

(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
2010 年 10 月 14 日(14.10.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/116801 A1

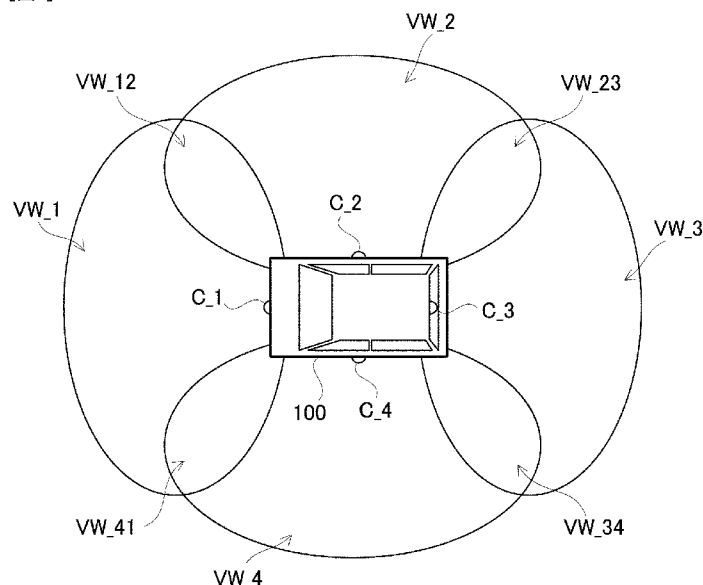
- (51) 国際特許分類:
H04N 7/18 (2006.01) G06T 1/00 (2006.01)
B60R 1/00 (2006.01) H04N 1/387 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/052530
- (22) 国際出願日: 2010 年 2 月 19 日(19.02.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-091779 2009 年 4 月 6 日(06.04.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (Sanyo Electric Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石井 洋平 (ISHII, Yohei) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 山本 亮平 (YAMAMOTO, Ryohei) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 境 正寿 (SAKAI, Masatoshi); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 1 - 9 - 2 0 新中島ビル 境特許事務所 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, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, 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 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 画像処理装置

[図3]



(57) Abstract: When focusing on a camera (C_3) and another camera (C_4) among cameras (C_1 to C_4), the camera (C_3) and the other camera (C_4) partially have a common visual field (VW_34) and capture a field image in a direction that intersects the road surface in a slanting manner. A CPU takes in a field image (P_3) and another field image (P_4) outputted from the camera (C_3) and the other camera (C_4) respectively, and creates a birds eye image representing the state of capture of the field from above the road surface, based on the field image (P_3) and the other field image (P_4) that were taken in. Further, when there is an obstacle in the common visual field (VW_34), the CPU adjusts the posture of the obstacle image on the birds eye image, based on the positional relationship of the camera (C_3) and the other camera (C_4) with the obstacle.

(57) 要約: カメラ C_1 ~ C_4 のうちカメラ C_3 および C_4 に注目したとき、カメラ C_3 および C_4 は、共通視野 VW_34 を部分的に有し、かつ路面に対して斜めに交差する方向の被写界を捉える。CPU は、カメラ C_3 および C_4 からそれぞれ出力された被写界像 P_3 および P_4 を取り込み、路面の上方から被写界を捉えた状態を表す鳥瞰画像を取り込まれた被写界像 P_3 および P_4 に基づいて作成する。CPU はまた、共通視野 VW_34 に障害物が存在するとき、鳥瞰画像上の障害物画像の姿勢を、カメラ C_3 および C_4 と障害物との位置関係に基づいて調整する。

WO 2010/116801 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 画像処理装置

技術分野

[0001] この発明は、画像処理装置に関し、特に、基準面に対して斜めに交差する方向の被写界を捉えるカメラから出力された被写界像に基づいて基準面の上方から被写界を捉えた状態を表す鳥瞰画像を作成する、画像処理装置に関する。

背景技術

[0002] この種の装置の一例が、特許文献 1 に開示されている。この背景技術によれば、4つのカメラは、隣り合う2つのカメラの視野が部分的に共通するように車両に搭載される。車両の周囲はこのようなカメラによって捉えられ、各々のカメラから出力された被写界像は鳥瞰画像に変換される。

