

(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  
2020年6月18日(18.06.2020)



(10) 国際公開番号  
**WO 2020/122079 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/JP2019/048353
- (22) 国際出願日: 2019年12月10日(10.12.2019)
- (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 2018-232045 2018年12月11日(11.12.2018) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 長田 浩二 (NAGATA, Koji); 〒1418610 東京都品川区大崎二丁目10番1号 ソニービデオ&サウンドプロダクツ株式会社内 Tokyo

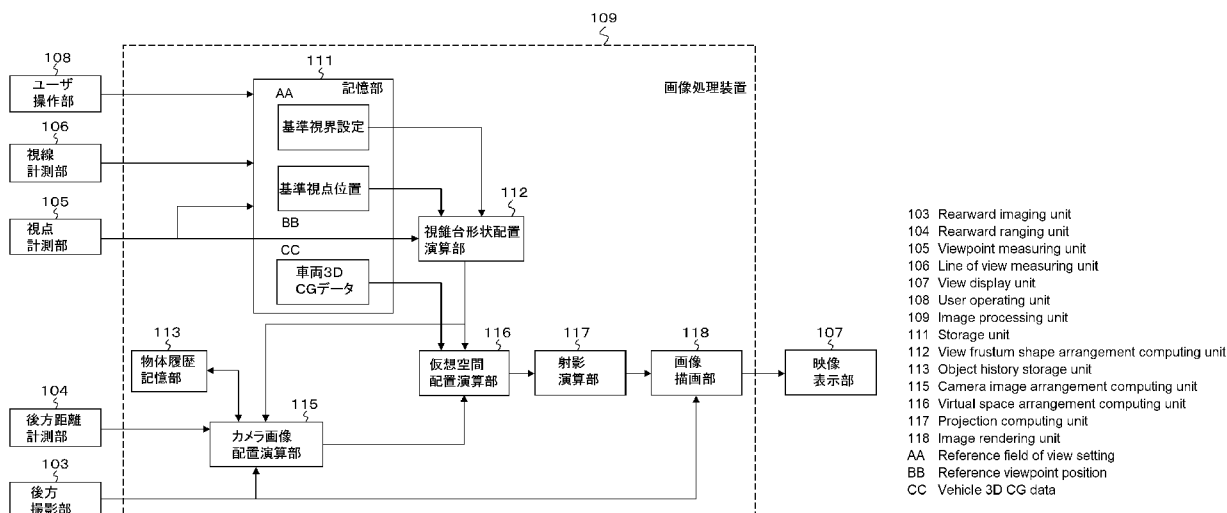
(JP). 齊藤 崇 (SAITOH, Takashi); 〒1418610 東京都品川区大崎二丁目10番1号 ソニービデオ&サウンドプロダクツ株式会社内 Tokyo (JP). 青山 幸治 (AOYAMA, Koji); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 横山 一樹 (YOKOYAMA, Kazuki); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 宮田 正昭, 外 (MIYATA, Masaaki et al.); 〒1040032 東京都中央区八丁堀三丁目25番9号 Daiwa 八丁堀駅前ビル西館8階 特許業務法人 大同特許事務所 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,

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE, IMAGE PROCESSING METHOD, AND IMAGE PROCESSING SYSTEM

(54) 発明の名称: 画像処理装置、画像処理方法および画像処理システム



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to simply achieve provision of a sense of distance due to motion parallax. A display image is obtained by superimposing an image indicating a vehicle over a captured image obtained by capturing a view to the rear of the vehicle. For example, the image indicating the vehicle is a computer graphics image. For example, the superimposed positional relationship between the captured image and the image indicating the vehicle is varied in accordance with a movement in the viewpoint of a driver. The display image is composed not only of the captured image obtained by capturing a view to the rear of the vehicle, but the display image is obtained by superimposing an image indicating the vehicle over the captured image. Thus, the provision of a sense of distance due to motion parallax can be achieved simply.

WO 2020/122079 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, 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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約 : 運動視差による距離感の提供を簡単に実現する。車両の後方を撮影して得られた撮影画像にその車両を示す画像を重畳して表示画像を得る。例えば、車両を示す画像は、コンピュータグラフィックス画像である。例えば、運転者の視点の運動に従って撮影画像と車両を示す画像との重畳位置関係を変化させる。車両の後方を撮影して得られた撮影画像だけで表示画像を構成するのではなく、その撮影画像に車両を示す画像を重畳して表示画像を得るものであることから、運動視差による距離感の提供を簡単に実現できる。

## 明 細 書

発明の名称：

画像処理装置、画像処理方法および画像処理システム

### 技術分野

[0001] 本技術は、画像処理装置、画像処理方法および画像処理システムに関し、詳しくは、車載用電子ミラーに適用して好適な画像処理装置等に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、車両のバックミラー（ルームミラーや左右のドラミラー）をカメラとディスプレイに置き換えた車載用電子ミラーが提案されている。特許文献1では、電子ミラーの見え方が実際のミラーの見え方と異なることを解決するために、ディスプレイに対する運転者の頭部の相対位置を利用して、カメラ画像のうちディスプレイに表示する範囲を可変する技術が提案されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-216286号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 運転者が視覚によって認識する重要な情報の一つに運動視差から得る距離感がある。人間は、視点を動かした際に、物体の遠近の位置に応じて、物の見え隠れが変化する事象から、その物体までの距離や、物体同士の相対的な距離を知覚している。特許文献1で提案されている技術では、上記の知覚を補助することができない。

[0005] 正しい運動視差を提供するシステムの一般的な実現方法としては、複数台のカメラで撮影した多視点映像から個々の被写体の3次元モデルを生成し、その3次元モデルを仮想空間中に再配置する技術が用いられる。近年、このような技術がスポーツ観戦等のTV放送に利用され始めている。しかし、一

連の画像処理に求められる計算量は膨大で、車載用電子ミラーのようなりアルタイムかつ計算量が限られたシステムへの適用は、さらなる画像処理性能の向上を待つ必要がある。

[0006] 本技術の目的は、運動視差による距離感の提供を簡単に実現することにある。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本技術の概念は、

車両の後方を撮影して得られた撮影画像に上記車両を示す画像を重畳して表示画像を得る処理部を備える

画像処理装置にある。

[0008] 本技術において、処理部により、車両の後方を撮影して得られた撮影画像にその車両を示す画像が重畳されて表示画像が得られる。例えば、車両を示す画像は、コンピュータグラフィックス画像である、ようにされてもよい。コンピュータグラフィックス画像を用いることで、車両を示す画像の生成自由度を高くできる。

[0009] 例えば、車両の後方を撮影して得られた撮影画像は、その車両の後部に取り付けられた撮影装置で撮影された撮影画像であり、車両を示す画像は、車室内画像である、ようにされてもよい。この場合、表示画像は、ルームミラー表示に対応したものとなる。また、例えば、車両の後方を撮影して得られた撮影画像は、その車両の側部に取り付けられた撮影装置で撮影された撮影画像を含み、その車両を示す画像は、車体画像である、ようにされてもよい。この場合、表示画像は、サイドミラー表示に対応したものとなる。

[0010] このように本技術においては、車両の後方を撮影して得られた撮影画像にその車両を示す画像を重畳して表示画像を得るものである。この場合、車両の後方を撮影して得られた撮影画像だけで表示画像を構成するものではなく、その撮影画像に車両を示す画像を重畳して表示画像を得るものであることから、運動視差による距離感の提供を簡単に実現できる。

[0011] なお、本技術において、例えば、処理部は、運転者の視点の運動に従って

撮影画像と車両を示す画像との重畳位置関係を変化させる、ようにされてもよい。これにより、実際のバックミラーを見ているのに近い運動視差を生じさせ、運転者の距離間の知覚を補助できる。

[0012] この場合、例えば、処理部は、撮影画像と車両を示す画像を三次元空間に配置し、運転者の視点の運動に従って変化する仮想視点位置を求め、その仮想視点位置で決まる視界によって撮影画像と車両を示す画像を射影座標系に変換して表示画像を得る、ようにされてもよい。これにより、運転者の視点の運動に従って撮影画像と車両を示す画像との重畳位置関係を精度よく変化させることができる。

[0013] そして、この場合、例えば、処理部は、撮影画像を、車両の後方に存在する所定のオブジェクトの位置に配置する、ようにされてもよい。例えば、所定のオブジェクトは、車両に対して最も近くにあるオブジェクト、あるいは運転者が見ているオブジェクトである、ようにされてもよい。このように撮影画像を車両の後方に存在する所定のオブジェクトの位置に配置することで、所定のオブジェクトを三次元空間の正しい位置に正しい大きさに配置でき、その所定のオブジェクトと車両を示す画像との間で起こる運動視差を正しく表現することができる。

[0014] 例えば、処理部は、運転者毎に登録されている基準視点位置および基準仮想視点位置に基づいて、運転者の視点の運動に従って変化する仮想視点位置を求める、ようにされてもよい。これにより、運転者毎に、最適な表示画像を得ることが可能となる。

[0015] また、本技術において、例えば、処理部は、車両を示す画像を撮影画像が透過して見えるように、その撮影画像に重畳する、ようにされてもよい。これにより、車両を示す画像の重畳により運動視差を提供しても、後方視認性を損なわないようにできる。

### 図面の簡単な説明

[0016] [図1]実施の形態としての車両の構成物配置の一例を示す図である。

[図2]車両の車体（ボディ）、車体開口部（窓）および内装オブジェクトを示

す図である。

[図3]画像処理装置の構成例を示すブロック図である。

[図4]仮想空間上の構成物配置を示す図である。

[図5]視点運動と仮想視点運動を説明するための図である。

[図6]基準視界での電子ミラーの見え方の一例を示す図である。

[図7]初期化フローの一例を示すフローチャートである。

[図8]基準視点位置の登録フローの一例を示すフローチャートである。

[図9]視点検出領域と視線検出領域の一例を示す図である。

[図10]撮影されたカメラ画像を説明するための図である。

[図11]カメラ画像の配置例を示す図である。

[図12]カメラ画像の配置の違いによるカメラ画像の見え方の変化を示す図である。

[図13]カメラ画像配置演算部の処理フローの一例を示すフローチャートである。

[図14]カメラ画像配置演算部の処理フローの他の一例を示すフローチャートである。

[図15]カメラ画像配置演算部の処理フローの他の一例を示すフローチャートである。

[図16]仮想空間上のカメラ画像配置を示す図である。

[図17]仮想空間上における描画に必要な要素の配置例を示す図である。

[図18]画像描画部で得られる表示画像の一例を示す図である。

[図19]画像処理装置における通常動作フローの一例を示すフローチャートである。

[図20]視点運動による描画オブジェクト移動の重なり具合の変化を示す図である。

[図21]描画処理のバリエーションを示す図である。

[図22]サイドミラーに関する従来技術を説明するための図である。

[図23]本技術を適用したサイドミラーを代替する電子ミラーを説明するため

の図である。

[図24]車両の構成物配置の一例を示す図である。

[図25]画像処理装置の構成例を示すブロック図である。

[図26]仮想空間上におけるカメラ画像の配置位置を示す図である。

[図27]仮想空間上における描画に必要な要素の配置例を示す図である。

[図28]コンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

### 発明を実施するための形態

[0017] 以下、発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」とする）について説明する。なお、説明を以下の順序で行う。

1. 実施の形態

2. 変形例

[0018] <1. 実施の形態>

[車両の構成物配置]

図1は、実施の形態としての車両10の構成物配置の一例を示している。車両10は、車体（ボディ）100と、車体開口部（窓）101と、シートなどの内装オブジェクト102を有している。図2（a）は車体（ボディ）100を示し、図2（b）のハッチング部分は車体開口部（窓）101を示し、図2（c）はシート等の内装オブジェクト102を示している。

[0019] また、車両10は、後方撮影部103と、後方距離計測部104と、視点計測部105と、視線計測部106を有している。後方撮影部103は、例えばCMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）カメラで構成されており、車両10のリア側外郭に後方を撮影するように取り付けられている。後方距離計測部104は、例えばToF（Time of Flight）方式距離画像センサで構成されており、車両10のリア側外郭に後方の距離画像を取得するように取り付けられている。

[0020] 視点計測部105は、運転者（ユーザ）の視点位置を検出するものである。視点計測部105は、車両10のフロント側内部に取り付けられている。視点計測部105は、例えば、CMOSカメラを備えており、そのカメラの

撮影画像に基づいて運転者の眼の位置を視点位置として計測する。なお、視点計測部105は、例えば、赤外線カメラにより撮影した画像に基づいて運転者の視点位置を計測してもよい。視線計測部106は、運転者の視線を検出するものである。視線計測部106は、車両10のフロント側内部に取り付けられている。視線計測部106は、例えば、CMOSカメラを備えており、運転者の瞳の画像に基づいて、運転者の視線、つまり運転者がどこを見ているかを検出する。

[0021] また、車両10は、映像表示部（ディスプレイ）107と、ユーザ操作部108と、画像処理装置109を有している。映像表示部107は、従来のルームミラーの代わりに、車両10のフロント側内部に取り付けられており、略長方形の表示面を有している。映像表示部107は、LCD（liquid crystal display）や有機EL（Electronic Luminescent）パネルなどで構成される。

[0022] ユーザ操作部108は、運転者による種々の操作を受け付けるユーザインタフェースを構成している。このユーザ操作部108は、例えば、インフロントパネルに配置される機械的な操作ボタン、さらには映像表示部107の画面上に配置されるタッチパネル等で構成されている。映像表示部107は、基本的には車両10の後方画像を表示するものであるが、タッチパネル機能を有する場合には、必要に応じて、ユーザ操作のためのUI（User Interface）表示もされる。

[0023] 画像処理装置109は、映像表示部107に表示する表示画像を得るための処理をする。画像処理装置109は、車両10の内部の任意の場所、例えば図示のようにインフロントパネル部分に配置される。画像処理装置109は、後方撮影部103で得られたカメラ画像に、車両10を示す画像としての車室内画像（シート、ヘッドレスト、窓、ピラー等）を3DCGで重畳合成して表示画像を得る。このように、カメラ画像だけで表示画像を構成するものではなく、そのカメラ画像に車室内画像を重畳して表示画像を得るものであることから、運動視差による距離感の提供を簡単に実現できる。

[0024] この場合、画像処理装置109は、視点計測部105で得られる運転者の視点の運動に従って撮影画像と車室内画像との重畳位置関係を変化させる。これにより、運転者に実際のルームミラーを見ているのに近い運動視差を生じさせ、運転者の距離間の知覚を補助できる。

[0025] [画像処理装置の構成]

図3は、画像処理装置109の構成例を示している。画像処理装置109は、記憶部111と、視錐台形状位置演算部112と、物体履歴記憶部113と、カメラ画像配置演算部115と、仮想空間配置演算部116と、射影演算部117と、画像描画部118を有している。

[0026] 画像処理装置109は、図4に示すように、画像処理の対象となる構成物、つまり車両10の3D CGデータ（ボディ、窓、内装など）に加え、後方を撮影したカメラ画像を仮想空間上に配置し、仮想視点位置および仮想映像表示部107Aに基づいて求められる視錐台を置く。そして、画像処理装置109は、この視錐台によって生成される画像を、必要に応じて拡大縮小の処理を施した後、映像表示部107に表示される表示画像として出力する。なお、仮想映像表示部107Aの大きさが映像表示部107と同じ大きさである場合には、拡大縮小の処理は不要となる。

[0027] この場合、画像処理装置109は、図5に示すように、視点計測部105で計測された運転者の視点位置の運動を基準視点位置に対する相対運動として計測し、これに対応して仮想視点位置を基準仮想視点位置から動かすことで、仮想映像表示部107A、従って映像表示部107に表示される画像（映像）を変化させ、運転者に適切な運動視差を提供する。

[0028] 図3に戻って、記憶部111は、運転者毎の登録された基準視点位置や基準視界設定の情報、さらには車両の3D CGデータを記憶する。ここで、基準視界は、基準となる後方視界であり、仮想視点位置および仮想映像表示部107Aによって形成される視錐台による視界を意味する。そのため、基準視界設定の情報は、基準仮想視点位置と、仮想映像表示部107Aの位置と大きさの情報である。なお、基準視界設定の情報の全てを固定とすることも

考えられる。また、基準視界設定の情報のうち、仮想映像表示部107Aの位置と大きさのみ固定とすることも考えられる。

[0029] 基準視界として好ましい後方視界は、運転状況や個人によって異なるが、上下左右がバランスよく映り、消失点が画面中央のやや上にある視界が一般的な基準視界として考えられる。図6は、基準視界として好ましい後方視界の一例を示している。この例では、直線水平道路を走行している状態で、消失点が画面中央のやや上にある。なお、図6において、縦方向および横方向に延びる破線の交点は画面中心を表している。

[0030] 画像処理装置109は、例えば、電源オン等の起動時に、初期化フローを実施し、運転者（ユーザ）を特定し、記憶部111から運転者に対応した基準視点位置や基準視界設定の情報を読み出し、その後の通常動作フローにおいて用いるようにする。運転者の特定は、例えば、ユーザ操作部108からの操作で行われる。なお、詳細説明は省略するが、従来周知の顔認証、指紋認証、音声認証などの認証手法などによって、運転者を自動的に特定することも考えられる。

