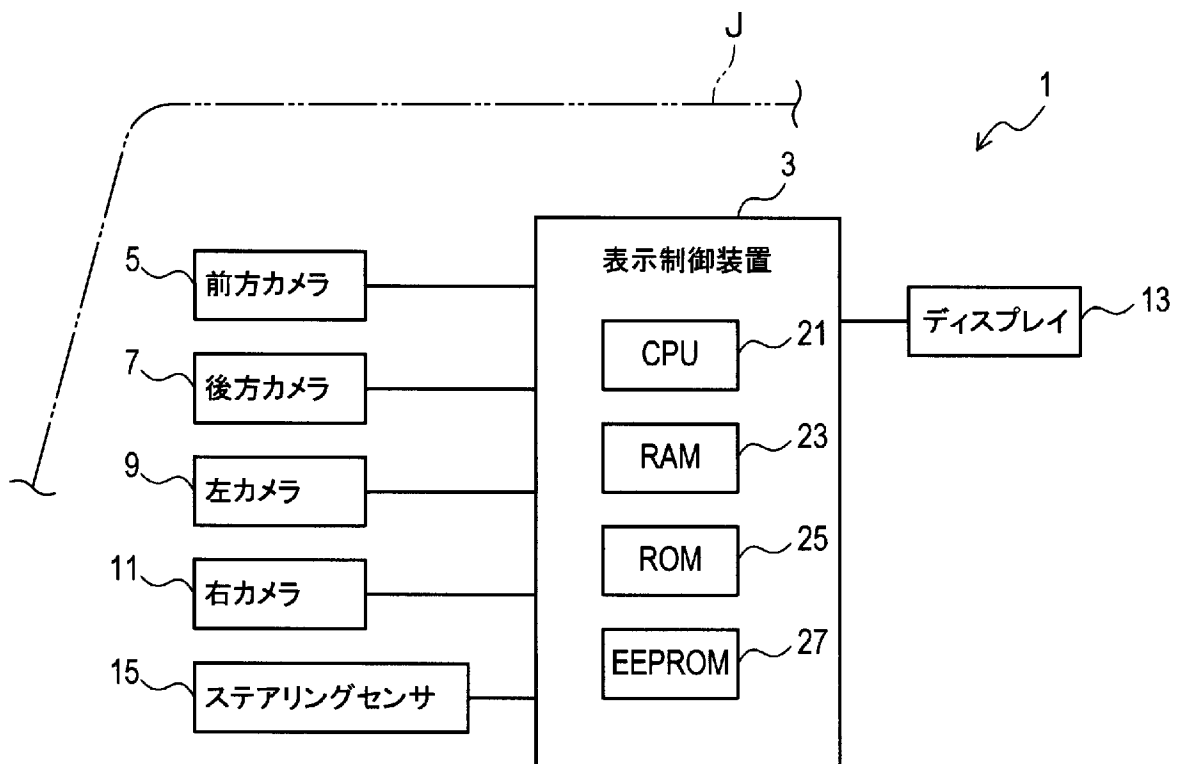
[請求項12] 請求項１１に記載の表示制御方法であって、

前記画像修正ステップは、前記操舵角が大きくなるほど、前記車輪の画像が表示される領域を含むように設定されたマスク領域を大きくする、表示制御方法。

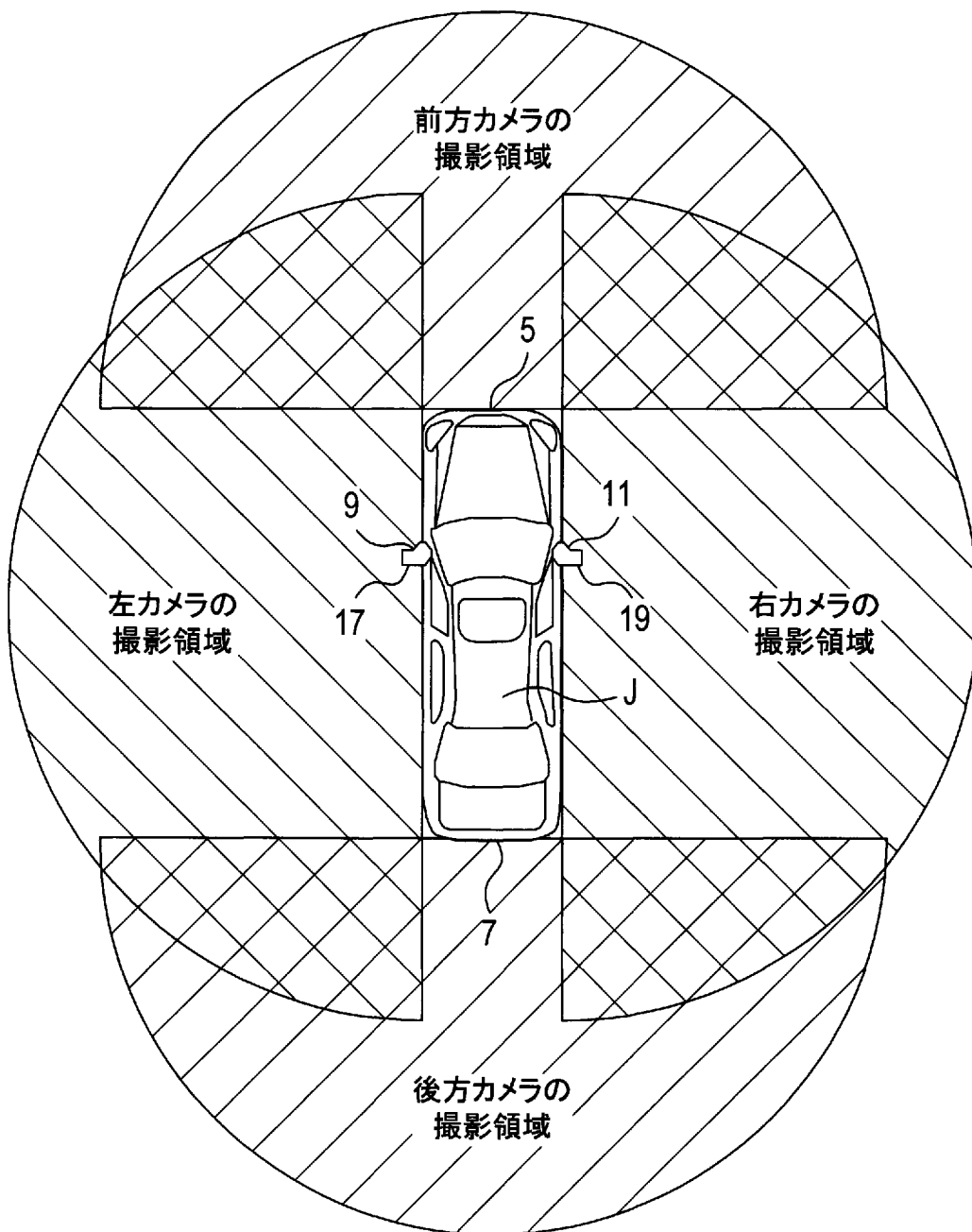
[請求項13] 請求項１１又は請求項１２に記載の表示制御方法であって、

前記画像修正ステップは、前記視点変換画像における前記自車両の位置に、前記自車両を示す画像を表示するとともに、前記操舵角が所定値以上の場合には、前記操舵角が所定値未満の場合に比べて、前記自車両の画像を大きくする、表示制御方法。

