

(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
2015年1月29日(29.01.2015)



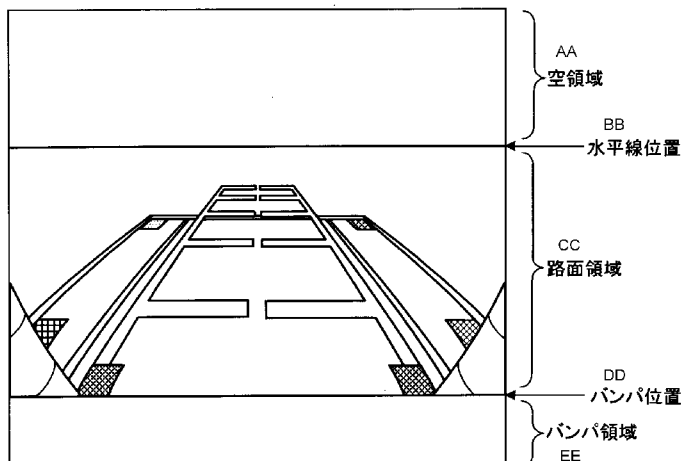
(10) 国際公開番号

WO 2015/011897 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 7/18 (2006.01) G06T 1/00 (2006.01)
B60R 1/00 (2006.01) G08G 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/003769
- (22) 国際出願日: 2014年7月16日(16.07.2014)
- (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 2013-155662 2013年7月26日(26.07.2013) 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: 横田 昇幸(YOKOTA, Nobuyuki); 〒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). 松本 宗昭(MATSUMOTO, Muneaki); 〒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13番19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).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: VEHICLE PERIPHERY MONITORING DEVICE, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 車両周辺監視装置およびプログラム



AA Sky region
BB Horizontal line position
CC Road region
DD Bumper position
EE Bumper region

(57) Abstract: A vehicle periphery monitoring device is provided with: an imaging unit (2) attached to a host vehicle and for imaging the periphery of the vehicle including at least one road in the front or the rear of the host vehicle; an image processing unit (6) for generating a virtual coordinate conversion image based on an original image by subjecting the original image to image correction by using parameters with which it is possible to calculate the position of the edge of the host vehicle and the horizontal line position relative to the host vehicle; and a display unit (4) for displaying an imaging screen on a predetermined display region in the vehicle interior. A program makes a computer connected to the imaging unit (2) and the display unit (4) function as the image processing unit (6).

(57) 要約: 車両周辺監視装置は、自車両に取り付けられて、該自車両の前方および後方のうち少なくとも一方の路面を含む周辺を撮影する撮影部(2)と、原画像において、前記自車両の端辺位置および前記自車両に対する水平線位置を算出可能なパラメータを用いて、画像補正を施すことにより、該原画像に基づく仮想的な座標変換画像を生成する画像処理部(6)と、撮影画面を、車室内において所定の表示領域に表示する表示部(4)と、を備える。プログラムは、前記撮影部(2)および前記表示部(4)に接続されるコンピュータを前記画像処理部

(6) として機能させる。

WO 2015/011897 A1

明 細 書

発明の名称：車両周辺監視装置およびプログラム

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2013年7月26日に提出された日本国特許出願2013-155662号に基づくものであり、ここにその記載内容を参照により援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、自車両の前方および後方のうち少なくとも一方の路面を含む周辺を撮影して、その画像を車室内に表示することにより、路面の状態等を、車両運転者が車室内から監視する車両周辺監視装置、およびプログラムに関する。

背景技術

[0003] 従来、この種の車両周辺監視装置は、車両の後部にバックカメラを取り付けて設置し、バックカメラが撮影した車両後方の原画像を加工して仮想的な鳥瞰画像を生成し、その鳥瞰画像を車室内の表示装置に表示する。

[0004] このような車両周辺監視装置において、例えば原画像から鳥瞰画像への座標変換を行う際には、バックカメラの位置姿勢を示す外部パラメータを用いた座標変換が行われる。この場合、バックカメラの取付誤差や車両の揺れによって、バックカメラの位置姿勢が変動すると、座標変換に影響して鳥瞰画像を正しく生成できなくなるおそれがあるため、原画像から車両のバンパの位置を検出し、検出したバンパの位置に基づいてバックカメラの取付角度を算出することにより、外部パラメータを補正することが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

[0005] 本発明者は車両周辺監視装置について以下を見出した。従来の車両周辺監視装置では、例えば車室内の表示装置に鳥瞰画像として路面の状態だけが映し出される場合があり、このような鳥瞰画像からは車両と路面との位置関係や高さ方向の情報が車両運転者に伝わりにくく、車両運転者に違和感や圧

迫感を与えるおそれがある。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：日本国公開特許公報2004-64441号

発明の概要

[0007] 本開示の目的は、車室内の表示画像において、車両運転者の違和感や圧迫感をより抑制することが可能な車両周辺監視装置およびプログラムを提供することにある。

[0008] 本開示の一例によれば、自車両に取り付けられて、該自車両の前方および後方のうち少なくとも一方の路面を含む周辺を撮影する撮影部と、前記撮影部によって撮影された原画像において、前記自車両の端辺位置および前記自車両に対する水平線位置を算出可能なパラメータを用いて、前記端辺位置および前記水平線位置によって上下方向に区画される3つの各区画領域の割合が予め設定された目標割合に近づくように所定の座標変換を含む画像補正を施すことにより、該原画像に基づく仮想的な座標変換画像を生成する画像処理部と、前記画像処理部によって生成された座標変換画像に基づく撮影画面を、車室内において所定の表示領域に表示する表示部と、を備える車両周辺監視装置が提供される。

[0009] さらに本開示の一例によれば、前記撮影部および前記表示部に接続されるコンピュータを前記画像処理部として機能させるためのプログラムが提供される。

[0010] 本開示に係る車両周辺監視装置およびプログラムによれば、例えば、座標変換画像における3つの各区画領域を、それぞれ、端辺位置より下側の領域である端部領域、端辺位置と水平線位置との間の領域である路面領域、水平線位置より上側の領域である空領域とすると、これら端部領域、路面領域、空領域が所定の割合でバランスよく配分された撮影画面を表示することが可能となる。

