

(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
2012年7月19日(19.07.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/096058 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 7/18 (2006.01) B60R 11/02 (2006.01)
B60R 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/076899
- (22) 国際出願日: 2011年11月22日(22.11.2011)
- (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 2011-002778 2011年1月11日(11.01.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): アイシン精機株式会社(AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 山本欣司(YAMAMOTO Kinji) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 武田聖子(TAKEDA Shoko) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 久保山剛(KU-BOYAMA Tsuyoshi) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷

市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP).

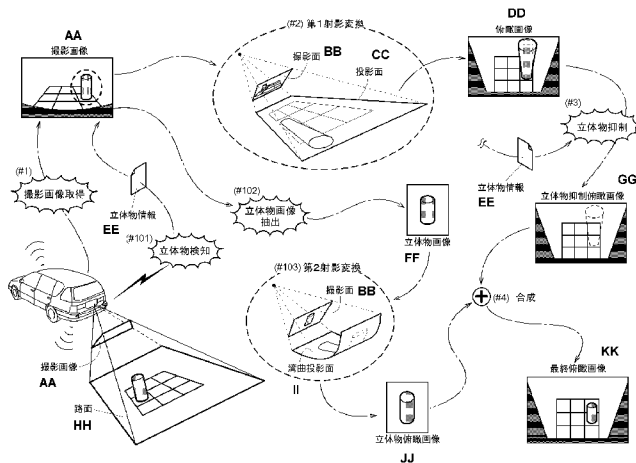
- (74) 代理人: 北村修一郎, 外(KITAMURA Shuichiro et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目3番3号 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, MD, 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),

[続葉有]

(54) Title: IMAGE GENERATING DEVICE

(54) 発明の名称: 画像生成装置

【図1】



- #1 Obtain captured image
- #2 First projection conversion
- #3 Inhibit 3-D objects
- #4 Composite
- #101 Detect 3-D object
- #102 Extract 3-D object image
- #103 Second projection conversion
- AA Captured image
- BB Image capturing face
- CC Projection face
- DD Bird's-eye-view image
- EE 3-D object information
- FF 3-D object image
- GG Bird's-eye-view image with 3-D objects inhibited
- HH Road surface
- II Curved projection face
- JJ Bird's-eye-view image of 3-D object
- KK Final bird's-eye-view image

(57) Abstract: An image generating device for generating a bird's-eye-view image, with which a 3-D object existing on a road surface can be recognized with a good sense of distance from images captured by vehicle-mounted cameras, is provided with: a peripheral bird's-eye-view image generating unit for generating a peripheral bird's-eye-view image from the captured images, using a first projection conversion; a 3-D object detection unit for detecting a 3-D object existing within the field of view of the vehicle-mounted cameras, and outputting 3-D object information including the position thereof; a 3-D object extraction unit for extracting, from the captured images, a 3-D object image that is an image zone wherein the 3-D object is captured, on the basis of the 3-D object information; a 3-D object bird's-eye-view image generating unit for generating a bird's-eye-view image of the 3-D object from the 3-D object image, using a second projection conversion that reduces the distortion of the 3-D object within the peripheral bird's-eye-view image; and an image compositing unit for compositing the bird's-eye-view image of the 3-D object onto the peripheral bird's-eye-view image, on the basis of the 3-D object information.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/096058 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, — 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

路面上に存在している立体物を良好な距離感をもって認識することができる俯瞰画像を車載カメラの撮影画像から生成する画像生成装置は、第 1 射影変換を用いて撮影画像から周辺俯瞰画像を生成する周辺俯瞰画像生成部と、車載カメラの視野内に存在する立体物を検知して、当該立体物の位置を含む立体物情報を出力する立体物検知部と、立体物情報に基づいて撮影画像から立体物が写っている画像領域である立体物画像を抽出する立体物抽出部と、周辺俯瞰画像における立体物の歪みを低減する第 2 射影変換を用いて立体物画像から立体物俯瞰画像を生成する立体物俯瞰画像生成部と、立体物情報に基づき周辺俯瞰画像に立体物俯瞰画像を画像合成する画像合成部を備える。

明 細 書

発明の名称：画像生成装置

技術分野

[0001] 本発明は、自車の周辺領域を撮影する車載カメラによって取得された撮影画像を射影変換することでカメラ視点より上方の上方仮想視点からの俯瞰画像を表示画像として生成する画像生成装置に関する。

背景技術

[0002] 従来の俯瞰画像生成装置では、車載カメラによって取得された撮影画像を路面に平行な投影面に投影することで、つまり仮想視点を鉛直上方に位置させた射影変換により真上からの俯瞰画像が生成される。従って、この俯瞰画像をモニタに表示させることで、運転者が車両周辺の路面状況を把握することを支援している。しかしながら、そのような射影変換を通じて得られた俯瞰画像では車載カメラの近傍領域に比べ遠方領域において画像の歪み方が大きくなり、運転者にとって距離感をつかみ難いという問題がある。

[0003] このような問題を解決するため、例えば特許文献1に記載された画像処理装置では、車載カメラによって撮像された撮影画像（カメラ画像）を取得する取得部と、前記撮影画像を平面に投影して、平面投影画像に変換する第1画像変換部と、前記カメラ画像を曲面に投影して、曲面投影画像（例えば、円筒面投影画像）に変換する第2画像変換部とを備え、前記第1画像変換部は、前記撮影画像内において所定の幅を有する第1画像領域を前記平面投影画像に変換し、前記第2画像変換部は、前記撮影画像内において前記第1画像領域の幅方向外側の領域である第2画像領域（円筒面投影領域）を前記曲面投影画像に変換する。したがって、この装置によって変換された画像を表示部に与えることで、運転者が実際に目視で見える画像に近い平面投影画像と、視野の広い曲面投影画像とをあわせもつ画像が表示される。このため、運転者の視認性の低下が抑制される。しかしながら、この特許文献1による装置は、路面上に描かれた道路区画線や路肩などの表示は見やすくなるとし

ても、路面上に配置された上方に伸びた立体物（人や車だけでなく、工事用三角コーンなどの路上障害物）は撮影方向に間伸びした歪な形状体となってしまう。

[0004] また、特許文献2に記載された画像生成装置では、仮想投影面として、路面上に設定した近景用スクリーンと、該近景用スクリーンの実カメラから遠い側に接続すると共に所定の上向き傾斜角度を持って設定した遠景用スクリーンとを有する仮想立体投影面が設定され、実撮像面に投影される画像によりカメラ映像データを取得する実カメラより高い位置に仮想カメラが設定される。そして、実カメラにより取得した単独のカメラ映像データの各画素位置と、仮想立体投影面を介した仮想カメラの仮想撮像面上の各画素位置と、の間で座標変換され、座標変換にしたがって仮想カメラの仮想撮像面上にカメラ撮影画像の各画素が移され、仮想カメラから仮想立体投影面を見たときに仮想撮像面に投影される画像がモニタに表示される。これにより、モニタ画像は、距離感を認識しやすい近景の俯瞰画像と、遠いものは小さく見え近いものは大きく見えるという遠近感を認識しやすい中景から遠景のパース画像とを合成した画像となる。しかしながら、この装置でも、路面上に配置された立体物の撮影画像が路面上に水平な仮想投影面に変換された場合には、長く間伸びした形状となり、立体物の視認性の低下は避けられない。

[0005] さらに、特許文献3による車両周囲監視システムでは、複数の車載カメラで撮影された原画像をもとに作成した俯瞰表示画像の表示中に、複数の車載カメラで重複して撮影される重複領域内に存在する障害物を障害物検知装置が検知したときに、表示装置に表示させる画像を、俯瞰表示画像から、重複領域を撮影する複数の車載カメラの原画像へと切り替えるように構成されている。この構成では、障害物の検知時に、障害物の種類などを原画像を通じて直感的且つ瞬時に特定することを図っているが、俯瞰画像を通じて障害物を良好に視認したいという要望を満たすことはできない。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2008-181330号公報（段落番号〔0010-0016〕、図5）