[0003] 変換された鳥瞰画像のうち共通視野に対応する部分画像上には、境界線が割り当てられる。4つのカメラにそれぞれ対応する4つの鳥瞰画像は、このような境界線を参照したトリミング処理を経て、互いに合成される。ただし、共通視野から障害物（立体物）が検出された場合、境界線の位置は障害物画像を回避するように変更される。これによって、障害物画像の品質が維持される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-104373号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、隣り合う2つのカメラに共通する視野で障害物を捉えた場合、鳥瞰画像の性質上、一方のカメラに対応する鳥瞰画像に現れた障害物画像の姿勢は、他方のカメラに対応する鳥瞰画像に現れた障害物画像の姿勢と異なる。このため、合成鳥瞰画像に現れた障害物を捉えるカメラが境界線の変更に

伴って変更されると、障害物画像の姿勢が不連続に変化してしまう。

[0006] それゆえに、この発明の主たる目的は、共通視野における立体物の視認性を向上させることができる、画像処理装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] この発明に従う画像処理装置は、次のものを備える：各々が共通視野を部分的に有しかつ基準面に斜めに交差する方向の被写界を捉える複数のカメラ；複数のカメラからそれぞれ出力された複数の被写界像に基づいて基準面に対する鳥瞰画像を作成する作成手段；共通視野に存在する立体物と複数のカメラとの位置関係を判別する判別手段；および作成手段によって作成された鳥瞰画像上の立体物画像の姿勢を判別手段の判別結果に基づいて調整する調整手段。

[0008] 好ましくは、判別手段は立体物が複数のカメラから被写界に向けて既定態様で延びる複数の基準線によって挟まれるか否かを判別し、調整手段は複数の基準線に沿うように立体物画像の姿勢を調整する。

[0009] ある局面では、既定態様は複数の基準線が互いに平行である態様に相当する。

[0010] 他の局面では、立体物画像は複数のカメラの1つである基準カメラによって捉えられた立体物の鳥瞰画像に相当し、調整手段は、立体物が複数の基準線によって挟まれる視野に属するとき基準カメラと立体物とを結ぶ線を定義する定義手段、および定義手段によって定義された線と基準線との間の角度の相違を参照して立体物画像の姿勢を修正する修正手段を含む。

[0011] さらに好ましくは、調整手段は立体物が複数の基準線によって挟まれる視野から外れるとき複数のカメラのうち立体物により近いカメラを基準カメラとして選択する選択手段を含む。

[0012] 好ましくは、立体物が特定条件に合致するとき調整手段の調整処理を制限する制限手段がさらに備えられる。

[0013] この発明によれば、鳥瞰画像上の立体物画像の姿勢が、共通視野に存在する立体物と複数のカメラとの位置関係に基づいて調整される。これによって

、立体物とカメラとの位置関係の変化に起因する立体物画像の姿勢の変化が抑制され、共通視野における立体物の視認性が向上する。

[0014] この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

図面の簡単な説明

[0015] [図1] この発明の基本的構成を示すブロック図である。

[図2] この発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

[図3] 車両に取り付けられた複数のカメラによって捉えられる視野を示す図解図である。

[図4] (A) は前カメラの出力に基づく鳥瞰図画像の一例を示す図解図であり、(B) は右カメラの出力に基づく鳥瞰図画像の一例を示す図解図であり、(C) は左カメラの出力に基づく鳥瞰図画像の一例を示す図解図であり、(D) は後カメラの出力に基づく鳥瞰図画像の一例を示す図解図である。