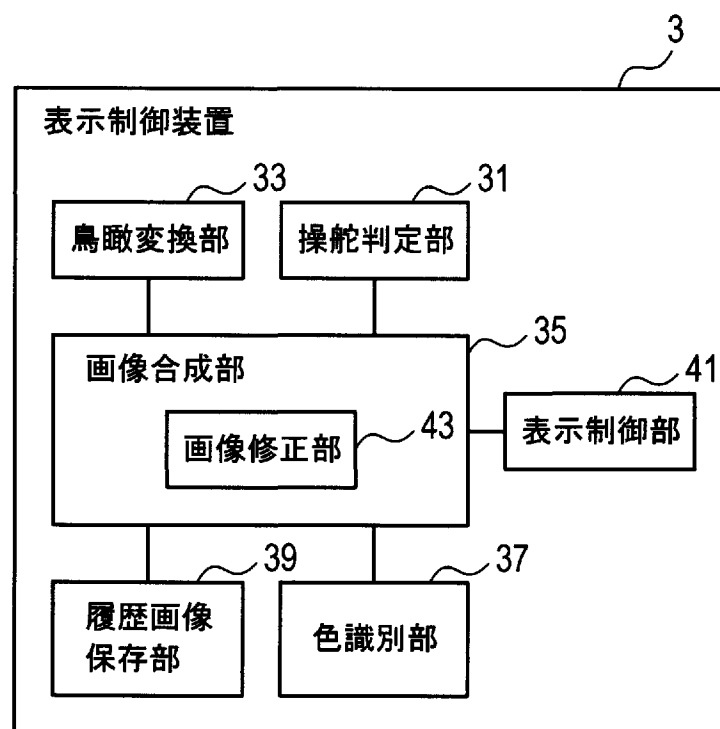
[図1]



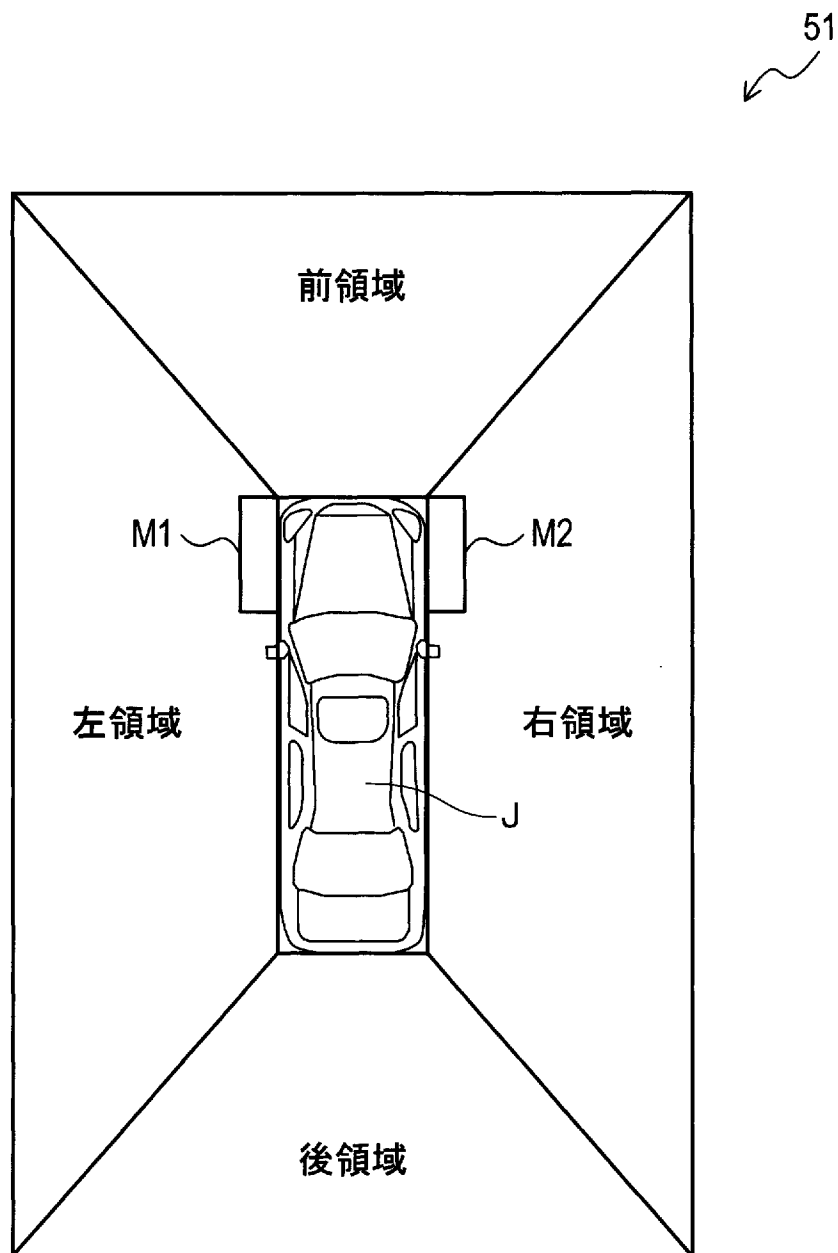
[図2]