[0031] 図7のフローチャートは、初期化フローの一例を示している。画像処理装置109は、ステップST1において、処理を開始する。次に、画像処理装置109は、ステップST2において、ユーザ、つまり運転者を特定する。次に、画像処理装置109は、ステップST3において、記憶部111から、特定された運転者の基準視界設定の情報を読み出す。次に、画像処理装置109は、ステップST3において、記憶部111から、特定された運転者の基準視点位置の情報を読み出す。そして、画像処理装置109は、ステップST5において初期化フローの一連の処理を終了する。

[0032] なお、記憶部111に基準視点位置や基準視界設定の情報が登録されていない運転者に関しては、新たに登録が可能とされる。図8のフローチャートは、基準視点位置の登録フローの一例を示している。

[0033] 画像処理装置109は、ステップST11において、処理を開始する。次に、画像処理装置109は、ステップST12において、視点計測部105

の検出結果に基づいて運転者の現在の視点位置を取得すると共に、視線計測部106の検出結果に基づいて運転者の現在の視線位置を取得する。

[0034] 次に、画像処理装置109は、ステップST13において、視点は視点検出領域（図9参照）内にあるか否かを判断する。視点が視点検出領域内にないとき、画像処理装置109は、ステップST12の処理に戻る。一方、視点が視点検出領域内にあるとき、画像処理装置109は、ステップST14において、視線は視線検出領域（図9参照）内の映像表示部107上にあるか否かを判断する。視線が映像表示部107上にないとき、画像処理装置109は、ステップST12の処理に戻る。一方、視線が映像表示部107上にあるとき、画像処理装置109は、ステップST15の処理に移る。

[0035] ステップST15において、画像処理装置109は、視線は一定時間以上、ここでは1秒以上継続して映像表示部107上にあるか否かを判断する。視線が1秒以上継続して映像表示部107上にないとき、画像処理装置109は、ステップST12の処理に戻る。一方、視線が1秒以上継続して映像表示部107上にあるとき、画像処理装置109は、ステップST16において、現在の視点位置を基準視点位置として、運転者に対応付けて、記憶部111に登録する。その後、画像処理装置109は、ステップST17において、一連の処理を終了する。

[0036] 基準視界設定の登録に関しては、運転者が、ユーザ操作部108、例えば映像表示部107の画面上に配置されたタッチパネル上で操作を行って実行することができる。この場合、基準視点位置での後方視界の見え方が所望のものとなるように視界設定（仮想視点位置など）が調整され、その調整後の視界設定が基準視界設定として、運転者に対応付けて、記憶部111に登録される。

[0037] なお、上述では、記憶部111に基準視点位置や基準視界設定の情報が登録されていない運転者に関して新規登録が可能であることを示したが、既に登録がある場合であっても、同様の処理により、登録内容の更新が可能となる。

[0038] 図3に戻って、視錐台形状位置演算部112は、記憶部111から読み出される基準視点位置および基準視界設定の情報と、視点計測部105で検出される現在の視点位置に基づいて、仮想空間上での視錐台の形状と位置を算出する。この場合、基準視点位置からの視点位置（現在の視点位置）のずれ（距離、方向のずれ）に応じて基準仮想視点位置からずらされた仮想視点位置（現在の仮想視点位置）が求められ（図5参照）、この仮想視点位置と仮想映像表示部107Aの大きさおよび位置に基づいて仮想視点を頂点とする視錐台の位置と形状が求められる（図4参照）。

[0039] カメラ画像配置演算部115は、後方距離計測部104で取得される後方の距離画像、後方撮影部103で取得される後方のカメラ画像、視錐台形状配置演算部112で求められた視錐台の形状と位置などに基づいて、仮想空間上でのカメラ画像の配置距離を算出する。このカメラ画像の配置位置によって、運転者が視点位置を動かした際に、車室内画像（ボディ、窓、内装）に見え隠れするカメラ画像に映る被写体の見え方（運動視差）が異なってくる。適切な運動視差を提供するためには、仮想空間上においてカメラ画像を適切な位置に配置する必要がある。

[0040] 実際にカメラで撮影された画像は、図10に示すように、3次元空間を距離方向に圧縮したものであり、別々の距離にある物体（オブジェクト）A～Dが2次元の画像として距離に応じた大きさで撮影されている。そのため、このカメラ画像を3次元空間上のどこに置いても完全に適切にはならず、カメラ画像を置いた距離に存在する物体についてのみ適切な位置になる。なお、実際には、カメラレンズの被写界深度から外れた画像はボヤけるが、ここでは理想的なパンフォーカスカメラとして考察している。

[0041] 図11は、物体Aの距離にカメラ画像を置いた場合（画像配置A）と、物体Dの距離にカメラ画像を置いた場合（画像配置D）を示している。そして、図12（a）、（b）、（c）は、それぞれ、視界（仮想視点位置で決まる視錐台に対応）を右、中央、左と動かした場合の視野を示している。

[0042] 図12（a）、（b）、（c）を見比べると、画像配置Aの場合と画像配

置Dの場合で、視界に入るカメラ画像の範囲が異なり、視界の運動に伴ってカメラ画像内を動く範囲が異なる事がわかる。これが、カメラ画像内の物体に対する運動視差であり、着目したい物体（オブジェクト）の距離にカメラ画像を置くことで、その物体と車両との間で起こる運動視差を正しく表現する事ができる。

[0043] 注意すべき点として、着目する物体以外の物体については、表示される大きさや、視点運動に伴って生じる運動視差が正しく表現されない事があげられる。全ての物体について正しい運動視差を提供するためには、後方を3Dで撮影し、全ての物体を分離して仮想空間上に配置する必要がある。しかし、そのような処理は非常に大きな計算力を必要とする。

[0044] 本技術は、着目する物体以外の運動視差を諦めることで、比較的小さな計算量で、着目した物体に対する運動視差を提供することを特徴としている。

[0045] 限定的な運動視差によって、有用な距離感を提示するためには、運転者に距離感を提示するのに相応しい、着目する物体を選択する必要がある。距離感を提示するのに相応しい物体を選択するにあたり、考慮すべき事象を以下に挙げる。

- [0046] (1) 車両と物体との距離（車両に最も近い物体。）  
(2) 車両と物体との距離の変化（近づいているか、遠ざかっているか。）  
(3) 物体の大きさ（一定以下の大きさの物体には着目する必要がない。  
Ex. 昆虫）  
(4) その物体が何か（車なのか、自転車なのか、人なのか、壁なのか、植物なのか。）  
(5) 運転者が見ているもの（運転者はどこを見ているか）

[0047] これらの全てを考慮して総合的に判断するのが理想的であるが、一部の事象のみでも有用なシステムを提供することは可能である。図13のフローチャートは、カメラ画像配置演算部115の処理フローの一例を示している。この処理例は、上述の(1)、(2)、(3)の事象を考慮したものであり

、後方距離計測部104で取得される距離画像のみを用いて実現し得るものである。

[0048] カメラ画像配置演算部115は、後方距離計測部104で距離画像を取得する毎に、図13のフローチャートに示す処理フローを実行する。なお、後方距離計測部104は、例えば、120fpsの頻度で距離画像を取得する。

[0049] カメラ画像配置演算部115は、ステップST21において、後方距離計測部104で距離画像を取得するタイミングで処理を開始する。次に、カメラ画像配置演算部115は、ステップST22において、距離画像から物体（オブジェクト）を抽出し、一定以上の大きさの物体について、位置、形状、大きさ、距離のリストを作成する。そして、カメラ画像配置演算部115は、ステップST23において、作成されたリストを物体履歴記憶部113に保存する。

[0050] 次に、カメラ画像配置演算部115は、ステップST24において、物体履歴記憶部113の履歴データを閲覧し、形状の特徴から、同一の物体を探索し、履歴のない物体をリストから削除し、履歴のある物体は車両との相対速度を算出してリストに追加する。

[0051] 次に、カメラ画像配置演算部115は、ステップST25において、作成されたリストからカメラの有効撮影距離を外れる物体を排除する。これは、カメラのフォーカスが合わない距離にある物体を外すことを意図している。距離が測定できても、カメラ画像が撮影できないのであれば、カメラ画像配置距離としては不適切なので、排除するものである。

[0052] 次に、カメラ画像配置演算部115は、ステップST26において、一定以上の速度で遠ざかっている物体をリストから削除する。次に、カメラ画像配置演算部115は、ステップST27において、視錐台およびその近傍から外れる物体をリストから削除する。そして、カメラ画像配置演算部115は、ステップST28において、リストにデータが残っているか否かを判断する。

- [0053] リストにデータが残っているとき、カメラ画像配置演算部115は、ステップST29において、車両から最も近い物体との距離をカメラ画像配置距離に採用する。カメラ画像配置演算部115は、ステップST29の処理の後、ステップST30において、一連の処理を終了する。
- [0054] また、ステップST28でリストにデータが残っていないとき、ステップST31において、予め定めたデフォルト距離をカメラ画像配置距離に採用する。ここで、デフォルト距離は、遠景を配置するのに適した距離である。距離感を提示する上では計算能力が許す限り遠方が望ましい。しかし、現実的には、例えば、後方距離計測部104の計算能力を参考にデフォルト距離が決められる。例えば、デフォルト距離は、L i d a r (light detection and ranging) では100m程、T o Fセンサでは250m程とすることが考えられる。カメラ画像配置演算部115は、ステップST31の処理の後、ステップST30において、一連の処理を終了する。
- [0055] 図14のフローチャートは、カメラ画像配置演算部115の処理フローの他の一例を示している。この処理例は、上述の(1)、(3)、(4)の事象を考慮したものであり、後方距離計測部104で取得される距離画像の他に、後方撮影部103で得られたカメラ画像を用いて実現し得るものである。
- [0056] カメラ画像配置演算部115は、後方距離計測部104で距離画像を取得する毎に、図14のフローチャートに示す処理フローを実行する。なお、後方距離計測部104は、例えば、120fpsの頻度で距離画像を取得する。
- [0057] カメラ画像配置演算部115は、ステップST61において、後方距離計測部104で距離画像を取得するタイミングで処理を開始する。次に、カメラ画像配置演算部115は、ステップST62において、距離画像から物体を抽出し、一定以上の大きさの物体について、位置、形状、大きさ、距離のリストを作成する。
- [0058] 次に、カメラ画像配置演算部115は、ステップST63において、作成

されたリストからカメラの有効撮影距離を外れる物体を排除する。これは、カメラのフォーカスが合わない距離にある物体を外すことを意図している。距離が測定できても、カメラ画像が撮影できないのであれば、カメラ画像配置距離としては不適切なので、排除するものである。

[0059] 次に、カメラ画像配置演算部115は、ステップST64において、画像認識により物体を認識し、画像配置に不相応な物体（例えば、鳥、枯れ葉など）をリストから削除する。次に、カメラ画像配置演算部115は、ステップST65において、視錐台およびその近傍から外れる物体をリストから削除する。そして、カメラ画像配置演算部115は、ステップST66において、リストにデータが残っているか否かを判断する。

[0060] リストにデータが残っているとき、カメラ画像配置演算部115は、ステップST67において、車両から最も近い物体との距離をカメラ画像配置距離に採用する。カメラ画像配置演算部115は、ステップST67の処理の後、ステップST68において、一連の処理を終了する。

[0061] また、ステップST66でリストにデータが残っていないとき、ステップST69において、予め定めたデフォルト距離（遠景を配置するのに適した距離）をカメラ画像配置距離に採用する。カメラ画像配置演算部115は、ステップST69の処理の後、ステップST68において、一連の処理を終了する。

[0062] 図15のフローチャートは、カメラ画像配置演算部115の処理フローのさらに他の一例を示している。この処理例は、上述の（1）、（3）、（5）の事象を考慮したものであり、後方距離計測部104で取得される距離画像の他に、視線計測部106における運転者（ユーザ）の視線検出結果を用いて実現し得るものである。

[0063] カメラ画像配置演算部115は、後方距離計測部104で距離画像を取得する毎に、図15のフローチャートに示す処理フローを実行する。なお、後方距離計測部104は、例えば、120fpsの頻度で距離画像を取得する。

- [0064] カメラ画像配置演算部 115 は、ステップ S T 7 1 において、後方距離計測部 104 で距離画像を取得するタイミングで処理を開始する。次に、カメラ画像配置演算部 115 は、ステップ S T 7 2 において、距離画像から物体を抽出し、一定以上の大きさの物体について、位置、形状、大きさ、距離のリストを作成する。
- [0065] 次に、カメラ画像配置演算部 115 は、ステップ S T 7 3 において、作成されたリストからカメラの有効撮影距離を外れる物体を排除する。そして、カメラ画像配置演算部 115 は、ステップ S T 7 4 において、リストにデータが残っているか否かを判断する。
- [0066] リストにデータが残っているとき、カメラ画像配置演算部 115 は、ステップ S T 7 5 において、視線計測部 106 で得られる運転者（ユーザ）の視線を取得する。そして、カメラ画像配置演算部 115 は、ステップ S T 7 6 において、視線に最も近い位置にある物体の距離をカメラ画像配置距離に採用する。カメラ画像配置演算部 115 は、ステップ S T 7 6 の処理の後、ステップ S T 7 7 において、一連の処理を終了する。
- [0067] また、ステップ S T 7 4 でリストにデータが残っていないとき、ステップ S T 7 8 において、予め定めたデフォルト距離（遠景を配置するのに適した距離）をカメラ画像配置距離に採用する。カメラ画像配置演算部 115 は、ステップ S T 7 8 の処理の後、ステップ S T 7 7 において、一連の処理を終了する。
- [0068] 図 16 は、仮想空間上におけるカメラ画像の配置位置を示している。カメラ画像は後方撮影部 103 により所定の撮影画角で撮影されて得られたものである。このカメラ画像は、仮想空間上において、車両 10 の後部から、カメラ画像配置演算部 115 で算出されたカメラ画像配置距離だけ離れた位置に配置される。
- [0069] 図 3 に戻って、仮想空間配置演算部 116 は、仮想空間上に描画に必要な要素を配置する。すなわち、仮想空間配置演算部 116 は、仮想空間上に、記憶部 111 に記憶されている車両 10 の 3D CG データ（ボディ、窓、内

装など)を配置すると共に、カメラ画像配置演算部115で算出されたカメラ画像配置距離の位置にカメラ画像を配置し、さらに、視錐台形状配置演算部112で算出された形状と位置に基づいて視錐台を配置する。図17は、仮想空間上における描画に必要な要素の配置例を示している。

[0070] 射影演算部117は、仮想映像表示部107Aを射影面として、仮想空間上のオブジェクトを射影画像に変換する。画像描画部118は、射影演算部117で得られた射影画像にカメラ画像および3D CGデータのディテールを描画する処理、さらには画像の大きさを映像表示部107の大きさに合わせるための拡大縮小の処理を施し、映像表示部107に供給する表示画像を出力する。図18は、画像描画部118で得られる表示画像の一例を示している。

[0071] 図19のフローチャートは、画像処理装置109における通常動作フローの一例を示している。画像処理装置109は、ステップST41において、処理を開始する。次に、画像処理装置109は、ステップST42において、視点計測部105の検出結果に基づいて現在の視点位置を取得する。

[0072] 次に、画像処理装置109は、ステップST43において、基準視点位置と現在の視点位置との差分を基準仮想視点位置からの仮想視点の差分に変換して仮想視点位置を算出する(図5参照)。次に、画像処理装置109は、ステップST44において、仮想視点位置から視錐台の形状と位置を算出する。

[0073] 次に、画像処理装置109は、ステップST45において、後方撮影部103で得られる後方のカメラ画像を取得する。次に、画像処理装置109は、ステップST46において、カメラ画像配置距離を算出する。

[0074] 次に、画像処理装置109は、ステップST47において、仮想空間上に、描画に必要な要素である、車両10の3D CGデータ(ボディ、窓、内装など)、カメラ画像、視錐台を配置する(図17参照)。次に、画像処理装置109は、ステップST48において、仮想空間上の構成物を射影座標系に変換して射影画像を得る。

[0075] 次に、画像処理装置109は、ステップST49において、射影画像にカメラ画像および3D CGデータのディテールを描画する処理を行って表示画像を得る。次に、画像処理装置109は、ステップST50において、表示画像を映像表示部107に出力する。画像処理装置109は、ステップST50の処理の後、ステップST42の処理に戻り、上述したと同様の処理を繰り返す。

[0076] 画像処理装置109は、上述の通常動作フローの処理を、映像表示部107の更新頻度、例えば120fpsに同期して連続して行う。これにより、映像表示部107に表示される表示画像は、視点の運動と、着目する後方物体との距離によって、描画対象オブジェクトの重なり具合が適切に変化し、つまり適切な運動視差が得られ、運転者（ユーザ）は、後方のカメラ画像に対して適切な距離感を得ることができる。