[0011] つまり、本開示に係る車両周辺監視装置およびプログラムによれば、車室

内の表示装置に座標変換画像として路面の状態だけでなく、自車両の端辺位置と自車両に対する水平線位置とをわかりやすく車両運転者に示すことができ、このような座標変換画像から自車両と路面との位置関係や高さ方向の情報を、車両運転者に直感的に認知させることが可能となる。

[0012] したがって、本開示によれば、車室内の表示画像において、自車両と路面との位置関係が直感的に認知できないという違和感や、路面よりも高い位置の情報が得られないことに起因する圧迫感、つまり、車両運転者の違和感や圧迫感をより抑制することができる。

[0013] なお、上記パラメータは、撮影部の位置姿勢を示す外部パラメータを含むものであり、画像処理部は、このパラメータを用いて例えばカメラキャリブレーションを行うことにより、撮影部が搭載される車両（自車両）の形状に応じて、予め原画像における自車両の端辺位置および自車両に対する水平線位置を算出しておくことができる。つまり、撮影部が搭載される車両の種類（車種）が異なる場合であっても、予め原画像における自車両の端辺位置および自車両に対する水平線位置に関する情報を算出しておくことができる。

図面の簡単な説明

[0014] 本開示についての上記および他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照した下記の詳細な説明から、より明確になる。添付図面において

[図1]図1は、車両周辺監視装置の全体構成を例示するブロック図であり、

[図2]図2は、自車両へのカメラの取り付け態様を例示する説明図であり、

[図3]図3は、画像において各区画領域を例示する説明図であり、

[図4]図4は、車両周辺監視装置が行う画像処理の内容を例示するフローチャートであり、

[図5A]図5Aは、画像処理における模擬画像（バンパ画像）の合成を例示する説明図であり、

[図5B]図5Bは、画像処理における模擬画像（空画像）の合成を例示する説明図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下に、本開示の実施形態を図面と共に説明する。

[0016] なお、本開示は、下記の実施形態によって何ら限定して解釈されない。また、下記の実施形態の一部を、課題を解決できる限りにおいて省略した態様も本開示の実施形態である。また、本開示の本質を逸脱しない限度において考え得るあらゆる態様が本開示の実施形態に含まれる。また、下記の実施形態の説明で用いる符号は本開示の理解を容易にする目的で使用しており、本開示の技術的範囲を限定する意図ではない。

[0017] <全体構成>

図1に示すように、本実施形態の車両周辺監視装置1は、車両に取り付けられて、その車両（以下「自車両」という）の前方および後方のうち少なくとも一方の路面を含む周辺を撮影するカメラ2と、自車両の車室内において所定の表示領域に画像を表示する表示部4と、後述する所定の座標変換を含む画像補正（以下「画像処理」という）を行う制御部6と、各種情報を記憶する記憶部8などを備えている。

[0018] カメラ2は本開示の撮影部（または手段）の一例に相当し、表示部4は表示部（または手段）の一例に相当し、制御部6は画像処理部（または手段）の一例に相当する。

[0019] 制御部6は、マイクロコンピュータを中心に構成された周知の電子制御装置であり、この制御部6によって車両周辺監視装置1の各部が制御される。なお、制御部6は、車両周辺監視装置1の制御専用を用意されたものであってもよいし、車両周辺監視装置1以外の制御も行う汎用のものであってもよい。また、単一の制御部6で構成してもよいし、複数の制御部6が協働して機能するものであってもよい。

[0020] カメラ2は、自車両の後部に設置された複数の魚眼レンズによって、自車両の後方の路面とともに、自車両の後端部としてのバンパや、路面よりも高い位置の風景を含む車両周辺を広域に撮影できるようになっている。また、カメラ2は、制御装置を有し、制御部6から切り出し画角の指示を与えられ、その指示に応じた画角にて原画像の一部を原画像から切り出して提供

する機能を備えている。本実施形態では、制御部6からカメラ2に、原画像のうち歪みの少ない中央部を切り出すための指示が与えられ、カメラ2が、この指示に従って原画像から中央部を切り出した画像（以下「カメラ画像」という）を制御部6に提供する。

[0021] 表示部4は、自車両の車室内においてダッシュボードまたはその付近に設置されるセンターディスプレイであり、このセンターディスプレイには、制御部6がカメラ2から取得したカメラ画像に画像処理を施すことで生成した画像（詳細については後述する）に基づく撮影画面が表示されるようになっている。

[0022] 記憶部8は、制御部6が実施する画像処理を規定しているプログラムや、カメラ2固有の内部パラメータ（即ち、レンズの焦点距離、画角、画素数等）に加えて、ワールド座標系におけるカメラ2の位置姿勢を示す外部パラメータ（以下「カメラ2の取り付けパラメータ」という）等を記憶する不揮発性メモリである。また、記憶部8には、原画像において自車両のバンパ位置および自車両に対する水平線位置を示す情報（以下「バンパ・水平線位置情報」という）が格納されている。

[0023] 言い換えると、水平線位置は、カメラ2によって撮影された原画像における空と地面の境界を主に示し、バンパ位置は、カメラ2によって撮影された原画像における地面と自車両の境界を主に示すとも言える。

[0024] 詳細には、このバンパ・水平線位置情報は、図2に示すように、カメラ2から見て、車両後部のバンパのうち最も端に位置する辺（車幅方向に延びる辺）を端辺とし、この端辺位置（即ち、バンパ位置）を構成する各点が原画像のどこに投影されるかを座標で示すバンパ位置情報と、同様に、カメラ2を起点とした場合の水平方向を示す位置（即ち、水平線位置）が原画像のどこに投影されるかを座標で示す水平線位置情報とからなる。

[0025] また、カメラ2の取り付けパラメータは、ワールド座標系において、自車両に対し、カメラ2の取り付け位置を3次元（X，Y，Z）で表す位置情報と、カメラ2の取り付け角度をロール、ピッチ、ヨーで表す角度情報とを含

むものであり、制御部 6（またはカメラ 2 の制御装置）は、このカメラ 2 の取り付けパラメータ（および内部パラメータ）を用いて、例えばカメラキャリブレーションを行うことにより、バンパ・水平線位置情報を予め算出しておくことができる。

[0026] このため、バンパ・水平線位置情報（ひいてはカメラ 2 の取り付けパラメータ等）は、カメラ 2 が設置される車両（自車両）の形状に応じて、予め算出しておくことが可能であることから、自車両の種類（車種）が異なる場合であっても、予め原画像における自車両のバンパ位置および自車両に対する水平線位置を算出しておくことができる。