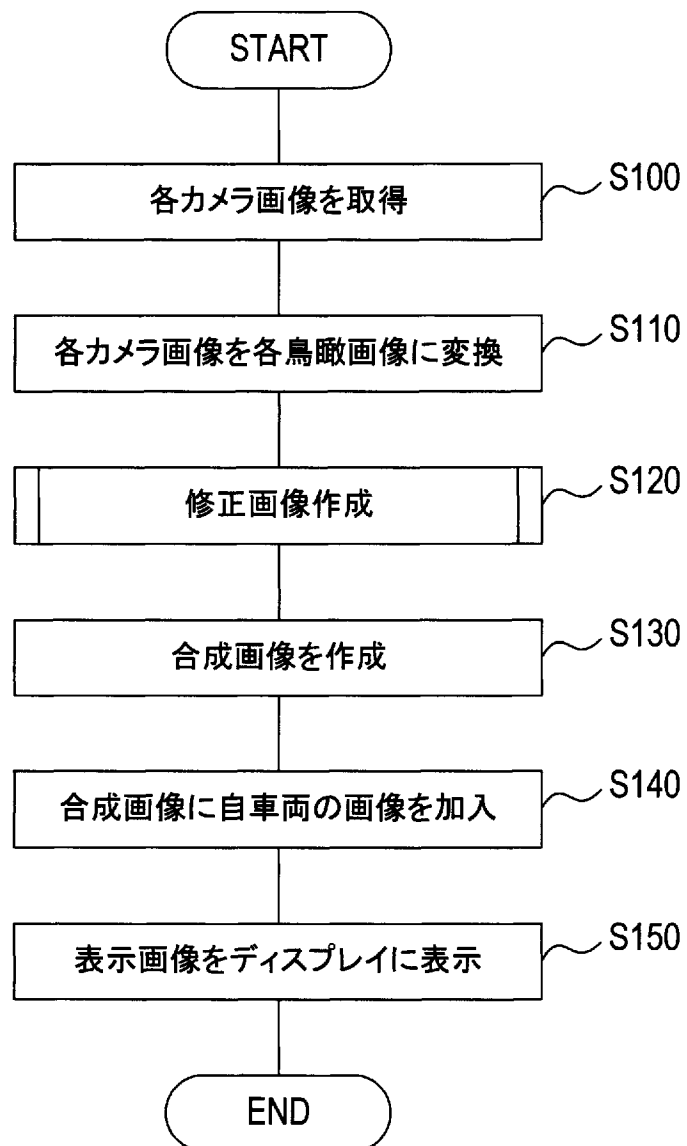
[図3]