[0077] 図20(a), (b), (c)は映像表示部107に表示される表示画像の一例を示している。図20(a)は運転者の視点位置が標準視点位置にある場合を示しており、図20(b)は運転者の視点位置が標準視点位置から右に移動した場合を示しており、さらに、図20(c)は運転者の視点位置が標準視点位置から左に移動した場合を示している。運転者の視点位置に応じて、車室内CG画像とカメラ画像内のオブジェクト（自動車）との重なり具合が変化していることが分かる。

[0078] なお、内装オブジェクトや車体は、実ミラーであれば後方が見えない死角を作ってしまうが、本技術では、描画の際に透過して描画したり、或いは一部を非表示にしたりすることで、運動視差によって距離感の知覚を補助しつつ、後方視界を広く保つことも可能である。例えば、図21(a)は、内装オブジェクトとしての後部シートを非表示としたものである。また、図21(b)は、車体および内装オブジェクトとしての後部シートを低透過率としたものであり、図21(c)は、車体および内装オブジェクトとしての後部シートを高透過率としたものである。

勿論、死角の発生を気にしなければ、内装オブジェクトや車体を透過率0

%で描画し、実ミラーのような画像を生成して表示してもよい。

- [0079] また、内装オブジェクトは、シート等に限らず、例えば窓ガラス上に絵柄を描くことで、より距離知覚を強調することもできる。図21(d)は、窓ガラス上のオブジェクトとして水平ラインを設けたものである。
- [0080] 上述したように、図1に示す車両10においては、図3に示す画像処理装置109により、車両10の後方を撮影して得られたカメラ画像に車室内画像を重畳して、従来のルームミラーの代わりに配される映像表示部107に表示する表示画像を得るものである。車両10の後方を撮影して得られたカメラ画像だけで表示画像を構成するものではなく、そのカメラ画像に車室内画像を重畳して表示画像を得るものであることから、運動視差による距離感の提供を簡単に実現できる。
- [0081] また、図1に示す車両10においては、図3に示す画像処理装置109により、運転者の視点の運動に従ってカメラ画像と車室内画像との重畳位置関係を変化させるものである。そのため、実際のバックミラーを見ているのに近い運動視差を生じさせ、運転者の距離間の知覚を補助できる。
- [0082] また、図1に示す車両10においては、図3に示す画像処理装置109により、カメラ画像と車両を示す画像を三次元空間に配置し、運転者の視点の運動に従って変化する仮想視点位置を求め、その仮想視点位置で決まる視界によってカメラ画像と車室内画像を射影座標系に変換して表示画像を得るものである。そのため、運転者の視点の運動に従ってカメラ画像と車室内画像との重畳位置関係を精度よく変化させることができる。
- [0083] また、図1に示す車両10においては、図3に示す画像処理装置109により、カメラ画像を、車両10の後方に存在する着目する物体（オブジェクト）の位置に配置して、表示画像を得るものである。そのため、着目する物体を三次元空間の正しい位置に正しい大きさに配置でき、その物体と車室内画像との間で起こる運動視差を正しく表現することができる。
- [0084] なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、また付加的な効果があってもよい。

[0085] 車両用の電子ミラーは、荷物の積載などにも影響を受けず、実際のミラーと比較しても死角が少ない後方視界を提供できる利点がある。しかしながら、電子ミラーには距離感が直感的に知覚しづらいという問題がある。人が距離を知覚するための重要な要素に、両眼視差、輻輳角、調節、運動視差がある。

[0086] このうち運動視差は、距離の異なる二つ以上の物体が、視点の運動に伴って見え隠れする現象であり、上述の特許文献1に記載される技術のようにカメラ画像の表示箇所を運動させただけでは、見え隠れの変化が乏しく運動視差による距離感の提示効果は非常に薄いと考えられる。本技術では、後方カメラ画像に、車室内のオブジェクトを重畳描画し、それらに運動視差を加えることで、積極的に運動視差による距離感の提供を行い、直感的で運転者（ユーザ）に馴染みやすい電子ミラーを提供できる。

[0087] <2. 変形例>

なお、上述実施の形態においては、車両のルームミラーを代替する電子ミラーに本技術を適用した例を示したが、本技術は、車両のサイドミラーを代替する電子ミラーにも適用できる。また、車両用の電子ミラーのみならず、一人で使うことが前提の電子ミラーであれば、本技術を適用することで、実際のミラーに近い距離感の提示を行うことができる。同様に、一人で使うことが前提であれば、電子ミラーではなく、電子窓にも本技術を適用できる。

[0088] 本技術を、車両のサイドミラーを代替する電子ミラーに適用する場合について説明する。図22(a)は、従来のサイドミラーあるいは従来のサイドミラーを代替する電子ミラーを使用した場合における死角の範囲の一例を示している。図22(b)は、従来のサイドミラーに映る画像の一例を示している。この場合、後方物体の大きさの違いや、映り込む車体との運動視差によって、後方物体の距離感を得ることができる。図22(c)は、従来のサイドミラーを代替する電子ミラーの表示画像の一例を示している。この場合、視点が運動しても運動視差が生じないため、実ミラーとは異なって、距離

感をうることが困難であった。

[0089] 図23(a)は、本技術を適用したサイドミラーを代替する電子ミラーを使用した場合における死角の範囲の一例を示している。従来のサイドミラーあるいは従来のサイドミラーを代替する電子ミラーで死角となる自車の背後に関しても、運転者は視認することが可能となる。図23(b), (c)は、本技術を適用したサイドミラーを代替する電子ミラーの表示画像の一例を示している。この場合、自車体が3D CGで重畳描画されることから、運動視差による距離感を提供できる。また、図23(c)に示すように、自車体を透過的に重畳することで、自車の背後も視認することが可能となる。

[0090] 図24は、車両10の構成物配置の一例を示している。この図24において、図1と対応する部分には同一符号を付し、適宜、その詳細説明は省略する。車両10は、車体(ボディ)100と、車体開口部(窓)101と、シートなどの内装オブジェクト102を有している。また、車両10は、後方撮影部103と、後方距離計測部104と、視点計測部105と、視線計測部106を有している。

[0091] また、車両10は、右側後方撮影部103Rと、右側後方距離計測部104Rと、左側後方撮影部103Lと、左側後方距離計測部104Lを有している。右側後方撮影部103Rおよび左側後方撮影部103Lは、それぞれ、例えばCMOSカメラで構成されており、車両10の例えば従来のサイドミラー位置に後方を撮影するように取り付けられている。また、右側後方距離計測部104Rおよび左側後方距離計測部104Lは、それぞれ、例えばToF方式距離画像センサで構成されており、車両10の例えば従来のサイドミラー位置に後方の距離画像を取得するように取り付けられている。

[0092] また、車両10は、右側後方映像表示部(ディスプレイ)107Rと、左側後方映像表示部(ディスプレイ)107Lと、ユーザ操作部108と、画像処理装置109Sを有している。右側後方映像表示部107Rおよび左側後方映像表示部107Lは、それぞれ、LCDや有機ELパネルなどで構成され、車両10のフロント側内部の右側および左側の位置に取り付けられて

おり、略長方形形状の表示面を有している。

- [0093] ユーザ操作部108は、運転者による種々の操作を受け付けるユーザインタフェースを構成している。このユーザ操作部108は、例えば、インフロントパネルに配置される機械的な操作ボタン、さらには右側後方映像表示部107Rや左側後方映像表示部107Lの画面上に配置されるタッチパネル等で構成されている。
- [0094] 画像処理装置109Sは、右側後方映像表示部107Rや左側後方映像表示部107Lに表示する表示画像を得るための処理をする。画像処理装置109Sは、車両10の内部の任意の場所、例えば図示のようにインフロントパネル部分に配置される。画像処理装置109Sは、後方撮影部103、右側後方撮影部103Rおよび左側後方撮影部103Lで撮影して得られるカメラ画像に、車両10を示す画像としての車体（ボディ）を3DCGで重畳合成して、表示画像を得る。
- [0095] このように、カメラ画像だけで表示画像を構成するものではなく、そのカメラ画像に車体画像を重畳して表示画像を得るものであることから、運動視差による距離感の提供を簡単に実現できる。また、車体画像を透過的に重畳することで、運転者（ユーザ）は自車の背後に隠れて見えない物体も視認することが可能となる。
- [0096] 図25は、画像処理装置109Sの構成例を示している。この図25において、図3と対応する部分には同一符号を付し、適宜、その詳細説明は省略する。画像処理装置109Sは、記憶部111と、視錐台形状位置演算部112と、物体履歴記憶部113と、カメラ画像配置演算部115と、仮想空間配置演算部116と、射影演算部（右）117Rと、射影演算部（左）117Lと、画像描画部（右）118Rと、画像描画部（左）118Lを有している。
- [0097] 画像処理装置109Sは、画像処理の対象となる構成物、つまり車両10の3DCGデータ（ボディなど）に加え、後方を撮影したカメラ画像を仮想空間上に配置する。そして、画像処理装置109Sは、右側後方表示に係る

仮想視点位置および仮想映像表示部に基づいて視錐台を求め、この視錐台によって生成される画像を、必要に応じて拡大縮小の処理を施した後、右後方映像表示部 107R に表示される右後方表示画像として出力する。

[0098] また、同様に、画像処理装置 109S は、左側後方表示に係る仮想視点位置および仮想映像表示部に基づいて視錐台を求め、この視錐台によって生成される画像を、必要に応じて拡大縮小の処理を施した後、左後方映像表示部 107L に表示される左後方表示画像として出力する。

[0099] この場合、画像処理装置 109S は、視点計測部 105 で計測された運転者の視点位置の運動を基準視点位置に対する相対運動として計測し、これに対応して仮想視点位置を基準仮想視点位置から動かすことで、右側後方映像表示部 107R および左側後方映像表示部 107L に表示される画像（映像）を変化させ、運転者に適切な運動視差を提供する。

[0100] 記憶部 111 は、運転者毎の登録された基準視点位置や右側後方表示および左側後方表示に係る基準視界設定の情報、さらには車両の 3D CG データを記憶する。視錐台形状位置演算部 112 は、記憶部 111 から読み出される基準視点位置や基準視界設定の情報と、視点計測部 105 で検出される現在の視点位置に基づいて、仮想空間上での、右側後方表示用および左側後方表示用の 2 つの視錐台の形状と位置を算出する。

[0101] カメラ画像配置演算部 115 は、右側後方距離計測部 104R、後方距離計測部 104 および左側後方距離計測部 104L で取得される後方の距離画像、右側後方撮影部 103R、後方撮影部 103 および左側後方撮影部 103L で取得される後方のカメラ画像、視錐台形状配置演算部 112 で求められる右側後方表示用および左側後方表示用の 2 つの視錐台の形状と位置などに基づいて、仮想空間上でのカメラ画像の配置距離を算出する。

[0102] このカメラ画像の配置位置によって、運転者が視点位置を動かした際に、車体（ボディ）に見え隠れするカメラ画像に映る被写体の見え方（運動視差）が異なってくる。この場合、着目する物体に対して適切な運動視差を提供できるように、当該物体までの距離が配置距離として算出される。ここで、

右側後方表示用および左側後方表示用で着目する物体が異なる場合も想定される。その場合には、右側後方表示用および左側後方表示用でカメラ画像の配置距離が異なる値に算出される。

[0103] 図26は、仮想空間上におけるカメラ画像の配置位置を示している。カメラ画像は、右側後方撮影部103R、後方撮影部103および左側後方撮影部103Lにより所定の撮影画角で撮影されて得られたものである。このカメラ画像は、仮想空間上において、車両10の後部からカメラ画像配置演算部115で算出されたカメラ画像配置距離だけ離れた位置に配置される。

[0104] 仮想空間配置演算部116は、仮想空間上に描画に必要な要素を配置する。すなわち、仮想空間配置演算部116は、仮想空間上に、記憶部111に記憶されている車両10の3D CGデータ（ボディなど）を配置すると共に、カメラ画像配置演算部115で算出されたカメラ画像配置距離の位置にカメラ画像を配置し、さらに、視錐台形状配置演算部112で算出された形状と位置に基づいて、右側後方表示用および左側後方表示用の2つの視錐台を配置する。図27は、仮想空間上における描画に必要な要素の配置例を示している。

[0105] 図25に戻って、射影演算部（右）117Rは、右側の仮想映像表示部107Aを射影面として、仮想空間上のオブジェクトを射影画像に変換する。画像描画部（右）118Rは、射影演算部117Rで得られた射影画像にカメラ画像および3D CGデータのディテールを描画する処理、さらには画像の大きさを右側後方映像表示部107Rの大きさに合わせるための拡大縮小の処理を施し、右側後方映像表示部107Rに供給する表示画像を出力する。

[0106] また、射影演算部（左）117Lは、左側の仮想映像表示部107Aを射影面として、仮想空間上のオブジェクトを射影画像に変換する。画像描画部（左）118Lは、射影演算部117Lで得られた射影画像にカメラ画像および3D CGデータのディテールを描画する処理、さらには画像の大きさを左側後方映像表示部107Lの大きさに合わせるための拡大縮小の処理を施

し、左側後方映像表示部 107L に供給する表示画像を出力する。

[0107] 画像処理装置 109S における基本的な処理フローは、左右の表示部用に別々に処理されることを除き、上述の実施の形態における画像処理装置 109 の処理フローと同様となるので、ここではその説明を省略する。

[0108] なお、上述の画像処理装置 109、109S における一連の処理は、ハードウェアにより実行することもできるし、ソフトウェアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、コンピュータにインストールされる。ここで、コンピュータには、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータや、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどが含まれる。

[0109] 図 28 は、上述の一連の処理をプログラムにより実行するコンピュータ 400 のハードウェアの構成例を示すブロック図である。

[0110] コンピュータ 400 において、CPU (Central Processing Unit) 401、ROM (Read Only Memory) 402、RAM (Random Access Memory) 403 は、バス 404 により相互に接続されている。

[0111] バス 404 には、さらに、入出力インターフェース 405 が接続されている。入出力インターフェース 405 には、入力部 406、出力部 407、記録部 408、通信部 409 およびドライブ 410 が接続されている。

[0112] 入力部 406 は、入力スイッチ、ボタン、マイクロフォン、撮像素子などよりなる。出力部 407 は、ディスプレイ、スピーカなどよりなる。記録部 408 は、ハードディスクや不揮発性のメモリなどよりなる。通信部 409 は、ネットワークインターフェースなどよりなる。ドライブ 410 は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、または半導体メモリなどのリムーバブルメディア 411 を駆動する。

[0113] 以上のように構成されるコンピュータ 400 では、CPU 401 が、例えば、記録部 408 に記録されているプログラムを、入出力インターフェース 405 およびバス 404 を介して、RAM 403 にロードして実行すること

により、上述した一連の処理が行われる。

[0114] コンピュータ400（CPU401）が実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブルメディア411に記録して提供することができる。また、プログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することができる。

[0115] コンピュータでは、プログラムは、リムーバブルメディア411をドライブ410に装着することにより、入出力インターフェース405を介して、記録部408にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部409で受信し、記録部408にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM402や記録部408に予めインストールしておくことができる。

[0116] なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

[0117] また、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0118] また、本技術は、以下のような構成もとることができる。

（１）車両の後方を撮影して得られた撮影画像に上記車両を示す画像を重畳して表示画像を得る処理部を備える  
画像処理装置。

（２）上記車両を示す画像は、コンピュータグラフィックス画像である  
前記（１）に記載の画像処理装置。

(3) 上記車両の後方を撮影して得られた撮影画像は、上記車両の後部に取り付けられた撮影装置で撮影された撮影画像であり、

上記車両を示す画像は、車室内画像である

前記(1)または(2)に記載の画像処理装置。

(4) 上記車両の後方を撮影して得られた撮影画像は、上記車両の側部に取り付けられた撮影装置で撮影された撮影画像を含み、

上記車両を示す画像は、車体画像である

前記(1)または(2)に記載の画像処理装置。

(5) 上記処理部は、運転者の視点の運動に従って上記撮影画像と上記車両を示す画像との重畳位置関係を変化させる

前記(1)から(4)のいずれかに記載の画像処理装置。

(6) 上記処理部は、

上記撮影画像と上記車両を示す画像を三次元空間に配置し、

上記運転者の視点の運動に従って変化する仮想視点位置を求め、該仮想視点位置で決まる視界によって上記撮影画像と上記車両を示す画像を射影座標系に変換して上記表示画像を得る