[0027] なお、以下では、カメラ 2 から取得可能な原画像（またはカメラ画像）や、制御部 6 が画像処理を実施することで生成される画像（後述する座標変換画像または補正画像）において、図 3 に示すように、バンパ位置よりも下側の領域は、主に車両後部のバンパを示す領域となるためバンパ領域（端部領域とも呼ぶ）と称し、バンパ位置と水平線位置との間の領域は、主に路面の状態を示す領域となるため路面領域と称し、水平線位置よりも上側の領域は、障害物がない場合に主に空の風景を示す領域となるため空領域と称することにする。

[0028] <画像処理>

次に、制御部 6 が実施する画像処理について、図 4 のフローチャートに沿って説明する。なお、本処理は、例えばエンジン始動に伴い、シフト位置センサ（非図示）から供給される検知情報に基づいてシフトレンジの検知を行い、シフトレンジが R に変更されると開始される。また、制御部 6 は、記憶部 8 に記憶されているプログラムに基づいて、本処理を実行するようになっている。

[0029] 本処理が開始されると、まず、制御部 6 は、S 1 1 0 において、記憶部 8 からバンパ・水平線位置情報を読み込み、続く S 1 2 0 において、カメラ 2 から原画像を取得する。

[0030] そして、続く S 1 3 0 では、S 1 1 0 において読み込んだバンパ・水平線

位置情報と、S 1 2 0において取得した原画像とに基づいて、原画像においてバンパ位置および水平線位置によって上下方向に区画される3つの各区画領域（バンパ領域、路面領域および空領域）をそれぞれ示す座標群（複数の座標の集まり）を特定する。

[0031] 続くS 1 4 0では、S 1 2 0において取得した原画像に基づき、この原画像のうち歪みの少ない中央部を原画像から切り出すための指示をカメラ2に供給する。カメラ2は、この指示を制御部6から受け取ると、前述したカメラ画像を制御部6に提供することになる。

[0032] そして、続くS 1 5 0では、S 1 4 0に伴ってカメラ2から取得したカメラ画像と、S 1 3 0において特定した3つの各区画領域をそれぞれ示す座標群とに基づいて、カメラ画像において、各区画領域の割合が予め設定された目標割合に近づくように所定の座標変換を含む画像補正を施すことにより、S 1 1 0において取得した原画像に基づく仮想的な座標変換画像を生成する。本実施形態では、カメラ画像において、少なくとも、各区画領域のうち、バンパ領域および空領域の大きさがそれぞれ目標割合に基づく大きさを超えない範囲で目標割合に近づくように画像補正を行うようになっている。

[0033] なお、目標割合は、座標変換画像（および後述する補正画像）において、各区画領域（バンパ領域、路面領域、空領域）が視覚上バランスよく配分されるように、官能検査等によって予め決められた所定割合である。また、座標変換では、カメラ2の取り付けパラメータ（つまり、カメラ2の取り付けに関する位置情報や角度情報など）を用いて、カメラ2からの実際の視点から、路面の状態を認識しやすくなる程度に俯瞰した視点に変換する公知の視点変換処理が行われる。さらに、画像補正では、必要に応じ、視点変換処理に加えて、画像の縦横比が変更される。

[0034] 続くS 1 6 0では、S 1 5 0において生成した座標変換画像について、各区画領域の割合が目標割合と等しいか否かを判断し、ここで、肯定判断した場合には、S 1 7 0に移行し、否定判断した場合には、S 1 8 0に移行する。

- [0035] S 1 7 0では、S 1 6 0において各区画領域の割合が目標割合と等しいと判断した座標変換画像に基づく撮影画面を表示部4に表示させることを許可し、本処理を終了する。
- [0036] つまり、画像処理部6は、座標変換画像における3つの各区画領域の割合が目標割合と等しい場合（S 1 6 0 : Y E S）に、表示部4による撮影画面の表示を許可する（S 1 7 0）。
- [0037] 一方、S 1 8 0では、S 1 6 0において各区画領域の割合が目標割合と等しくないと判断した座標変換画像について、目標割合に対し、バンパ領域が少ないか否か（目標割合に基づく大きさに比べて、バンパ領域が小さいか否か）を判断し、バンパ領域が小さい場合には、S 1 9 0に移行する。また、S 1 8 0において否定判断した場合、即ち、バンパ領域が目標割合に基づく大きさである場合には、空領域が少ない（目標割合に基づく大きさに比べて、空領域が小さい）ことになり、S 2 1 0に移行する。
- [0038] S 1 9 0では、S 1 5 0において生成した座標変換画像について、バンパ領域が目標割合に基づく大きさとなるように、自車両の後端部（バンパ）を模擬した画像（バンパ画像）を、バンパ領域の少なくとも一部に合成し（図5A参照）、このようにバンパ画像を座標変換画像に合成する合成処理を施すことで生成した画像（以下「第1の補正画像」という）に基づく撮影画面を表示部4に表示させることを許可して、本処理を終了する。なお、この合成処理では、バンパ領域において目標割合に基づく大きさに足りない領域に、対応する大きさのバンパ画像を加入してもよいし、目標割合に基づくバンパ領域の全ての領域に対応する大きさのバンパ画像を加入してもよい。また、バンパ画像は、自車両の後端部（バンパ）を模擬した画像であれば、どのような画像でもよく、例えば簡易なものとしては黒系の色を塗りつぶした画像であってもよい。
- [0039] 続くS 2 0 0では、S 1 6 0において各区画領域の割合が目標割合と等しくないと判断した座標変換画像について、目標割合に対し、空領域が少ないか否か（目標割合に基づく大きさに比べて、空領域が小さいか否か）を判断

し、空領域が小さい場合には、S 2 1 0に移行し、ここで肯定判断した場合、即ち、空領域が目標割合に基づく大きさである場合には、本処理を終了する。

[0040] 最後に、S 2 1 0では、S 1 5 0において生成した座標変換画像（またはS 1 9 0において生成した第1の補正画像）について、空領域が目標割合に基づく大きさとなるように、空の風景を模擬した画像（空画像）を、空領域の少なくとも一部に合成し（図5 B参照）、このように空画像を座標変換画像（または第1の補正画像）に合成する合成処理を施すことで生成した画像（第2の補正画像）に基づく撮影画面を表示部4に表示させることを許可して、本処理を終了する。なお、この合成処理では、空領域において目標割合に基づく大きさに足りない領域に、対応する大きさの空画像を加入してもよいし、目標割合に基づく空領域の全ての領域に対応する大きさの空画像を加入してもよい。また、空画像は、空の風景を模擬した画像であれば、どのような画像でもよく、例えば簡易なものとしては青系の色を塗りつぶした画像であってもよい。