特許文献2：特開2008-83786号公報（段落番号〔0007-0012〕、図1,2）

特許文献3：特開2007-235529号公報（段落番号〔0007-0008〕、図11）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 上記実情に鑑み、本発明の目的は、路面上に存在している立体物を良好な距離感をもって認識することができる俯瞰画像を車載カメラの撮影画像から生成することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 車両の周辺領域を撮影する車載カメラによって取得された撮影画像を上方仮想視点で射影変換することで生成される俯瞰画像を表示画像として出力する、本発明に係る画像生成装置の特徴は、第1射影変換を用いて前記撮影画像から周辺俯瞰画像を生成する周辺俯瞰画像生成部と、前記車載カメラの視野内に存在する立体物を検知して、当該立体物の位置を含む立体物情報を出力する立体物検知部と、前記立体物情報に基づいて前記撮影画像から前記立体物が写っている画像領域である立体物画像を抽出する立体物抽出部と、前記周辺俯瞰画像における前記立体物の歪みを低減する第2射影変換を用いて前記立体物画像から立体物俯瞰画像を生成する立体物俯瞰画像生成部と、前記立体物情報に基づき前記周辺俯瞰画像に前記立体物俯瞰画像を画像合成する画像合成部とを備えた点にある。

[0009] この構成によると、第1射影変換を用いて車載カメラの撮影画像を上方仮想視点からの周辺俯瞰画像に変換する際に、視野内に立体物の存在が検知されると、その撮影画像から抽出された立体物画像を第1射影変換とは異なる第2射影変換を用いて立体物俯瞰画像を生成し、この立体物俯瞰画像を周辺俯瞰画像に合成する。第2射影変換は周辺俯瞰画像の生成に用いられた第1

射影変換に比べて当該周辺俯瞰画像における立体物の歪みが低減するようなパラメータを備えている。従って、合成された周辺俯瞰画像における立体物は従来のように細長く間延びした形状とならず、より視認しやすい自然な形状になっている。このことから、運転者は、この周辺俯瞰画像から路面上に存在している立体物を良好な距離感をもって認識することができる。

[0010] 上記説明から明らかなように、第1射影変換が上方仮想視点からの俯瞰画像、つまり上から撮影画像を撮影視点から路面に平行な投影面に投影するような射影変換であることから、路面に置かれた立体物の投影画像は間延びした歪みをもってしまう。このことから第2射影変換は、その投影面が路面に平行ではなく、できるだけ路面に対して傾斜させた投影面を用いることが好適である。従って、本発明の好適な実施形態の1つでは、前記第2射影変換として、前記撮影画像を撮影視点から路面に垂直な投影面に投影する射影変換を採用している。

[0011] 撮影画像中に含まれる路面上の立体物を、その俯瞰画像における歪みできるだけ小さくする射影変換のパラメータを設定するためには、射影変換に用いる投影面に形状と当該投影面と立体物との位置関係が重要なファクタとなる。このことから、本発明の好適な実施形態では、撮影空間における立体物に位置や立体物の形状などを含む立体物情報に基づいて、投影面の形状又は投影面と投影される立体物との相対位置あるいはその両方である前記第2射影変換の変換パラメータを設定するように構成されている。投影面の形状としては、前述した特許文献1や2に記載されているような湾曲面や屈曲面が好適である。その際、特に、立体物と路面との境界領域を境にしてその前方側を路面に平行な投影面部とし、その後方側を垂直面ないしは垂直面に近い傾斜面とすることが好ましい。これにより、俯瞰画像において立体物の頂上が間延びしてしまうという視認上の欠点を取り除くことができる。

[0012] 異なる射影変換、つまり異なる投影面を用いて生成された周辺俯瞰画像と立体物俯瞰画像では立体物が写る座標位置が異なるので、周辺俯瞰画像に立体物俯瞰画像を合成しても、元々周辺俯瞰画像に写っていた立体物が画像合

成後の周辺俯瞰画像に残ってしまう。特に周辺俯瞰画像が複数の撮影方向の異なる車載カメラの撮影画像を組み合わせている場合には、周辺俯瞰画像に立体物俯瞰画像との間での立体物の位置の不一致は顕著となる。このため、本発明の好適な実施形態では、前記周辺俯瞰画像における前記立体物画像の領域を目立たないように抑制処理をする立体物抑制部が備えられている。そのような抑制処理としては、ぼかし処理、低彩度化処理、周辺画素群とのブレンド処理などが利用できる。

[0013] また、車両周辺の立体物をより明確に視認させるためには、周辺俯瞰画像に合成される立体物俯瞰画像を目立たせることが有効である。このため、本発明の好適な実施形態では、前記立体物俯瞰画像が強調表示されるように前記立体物俯瞰画像に色補正処理が施される。例えば、立体物の色を高彩度化することは好ましい実施形態である。

[0014] 周辺俯瞰画像が複数の撮影方向の異なる車載カメラの撮影画像を組み合わせている場合には、2つの撮影画像に立体物が写りこむことがある。そのようなケースにおいては、各撮影画像から立体物を抽出することができるので、そのうちの1つだけをより適切な立体物として選択することが好ましい。この目的のため、前記車載カメラが車両全周囲を撮影するために複数設置されている実施形態の好適な1つでは、前記立体物が2つ以上のカメラの撮影画像に含まれている場合には、より面積の小さい方の立体物領域を有する立体物画像が抽出されるように構成されている。その理由は立体物領域の面積が小さい方が俯瞰画像における立体物の歪、特に傾きが小さいことが実験的な結果として示されているからである。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明による画像生成装置で用いられている、車載カメラの撮影画像から周辺俯瞰図と立体物俯瞰図とを異なる射影変換で別個に生成して合成する基本的な画像処理過程を模式的に説明する模式図である。

[図2]周辺俯瞰画像に立体物俯瞰画像を合成して最終的な表示用俯瞰画像を生成する過程を図解した模式図である。

[図3]本発明による画像生成装置を組み込んだ車両周辺監視システムの機能ブロック図である。

[図4]車両周辺監視システムを構成する画像処理モジュールの機能ブロック図である。

[図5]種々の射影変換から選択された射影変換を用いて立体物俯瞰画像を生成する過程を図解した模式図である。

[図6]俯瞰画像表示ルーチン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

[0016] まず、本発明による画像生成装置で用いられている、車載カメラの撮影画像から周辺俯瞰図と立体物俯瞰図とを異なる射影変換で別個に生成して合成する基本的な画像処理過程を説明する。図1は、2つの異なる射影変換を用いた俯瞰画像の生成を模式的に図解している基本構想図であり、ここでは説明を簡単にするため、車載カメラとしてのバックカメラによる撮影画像だけを用いた俯瞰画像の生成が示されている。

[0017] 車両周辺監視画面としての俯瞰画像をモニタ表示するためには、まず車載カメラによって自車の進行方向の周辺領域の撮影画像が取得される（#1）。同時に、車両周辺における立体物の検出処理が行われており、車載カメラの撮影視野内に立体物が検知された場合、その立体物の位置、姿勢、大きさなどのデータを記述した立体物情報が生成される（#101）。バックカメラの撮影画像から、投影面を路面に平行な面とする第1の射影変換、つまり真上に仮想視点を設定した視点変換が行われる（#2）。この第1射影変換処理を通じて、撮影画像の真上からの俯瞰画像である周辺俯瞰画像が得られる。立体物情報が生成されていると、この周辺俯瞰画像中にも立体物が写っているはずである。従って、その立体物領域を立体物情報からの位置情報やエッジ検出処理などを用いて算定し、その立体物領域が周辺部から目立たないように立体物領域に対して抑制処理を施し、立体物抑制周辺俯瞰画像を得る（#3）。なお、このように生成される周辺俯瞰画では、カメラの手前に立体物が存在する場合、立体物の頂部付近が間延びするといった歪みが発生

する。この抑制処理としてぼかし、周辺画素とのブレンド（ α ブレンドなど）、低彩度化などの画像処理が行われる。

[0018] また、立体物情報が生成されていると、撮影画像から、その立体物領域を立体物情報からの位置情報やエッジ検出処理などを用いて抽出する（#102）。抽出された立体物画像に対して、少なくとも遠方側では路面に対して鉛直に近い傾斜角を有する投影面を用いた第2の射影変換が行われ、立体物俯瞰画像が得られる（#103）。図1の例では路面から鉛直方向に上向き湾曲した湾曲面が用いられている。このような投影面を用いた第2射影変換では、立体物の頂部付近は上方から路面を見る仮想視点ではなく、ほぼ水平方向から路面を見る仮想視点を用いた俯瞰となる。従って、前述した第1射影変換で生じたような立体物の頂部付近が間延びするような不都合は回避される。