[図5] 全周鳥瞰図画像の作成動作の一部を示す図解図である。

[図6] 作成された全周鳥瞰図画像の一例を示す図解図である。

[図7] 表示装置によって表示される運転支援画像の一例を示す図解図である。

[図8] 車両に取り付けられたカメラの角度を示す図解図である。

[図9] カメラ座標系と撮像面の座標系と世界座標系との関係を示す図解図である。

[図10] 車両とその周辺に存在する障害物の一例を示す図解図である。

[図11] 運転支援画像の作成動作の他の一部を示す図解図である。

[図12] 障害物画像を再現する動作の一例を示す図解図である。

[図13] 障害物画像の再現する動作の他の一例を示す図解図である。

[図14] 障害物画像の再現する動作のその他の一例を示す図解図である。

[図15] (A) は姿勢調整前の障害物画像の再現状態を示す図解図であり、(B) は姿勢調整後の障害物画像の再現状態を示す図解図である。

[図16] 図2実施例に適用されるCPUの動作の一部を示すフロー図である。

[図17] 図2実施例に適用されるCPUの動作の他の一部を示すフロー図であ

る。

[図18] 図2実施例に適用されるCPUの動作のその他の一部を示すフロー図である。

[図19] 図2実施例に適用されるCPUの動作のさらにその他の一部を示すフロー図である。

[図20] 図2実施例に適用されるCPUの動作の他の一部を示すフロー図である。

[図21] 図2実施例に適用されるCPUの動作のその他の一部を示すフロー図である。

[図22] 調整エリアの割り当て状態の他の一例を示す図解図である。

[図23] 調整エリアの割り当て状態のその他の一例を示す図解図である。

[図24] 調整エリアの割り当て状態のさらにその他の一例を示す図解図である。

[図25] その他の実施例に適用されるCPUの動作の一部を示すフロー図である。

発明を実施するための形態

[0016] 図1を参照して、この発明の画像処理装置は、基本的に次のように構成される。複数のカメラ1, 1, …の各々は、共通視野を部分的に有し、かつ基準面に斜めに交差する方向の被写界を捉える。作成手段2は、複数のカメラ1, 1, …からそれぞれ出力された複数の被写界像に基づいて、基準面に対する鳥瞰画像を作成する。判別手段3は、共通視野に存在する立体物と複数のカメラ1, 1, …との位置関係を判別する。調整手段4は、作成手段2によって作成された鳥瞰画像上の立体物画像の姿勢を、判別手段3の判別結果に基づいて調整する。

[0017] カメラ1は、基準面に対して斜めに交差する方向の被写界を捉える。このため、基準面上に立体物が存在する場合、立体物画像は、立体物とカメラ1とを結ぶ線に沿って倒れ込む姿勢で鳥瞰画像に現れる。さらに、立体物画像の姿勢は、立体物とカメラ1との位置関係の変化に起因して変化する。

- [0018] この発明によれば、鳥瞰画像上の立体物画像の姿勢が、共通視野に存在する立体物と複数のカメラ 1, 1, …との位置関係に基づいて調整される。これによって、立体物とカメラ 1 との位置関係の変化に起因する立体物画像の姿勢の変化が抑制され、共通視野における立体物の視認性が向上する。
- [0019] 図 2 に示すこの実施例の操縦支援装置 10 は、4 個のカメラ C__1 ~ C__4 を含む。カメラ C__1 ~ C__4 はそれぞれ、共通のタイミング信号に同期して被写界像 P__1 ~ P__4 を 1 / 30 秒毎に出力する。出力された被写界像 P__1 ~ P__4 は、画像処理回路 12 に与えられる。
- [0020] 図 3 を参照して、カメラ C__1 は、カメラ C__1 の光軸が車両 100 の前方斜め下向きに延びる姿勢で、車両 100 の前部中央に設置される。カメラ C__2 は、カメラ C__2 の光軸が車両 100 の右方斜め下向きに延びる姿勢で、車両 100 の右側中央に設置される。カメラ C__3 は、カメラ C__3 の光軸が車両 100 の後方斜め下向きに延びる姿勢で、車両 100 の後部上側に設置される。カメラ C__4 は、カメラ C__4 の光軸が車両 100 の左方斜め下向きに延びる姿勢で、車両 100 の左側中央に設置される。車両 100 の周辺の被写界は、このようなカメラ C__1 ~ C__4 によって路面に斜め方向に交差する方向から捉えられる。
- [0021] カメラ C__1 は車両 100 の前方を捉える視野 VW__1 を有し、カメラ C__2 は車両 100 の右方向を捉える視野 VW__2 を有し、カメラ C__3 は車両 100 の後方を捉える視野 VW__3 を有し、そしてカメラ C__4 は車両 100 の左方向を捉える視野 VW__4 を有する。また、視野 VW__1 および VW__2 は共通視野 VW__12 を有し、視野 VW__2 および VW__3 は共通視野 VW__23 を有し、視野 VW__3 および VW__4 は共通視野 VW__34 を有し、そして視野 VW__4 および VW__1 は共通視野 VW__41 を有する。
- [0022] 図 2 に戻って、画像処理回路 12 に設けられた CPU 12p は、カメラ C__1 から出力された被写界像 P__1 に基づいて図 4 (A) に示す鳥瞰画像 BEV__1 を生成し、カメラ C__2 から出力された被写界像 P__2 に基づいて図 4 (B) に示す鳥瞰画像 BEV__2 を生成する。CPU 12p はまた、カ