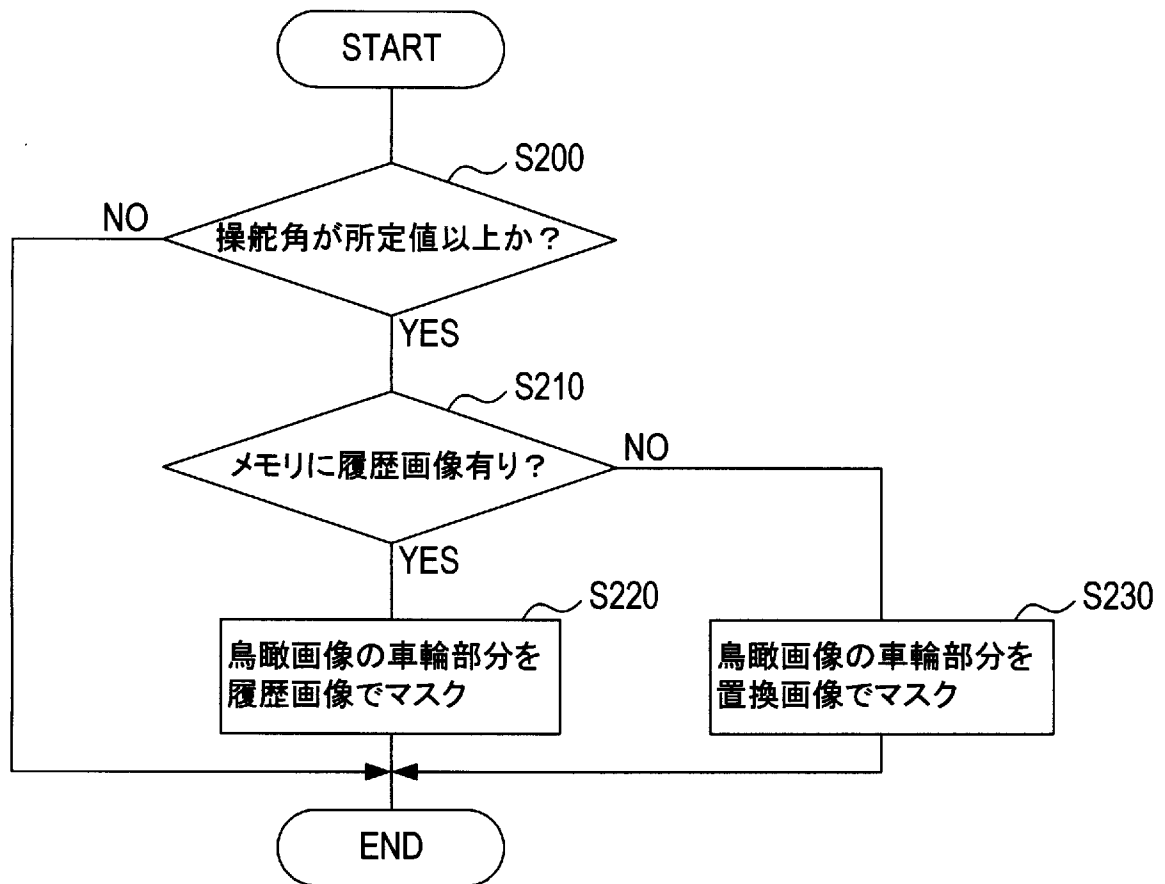
[図4]



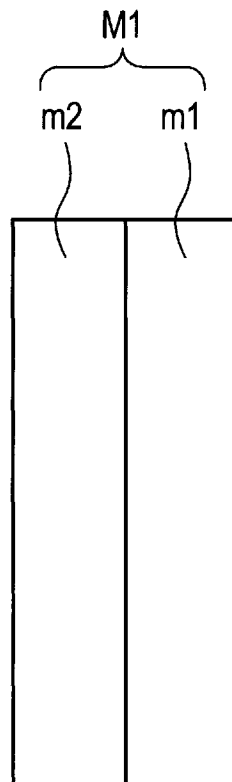
[図5]



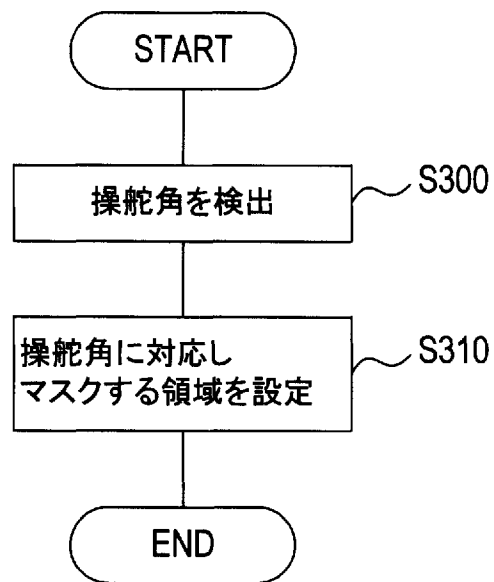
[図6]