[0019] ステップ#3で立体物抑制周辺俯瞰画像上の立体物が存在する位置に立体物俯瞰画像が上から重ね合わさるように合成される（#4）。合成された最終的な俯瞰画像はモニタ表示用俯瞰画像としてモニタに送られる。

[0020] 図1の基本構想図ではバックカメラからの唯一の撮影画像だけを用いて、モニタ表示目的の最終的な俯瞰画像を生成していたが、自車を中心とする四方の周辺状況、特に路面状況が把握できる全周囲俯瞰画像の要望が高い。図2は、バックカメラ1a、左・右サイドカメラ1b, 1c、フロントカメラ1dからの4つの周辺撮影画像から全周囲俯瞰画像を作成する処理過程を示す基本構想図である。

[0021] 図2では、後進での縦列駐車における駐車支援のためにモニタに表示する全周囲俯瞰画像の生成手順が例示されている。なお、この例では、バックカメラ1aの撮影画像に注目すべき立体物として三角コーンが写り込んでいることにする。バックカメラ1aによる後方撮影画像が車両真上からの全周囲俯瞰画像の後方領域画像として射影変換される。同様に、左サイドカメラ1bによる左撮影画像、右サイドカメラ1cによる右撮影画像、フロントカメラ1dによる前方撮影画像がそれぞれ、全周囲俯瞰画像の左領域画像、右領

域画像、前方領域画像として射影変換される。ここでは、射影変換は、マッピングテーブル63を用いて行われている。それぞれのマップデータの値は異なっているので、それぞれ適合するマップが設定されている。ただし、これらの各マップは、路面に平行な面を投影面とする射影変換をもたらすように作成されたのであり、この射影変換が本発明における第1射影変換に相当する。

[0022] 4つの車載カメラのうち、バックカメラ1aからの後方撮影画像には立体物（三角コーン）が含まれているが、この立体物の存在は、この車両に搭載されている立体物検知機能によって検知され、立体物情報が出力される。従って、この立体物情報に基づいて、後方撮影画像から立体物が写されている領域が立体物画像として抽出される。カメラ側が路面に対して実質的に平行で、遠方側が路面に対してほぼ鉛直（垂直）となる湾曲面ないしは屈曲面（球面や円筒面を含む）を投影面とする射影変換が、抽出された立体物画像に行われることで、立体物俯瞰画像が生成される。この射影変換が本発明における第2射影変換に相当する。ここでも、この射影変換はマッピングテーブル63を用いて行われる。この第2射影変換では、検知された立体物の位置や姿勢や大きさによって、立体物が見やすくなる射影変換を求めることができるため、複数のマッピングテーブルを用意しておき、第2射影変換のために最適な射影変換を選択するようにすると好都合である。その際、三次元形状が異なる投影面を選択するだけでなく、投影面と立体物位置関係も適切に選択することで、より立体物が見やすい俯瞰画像が得られる。

[0023] また、生成された立体物俯瞰画像と合成される全周囲俯瞰画像の後方領域の画像（後方側俯瞰画像セグメント）において、予め立体物情報に基づいて算定された立体物領域が抑制処理を受ける。抑制処理された立体物領域を含む後方俯瞰画像セグメントに立体物俯瞰画像が合成され、全周囲俯瞰画像として合成される後方俯瞰画像セグメントが出力される。この後方俯瞰画像セグメントを含め、左俯瞰画像セグメント、右俯瞰画像セグメント、前方俯瞰画像セグメントが合成され、最終的にモニタ表示される全周囲俯瞰画像が生

成される。もちろん、立体物俯瞰画像の合成を、先に生成しておいた全周囲俯瞰画像の所定の領域に行うようにしてもよい。

[0024] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。本実施形態では、図2で例示されているように、4つの車載カメラ、バックカメラ1a、左サイドカメラ1b、右サイドカメラ1c、フロントカメラ1dからの撮影画像と立体物検知情報とから全周囲俯瞰画像を作成する画像生成装置が車両周辺監視システムの構築のために車両に組み込まれている。以下の説明において、適宜、これらの車載カメラ1a、1b、1c、1dを単にカメラ1と総称する場合がある。車両周辺監視が動作する際には、カメラ1による撮影画像ないしは当該撮影画像を用いて生成される俯瞰画像がモニタ表示される。

[0025] カメラ1はCCD (charge coupled device) やCIS (CMOS image sensor) などの撮像素子を用いて、毎秒15~30フレームの2次元画像を時系列に撮影し、デジタル変換してその撮影画像をリアルタイムに出力するデジタルカメラである。カメラ1は、広角レンズを備えて構成される。特に、本実施形態においては、水平方向に140~190°の視野角が確保されているとともに、光軸に約30度程度の俯角を有して車両に設置されている。

[0026] 車両内部には、車両周辺監視システムの中核をなすECU20が設置されている。このECU20は、図3に示すように、車両状態検出センサ群からの信号入力をそのまま、あるいは評価してECU20の内部に転送するセンサ入力インターフェース23や、通信インターフェース70などを備えると共に、入力情報を処理するマイクロプロセッサや、DSP (digital signal processor) を備えている。

[0027] センサ入力インターフェース23に接続されている車両状態検出センサ群は、運転操作や車両走行の状態を検出する。車両状態検出センサ群には、図示していないが、ステアリング操作方向（操舵方向）と操作量（操舵量）とを計測するステアリングセンサ、シフトレバーのシフト位置を判別するシフト位置センサ、アクセルペダルの操作量を計測するアクセルセンサ、ブレーキペダルの操作量を検出するブレーキセンサ、自車の走行距離を検出する距

離センサなどが含まれる。

[0028] また、入出インターフェースとして用いられている通信インターフェース70は、データ伝送線として車載LANを採用しており、モニタ21、タッチパネル21T、パワーステアリングユニットPS、変速機構T、ブレーキ装置BKなどの制御ユニットがデータ伝送可能に接続されている。その他、音声情報の出力デバイスとしてスピーカ22も備えられている。

[0029] そのほか、ECU20には、ハードウェア又はソフトウェアあるいはその両方の形態で構築される種々の機能部が備えられているが、本発明に特に関係する機能部としては、本発明の立体物検知部としての立体物検知モジュール30と、画像処理モジュール50と、表示制御部71と、音声処理モジュール72が挙げられる。画像処理モジュール50で生成されたモニタ表示画像は表示制御部71でビデオ信号に変換されてモニタ21に送られる。音声処理モジュール72で生成された音声ガイドや緊急時の警告音などはスピーカ22で鳴らされる。

[0030] 立体物検知モジュール30には、複数の超音波センサ3からの検出信号を評価して立体物検知を行う超音波評価部31と、車載カメラ1からの撮影画像を用いて立体物検知を行う画像認識部32とが含まれている。超音波センサ3は車両の前部、後部、左側部、右側部のそれぞれにおける両端箇所と中央箇所とに配置されており、車両周辺近傍に存在する物体（障害物）をそれらからの反射波を通じて検知することができる。各超音波センサ3における反射波の戻り時間や振幅を処理することで車両から物体までの距離や物体の大きさを推定できるだけでなく、全ての超音波センサ3の検出結果を経時的に処理することで、物体の動きや横方向の外形形状を推定することも可能である。画像認識部32は、それ自体は公知である物体認識アルゴリズムを実装しており、入力した撮影画像、特に経時的に連続する撮影画像から車両周辺の立体物を検知する。

立体物の検知のためには、超音波評価部31と画像認識部32のいずれか1つでもよいが、立体物の形態を検知するのに優れた画像認識部32と、立

体物までの距離、つまり立体物の位置を算出するのに優れた超音波評価部 31 の両方を備えて協働作業させることでより正確な立体物検知が可能となる。これにより、立体物検知モジュール 30 は、検知した立体物の位置、姿勢、大きさ、色調などを記述した立体物情報を出力することができる。従って、超音波評価部 31 と画像認識部 32 のいずれでもあるいはその組み合わせであっても本発明における立体物検知部として機能するものであり、さらには、レーザレーダを用いるような他の立体物検知装置も含むものである。

[0031] 図 4 に、ECU 20 の画像処理モジュール 50 の機能ブロック図が示されている。画像処理モジュール 50 は、自車周辺を撮影するカメラ 1 によって取得された撮影画像から射影変換によって変換された俯瞰画像等の画像を生成する機能を有している。