メラC__3から出力された被写界像P__3に基づいて図4（C）に示す鳥瞰画像BEV__3を生成し、カメラC__4から出力された被写界像P__4に基づいて図4（D）に示す鳥瞰画像BEV__4を生成する。

[0023] 鳥瞰画像BEV__1は視野VW__1を鉛直方向に見下ろす仮想カメラによって捉えられた画像に相当し、鳥瞰画像BEV__2は視野VW__2を鉛直方向に見下ろす仮想カメラによって捉えられた画像に相当する。また、鳥瞰画像BEV__3は視野VW__3を鉛直方向に見下ろす仮想カメラによって捉えられた画像に相当し、鳥瞰画像BEV__4は視野VW__4を鉛直方向に見下ろす仮想カメラによって捉えられた画像に相当する。

[0024] 図4（A）～図4（D）によれば、鳥瞰画像BEV__1は鳥瞰座標系X1・Y1を有し、鳥瞰画像BEV__2は鳥瞰座標系X2・Y2を有し、鳥瞰画像BEV__3は鳥瞰座標系X3・Y3を有し、そして鳥瞰画像BEV__4は鳥瞰座標系X4・Y4を有する。このような鳥瞰画像BEV__1～BEV__4は、メモリ12mのワークエリアW1に保持される。

[0025] CPU12pは続いて、鳥瞰画像BEV__1～BEV__4の各々から境界線BLよりも外方の一部の画像を削除し、削除の後に残った鳥瞰画像BEV__1～BEV__4（図5参照）を回転／移動処理によって互いに結合する。この結果、図6に示す全周鳥瞰画像がメモリ12mのワークエリアW2内に得られる。

[0026] 図6において、斜線で示す重複エリアOL__12が共通視野VW__12を再現するエリアに相当し、斜線で示す重複エリアOL__23が共通視野VW__23を再現するエリアに相当する。また、斜線で示す重複エリアOL__34が共通視野VW__34を再現するエリアに相当し、斜線で示す重複エリアOL__41が共通視野VW__41を再現するエリアに相当する。

[0027] 運転席に設置された表示装置16は、重複エリアOL__12～OL__41が四隅に位置する一部の画像D1をワークエリアW2上の全周鳥瞰画像から抽出し、車両100の上部を模した車両画像D2を抽出された画像D1の中央に貼り付ける。この結果、図7に示す運転支援画像がモニタ画面に表示さ

れる。

[0028] 次に、鳥瞰画像BEV__1～BEV__4の作成要領について説明する。ただし、鳥瞰画像BEV__1～BEV__4はいずれも同じ要領で作成されるため、鳥瞰画像BEV__1～BEV__4を代表して鳥瞰画像BEV3の作成要領を説明する。

[0029] 図8を参照して、カメラC__3は車両100の後部に後方斜め下向きに配置される。カメラC__3の俯角を“ θ_d ”とすると、図7に示す角度 θ は“ $180^\circ - \theta_d$ ”に相当する。また、角度 θ は、 $90^\circ < \theta < 180^\circ$ の範囲で定義される。

[0030] 図9は、カメラ座標系 $X \cdot Y \cdot Z$ と、カメラC__3の撮像面Sの座標系 $X_p \cdot Y_p$ と、世界座標系 $X_w \cdot Y_w \cdot Z_w$ との関係を示す。カメラ座標系 $X \cdot Y \cdot Z$ は、X軸、Y軸およびZ軸を座標軸とする三次元の座標系である。座標系 $X_p \cdot Y_p$ は、 X_p 軸および Y_p 軸を座標軸とする二次元の座標系である。世界座標系 $X_w \cdot Y_w \cdot Z_w$ は、 X_w 軸、 Y_w 軸および Z_w 軸を座標軸とする三次元の座標系である。