[0041] <効果>

以上説明したように、車両周辺監視装置1は、カメラ2と、制御部6と、表示部4とを備える。カメラ2は、自車両に取り付けられて、その自車両の後方の路面を含む車両周辺を撮影する。表示部4は、制御部6によって生成された座標変換画像に基づく撮影画面（補正画像に基づく撮影画面を含む）を、車室内において所定の表示領域に表示する。

[0042] ここで、制御部は、カメラ2によって撮影された原画像において、自車両の端辺位置（バンパ位置）および自車両に対する水平線位置を算出可能なカメラ2の取り付けパラメータを用いて、これらバンパ位置および水平線位置によって上下方向に区画される3つの各区画領域の割合が予め設定された目標割合に近づくように所定の座標変換を含む画像補正を施すことにより、原画像に基づく仮想的な座標変換画像を生成する。

[0043] このような構成では、座標変換画像における3つの各区画領域を、それぞ

れ、バンパ位置より下側の領域であるバンパ領域、端辺位置と水平線位置との間の領域である路面領域、水平線位置より上側の領域である空領域として、これらバンパ領域、路面領域、空領域が所定の割合でバランスよく配分された撮影画面を表示することが可能となる。

[0044] つまり、車両周辺監視装置 1 では、車室内の表示部 4 に座標変換画像として路面の状態だけでなく、自車両のバンパ位置と自車両に対する水平線位置とをわかりやすく車両運転者に示すことができ、このような座標変換画像から自車両と路面との位置関係や高さ方向の情報を、車両運転者に直感的に認知させることが可能となる。

[0045] したがって、車両周辺監視装置 1 によれば、車室内の表示画像において、自車両と路面との位置関係が直感的に認知できないという違和感や、路面よりも高い位置の情報が得られないことに起因する圧迫感、つまり、車両運転者の違和感や圧迫感をより抑制することができ、車両運転者にとってわかりやすく見映えのよい撮影画面を表示することができる。

[0046] また、車両周辺監視装置 1 において、制御部 6 は、座標変換画像における 3 つの各区画領域の割合が目標割合と等しい場合に、表示部 4 による撮影画面の表示を許可するようにしている。このような構成によれば、車室内の表示画像において、自車両のバンパ位置および自車両に対する水平線位置が常に一定に保たれるため、車両運転者に対して違和感をより与えないようにすることができる。

[0047] また、車両周辺監視装置 1 において、制御部 6 は、目標割合に対し、バンパ領域が少ない場合、自車両の後端部（バンパ）を模擬した画像を座標変換画像に合成するようにしている。つまり、座標変換画像において、自車両のバンパ位置が所定の基準位置に対して下方にずれている場合や、端辺位置が消失している場合等に、視認性を上げるために自車両の端部を示す模擬画像を加入することにより、自車両のバンパ位置を所定の基準位置に合わせることができる。

[0048] これにより、座標変換を含む画像補正だけでは所望のバランスでバンパ領

域が配分された表示画像を得ることができない場合にも、容易に対応することが可能となるため、車両運転者の違和感を好適に抑制することができる。なお、この場合、自車両と路面との位置関係において、実際よりも自車両のバンパ位置が前方または後方に出っ張った感覚を車両運転者に与えてしまう可能性もあるが、仮にそうなったとしても、自車両の運転にとっては安全方向に作用することになる（障害物との衝突を早期に回避させるように運転操作させ易くなる）ため、安全面からは問題がないと考えられる。

[0049] また、車両周辺監視装置 1 において、制御部 6 は、目標割合に対し、空領域が少ない場合、空の風景を模擬した画像を座標変換画像に合成するようにしている。つまり、座標変換画像において、自車両に対する水平線位置が所定の基準位置に対して上方にずれている場合や、水平線位置が消失している場合等に、視認性を上げるために空の風景を示す模擬画像を加入することにより、自車両に対する水平線位置を所定の基準位置に合わせることができる。これにより、座標変換を含む画像補正だけでは所望のバランスで空領域が配分された表示画像を得ることができない場合にも、容易に対応することが可能となるため、車両運転者の圧迫感を好適に抑制することができる。

[0050] <他の実施形態>

以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示は上記実施形態に限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲において、様々な態様にて実施することが可能である。

[0051] 例えば、上記実施形態の車両周辺監視装置 1 では、表示部 4 が自車両のセンターディスプレイによって構成されているが、表示部 4 は、これに限らず、メータディスプレイやヘッドアップディスプレイ等の各種の表示装置によって構成され得る。

[0052] また、上記実施形態の車両周辺監視装置 1 では、カメラ 2 が自車両の後部に設置されて自車両の後方の路面を含む車両周辺を撮影するリアビューカメラによって構成されているが、カメラ 2 は、これに限らず、自車両の前部に設置されて自車両の前方の路面を含む車両周辺を撮影するフロントビューカ

メラによって構成されてもよい。

[0053] また、上記実施形態の画像処理では、S 1 5 0において生成した座標変換画像について、各区画領域の割合が目標割合と等しい場合に（S 1 6 0 ; Y E S）、この座標変換画像に基づく撮影画面を表示部4に表示させることを許可しているが（S 1 7 0）、これに限らず、例えば、各区画領域の割合が目標割合に基づいて予め設定された許容範囲内である場合に、上記の座標変換画像に基づく撮影画面を表示部4に表示させることを許可してもよい。また、例えば、各区画領域のうちバンパ領域が目標割合に基づく大きさ以上であり、且つ、空領域が目標割合に基づく大きさ以上である場合に、上記の座標変換画像に基づく撮影画面を表示部4に表示させることを許可してもよい。

[0054] 上記目的を達成するためになされた本開示の車両周辺監視装置は、撮影部と、画像処理部と、表示部とを備える。撮影部は、自車両に取り付けられて、その自車両の前方および後方のうち少なくとも一方の路面を含む周辺を撮影する。表示部は、画像処理部によって生成された座標変換画像に基づく撮影画面を、車室内において所定の表示領域に表示する。