[0032] 画像処理モジュール 50 は、撮影画像メモリ 51、前処理部 52、画像生成部 60、立体物情報取得部 53、画像合成部 55、フレームメモリ 56 を含んでいる。カメラ 1 によって取得された撮影画像は撮影画像メモリ 51 に展開され、前処理部 52 はカメラ 1 によって個々に取得された撮影画像間の輝度バランスやカラーバランス等を調整する。立体物情報取得部 53 は、立体物検知モジュール 30 から出力された立体物情報を受け取り、当該立体物情報に記述された立体物の位置、姿勢、大きさ、色調などを読み出す。

[0033] 画像生成部 60 は、通常画像生成部 61、射影変換選択部 62、マッピングテーブル 63、周辺俯瞰画像生成部 64、立体物俯瞰画像生成部 65、立体物抽出部 66、立体物抑制部 67 を含んでいる。通常画像生成部 61 は、撮影画像をそのまま車両周辺画像としてモニタ表示するために適した画質に調整する。モニタ表示される車両周辺画像としては、バックカメラ 1a、左・右サイドカメラ 1b, 1c、フロントカメラ 1d による撮影画像から運転者によって選択された 1 つでもよいし、複数撮影画像の組み合わせでもよい。

[0034] 周辺俯瞰画像生成部 64 は、撮影画像メモリ 51 に展開されている撮影画像を用いて第 1 射影変換を行い、周辺俯瞰画像を生成する。この第 1 射影変

換として、ここでは車両の上方に位置する仮想視点、及び路面に一致する面又は平行な面を投影面とした射影変換がデフォルト設定されているが、運転者の嗜好あるいは運転状況に応じて変更可能である。

立体物俯瞰画像生成部65は、撮影画像メモリ51に展開されている撮影画像をそのまま用いるのではなく、撮影画像に写っている立体物の画像領域を抽出して得られた立体物画像を用いて第2射影変換を行い、立体物俯瞰画像を生成する。撮影画像からの立体物画像の抽出は、立体物情報取得部53によって立体物情報から読み出された位置データなどに基づいて立体物抽出部66が行う。このため、立体物抽出部66には、立体物の位置データを撮影画像系の位置座標に変換し、立体物が写されている大まかな領域を算定し、その算定された領域においてエッジ検出フィルタなどを用いて推定される立体物の境界線を検知する機能を有する。立体物抽出部66は、この境界線によって囲まれた領域、ないしはこの境界線から所定長さ分だけ広げた領域を立体物画像として抽出して、立体物俯瞰画像生成部65に与える。また、立体物俯瞰画像生成部65で実行される第2射影変換として、複数の種類の射影変換が用意されている。立体物俯瞰画像生成部65で実行される射影変換の選択は、当該立体物のカメラ1に対する相対位置、その姿勢、その大きさ等に基づいて射影変換選択部62が行う。

[0035] なお、この実施形態では、周辺俯瞰画像生成部64及び立体物俯瞰画像生成部65における射影変換は、マッピングテーブルを用いたマップ変換によって行われるので、ここで使用される射影変換のための種々のマッピングテーブルが選択可能に予め格納されている。このような選択可能格納された複数のマッピングテーブルからなる集合体及び個別マッピングテーブルを、ここでは、マッピングテーブル63と称し、図4においても模式的に図示されている。マッピングテーブル63を構成する各マッピングテーブル（以下点にマップと略称する）は種々の形態で構築することができるが、ここでは、撮影画像の画素データと射影変換画像（通常は俯瞰画像）の画素データとの対応関係が記述されたマップとして構築され、1フレームの撮影画像の各画

素に、俯瞰画像における行き先画素座標が記述されたものである。従って、車載カメラ毎に異なるマップが適用される。

[0036] 射影変換選択部62は、立体物俯瞰画像生成部65に対しては、立体物情報から読み出されたデータに基づいて、射影変換後の立体物の形状を推定し、周辺俯瞰画像とできるだけ調和するとともに間延び等の歪が低減する射影変換を選択する。さらに立体物俯瞰画像生成部65は、立体物を示す画像領域に対して強調表示されるように彩度増加などの色補正処理や輪郭強調処理を必要に応じて施すことができる。

[0037] 図5には、立体物俯瞰画像生成部65に対して適切なマップが、射影変換選択部62によって選択されて、最終的な俯瞰画像が生成される様子が模式的に示されている。

立体物情報が出力されると、一方では立体物情報に記述された立体物のデータ（位置、姿勢、形状など）に基づいて、撮影画像から立体物画像が抽出される。また、他方ではそのような立体物のデータを入力パラメータとしてルール演算処理を行って、最適種類の射影変換を指示するマップ選択指令が決定される。このマップ選択指令に基づいて、適用マップが立体物俯瞰画像生成部65に設定される。つまり、立体物のデータに基づいて、射影変換を規定する投影面形状や当該投影面と立体物（正確には射影変換元画像としての立体物画像）との相対位置を表す変換パラメータが設定される構成となっている。

ここでは、立体物の歪みを低減する射影変換として、図5で模式的に示すように、投影面形状と立体物との相対位置とが異なる複数の射影変換がマップの形態で準備されている。投影面形状としては、円柱状湾曲面、途中で折り曲げられた平面からなる屈曲面、球面状湾曲面などが挙げられる。もちろん、路面に垂直な垂直平面や路面に対して傾斜平面も投影面として利用可能である。また、それぞれの投影面は、立体物との異なる相対位置に配置することで異なる射影変換を実現することができる。特に好適な配置としては、立体物が投影面の路面からの立ち上がった傾斜面領域又は湾曲面領域で投影

されることがあり、これにより、立体物の投影画像全体にわたって、路面と平行な投影面において生じる間延びした歪が抑制される。このことから、立体物の路面側端部の投影位置が投影面の路面からの立ち上がった領域位置と一致する配置が好都合である。その際は、立体物の路面側端部の位置はエッジ検出処理で検出することができるので、この位置が投影面の路面からの立ち上がり位置に一致させるように配置した投影面を用いて立体物の俯瞰画像を生成するとよい。

準備された射影変換の種類が多くなると、その選択ルールが複雑になる。従ってそのような場合、立体物情報に記述された立体物のデータ（位置、姿勢、形状など）を入力パラメータ、マップ選択指令を出力パラメータとするニューラルネットワークを構築して射影変換選択部62に組み込むとよい。立体物画像に適した射影変換のためのマップが選択されると、当該マップを用いて、立体物画像から立体物俯瞰画像が生成される。

[0038] 立体物抑制部67は、周辺俯瞰画像生成部64によって生成された周辺俯瞰画像における立体物画像の領域に対して目立たないように抑制処理をするために、ブレンド機能を備えている。このブレンド機能の典型的な処理は、立体物画像の領域の周辺領域、例えば右側領域と左側領域の画素値に基づいて立体物画像の領域の画素値を置き換える処理である。また、複数カメラを使用している場合であれば、立体物が写り込んでいない側のカメラによる路面投影画像を用いる処理、例えば当該路面投影画像の画素値で立体物画像の領域の画素値を置き換える処理もブレンド処理として有効である。もちろん、その他の処理を採用してもよい。また、周辺画素とのブレンド機能に代えて、ぼかし処理や彩度低減処理を用いる構成でもよい。

[0039] 画像合成部55は、必要に応じて、立体物抑制部67によって立体物の抑制処理を施した周辺俯瞰画像の当該立体物の領域に、立体物俯瞰画像生成部65によって生成された立体物俯瞰画像を重ね合わせ合成する。合成された最終的な周辺俯瞰画像は表示俯瞰画像としてフレームメモリ56に転送され、表示制御部71を介してモニタ21に表示される。

[0040] 次に、上述のように構成された画像生成装置を組み込んだ車両周辺監視システムによる俯瞰画像表示の流れを図6のフローチャートを用いて説明する。

この車両周辺監視目的の俯瞰画像表示ルーチンがスタートすると、まずは、運転者の希望によってマニュアル設定されるか又はデフォルトで設定されている俯瞰画像の表示種別が読み出される（#01）。ここでの俯瞰画像の表示種別とは、周辺俯瞰画像を生成する際に用いる撮影画像や仮想視点位置、生成された表示俯瞰画像のモニタ画面上のレイアウトなどを規定するものである。読み込まれた俯瞰画像の表示種別に応じて周辺俯瞰画像生成部64で用いられる第1射影変換のためのマップが、利用される車載カメラ1の撮影画像毎に設定される（#02）。車載カメラ1の撮影画像を取得する（#03）。設定された各マップを用いて各撮影画像から俯瞰画像セグメントが生成される（#04）。生成された俯瞰画像セグメントを組み合わせるとともに、自車両位置に予め設定されている車両の俯瞰イメージ画像（イラストやシンボルでも良い）が配置され、周辺俯瞰画像が生成される（#05）。