[0031] カメラ座標系 $X \cdot Y \cdot Z$ では、カメラC3の光学的中心を原点Oとして、光軸方向にZ軸が定義され、Z軸に直交しかつ路面に平行な方向にX軸が定義され、そしてZ軸およびX軸に直交する方向にY軸が定義される。撮像面Sの座標系 $X_p \cdot Y_p$ では、撮像面Sの中心を原点として、撮像面Sの横方向に X_p 軸が定義され、撮像面Sの縦方向に Y_p 軸が定義される。

[0032] 世界座標系 $X_w \cdot Y_w \cdot Z_w$ では、カメラ座標系 $X \cdot Y \cdot Z$ の原点Oを通る鉛直線と路面との交点を原点 O_w として、路面と垂直な方向に Y_w 軸が定義され、カメラ座標系 $X \cdot Y \cdot Z$ のX軸と平行な方向に X_w 軸が定義され、そして X_w 軸および Y_w 軸に直交する方向に Z_w 軸が定義される。また、 X_w 軸からX軸までの距離は“ h ”であり、 Z_w 軸およびZ軸によって形成される鈍角が上述の角度 θ に相当する。

[0033] カメラ座標系 $X \cdot Y \cdot Z$ における座標を(x, y, z)と表記した場合、“ x ”、“ y ”および“ z ”はそれぞれ、カメラ座標系 $X \cdot Y \cdot Z$ における

X軸成分，Y軸成分およびZ軸成分を示す。撮像面Sの座標系 $X_p \cdot Y_p$ における座標を (x_p, y_p) と表記した場合、“ x_p ”および“ y_p ”はそれぞれ、撮像面Sの座標系 $X_p \cdot Y_p$ における X_p 軸成分および Y_p 軸成分を示す。世界座標系 $X_w \cdot Y_w \cdot Z_w$ における座標を (x_w, y_w, z_w) と表記した場合、“ x_w ”，“ y_w ”および“ z_w ”はそれぞれ、世界座標系 $X_w \cdot Y_w \cdot Z_w$ における X_w 軸成分， Y_w 軸成分および Z_w 軸成分を示す。

[0034] カメラ座標系 $X \cdot Y \cdot Z$ の座標 (x, y, z) と世界座標系 $X_w \cdot Y_w \cdot Z_w$ の座標 (x_w, y_w, z_w) との間の変換式は、数1で表される。

[数1]

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \theta & -\sin \theta \\ 0 & \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \left\{ \begin{bmatrix} x_w \\ y_w \\ z_w \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ h \\ 0 \end{bmatrix} \right\}$$

[0035] ここで、カメラC__3の焦点距離を“ f ”とすると、撮像面Sの座標系 $X_p \cdot Y_p$ の座標 (x_p, y_p) とカメラ座標系 $X \cdot Y \cdot Z$ の座標 (x, y, z) との間の変換式は、数2で表される。

[数2]

$$\begin{bmatrix} x_p \\ y_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f \frac{x}{z} \\ f \frac{y}{z} \end{bmatrix}$$

[0036] また、数1および数2に基づいて数3が得られる。数3は、撮像面Sの座標系 $X_p \cdot Y_p$ の座標 (x_p, y_p) と二次元路面座標系 $X_w \cdot Z_w$ の座標 (x_w, z_w) との間の変換式を示す。

[数3]

$$\begin{bmatrix} x_p \\ y_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{fx_w}{h \sin \theta + zw \cos \theta} \\ \frac{(h \cos \theta - zw \sin \theta) f}{h \sin \theta + zw \cos \theta} \end{bmatrix}$$

[0037] また、図4(C)に示す鳥瞰画像BEV₃の座標系である鳥瞰座標系X₃・Y₃が定義される。鳥瞰座標系X₃・Y₃は、X₃軸及びY₃軸を座標軸とする二次元の座標系である。鳥瞰座標系X₃・Y₃における座標を(x₃, y₃)と表記した場合、鳥瞰画像BEV₃を形成する各画素の位置は座標(x₃, y₃)によって表される。“x₃”および“y₃”はそれぞれ、鳥瞰座標系X₃・Y₃におけるX₃軸成分およびY₃軸成分を示す。