[0055] ここで、本開示において、画像処理部は、撮影部によって撮影された原画像において、自車両の端辺位置および自車両に対する水平線位置を算出可能なパラメータを用いて、これら端辺位置および水平線位置によって上下方向に区画される3つの各区画領域の割合が予め設定された目標割合に近づくように所定の座標変換を含む画像補正を施すことにより、原画像に基づく仮想的な座標変換画像を生成する。

[0056] このような構成では、例えば、座標変換画像における3つの各区画領域を、それぞれ、端辺位置より下側の領域である端部領域、端辺位置と水平線位置との間の領域である路面領域、水平線位置より上側の領域である空領域とすると、これら端部領域、路面領域、空領域が所定の割合でバランスよく配分された撮影画面を表示することが可能となる。

[0057] つまり、本開示の構成では、車室内の表示装置に座標変換画像として路面

の状態だけでなく、自車両の端辺位置と自車両に対する水平線位置とをわかりやすく車両運転者に示すことができ、このような座標変換画像から自車両と路面との位置関係や高さ方向の情報を、車両運転者に直感的に認知させることが可能となる。

[0058] したがって、本開示によれば、車室内の表示画像において、自車両と路面との位置関係が直感的に認知できないという違和感や、路面よりも高い位置の情報が得られないことに起因する圧迫感、つまり、車両運転者の違和感や圧迫感をより抑制することができる。

[0059] なお、上記パラメータは、撮影部の位置姿勢を示す外部パラメータを含むものであり、画像処理部は、このパラメータを用いて例えばカメラキャリブレーションを行うことにより、撮影部が搭載される車両（自車両）の形状に応じて、予め原画像における自車両の端辺位置および自車両に対する水平線位置を算出しておくことができる。つまり、撮影部が搭載される車両の種類（車種）が異なる場合であっても、予め原画像における自車両の端辺位置および自車両に対する水平線位置に関する情報を算出しておくことができる。

[0060] また、本開示は、プログラムとして市場に流通させることができる。具体的には、撮影部および表示部に接続されるコンピュータを、上記の画像処理部として機能させるためのプログラムである。

[0061] このプログラムは、1ないし複数のコンピュータに組み込まれることにより、本開示の車両周辺監視装置によって奏する効果と同等の効果を得ることができる。なお、本開示のプログラムは、コンピュータに組み込まれるROMやフラッシュメモリ等に記憶され、これらROMやフラッシュメモリ等からコンピュータにロードされて用いられてもよいし、ネットワークを介してコンピュータにロードされて用いられてもよい。

[0062] また、上記のプログラムは、コンピュータにて読み取り可能なあらゆる形態の記録媒体に記録されて用いられてもよい。この記録媒体としては、例えば、持ち運び可能な半導体メモリ（例えばUSBメモリやメモリカード（登録商標））等が含まれる。

[0063] 以上、本開示に係る実施の形態および構成を例示したが、本開示に係る実施の形態および構成は、上述した各実施の形態および各構成に限定されるものではない。異なる実施の形態および構成にそれぞれ開示された技術的要素を適宜組み合わせて得られる実施の形態および構成についても本開示に係る実施の形態および構成の範囲に含まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 自車両に取り付けられて、該自車両の前方および後方のうち少なくとも一方の路面を含む周辺を撮影する撮影部（２）と、
- 前記撮影部（２）によって撮影された原画像において、前記自車両の端辺位置および前記自車両に対する水平線位置を算出可能なパラメータを用いて、前記端辺位置および前記水平線位置によって上下方向に区画される３つの各区画領域の割合が予め設定された目標割合に近づくように所定の座標変換を含む画像補正を施すことにより、該原画像に基づく仮想的な座標変換画像を生成する画像処理部（６）と、
- 前記画像処理部（６）によって生成された座標変換画像に基づく撮影画面を、車室内において所定の表示領域に表示する表示部（４）と、
- を備える車両周辺監視装置。
- [請求項2] 前記画像処理部（６）は、前記座標変換画像における前記３つの各区画領域の割合が前記目標割合と等しい場合に、前記表示部（４）による前記撮影画面の表示を許可する請求項１に記載の車両周辺監視装置。
- [請求項3] 前記座標変換画像における前記３つの各区画領域を、それぞれ、前記端辺位置より下側の領域である端部領域、前記端辺位置と前記水平線位置との間の領域である路面領域、前記水平線位置より上側の領域である空領域とし、
- 前記画像処理部（６）は、前記目標割合に対し、前記端部領域が少ない場合、前記自車両の端部を模擬した画像を前記座標変換画像に合成する請求項１または請求項２に記載の車両周辺監視装置。
- [請求項4] 前記座標変換画像における前記３つの各区画領域を、それぞれ、前記端辺位置より下側の領域である端部領域、前記端辺位置と前記水平線位置との間の領域である路面領域、前記水平線位置より上側の領域である空領域とし、

前記画像処理部（６）は、前記目標割合に対し、前記空領域が少ない場合、空の風景を模擬した画像を前記座標変換画像に合成する請求項１ないし請求項３のいずれか１項に記載の車両周辺監視装置。

[請求項５] 請求項１ないし請求項４のいずれか１項に記載の前記撮影部（２）および前記表示部（４）に接続されるコンピュータを前記画像処理部（６）として機能させるためのプログラム。