[0041] 立体物検知モジュール30から立体物情報が出力されているかどうかチェックする（#06）。立体物情報が出力されていない場合（#06No分岐）、どの撮影画像にも注目すべき立体物が写り込んでいないとみなして、ステップ#05で生成された周辺俯瞰画像をそのまま利用して表示俯瞰画像が生成される（#14）。生成された表示俯瞰画像をモニタ21に表示させ（#15）、この俯瞰画像表示ルーチンの終了指令がない限り（#16No分岐）、再びステップ#01に戻って、このルーチンを繰り返す。

[0042] ステップ#06のチェックで、立体物情報が出力されている場合（#06Yes分岐）、注目すべき立体物が撮影画像に写り込んでいるとみなし、まず、立体物情報から検知された立体物の位置、姿勢、大きさなどのデータを読み出す（#07）。読み出した立体物に関するデータに基づいて撮影画像における当該立体物の画像領域を算定し（#08）、立体物画像を抽出して一時的にメモリに格納する（#09）。さらに、周辺俯瞰画像における立体物の

画像領域に対して、その周辺領域の画素値を用いてブレンド処理を行い、立体物の存在をなくするもしくは弱めるような立体物抑制処理を行う（＃ 10）。

[0043] 周辺俯瞰画像では、立体物の路面からの高さやカメラ1からの距離に依存するが、上方に延びている立体物の上端は間延びして示される。このような上方の仮想視点からの俯瞰画像における立体物の歪みを低減するため、撮影画像から抽出された立体物画像だけを別な射影変換、つまり第2射影変換を用いて射影変換画像を生成する。このために、まず、図5で示されているような種々の形態から第2射影変換のために最適なマップを立体物情報に基づいて選択して設定する（＃ 11）。次いで、立体物俯瞰画像生成部65は設定されたマップを用いて立体物画像を射影変換し、周辺俯瞰画像に比べて歪が低減されている立体物俯瞰画像を生成する（＃ 12）。その際、必要に応じて、立体物俯瞰画像における立体物領域の彩度を上げる色補正処理や輪郭を強調したりする形状明確化処理を施してもよい。さらに、立体物俯瞰画像は周辺俯瞰画像における立体物の画像領域に重ね合わせ合成される（＃ 13）。このようにして生成された最終的な周辺俯瞰画像は、表示俯瞰画像として生成され（＃ 14）、モニタ21に表示される（＃ 15）。

[0044] [別実施の形態]

(1) 上述した実施形態では、注目すべき一つの立体物が4つのカメラ1から取得した撮影画像の1つに写されている例を取り上げたが、隣り合うカメラ視野の境界領域では、注目すべき一つの立体物が複数の撮影画像に写されている場合も考えられる。従って、車載カメラが車両全周囲を撮影するために複数設置されているような実施形態において、立体物が2つ以上のカメラの撮影画像に含まれている場合、より面積の大きい方の立体物領域を有する立体物画像が立体物俯瞰画像生成のために抽出されると好都合である。

(2) 注目すべき立体物として2つの異なる立体物を取り扱うようにしてもよい。さらにこの場合、立体物によって異なる射影変換を用いて立体物俯瞰画像を生成して、周辺俯瞰画像と合成してもよい。

(3) 上述した実施の形態では、立体物検知方法として、超音波を用いた立体物検知と画像認識による立体物検知のいずれか又はその組み合わせが提示されていたが、もちろん、これ以外の立体物検知方法、例えば、レーザーレーダ法や赤外線法を利用することも本発明の範囲内である。

産業上の利用可能性

[0045] 本発明は、俯瞰画像を用いて車両周辺の監視を行う全てのシステムに利用することができる。

符号の説明

- [0046] 30 : 立体物検知モジュール
- 21 : モニタ
- 50 : 画像処理モジュール
- 53 : 立体物情報取得部
- 55 : 画像合成部
- 60 : 画像生成部
- 61 : 通常画像生成部
- 62 : 射影変換選択部
- 63 : マッピングテーブル
- 64 : 周辺俯瞰画像生成部
- 65 : 立体物俯瞰画像生成部
- 66 : 立体物抽出部
- 67 : 立体物抑制部
- 71 : 表示制御部

請求の範囲

- [請求項1] 車両の周辺領域を撮影する車載カメラによって取得された撮影画像を上方仮想視点で射影変換することで生成される俯瞰画像を表示画像として出力する画像生成装置であって、
- 第1射影変換を用いて前記撮影画像から周辺俯瞰画像を生成する周辺俯瞰画像生成部と、
- 前記車載カメラの視野内に存在する立体物を検知して、当該立体物の位置を含む立体物情報を出力する立体物検知部と、
- 前記立体物情報に基づいて前記撮影画像から前記立体物が写っている画像領域である立体物画像を抽出する立体物抽出部と、
- 前記周辺俯瞰画像における前記立体物の歪みを低減する第2射影変換を用いて前記立体物画像から立体物俯瞰画像を生成する立体物俯瞰画像生成部と、
- 前記立体物情報に基づき前記周辺俯瞰画像に前記立体物俯瞰画像を画像合成する画像合成部と、
- を備えた画像生成装置。
- [請求項2] 前記第2射影変換は、前記撮影画像を撮影視点から路面に垂直な投影面に投影する射影変換である請求項1に記載の画像生成装置。
- [請求項3] 投影面の形状又は投影面と投影される立体物との相対位置あるいはその両方である前記第2射影変換の変換パラメータは、前記立体物情報に基づいて設定される請求項1又は2に記載の画像生成装置。
- [請求項4] 前記周辺俯瞰画像における前記立体物画像の領域を目立たないように抑制処理をする立体物抑制部が備えられている請求項1から3のいずれか一項に記載の画像生成装置。
- [請求項5] 前記立体物俯瞰画像が強調表示されるように前記立体物俯瞰画像に色補正処理が施される請求項1から4のいずれか一項に記載の画像生成装置。
- [請求項6] 前記車載カメラは、車両全周囲を撮影するために複数設置されてお

り、前記立体物が2つ以上のカメラの撮影画像に含まれている場合、より面積の小さい方の立体物領域を有する立体物画像が抽出される請求項1から5のいずれか一項に記載の画像生成装置。

補正された請求の範囲
[2012年4月25日(25.04.2012)国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後)

車両の周辺領域を撮影する車載カメラによって取得された撮影画像を上方仮想視点で射影変換することで生成される俯瞰画像を表示画像として出力する画像生成装置であって、

第 1 射影変換を用いて前記撮影画像から周辺俯瞰画像を生成する周辺俯瞰画像生成部と

前記車載カメラの視野内に存在する立体物を検知して、当該立体物の位置を含む立体物情報を出力する立体物検知部と、

前記立体物情報に基づいて前記撮影画像から前記立体物が写っている画像領域である立体物画像を抽出する立体物抽出部と、

前記周辺俯瞰画像における前記立体物の歪みを低減する第 2 射影変換を用いて前記立体物画像から立体物俯瞰画像を生成する立体物俯瞰画像生成部と、

前記立体物情報に基づき前記周辺俯瞰画像に前記立体物俯瞰画像を画像合成する画像合成部と、

を備え、

投影面の形状又は投影面と投影される立体物との相対位置あるいはその両方である前記第 2 射影変換の変換パラメータは、前記立体物情報に基づいて設定される画像生成装置。

[請求項 2]

前記第 2 射影変換は、前記撮影画像を撮影視点から路面に垂直な投影面に投影する射影変換である請求項 1 に記載の画像生成装置。

[請求項 3] (削除)

[請求項 4] (補正後)