[0038] 路面を表す二次元座標系X_w・Z_wから鳥瞰座標系X₃・Y₃への投影は、いわゆる平行投影に相当する。仮想カメラつまり仮想視点の高さを“H”とすると、二次元座標系X_w・Z_wの座標(x_w, z_w)と鳥瞰座標系X₃・Y₃の座標(x₃, y₃)との間の変換式は、数4で表される。仮想カメラの高さHは予め決められている。

[数4]

$$\begin{bmatrix} x_3 \\ y_3 \end{bmatrix} = \frac{f}{H} \begin{bmatrix} x_w \\ z_w \end{bmatrix}$$

[0039] さらに、数4に基づいて数5が得られ、数5および数3に基づいて数6が得られ、そして数6に基づいて数7が得られる。数7は、撮像面Sの座標系X_p・Y_pの座標(x_p, y_p)を鳥瞰座標系X₃・Y₃の座標(x₃, y₃)に変換するための変換式に相当する。

[数5]

$$\begin{bmatrix} x_w \\ z_w \end{bmatrix} = \frac{H}{f} \begin{bmatrix} x_3 \\ y_3 \end{bmatrix}$$

[数6]

$$\begin{bmatrix} x_p \\ y_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{fHx_3}{fhsin\theta + Hy_3cos\theta} \\ \frac{f(fhcos\theta - Hy_3sin\theta)}{fhsin\theta + Hy_3cos\theta} \end{bmatrix}$$

[数7]

$$\begin{bmatrix} x_3 \\ y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{xp(fh sin \theta + Hy_3 cos \theta)}{fH} \\ \frac{fh(fh cos \theta - y_p sin \theta)}{H(fh sin \theta + y_p cos \theta)} \end{bmatrix}$$

[0040] 撮像面Sの座標系 $X_p \cdot Y_p$ の座標 (x_p, y_p) は、カメラC__3によって捉えられた被写界像P__3の座標を表す。したがって、カメラC__3からの被写界像P__3は、数7を用いることによって鳥瞰画像BEV__3に変換される。実際には、被写界像P__3はまずレンズ歪み補正などの画像処理を施され、その後に数7によって鳥瞰画像BEV__3に変換される。

[0041] 図10および図11を参照して、車両100の左後方の共通視野VW__34に障害物(立体物)200が存在する場合、カメラC__3で捉えられた障害物は障害物画像OBJ__3として鳥瞰画像BEV__3に現れ、カメラC__4で捉えられた障害物は障害物画像OBJ__4として鳥瞰画像BEV__3に現れる。

[0042] 障害物画像OBJ__3およびOBJ__4の姿勢は、カメラC__3の視点とカメラC__4の視点との相違に起因して、互いに相違する。つまり、障害物画像OBJ__3はカメラC__3と障害物200の底部とを結ぶ連結線CL__3に沿って倒れ込むように再現され、障害物画像OBJ__4はカメラC__4と障害物200の底部とを結ぶ連結線CL__4に沿って倒れ込むように再現される。