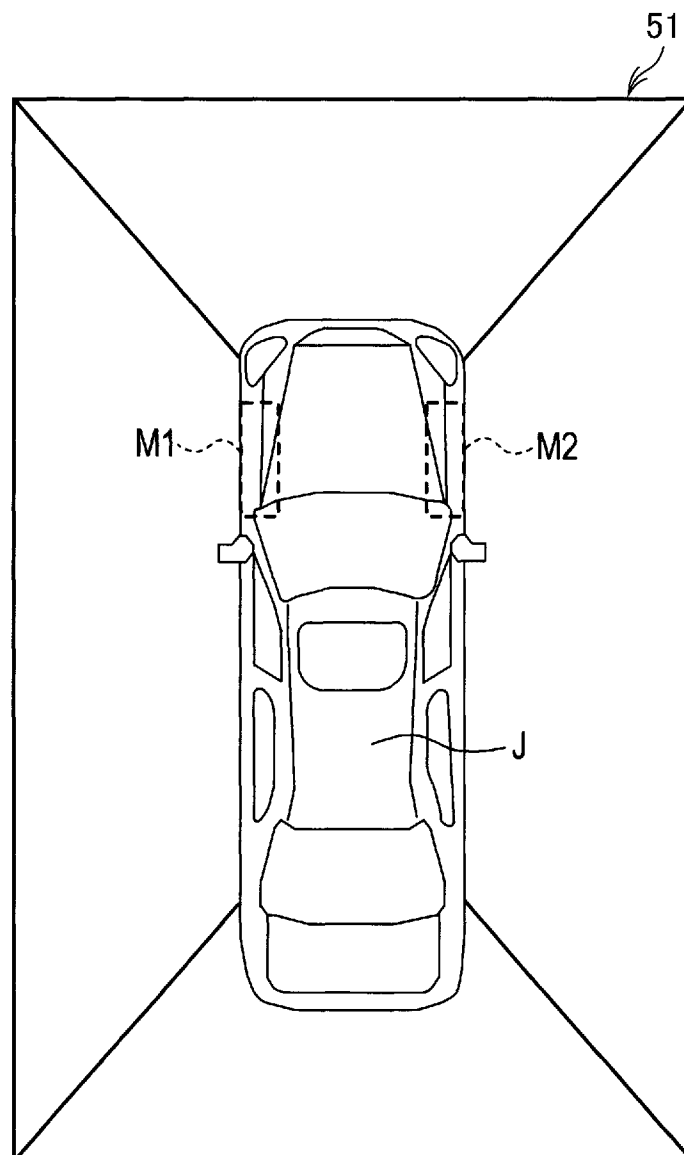
[図7]