前記周辺俯瞰画像における前記立体物画像の領域を目立たないように抑制処理をする立体物抑制部が備えられている請求項 1 又は 2 に記載の画像生成装置。

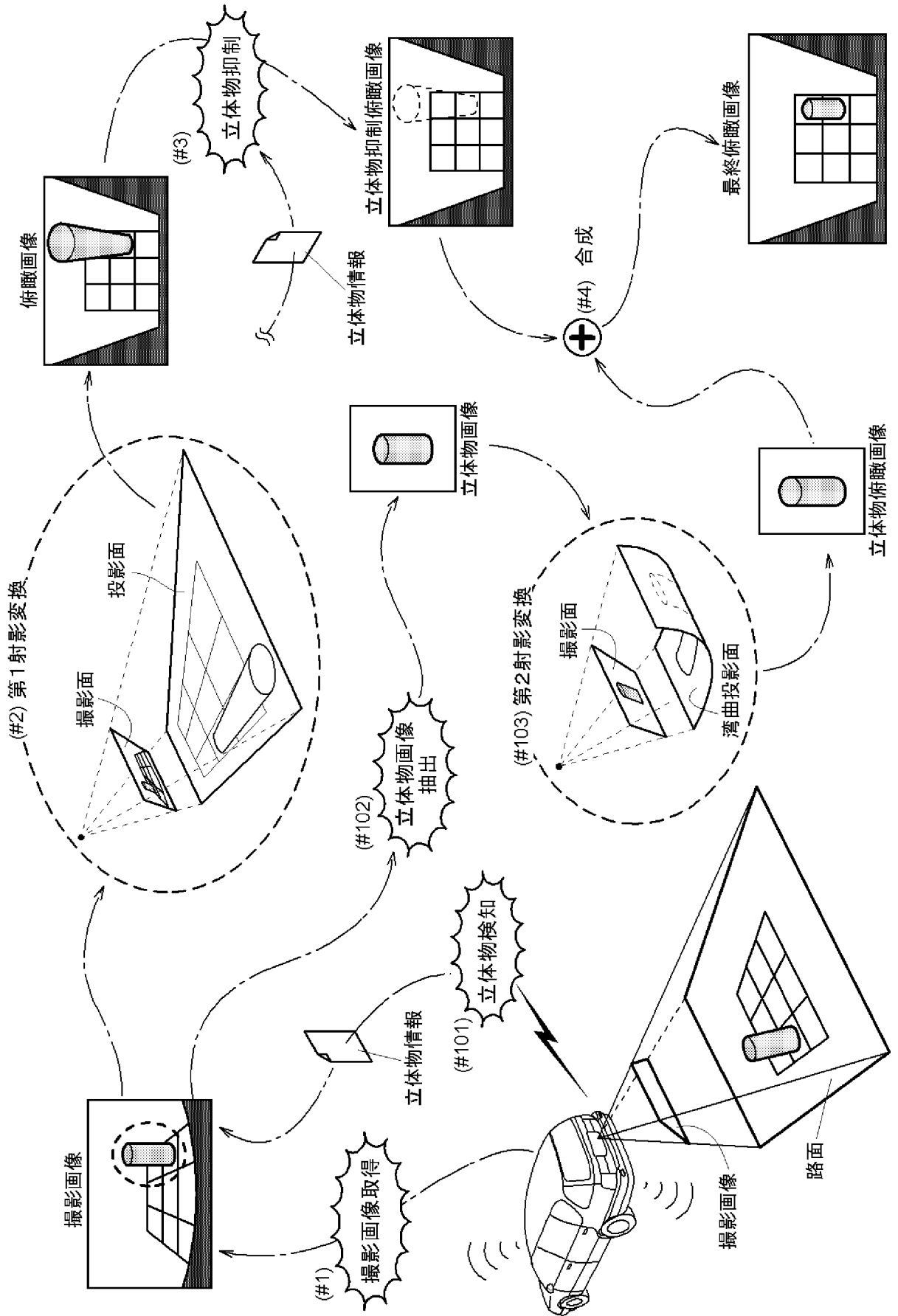
[請求項 5] (補正後)

前記立体物俯瞰画像が強調表示されるように前記立体物俯瞰画像に色補正処理が施される請求項1、2又は4のいずれか一項に記載の画像生成装置。

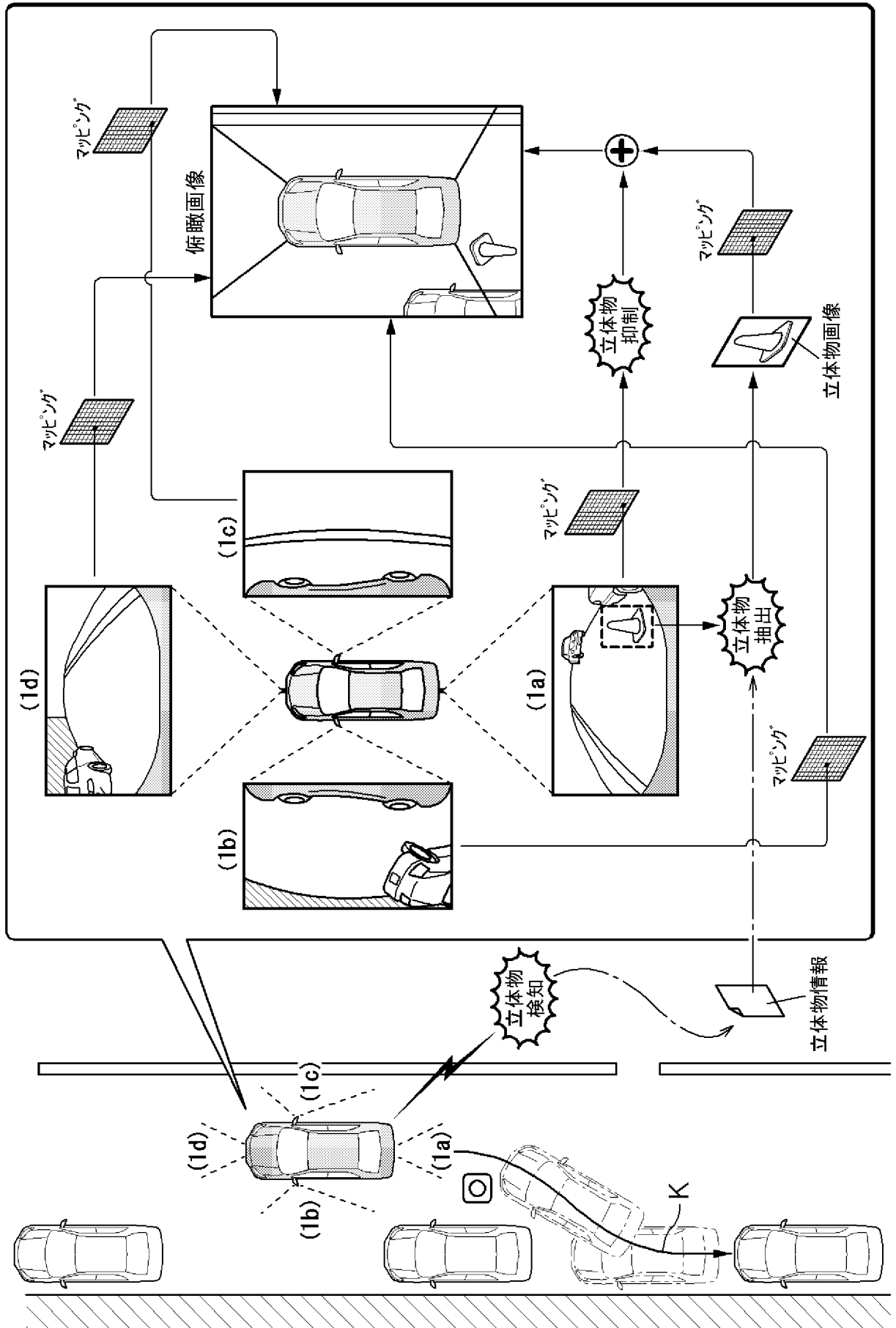
[請求項6] (補正後)

前記車載カメラは、車両全周囲を撮影するために複数設置されており、前記立体物が2つ以上のカメラの撮影画像に含まれている場合、より面積の小さい方の立体物領域を有する立体物画像が抽出される請求項1、2、4又は5のいずれか一項に記載の画像生成装置。