前記(5)に記載の画像処理装置。

(7) 上記処理部は、上記撮影画像を、上記車両の後方に存在する所定のオブジェクトの位置に配置する

前記(6)に記載の画像処理装置。

(8) 上記所定のオブジェクトは、上記車両に対して最も近くにあるオブジェクトである

前記(7)に記載の画像処理装置。

(9) 上記所定のオブジェクトは、上記運転者が見ているオブジェクトである

前記(7)に記載の画像処理装置。

(10) 上記処理部は、運転者毎に登録されている基準視点位置および基準仮想視点位置に基づいて、上記運転者の視点の運動に従って変化する仮想

視点位置を求める

前記（６）から（９）のいずれかに記載の画像処理装置。

（１１）上記処理部は、上記車両を示す画像を上記撮影画像が透過して見えるように、該撮影画像に重畳する

前記（１）から（１０）のいずれかに記載の画像処理装置。

（１２）車両の後方を撮影して得られた撮影画像に上記車両を示す画像を重畳して表示画像を得る手順を有する

画像処理方法。

（１３）車両の後方を撮影する撮影装置と、

上記撮影装置で撮影して得られた撮影画像に上記車両を示す画像を重畳して表示画像を得る処理部と、

上記処理部で得られた表示画像を表示する表示装置を備える

画像処理システム。

（１４）コンピュータを、

車両の後方を撮影して得られた撮影画像に上記車両を示す画像を重畳して表示画像を得る処理手段として機能させる

プログラム。

## 符号の説明

- [0119] 10・・・車両  
100・・・車体（ボディ）  
101・・・車体開口部（窓）  
102・・・内装オブジェクト  
103・・・後方撮影部  
103R・・・右側後方撮影部  
103L・・・左側後方撮影部  
104・・・後方距離計測部  
104R・・・右側後方距離計測部  
104L・・・左側後方距離計測部

- 1 0 5 . . . 視点計測部
- 1 0 6 . . . 視線計測部
- 1 0 7 . . . 映像表示部
- 1 0 7 A . . . 仮想映像表示部
- 1 0 7 R . . . 右側後方映像表示部
- 1 0 7 L . . . 左側後方映像表示部
- 1 0 8 . . . ユーザ操作部
- 1 0 9 , 1 0 9 S . . . 画像処理装置
- 1 1 1 . . . 記憶部
- 1 1 2 . . . 視錐台形状配置演算部
- 1 1 3 . . . 物体履歴記憶部
- 1 1 5 . . . カメラ画像配置演算部
- 1 1 6 . . . 仮想空間配置演算部
- 1 1 7 . . . 射影演算部
- 1 1 7 R . . . 射影演算部 (右)
- 1 1 7 L . . . 射影演算部 (左)
- 1 1 8 . . . 画像描画部
- 1 1 8 R . . . 画像描画部 (右)
- 1 1 8 L . . . 画像描画部 (左)

## 請求の範囲

- [請求項1] 車両の後方を撮影して得られた撮影画像に上記車両を示す画像を重畳して表示画像を得る処理部を備える  
画像処理装置。
- [請求項2] 上記車両を示す画像は、コンピュータグラフィックス画像である  
請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 上記車両の後方を撮影して得られた撮影画像は、上記車両の後部に取り付けられた撮影装置で撮影された撮影画像であり、  
上記車両を示す画像は、車室内画像である  
請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項4] 上記車両の後方を撮影して得られた撮影画像は、上記車両の側部に取り付けられた撮影装置で撮影された撮影画像を含み、  
上記車両を示す画像は、車体画像である  
請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項5] 上記処理部は、運転者の視点の運動に従って上記撮影画像と上記車両を示す画像との重畳位置関係を変化させる  
請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項6] 上記処理部は、  
上記撮影画像と上記車両を示す画像を三次元空間に配置し、  
上記運転者の視点の運動に従って変化する仮想視点位置を求め、該仮想視点位置で決まる視界によって上記撮影画像と上記車両を示す画像を射影座標系に変換して上記表示画像を得る  
請求項5に記載の画像処理装置。
- [請求項7] 上記処理部は、上記撮影画像を、上記車両の後方に存在する所定のオブジェクトの位置に配置する  
請求項6に記載の画像処理装置。
- [請求項8] 上記所定のオブジェクトは、上記車両に対して最も近くにあるオブジェクトである

請求項 7 に記載の画像処理装置。

[請求項9] 上記所定のオブジェクトは、上記運転者が見ているオブジェクトである

請求項 7 に記載の画像処理装置。

[請求項10] 上記処理部は、運転者毎に登録されている基準視点位置および基準仮想視点位置に基づいて、上記運転者の視点の運動に従って変化する仮想視点位置を求める

請求項 6 に記載の画像処理装置。

[請求項11] 上記処理部は、上記車両を示す画像を上記撮影画像が透過して見えるように、該撮影画像に重畳する

請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項12] 車両の後方を撮影して得られた撮影画像に上記車両を示す画像を重畳して表示画像を得る手順を有する

画像処理方法。

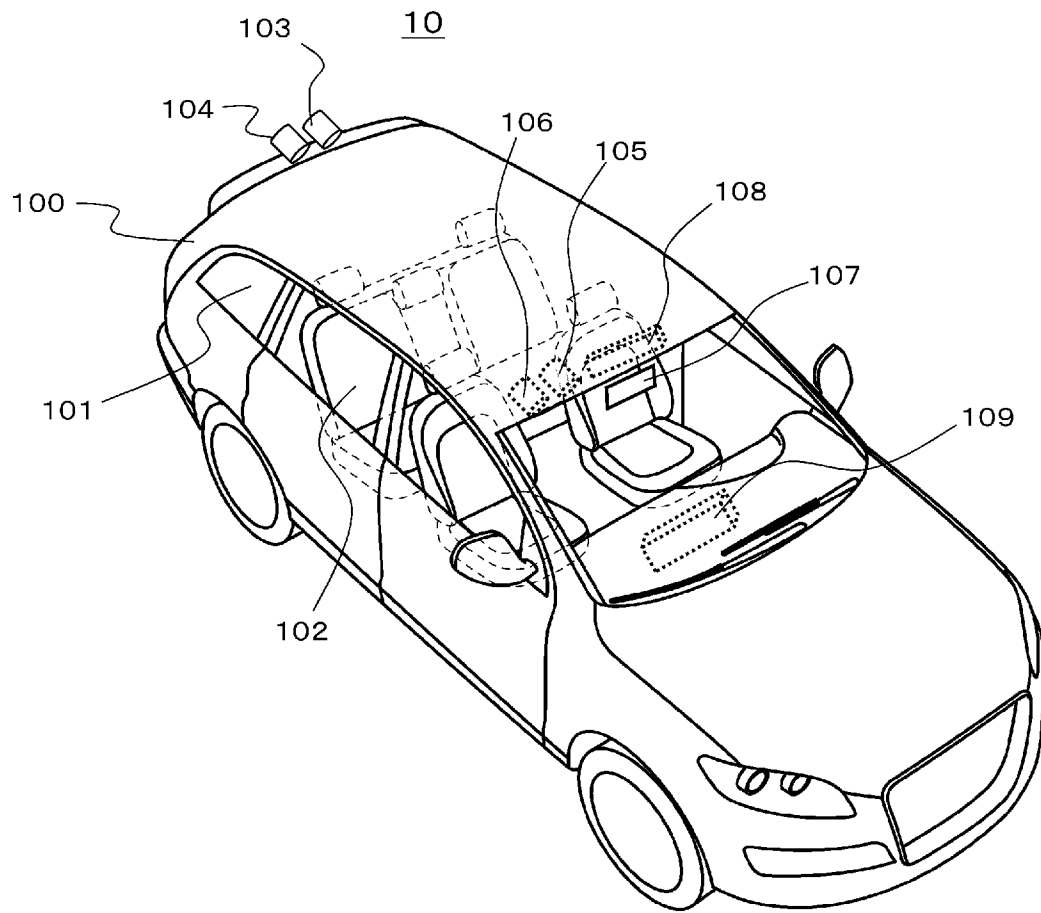
[請求項13] 車両の後方を撮影する撮影装置と、

上記撮影装置で撮影して得られた撮影画像に上記車両を示す画像を重畳して表示画像を得る処理部と、

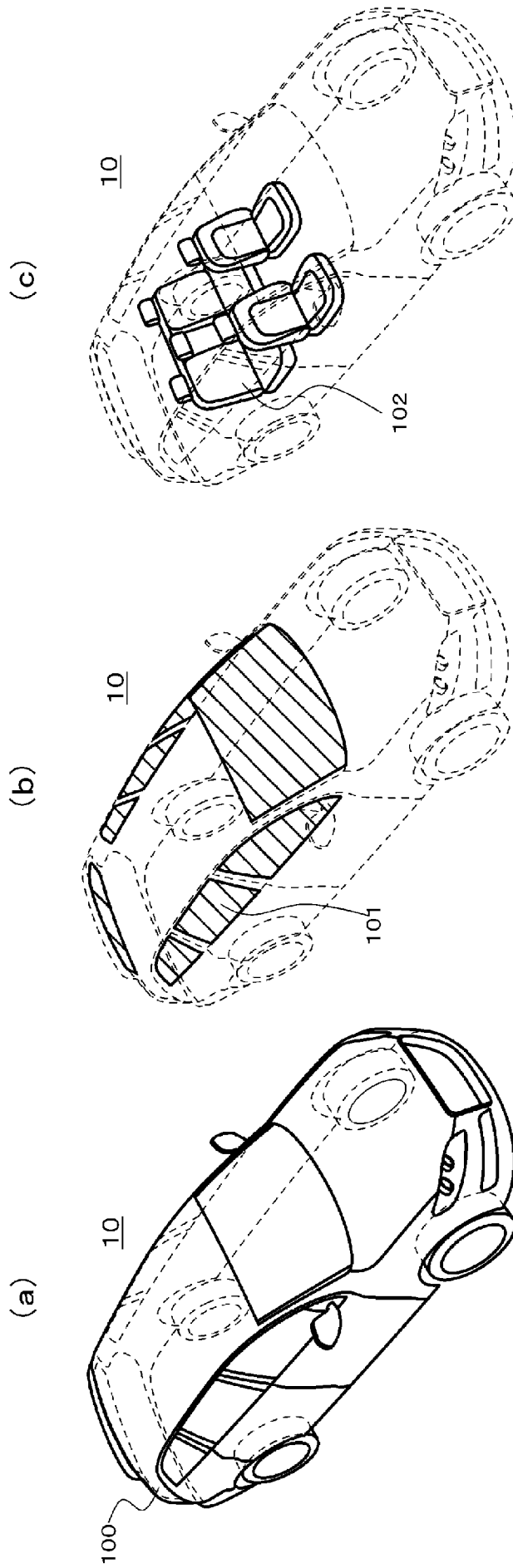
上記処理部で得られた表示画像を表示する表示装置を備える

画像処理システム。

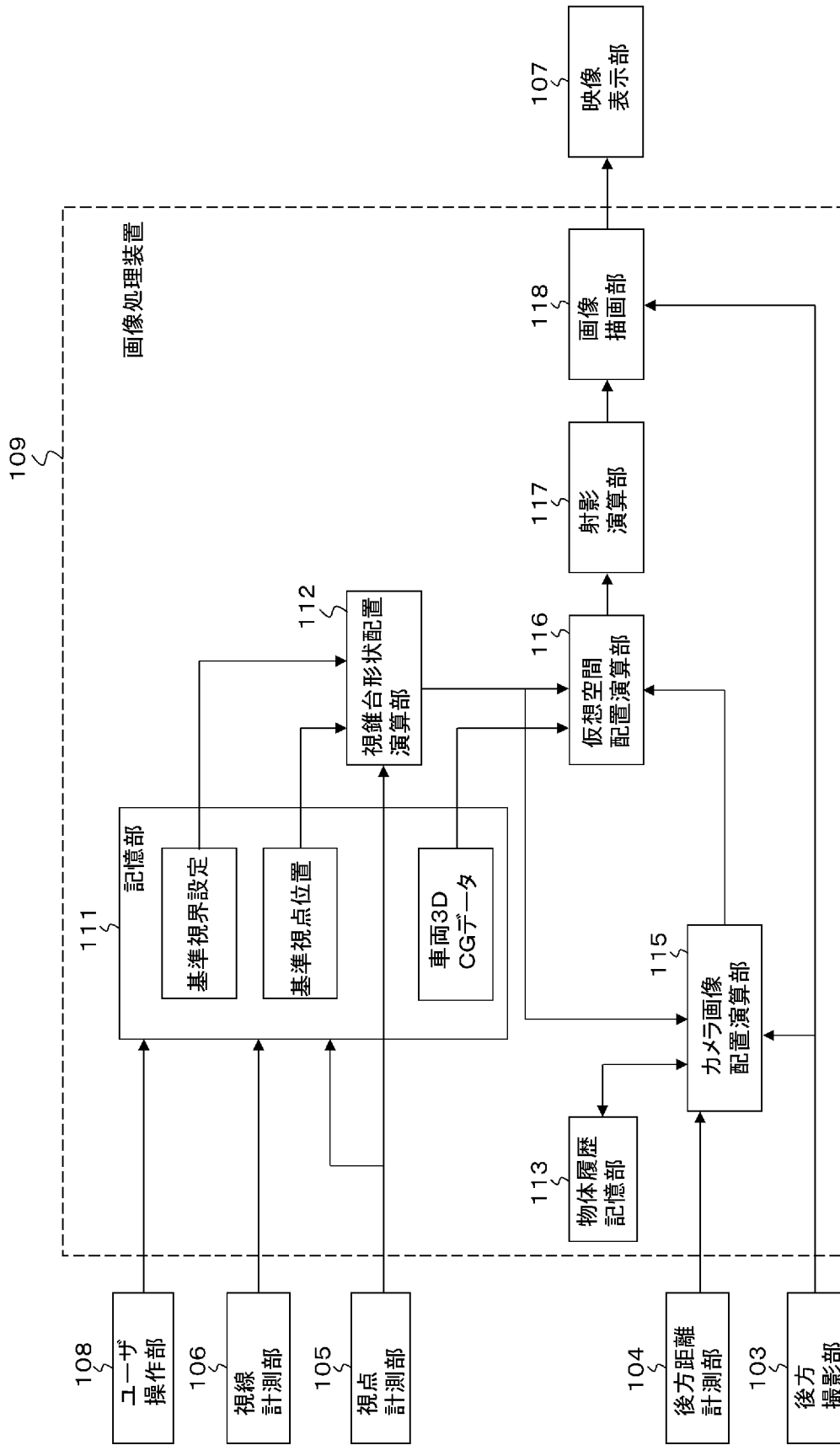
[図1]



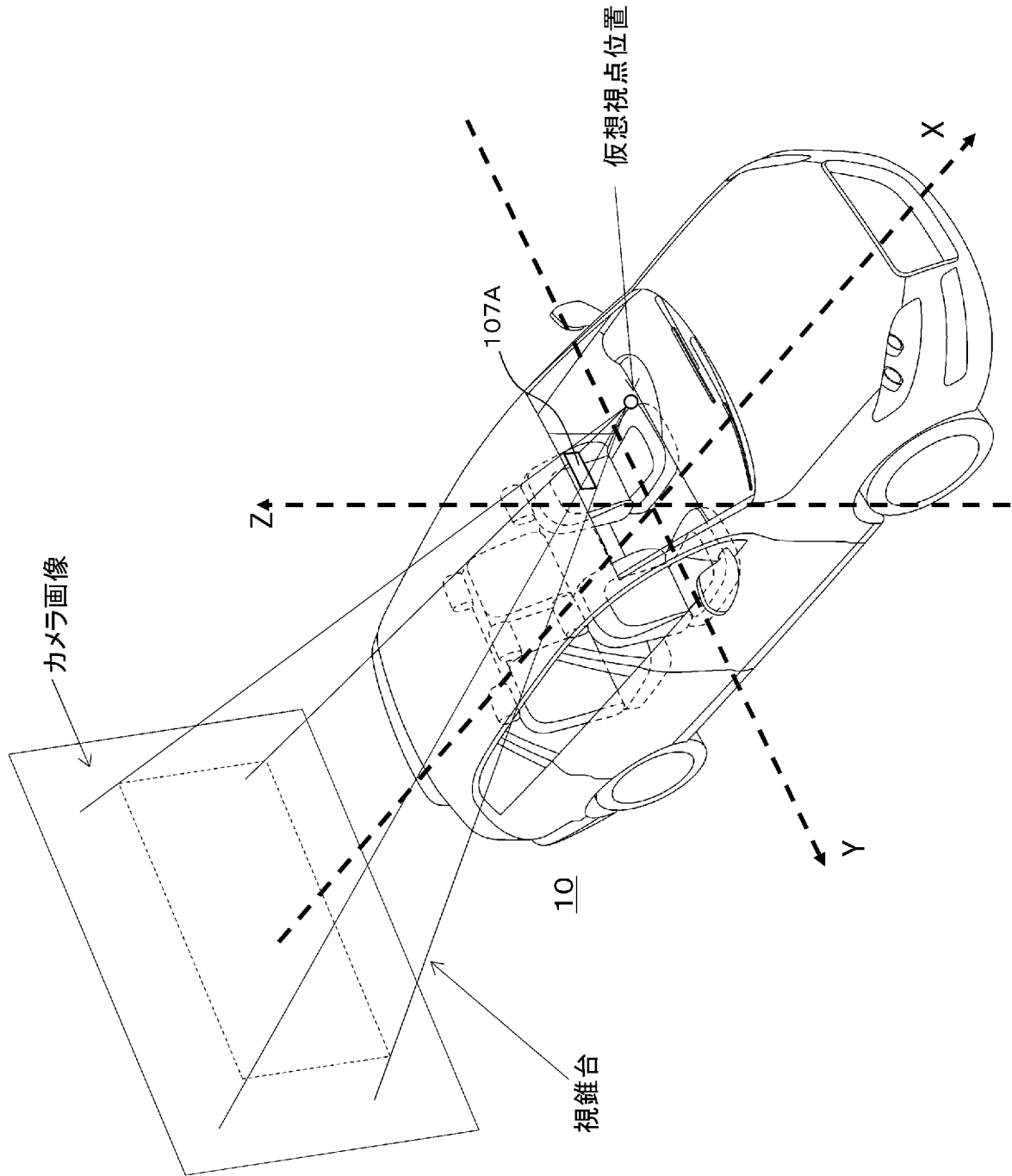
[図2]