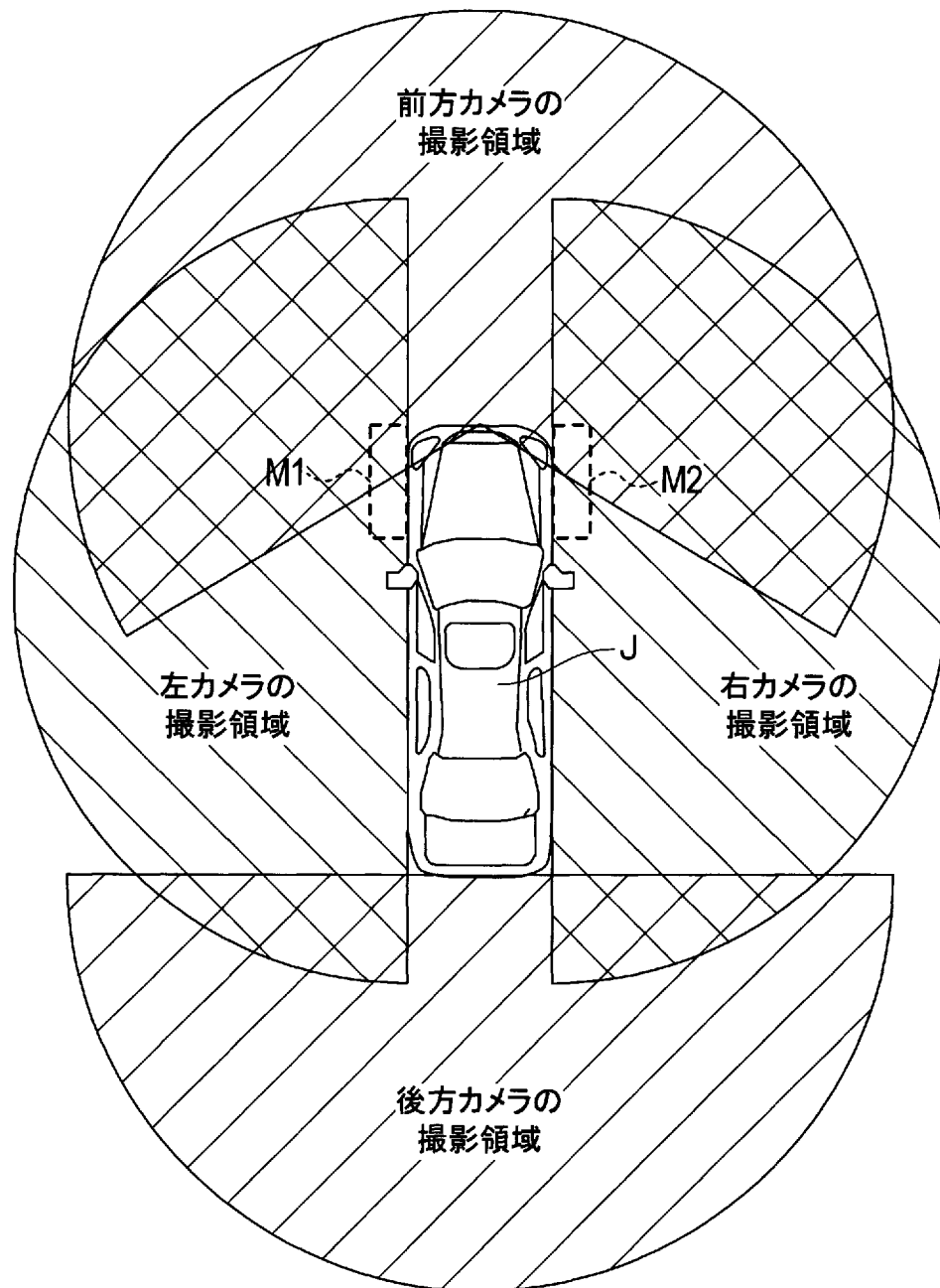
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/087439

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, B60R21/00

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 1996-2017

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

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.
A	JP 2004-213489 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 29 July 2004 (29.07.2004), paragraphs [0034] to [0035] (Family: none)	1-13
A	JP 2009-71790 A (Denso Corp.), 02 April 2009 (02.04.2009), entire text; all drawings & US 2009/0073263 A1 entire text; all drawings	1-13
A	JP 2010-114618 A (Clarion Co., Ltd.), 20 May 2010 (20.05.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-13

☐ 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
16 February 2017 (16.02.17)

Date of mailing of the international search report
28 February 2017 (28.02.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

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（IPC））

Int.Cl. H04N7/18, B60R1/00, B60R21/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 2004-213489 A（日産自動車株式会社）2004.07.29, [0034]－[0035]（ファミリーなし）	1－13
A	JP 2009-71790 A（株式会社デンソー）2009.04.02, 全文全図 & US 2009/0073263 A1, 全文全図	1－13
A	JP 2010-114618 A（クラリオン株式会社）2010.05.20, 全文全図（ファミリーなし）	1－13

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

16.02.2017

国際調査報告の発送日

28.02.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

益戸 宏

5 P

9380

電話番号 03-3581-1101 内線 3581