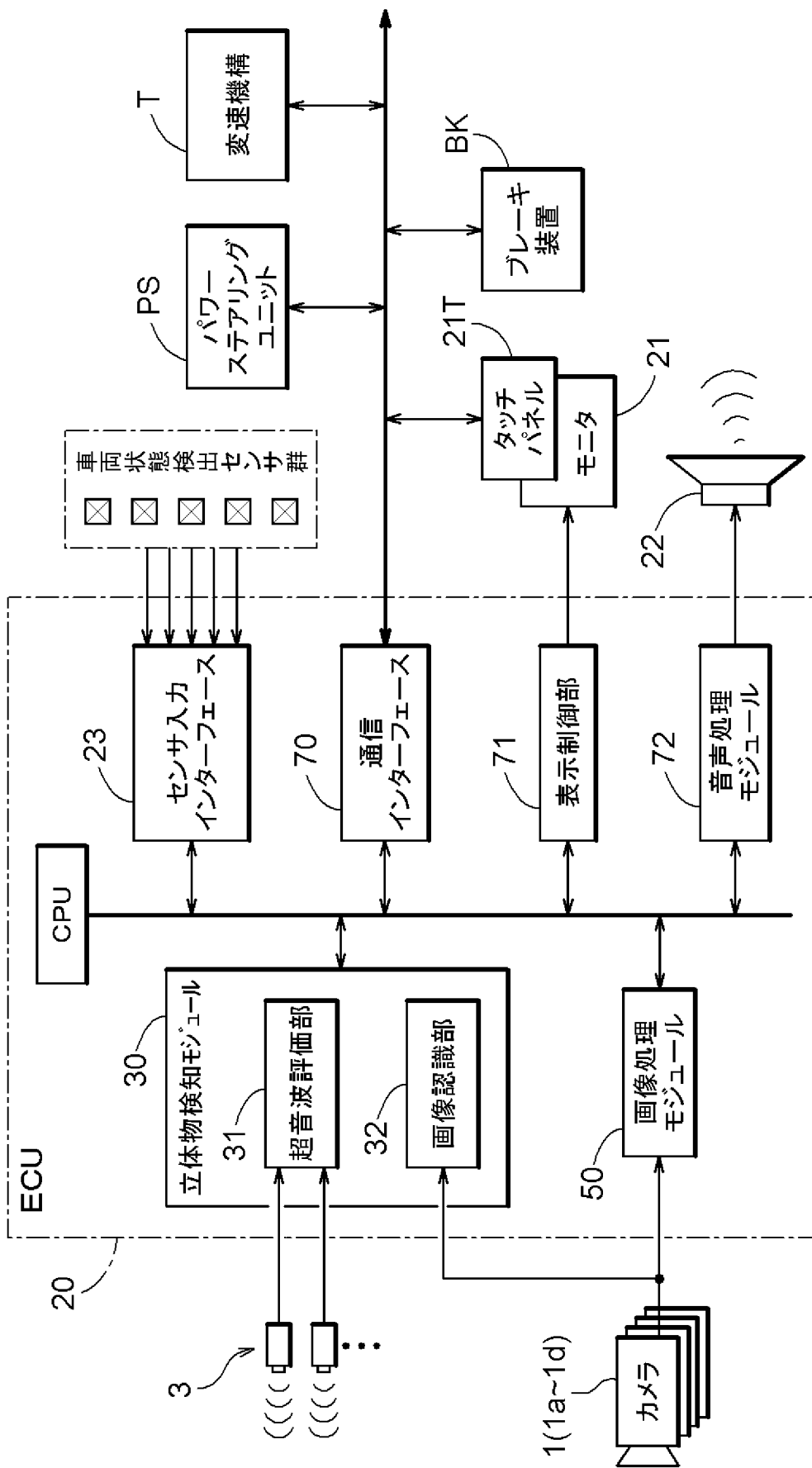
[圖1]



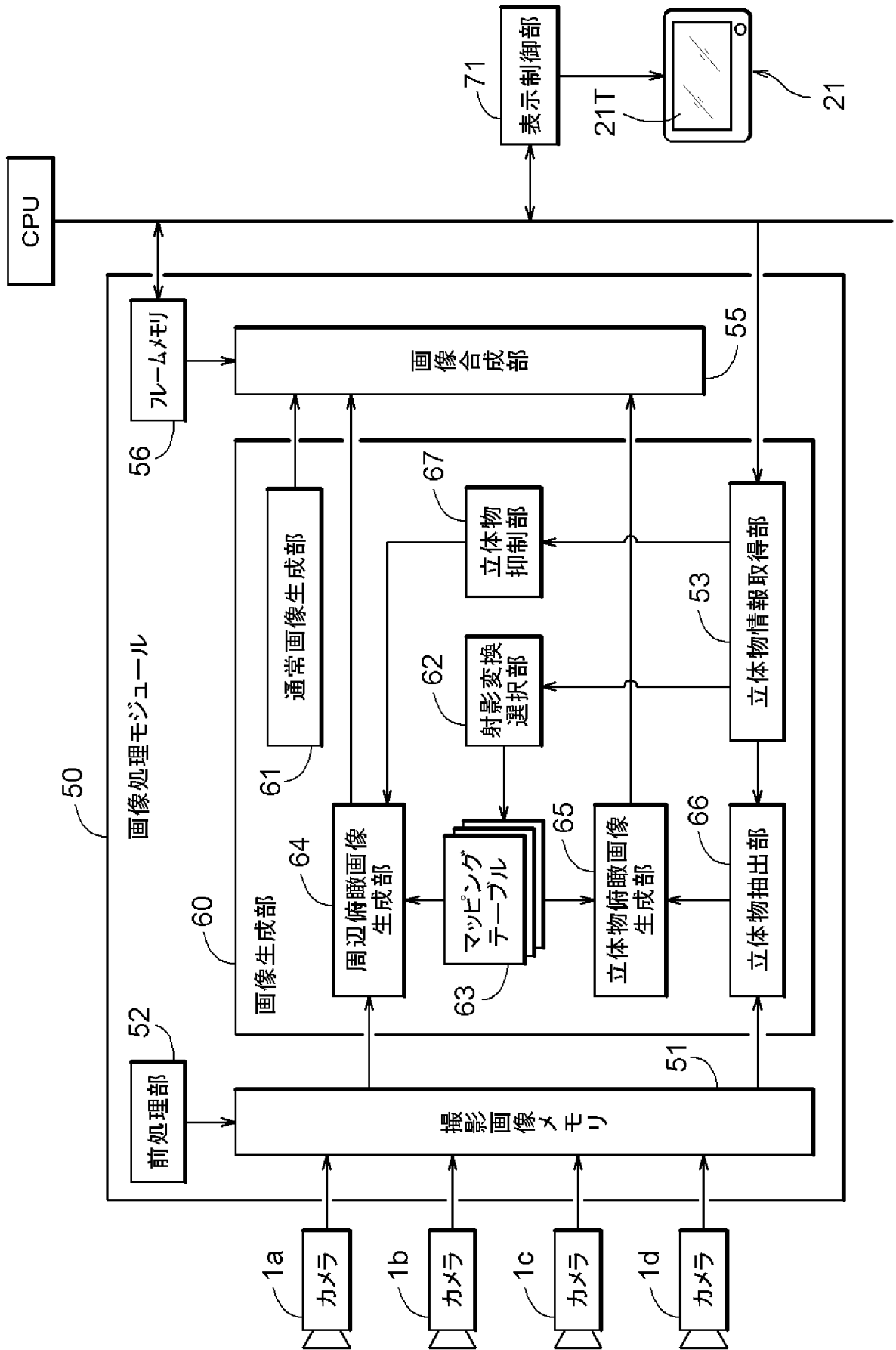
[図2]