[図3]

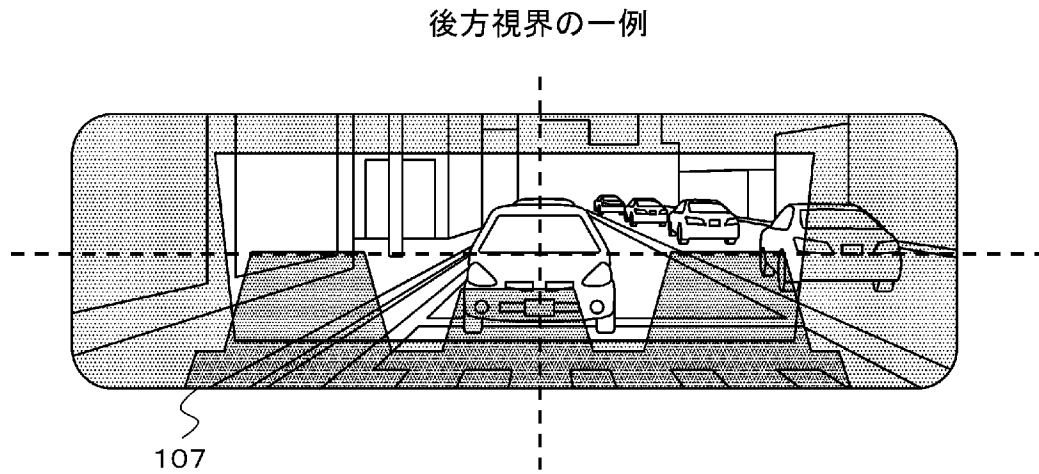


[図4]

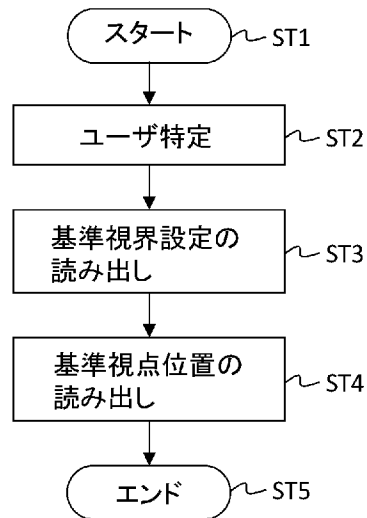




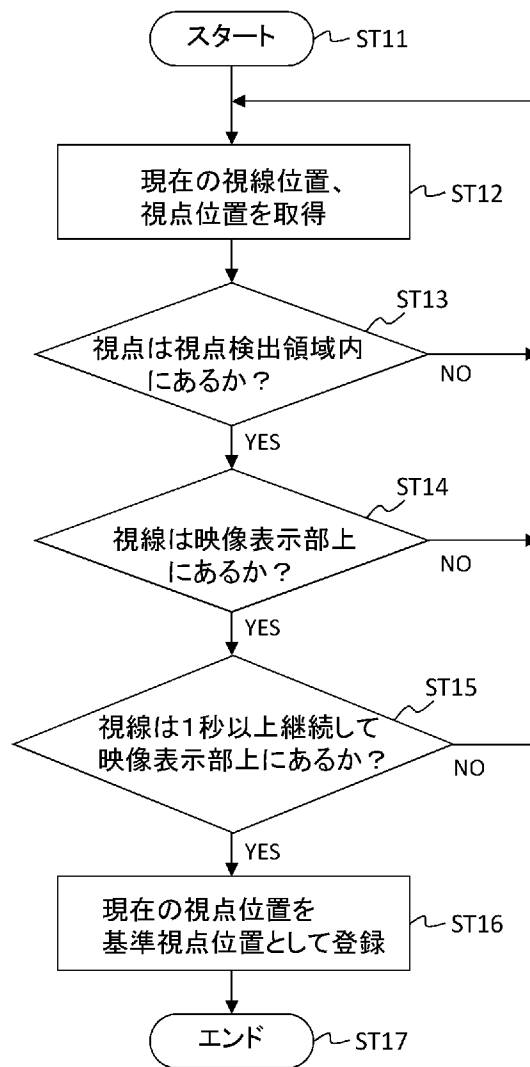
[図6]



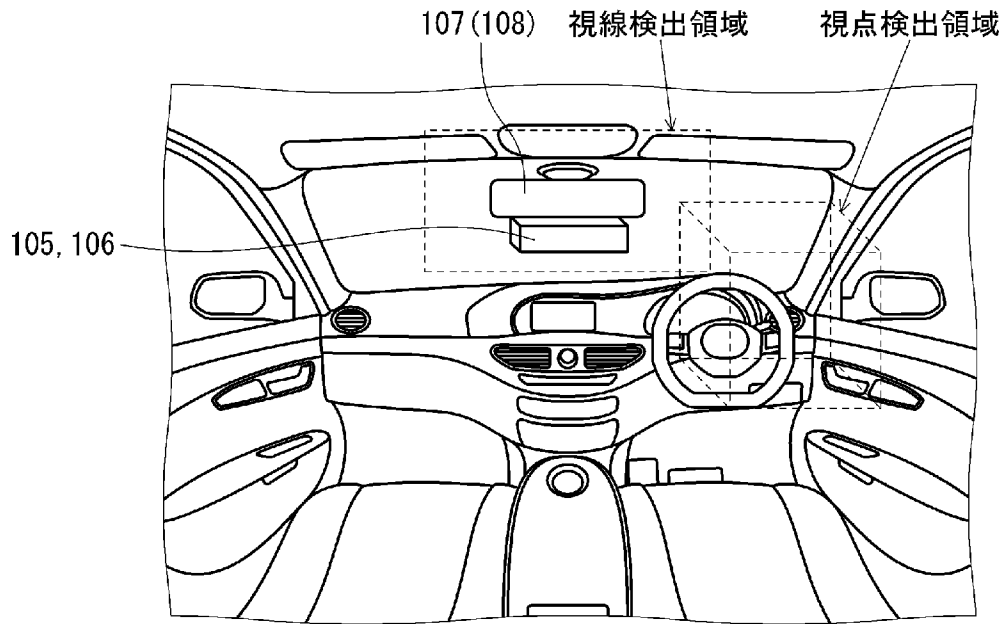
[図7]



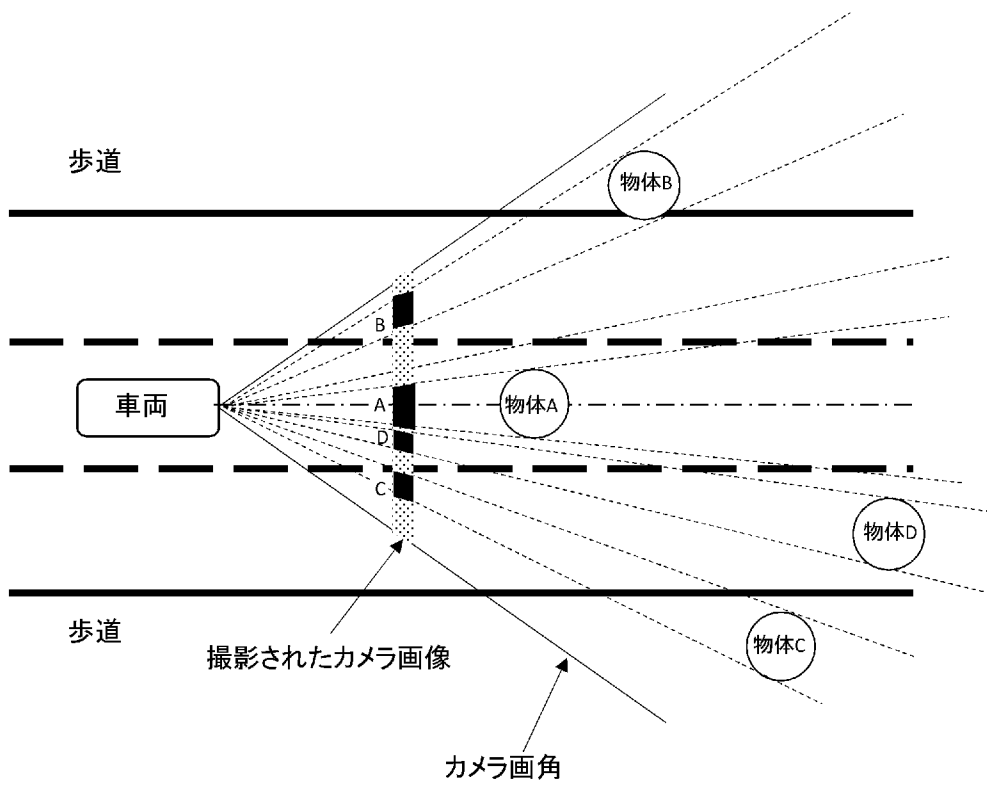
[図8]



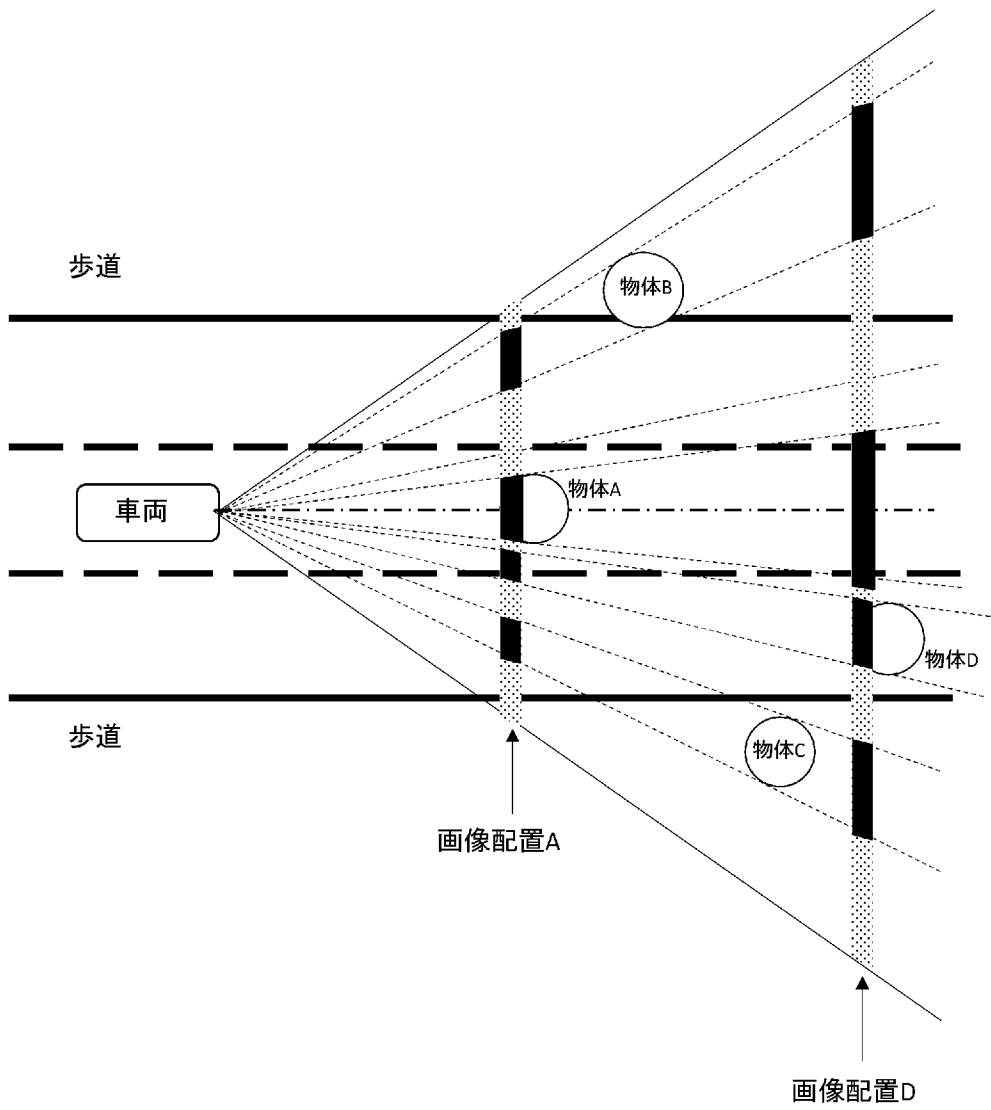
[図9]



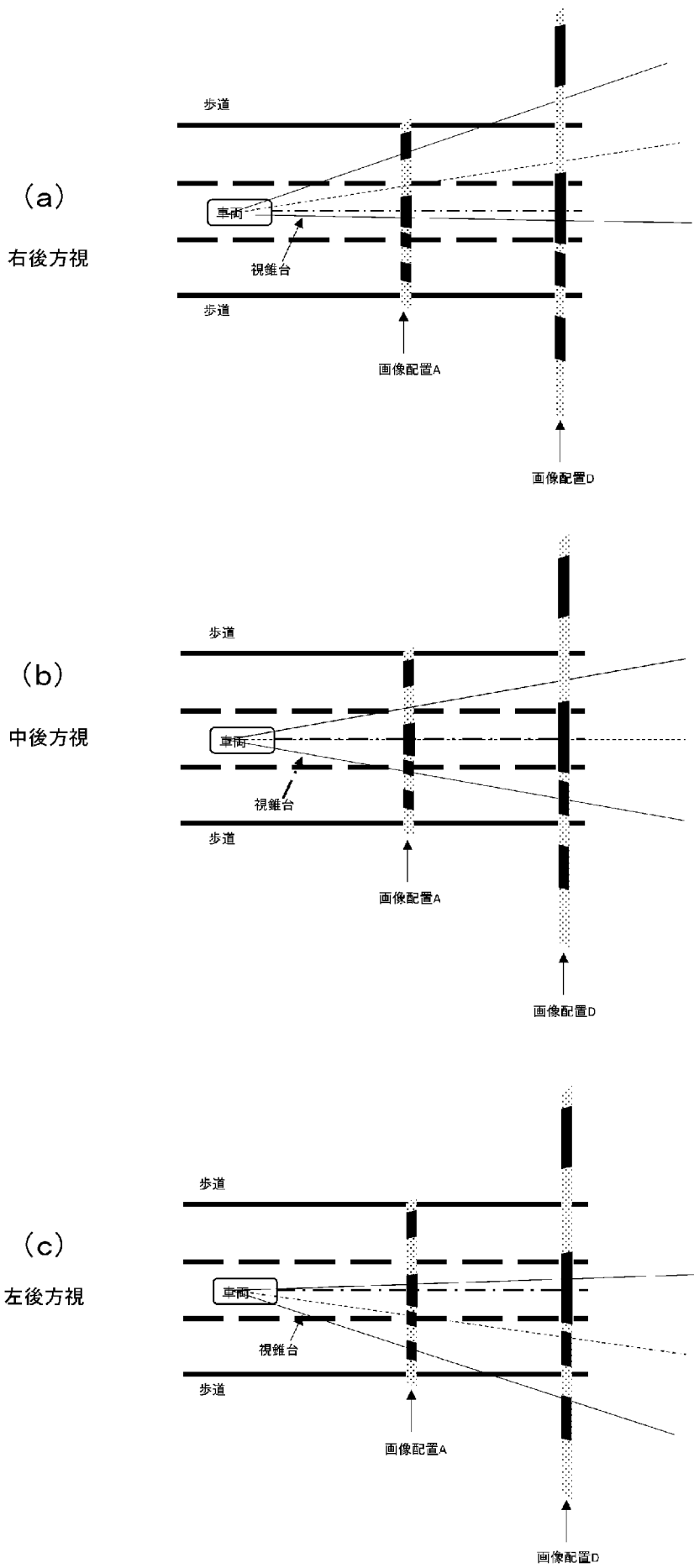
[図10]