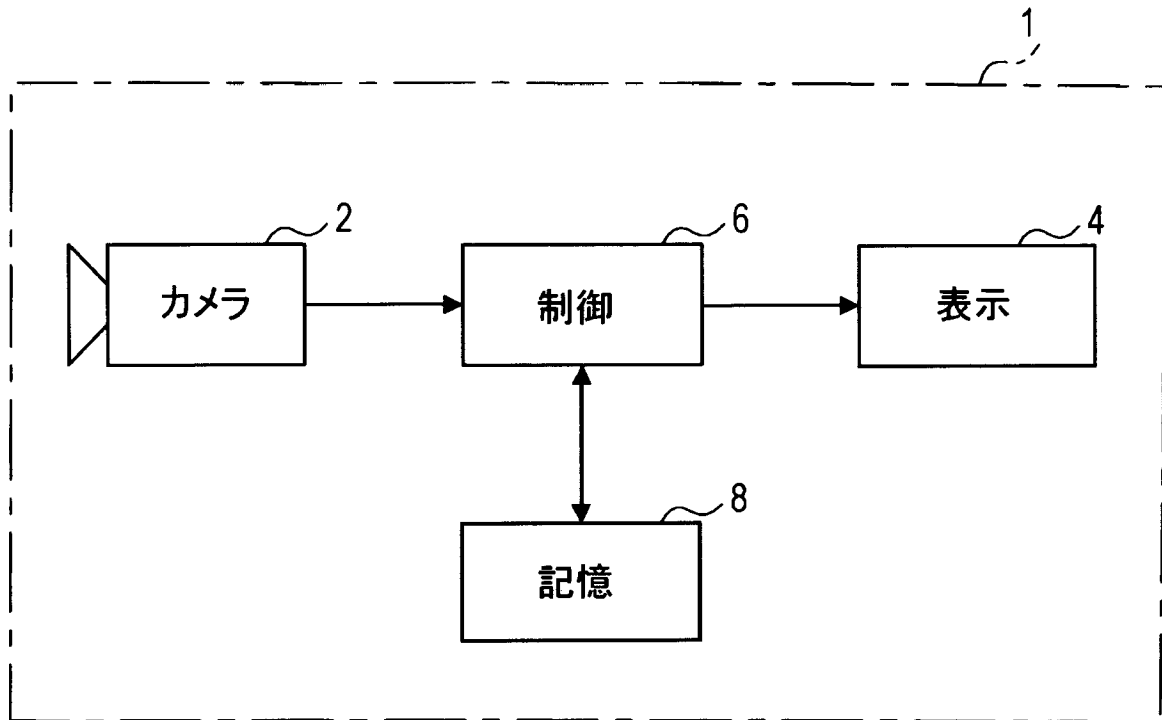
[請求項６] 請求項５に記載のプログラムを記憶する、コンピュータ読み取り可能な非一時的な記憶媒体。

[請求項７] 前記水平線位置は、前記撮影部（２）によって撮影された原画像における空と地面の境界を示し、

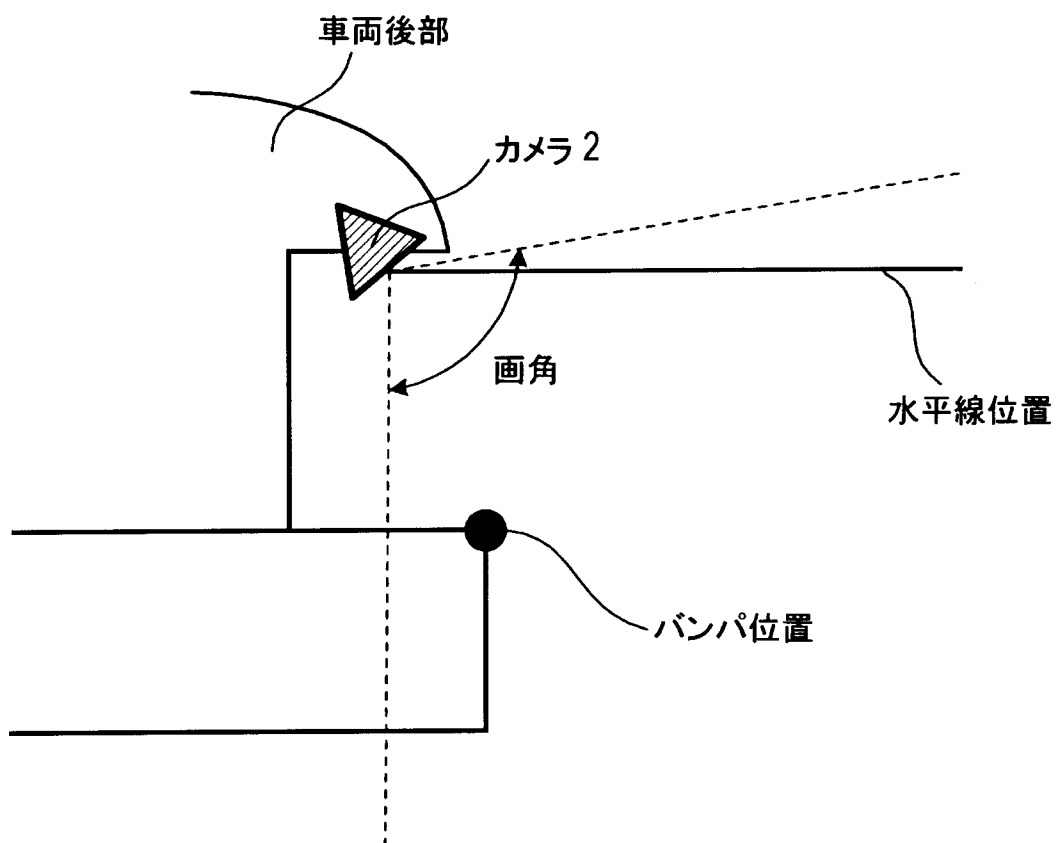
前記端辺位置は、前記撮影部（２）によって撮影された原画像における前記地面と前記自車両の境界を示す、