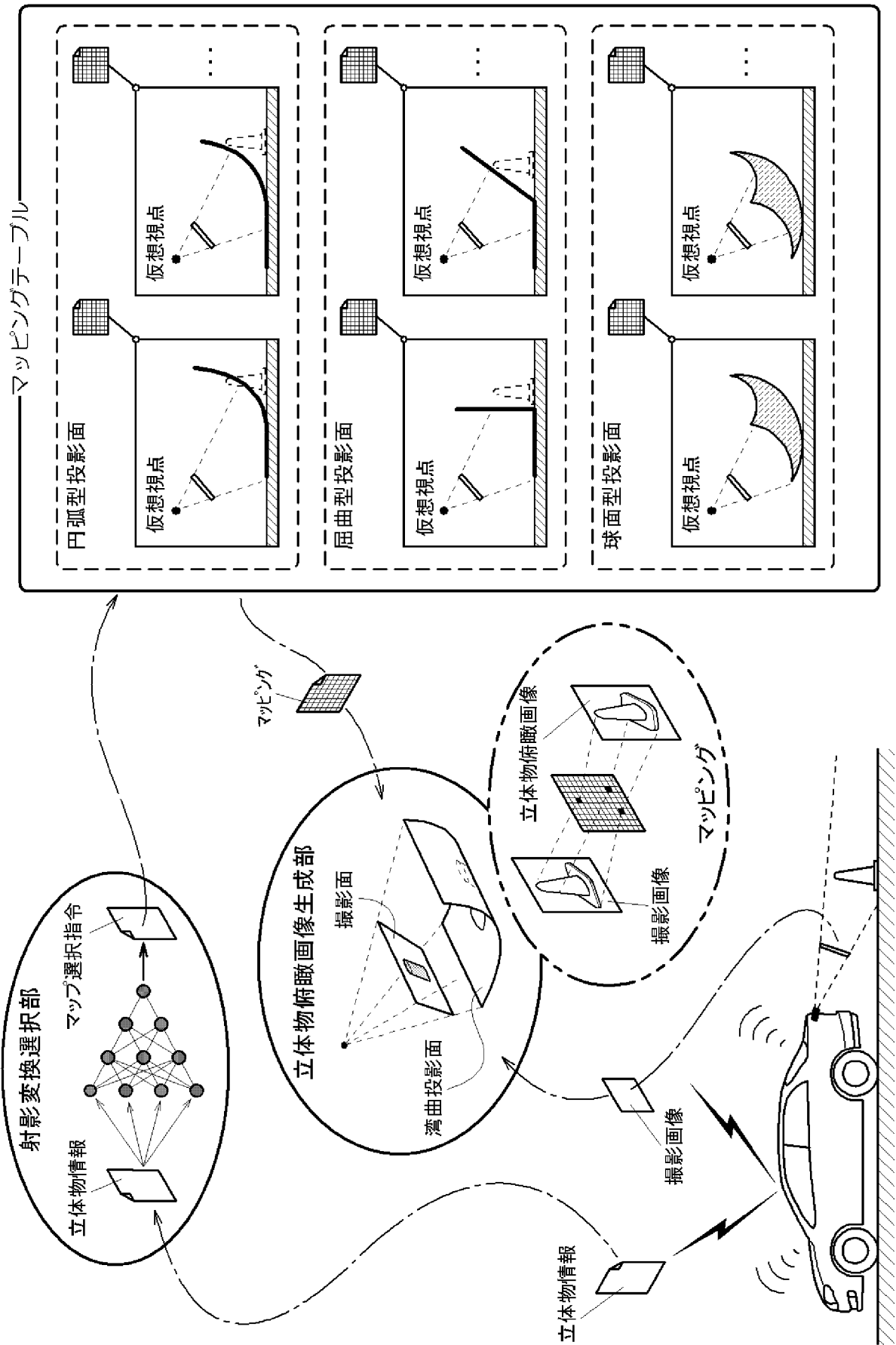
[図3]



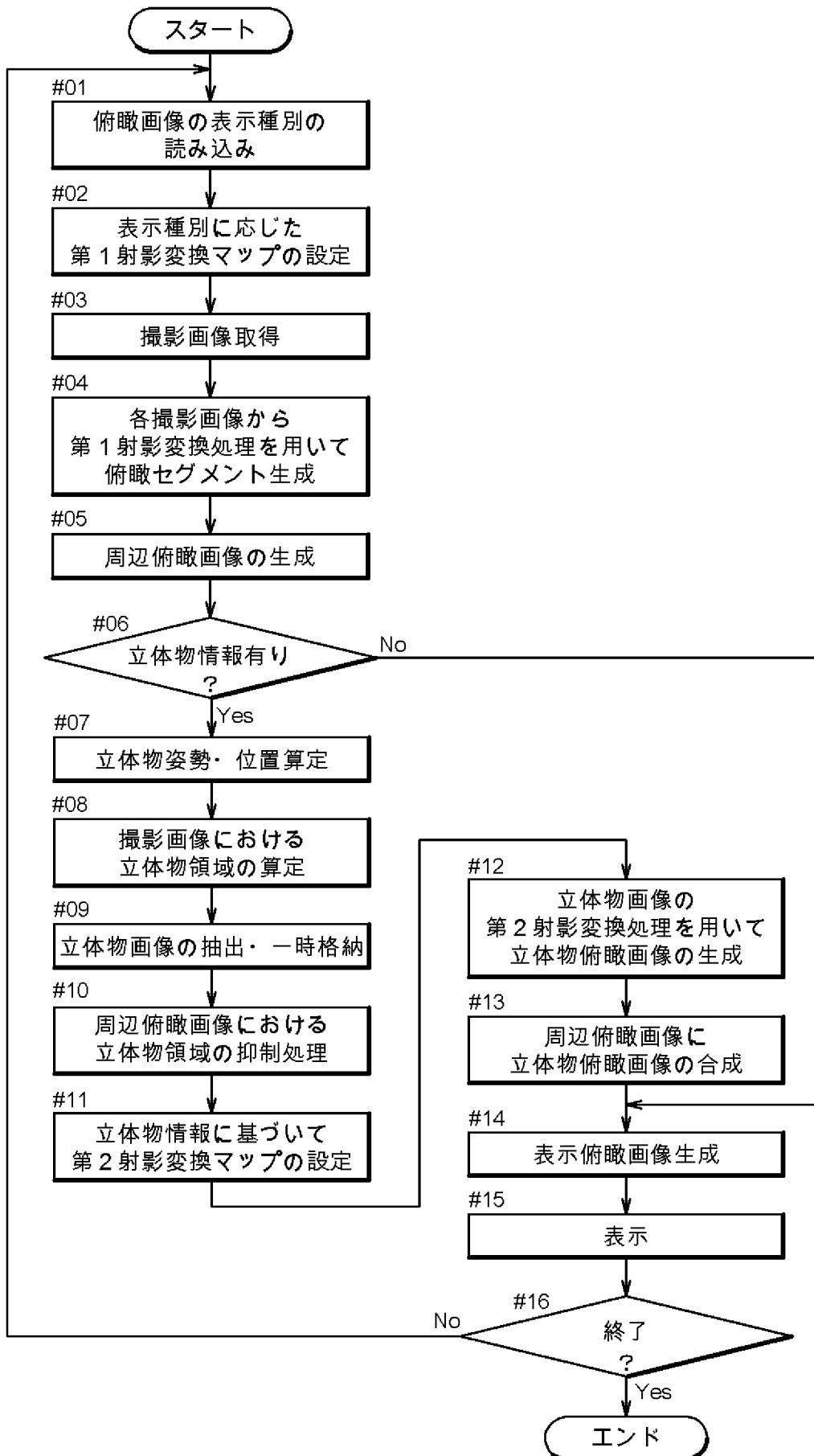
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/076899

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N7/18(2006.01) i, B60R1/00(2006.01) i, B60R11/02(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, B60R11/02

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 Y A	JP 2008-177856 A (Mitsubishi Electric Corp.), 31 July 2008 (31.07.2008), paragraphs [0055] to [0062]; fig. 10 (Family: none)	1, 2 4, 5 3, 6
Y	JP 2010-128939 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 10 June 2010 (10.06.2010), paragraphs [0041] to [0045]; fig. 15 & US 2010/0134593 A1 & EP 2193957 A2	4
Y	JP 2008-205914 A (Alpine Electronics, Inc.), 04 September 2008 (04.09.2008), paragraph [0028]; fig. 5 & US 2008/0198226 A1	5

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
01 March, 2012 (01.03.12)

Date of mailing of the international search report
13 March, 2012 (13.03.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/076899

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 2006-333009 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 07 December 2006 (07.12.2006), paragraphs [0011] to [0023]; fig. 1 to 13 (Family: none)	1-6

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, B60R11/02(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, B60R11/02

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 1971-2012年
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年
 日本国登録実用新案公報 1994-2012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 Y A	JP 2008-177856 A (三菱電機株式会社) 2008.07.31, 段落【0055】 - 【0062】, 図 10 (ファミリーなし)	1, 2 4, 5 3, 6
Y	JP 2010-128939 A (アイシン精機株式会社) 2010.06.10, 段落【0041】 - 【0045】, 図 15 & US 2010/0134593 A1 & EP 2193957 A2	4
Y	JP 2008-205914 A (アルパイン株式会社) 2008.09.04, 段落【0028】, 図 5 & US 2008/0198226 A1	5

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、一般的な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 01.03.2012	国際調査報告の発送日 13.03.2012
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) 松田 岳士 電話番号 03-3581-1101 内線 3581

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 2006-333009 A (日産自動車株式会社) 2006. 12. 07, 段落【0011】 - 【0023】, 図 1-13 (ファミリーなし)	1-6