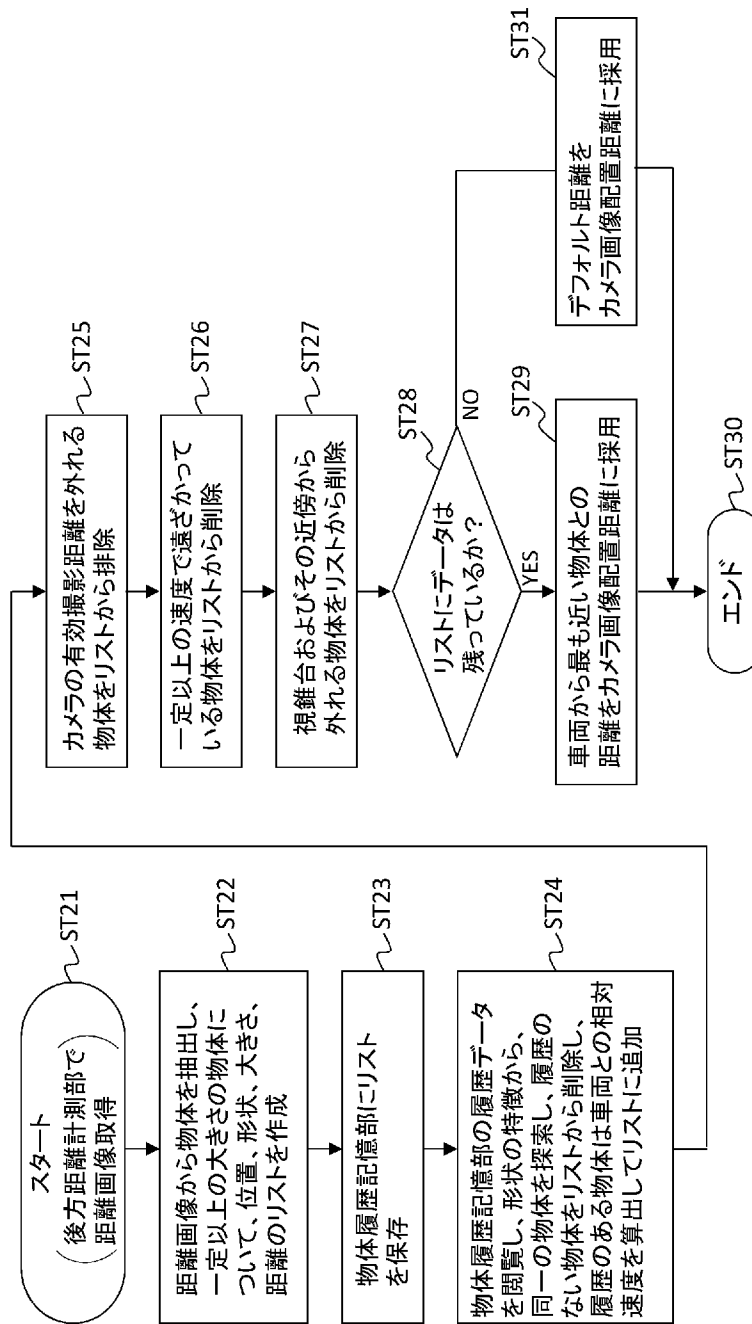
[図11]



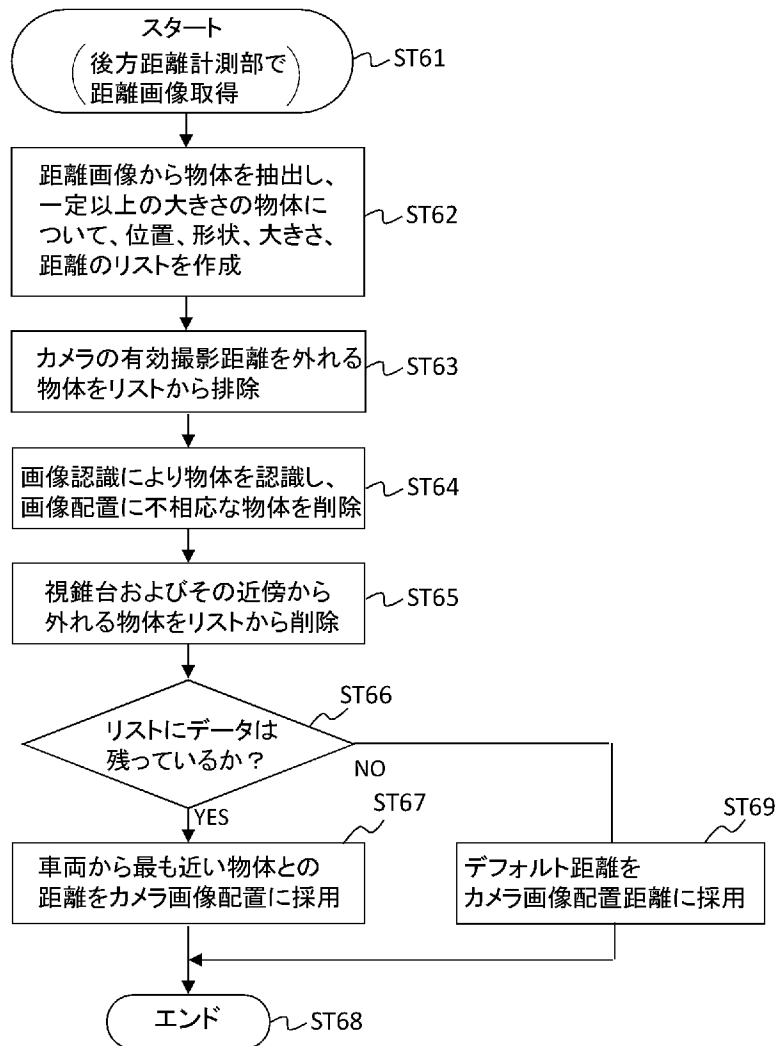
[図12]



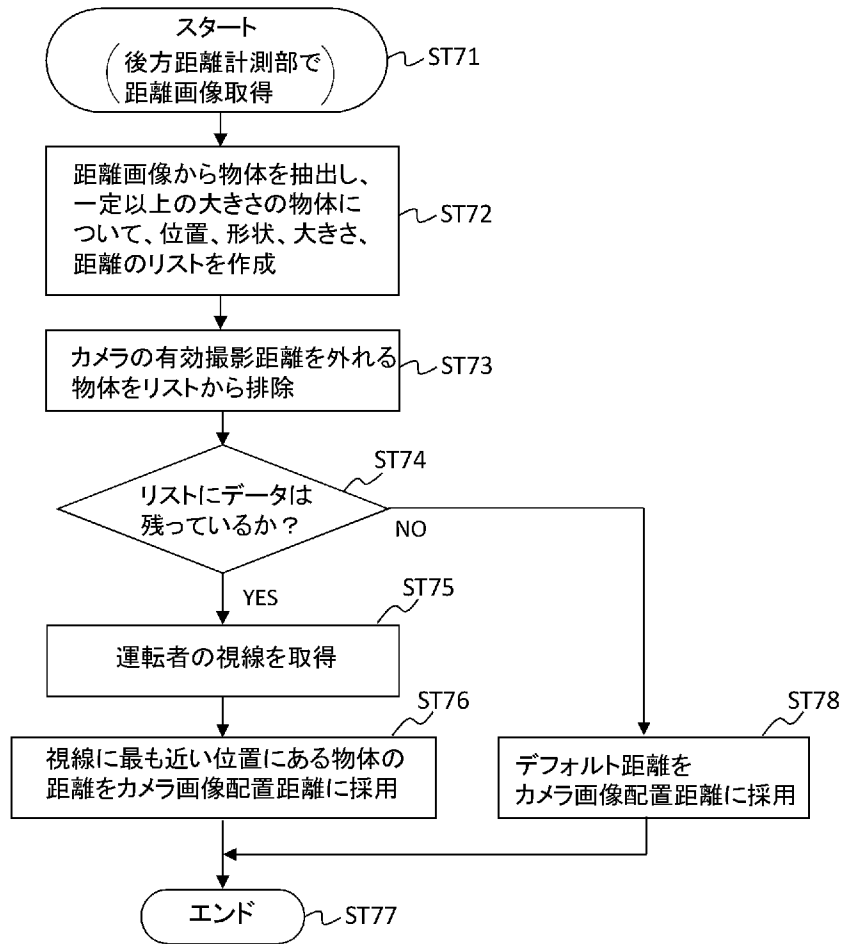
[図13]



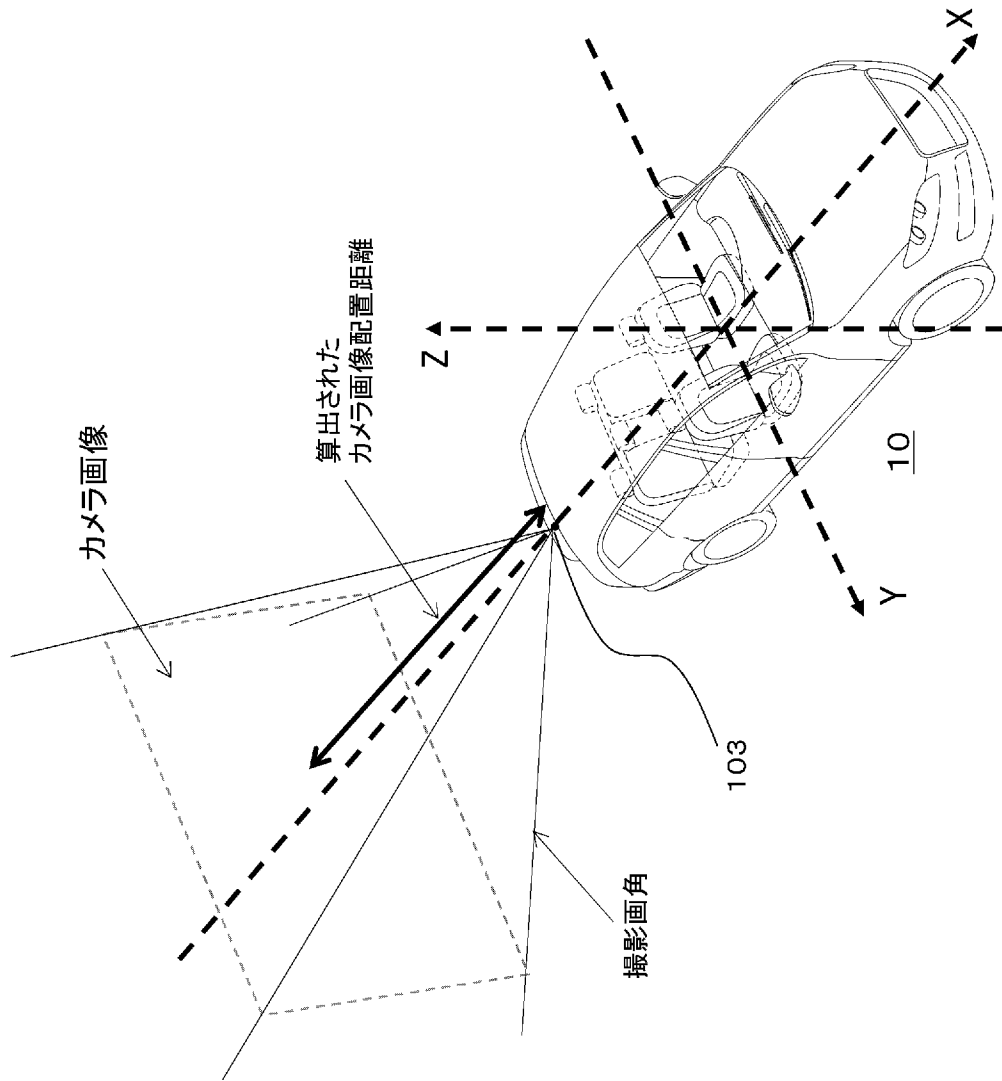
[図14]



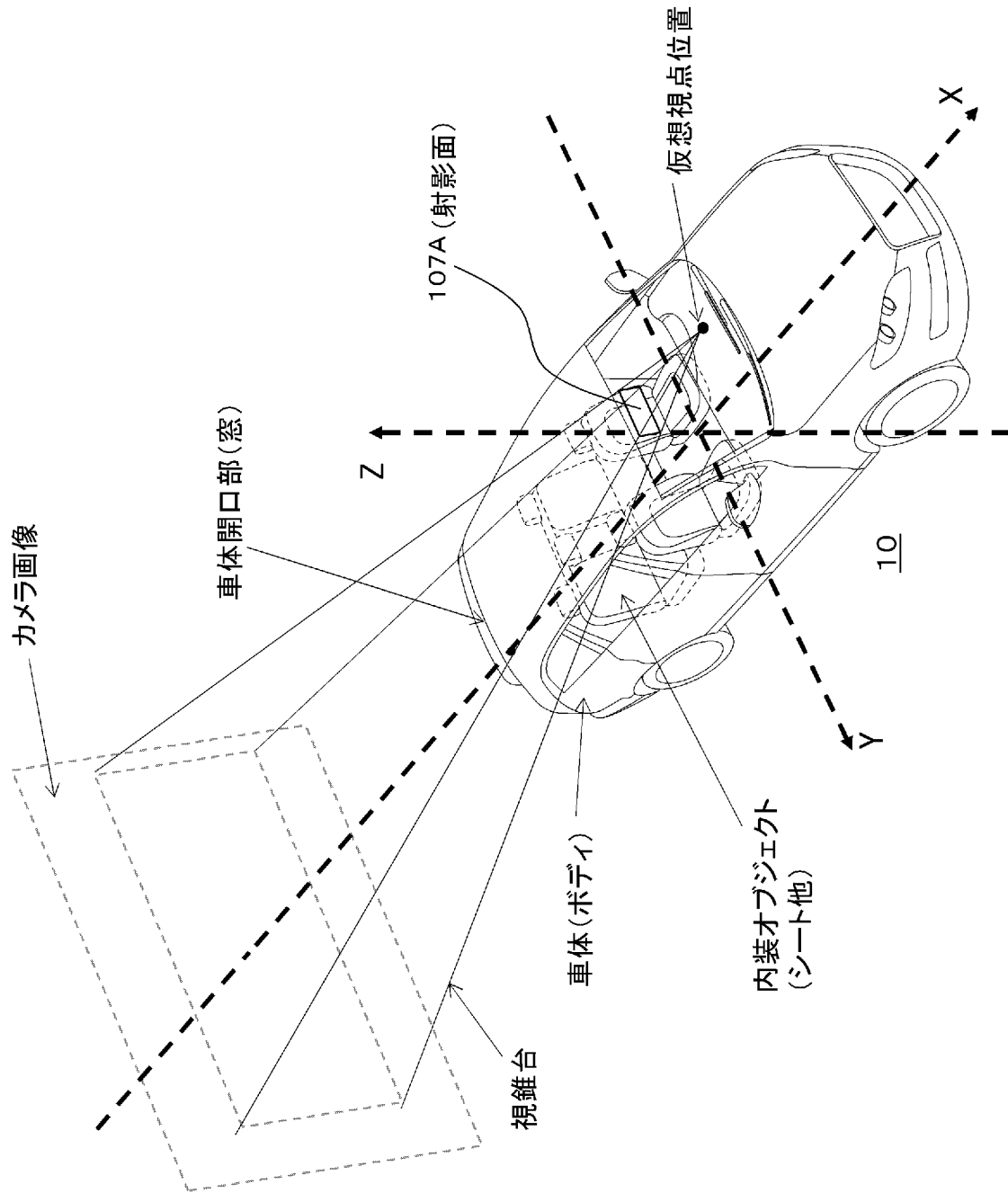
[図15]



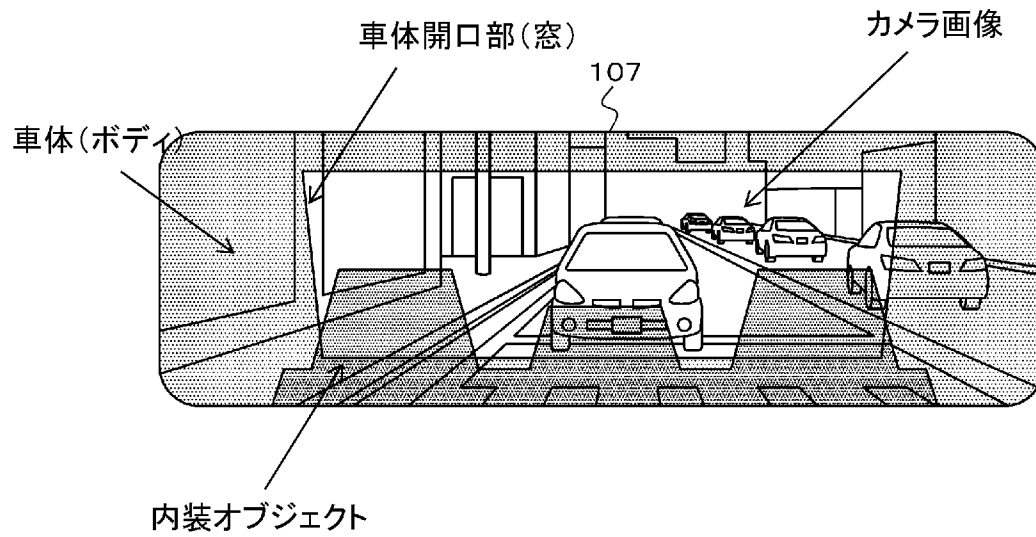
[図16]