請求項１ないし請求項４のいずれか一項に記載の車両周辺監視装置。

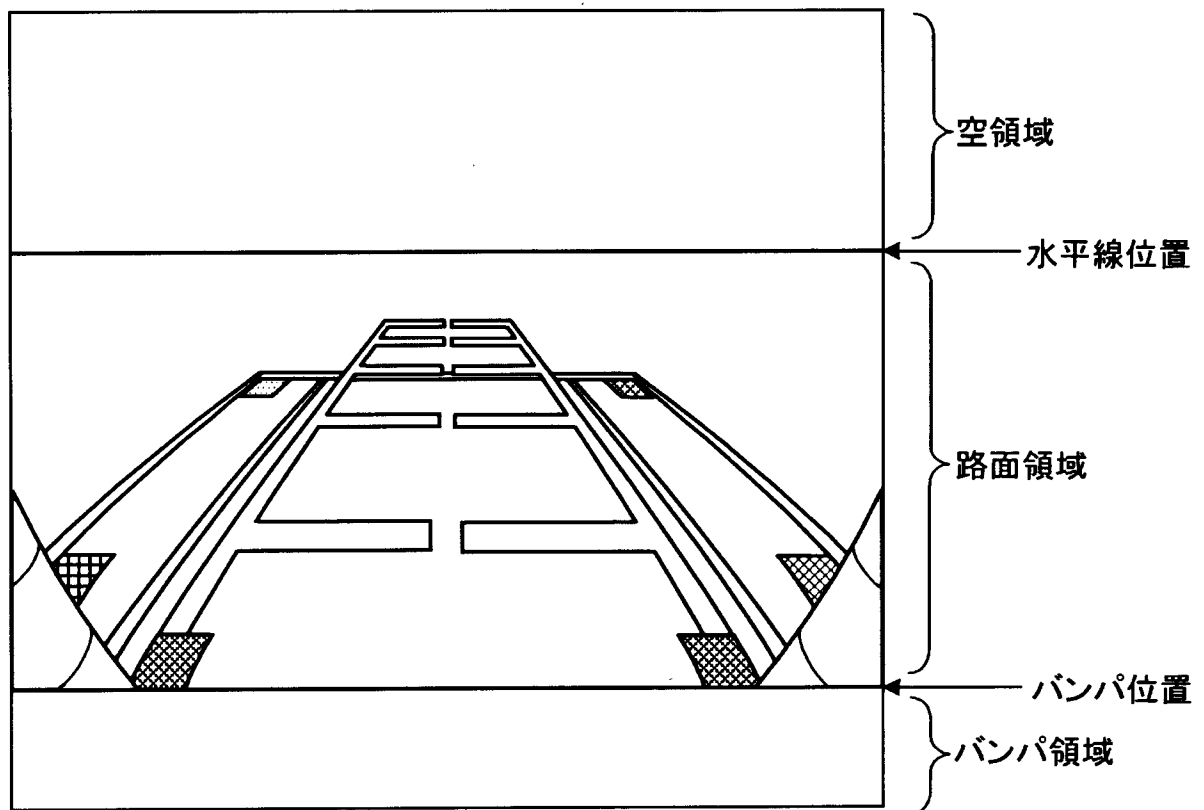
[図1]



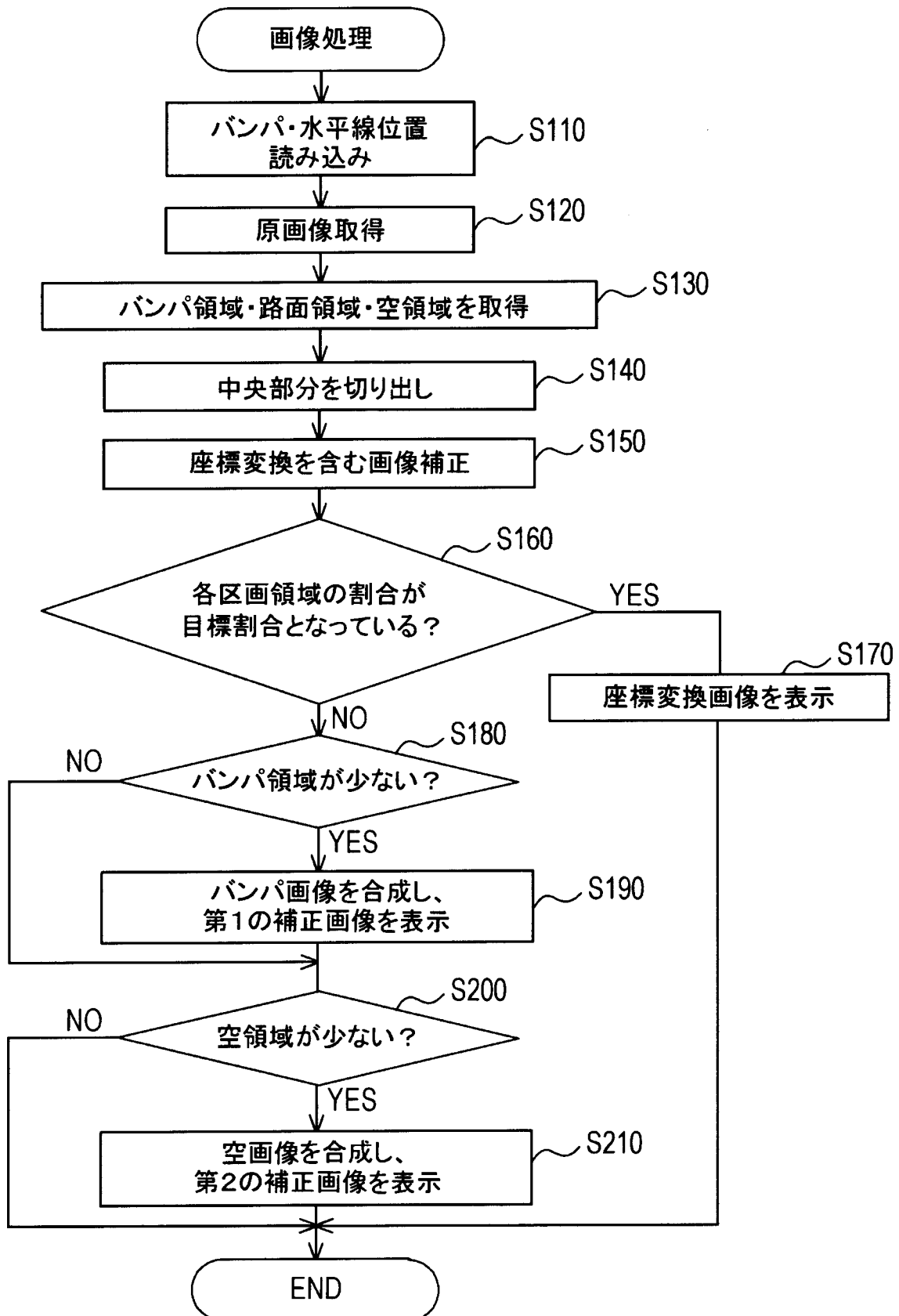
[図2]