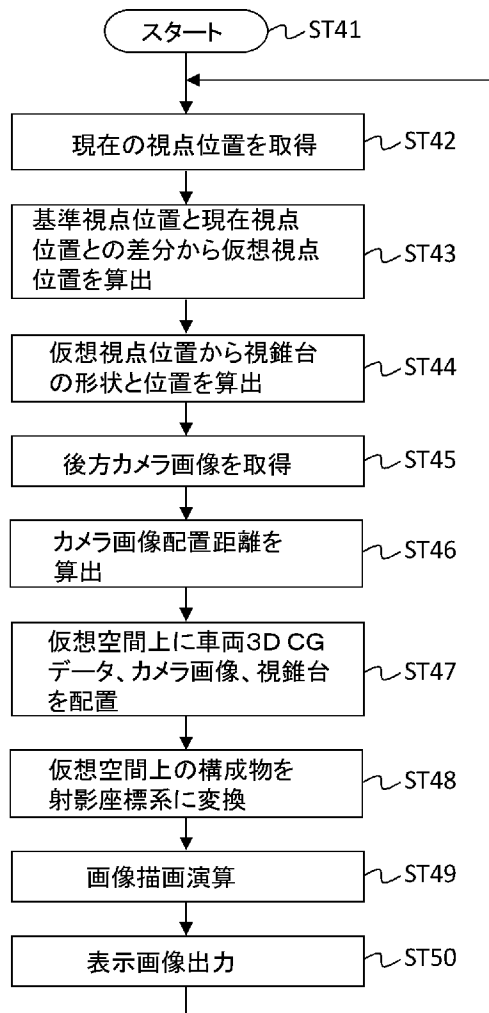
[図17]



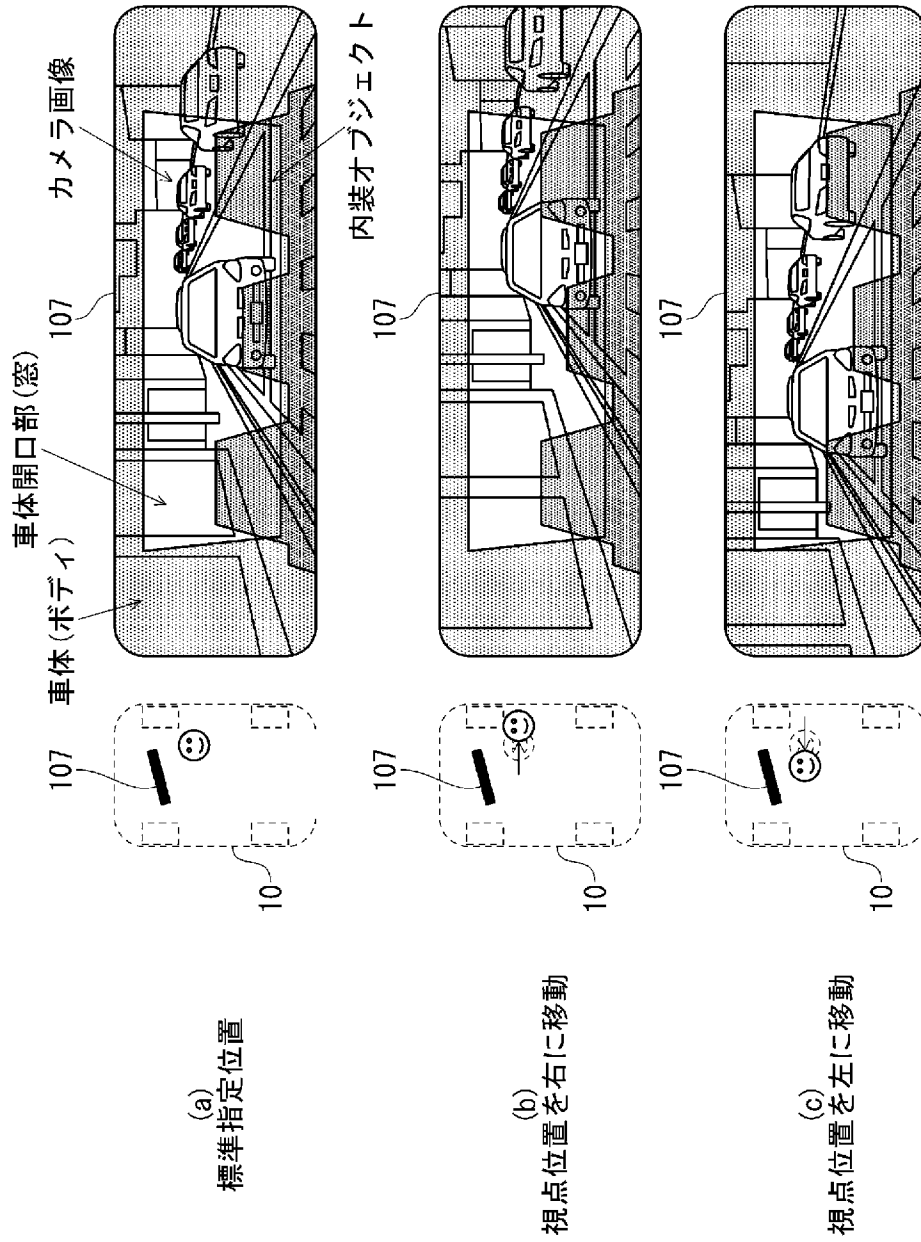
[図18]



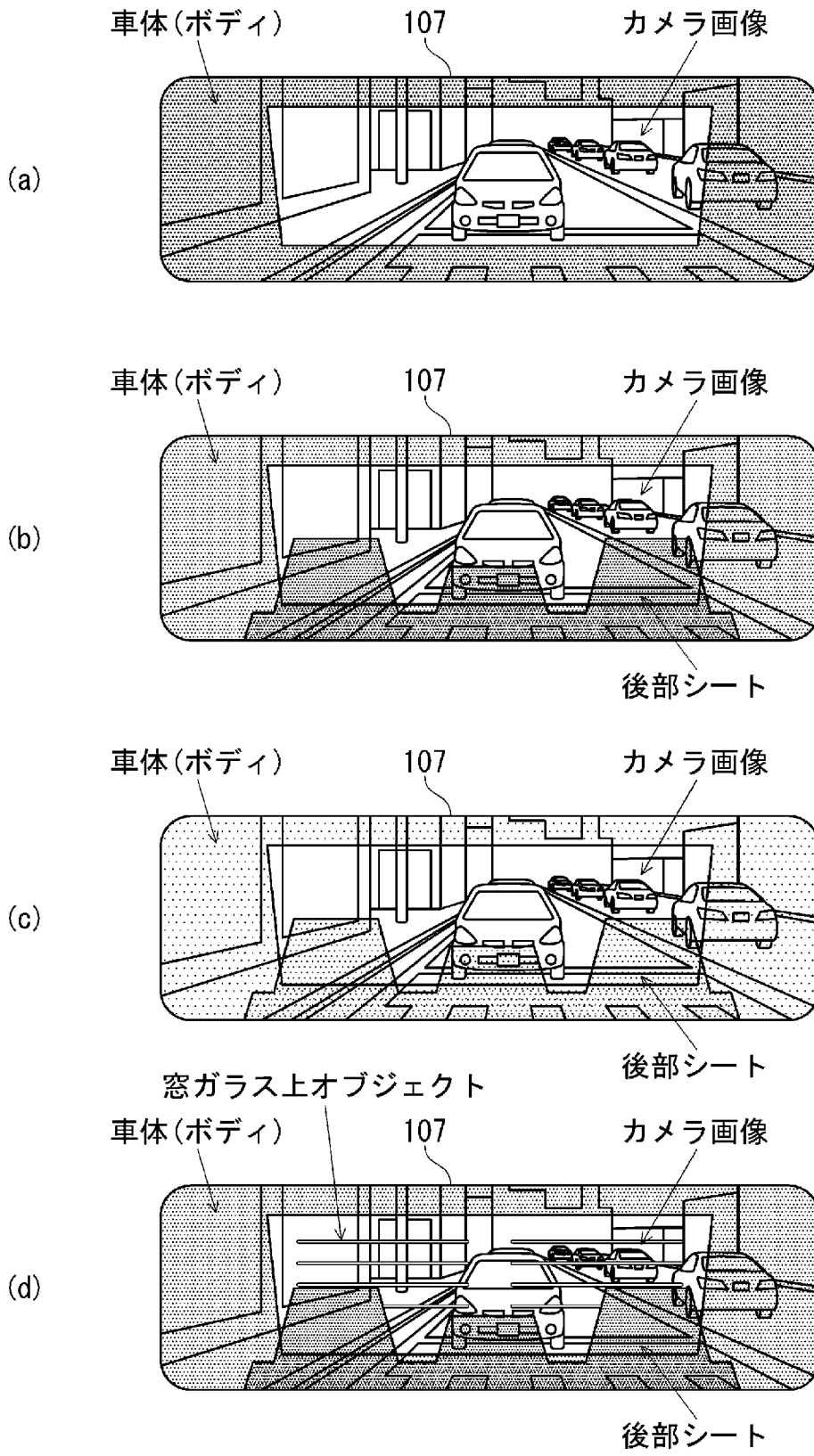
[図19]



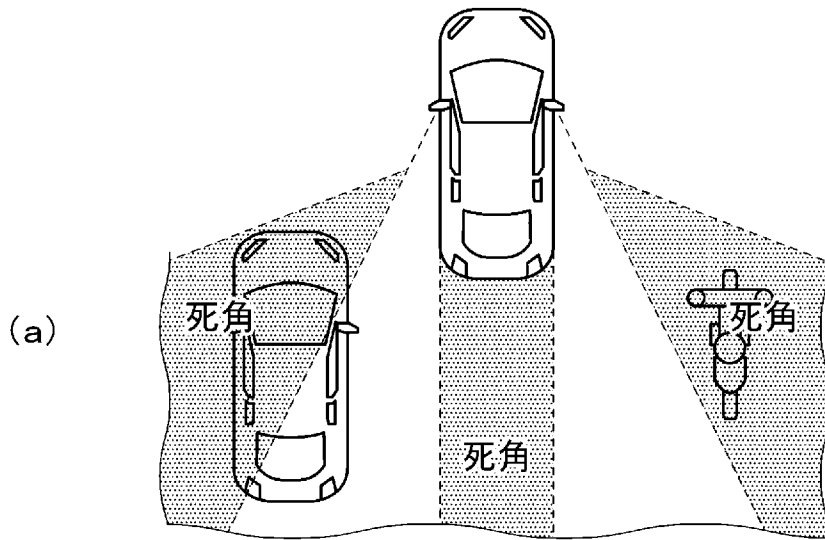
[図20]



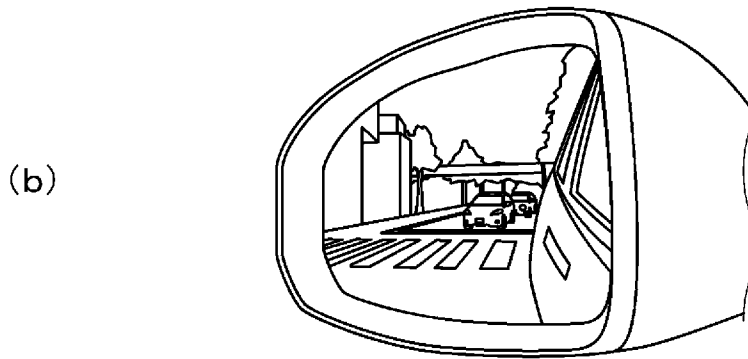
[図21]



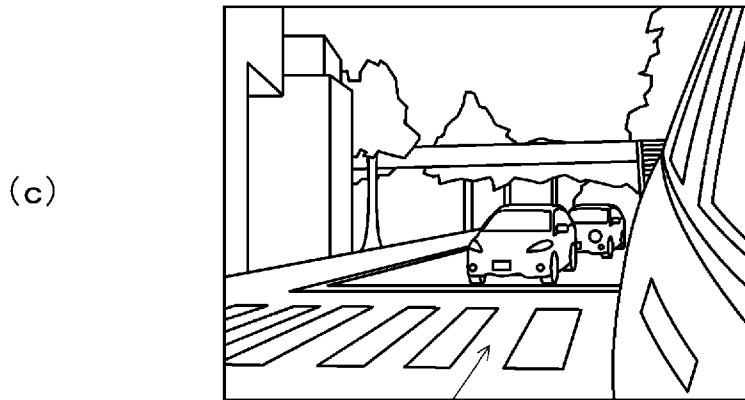
[図22]



サイドミラー(実ミラー)

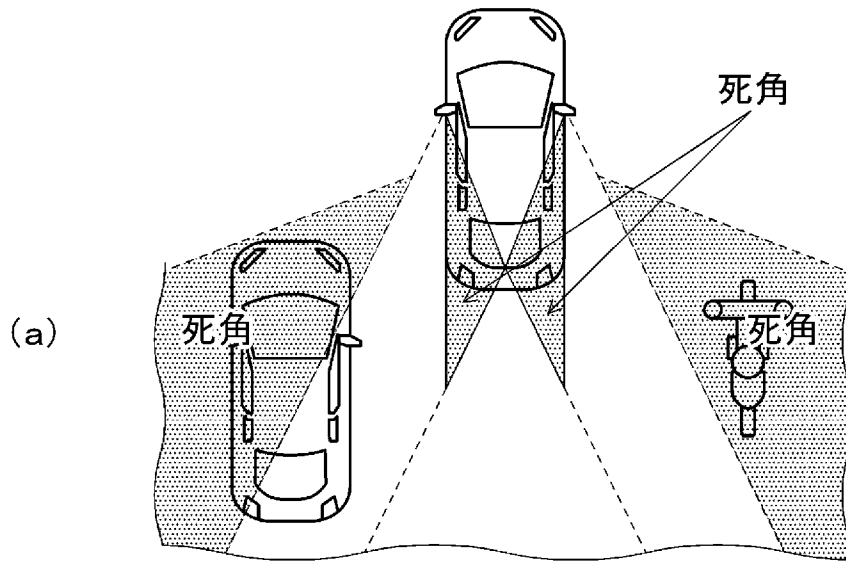


電子ミラー



カメラ画像

[図23]



電子ミラー



カメラ画像

自車体 (3D CG)

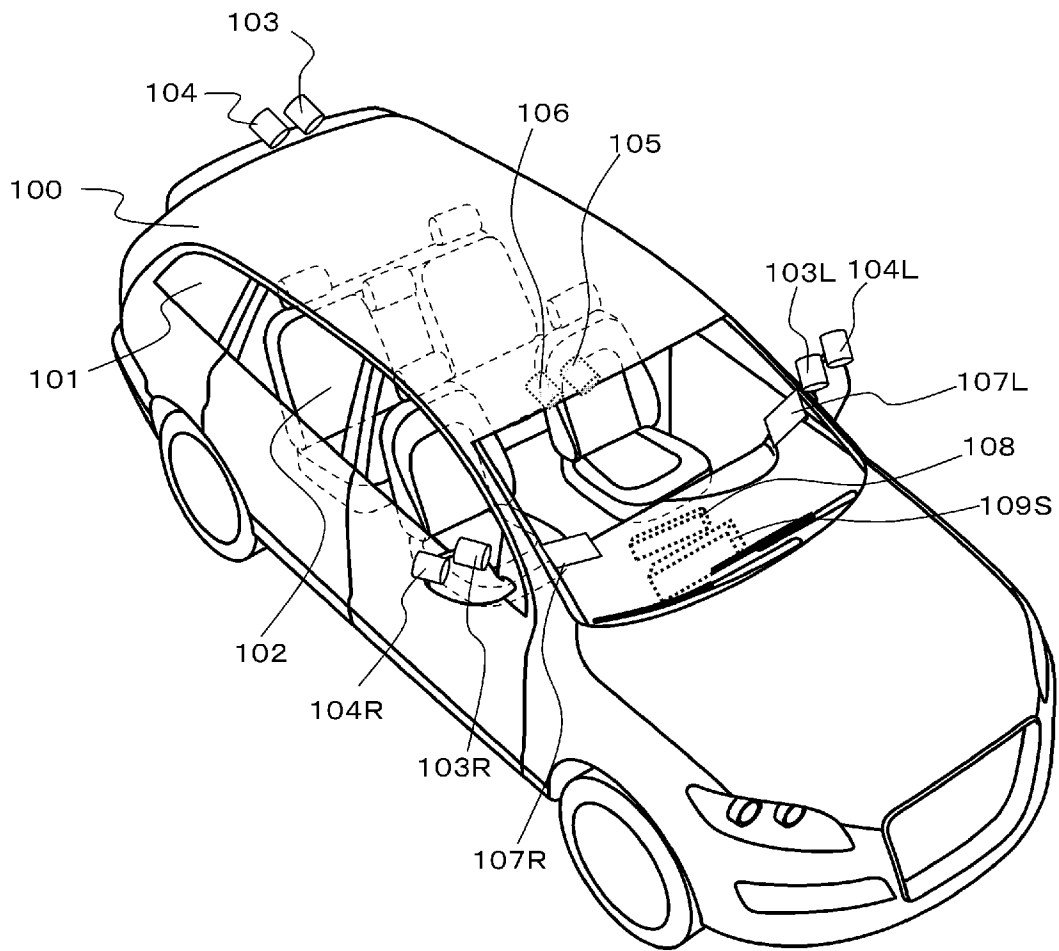
電子ミラー



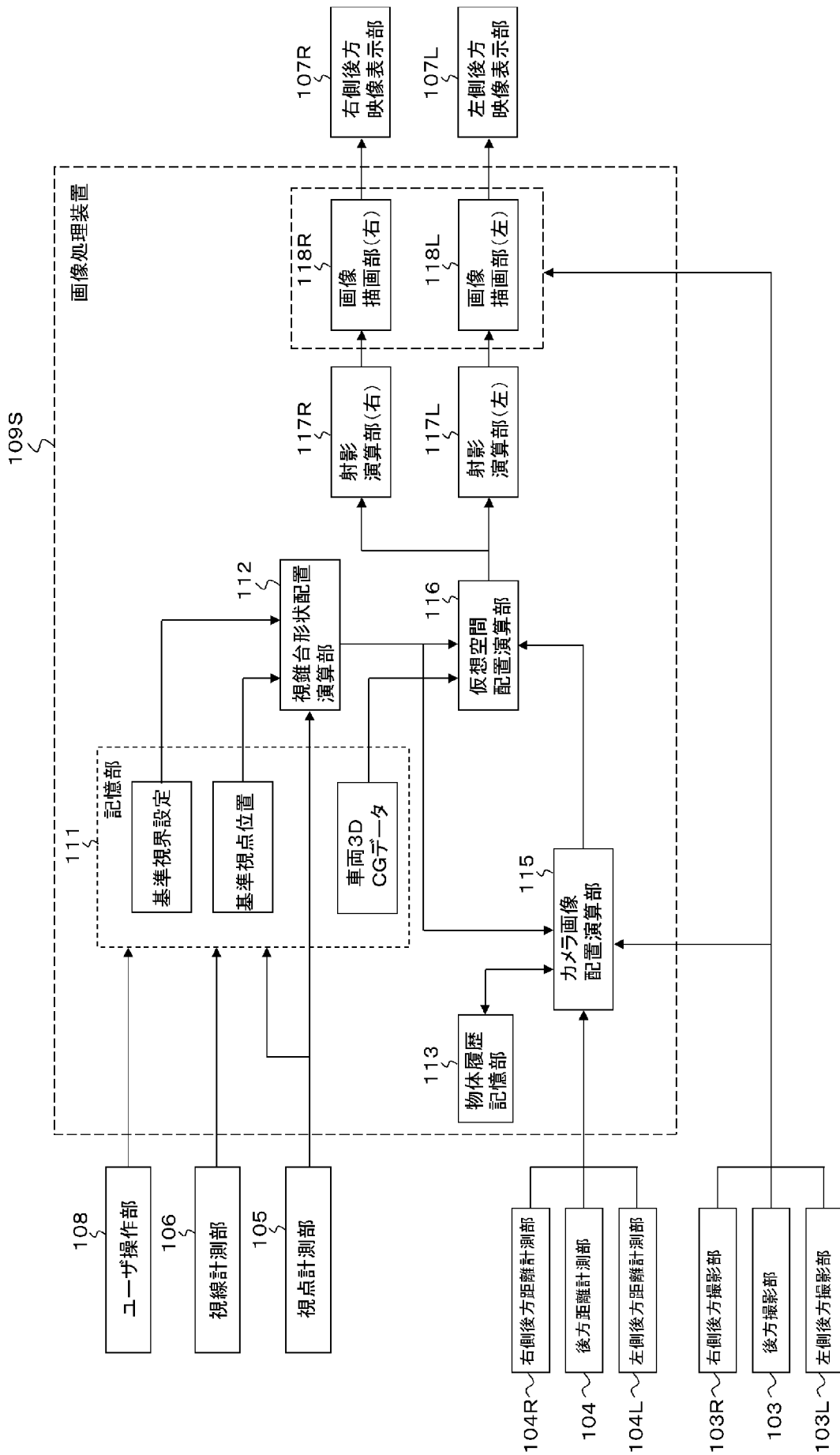
カメラ画像

自車体 (3D CG)

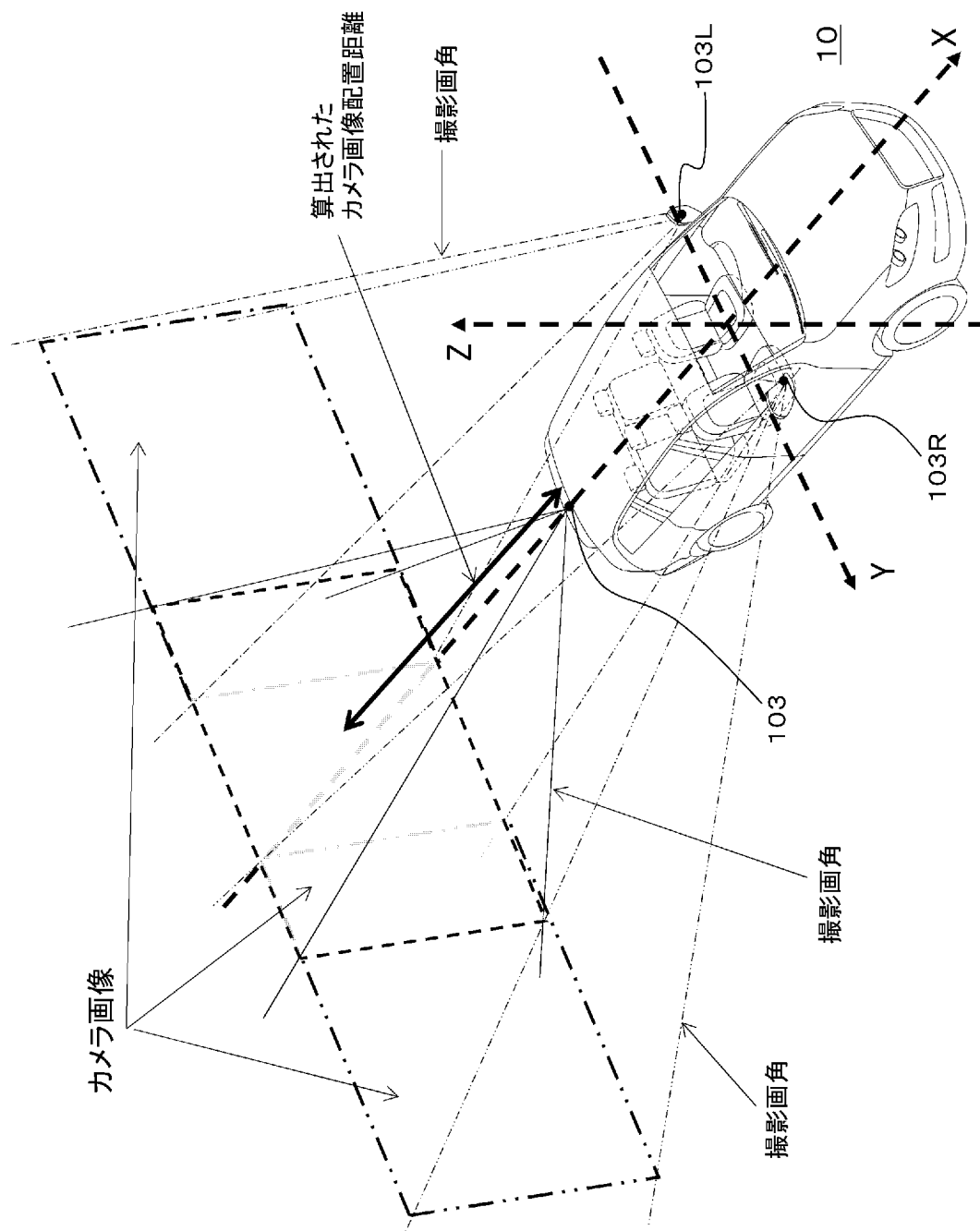
[図24]



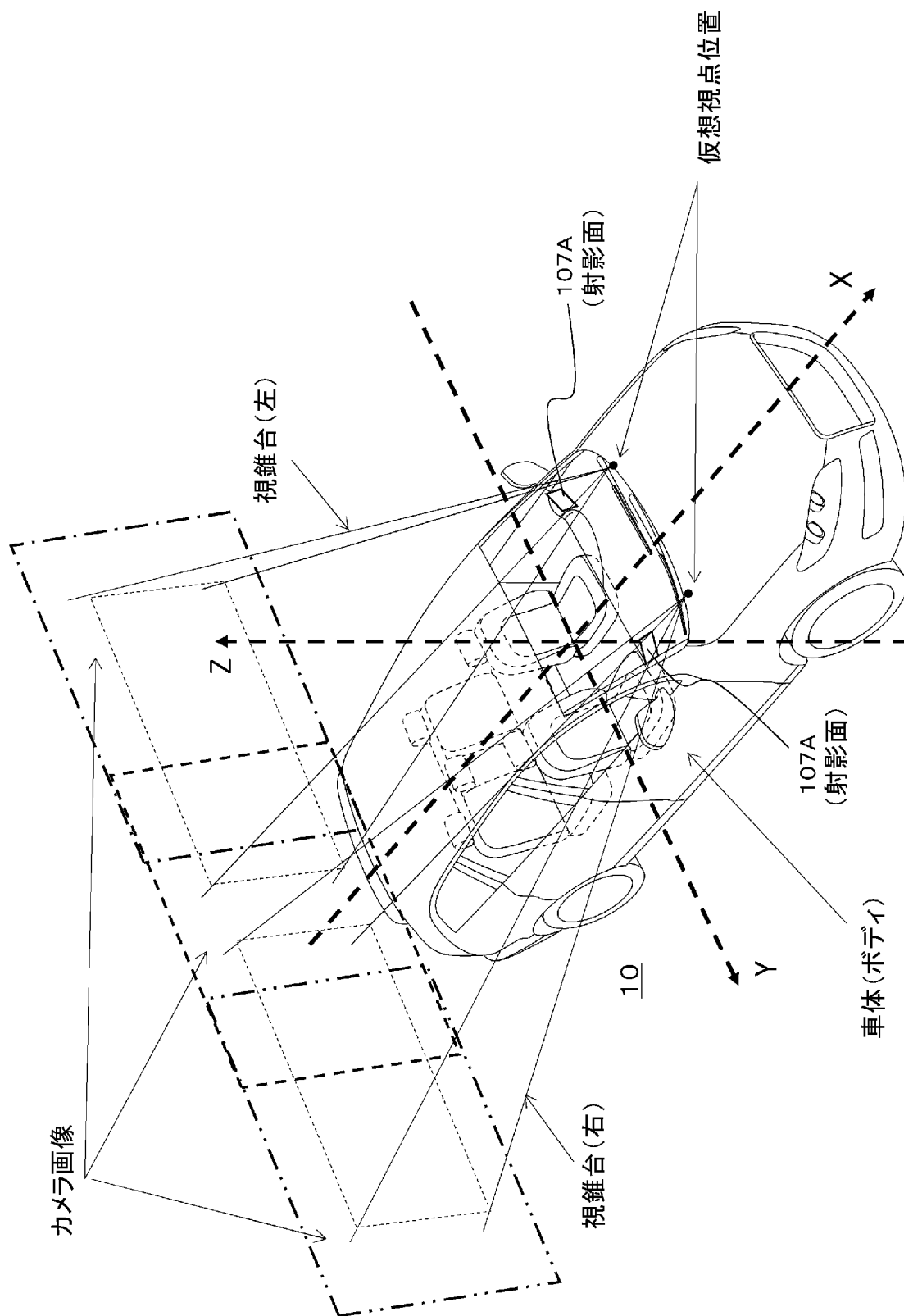
[図25]



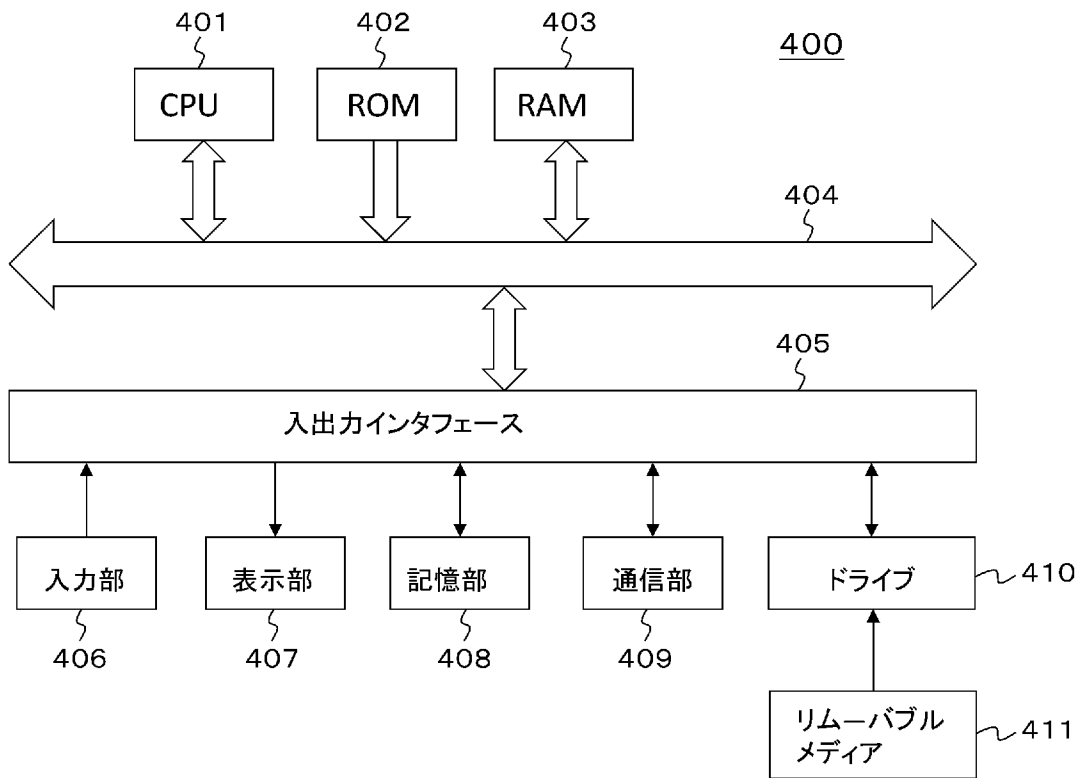
[図26]



[図27]



[図28]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2019/048353

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 Int. Cl. H04N7/18 (2006.01) i, B60R1/00 (2006.01) i, G06T1/00 (2006.01) i,  
 G08G1/16 (2006.01) i  
 FI: H04N7/18 J, B60R1/00 A, G08G1/16 C, G06T1/00 330A  
 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)  
 Int. Cl. 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  
 Published examined utility model applications of Japan 1922-1996  
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020  
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2020  
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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 2017-111739 A (DENSO CORP.) 22 June 2017, paragraphs [0014]-[0040], fig. 1-8	1-4, 11-13 5-6, 10 7-9
Y	JP 2017-196911 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 02 November 2017, paragraphs [0050]-[0067], fig. 4-6	5-6, 10
Y	JP 2004-287845 A (AISIN SEIKI CO., LTD.) 14 October 2004, paragraphs [0020]-[0028]	10
Y	JP 2012-226665 A (CANON INC.) 15 November 2012, paragraphs [0009], [0018]-[0039]	10

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 29.01.2020	Date of mailing of the international search report 10.02.2020
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2019/048353

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-111739 A	22.06.2017	(Family: none)	
JP 2017-196911 A	02.11.2017	(Family: none)	
JP 2004-287845 A	14.10.2004	(Family: none)	
JP 2012-226665 A	15.11.2012	US 2012/0269405 A1 paragraphs [0009], [0034]-[0063]	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04N 7/18(2006.01)i; B60R 1/00(2006.01)i; G06T 1/00(2006.01)i; G08G 1/16(2006.01)i FI: H04N7/18 J; B60R1/00 A; G08G1/16 C; G06T1/00 330A		
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）） 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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	JP 2017-111739 A (株式会社デンソー) 22.06.2017 (2017-06-22) 段落[0014]-[0040], 図1-8	1-4, 11-13
Y		5-6, 10
A		7-9
Y	JP 2017-196911 A (本田技研工業株式会社) 02.11.2017 (2017-11-02) 段落[0050]-[0067], 図4-6等	5-6, 10
Y	JP 2004-287845 A (アイシン精機株式会社) 14.10.2004 (2004-10-14) 段落[0020]-[0028]	10
Y	JP 2012-226665 A (キヤノン株式会社) 15.11.2012 (2012-11-15) 段落[0009], [0018]-[0039]	10
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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抵触するものではなく、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 29.01.2020	国際調査報告の発送日 10.02.2020	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 庄司 琴美 5P 7893 電話番号 03-3581-1101 内線 3581	

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2019/048353

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2017-111739 A	22.06.2017	(ファミリーなし)	
JP 2017-196911 A	02.11.2017	(ファミリーなし)	
JP 2004-287845 A	14.10.2004	(ファミリーなし)	
JP 2012-226665 A	15.11.2012	US 2012/0269405 A1 段落[0009],[0034]-[0063]	