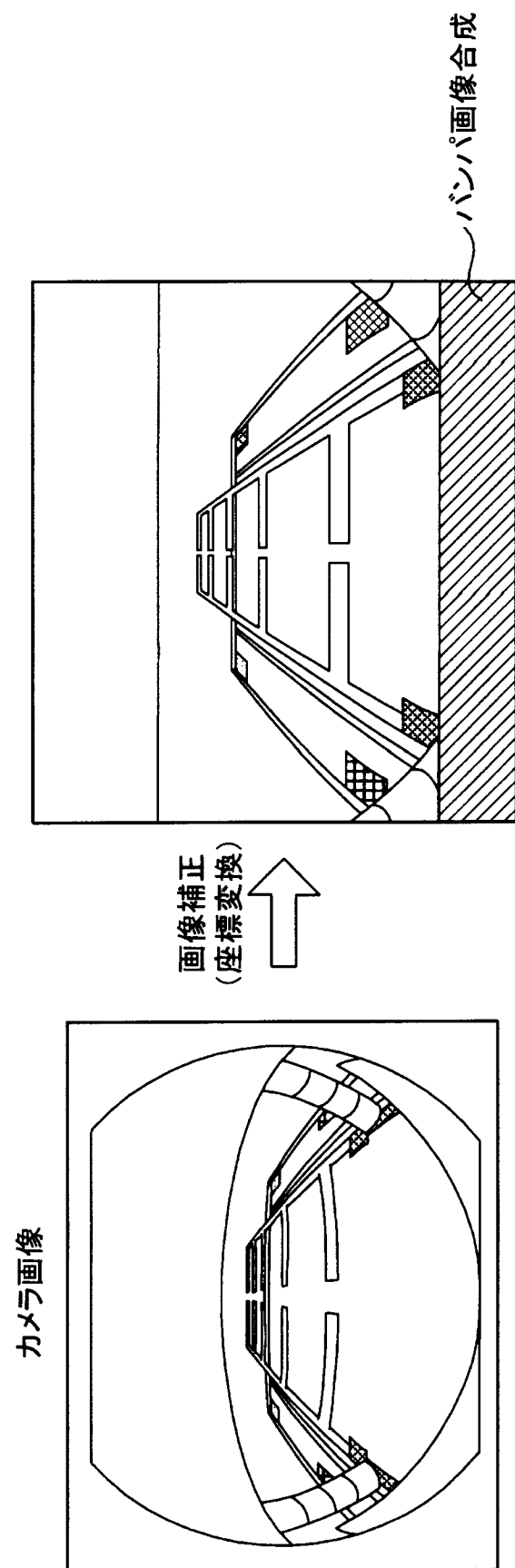
[図3]



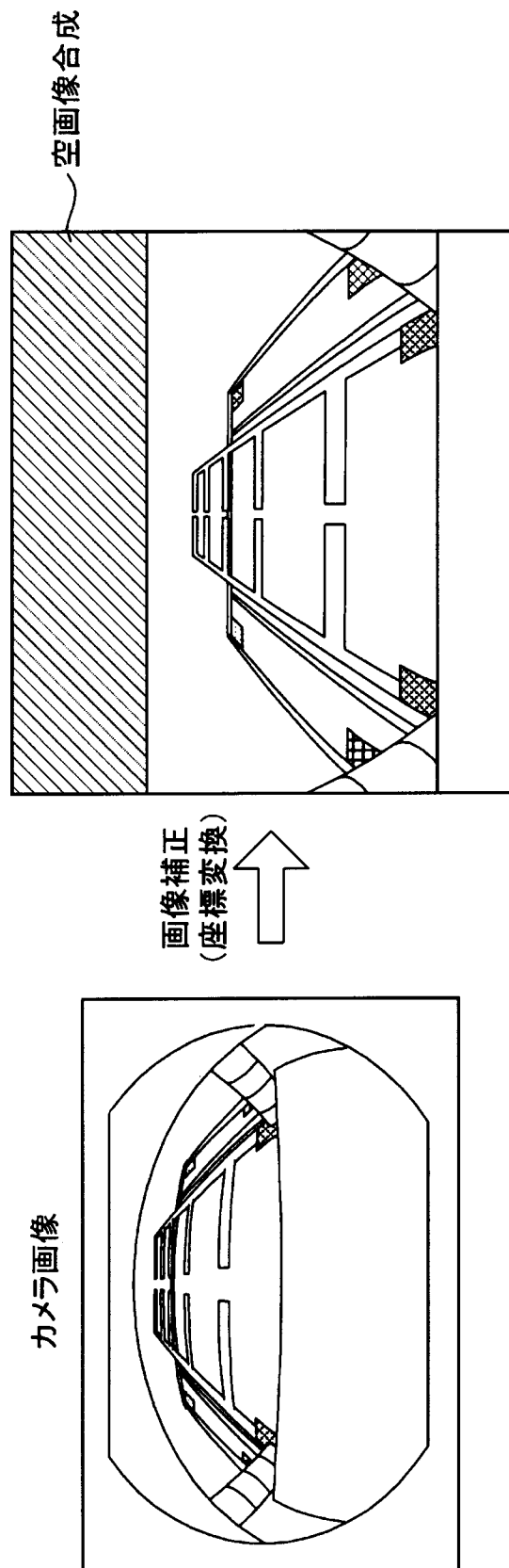
[図4]



[図5A]



[図5B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/003769

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N7/18(2006.01)i, B60R1/00(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, G08G1/16(2006.01)n

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, G06T1/00, G08G1/16

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.
A	JP 2010-81245 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 08 April 2010 (08.04.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2010-95086 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 30 April 2010 (30.04.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2003-212041 A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 30 July 2003 (30.07.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

☒ 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
09 October, 2014 (09.10.14)

Date of mailing of the international search report
21 October, 2014 (21.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/003769

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-369186 A (Sony Corp.), 20 December 2002 (20.12.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2002-374523 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 December 2002 (26.12.2002), entire text; all drawings & US 2002/0191078 A1 & US 2009/0174775 A1 & US 2012/0218413 A1 & EP 1270329 A2 & DE 60233705 D & AT 442976 T	1-7

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, G06T1/00(2006.01)i, G08G1/16(2006.01)n

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, G06T1/00, G08G1/16

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 2010-81245 A（日産自動車株式会社）2010.04.08, 全文, 全図 （ファミリーなし）	1 - 7
A	JP 2010-95086 A（日産自動車株式会社）2010.04.30, 全文, 全図 （ファミリーなし）	1 - 7
A	JP 2003-212041 A（株式会社豊田中央研究所）2003.07.30, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 7

☒ 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

0 9 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 1 . 1 0 . 2 0 1 4

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

秦野 孝一郎

5 P

3 9 9 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 8 1

C (続き) . 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 2002-369186 A (ソニー株式会社) 2002. 12. 20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 7
A	JP 2002-374523 A (松下電器産業株式会社) 2002. 12. 26, 全文, 全 図 & US 2002/0191078 A1 & US 2009/0174775 A1 & US 2012/0218413 A1 & EP 1270329 A2 & DE 60233705 D & AT 442976 T	1 - 7