[0043] このような障害物200を全周鳥瞰画像上で表示するとき、CPU12pは、次のような処理を実行する。

- [0044] 処理の前提として、基準線RF 1 aは、カメラC__1から共通視野VW__4 1に向かって、重複エリアOL__4 1上の境界線BLと平行に延びる。基準線RF 1 bは、カメラC__1から共通視野VW__1 2に向かって、重複エリアOL__1 2上の境界線BLと平行に延びる。基準線RF 2 aは、カメラC__2から共通視野VW__1 2に向かって、重複エリアOL__1 2上の境界線BLと平行に延びる。基準線RF 2 bは、カメラC__2から共通視野VW__2 3に向かって、重複エリアOL__2 3上の境界線BLと平行に延びる。
- [0045] 基準線RF 3 aは、カメラC__3から共通視野VW__2 3に向かって、重複エリアOL__2 3上の境界線BLと平行に延びる。基準線RF 3 bは、カメラC__3から共通視野VW__3 4に向かって、重複エリアOL__3 4上の境界線BLと平行に延びる。基準線RF 4 aは、カメラC__4から共通視野VW__3 4に向かって、重複エリアOL__3 4上の境界線BLと平行に延びる。基準線RF 4 bは、カメラC__4から共通視野VW__4 1に向かって、重複エリアOL__4 1上の境界線BLと平行に延びる。
- [0046] また、調整エリアBRG__1 2は車両100の右前方に帯状に延びる態様で重複エリアOL__1 2に割り当てられ、調整エリアBRG__2 3は車両100の右後方に帯状に延びる態様で重複エリアOL__2 3に割り当てられる。調整エリアBRG__3 4は車両100の左後方に帯状に延びる態様で重複エリアOL__3 4に割り当てられ、調整エリアBRG__4 1は車両100の左前方に帯状に延びる態様で重複エリアOL__4 1に割り当てられる。
- [0047] 調整エリアBRG__1 2の幅方向のエッジは基準線RF 1 bおよびRF 2 aに平行に延び、調整エリアBRG__2 3の幅方向のエッジは基準線RF 2 bおよびRF 3 aに平行に延びる。また、調整エリアBRG__3 4の幅方向のエッジは基準線RF 3 bおよびRF 4 aに平行に延び、調整エリアBRG__4 1の幅方向のエッジは基準線RF 4 bおよびRF 1 aに平行に延びる。
- [0048] 障害物200を全周鳥瞰画像上に再現するにあたっては、まず、何らかの障害物が存在するか否かが共通視野VW__1 2～VW__4 1の各々について判別される。障害物200は共通視野VW__3 4に存在し、対応する障害物

画像OBJ__3およびOBJ__4が鳥瞰画像BEV__3およびBEV__4にそれぞれ再現される。このため、障害物画像OBJ__3が鳥瞰画像BEV__3から切り出され、障害物画像OBJ__4が鳥瞰画像BEV__4から切り出される。続いて、障害物200の底部に相当する座標が調整エリアBRG__34に対してどのような位置関係にあるかが判別される。

[0049] 図12の上段に示すように障害物200の底部に相当する座標が調整エリアBRG__34よりもカメラC__3側に存在するときは、障害物画像OBJ__3が共通視野VW__34における選択画像S__34として決定される。また、図13の上段に示すように障害物200の底部に相当する座標が調整エリアBRG__34よりもカメラC__4側に存在するときは、障害物画像OBJ__4が共通視野VW__34における選択画像S__34として決定される。

[0050] さらに、図14に示すように、障害物200の底部に相当する座標が調整エリアBRG__34上に存在するときは、カメラC__4と障害物200の底部とを結ぶ連結線CL__4が鳥瞰画像BEV__4上で定義される。さらに、定義された連結線CL__4の角度と共通視野VW__34に割り当てられた境界線BLの角度（つまり基準線RF3bおよびRF4aの角度）との相違が、“ $\Delta\theta$ ”として算出される。

[0051] 障害物画像OBJ__4の姿勢は、算出された相違 $\Delta\theta$ を参照して、境界線BL（つまり基準線RF3bおよびRF4a）に沿うように修正される。このような修正処理の結果、障害物画像OBJ__4が倒れ込む方向は、図14の下段に示すように、境界線BL（つまり基準線RF3bおよびRF4a）の長さ方向と一致する。修正された姿勢を有する障害物画像OBJ__4はその後、共通視野VW__34における選択画像S__34として決定される。

[0052] なお、障害物200の底部に相当する座標が図15（A）に示す要領で調整エリアBRG__34内を遷移したとき、障害物画像OBJ__4の姿勢は図15（B）に示す要領で修正される。

[0053] 全周鳥瞰画像を作成するにあたっては、境界線BLよりも外方の画像が鳥瞰画像BEV__1～BEV__4の各々から削除され、削除の後に残った鳥瞰

画像BEV__1～BEV__4が互いに結合される（図5～図6参照）。選択画像S__34は結合画像に貼り付けられ、これによって全周鳥瞰画像が完成する。完成した全周鳥瞰画像の重複エリアOL__34には、図12の下段、図13の下段または図14の下段に示す要領で障害物画像OBJ__3またはOBJ__4が再現される。

[0054] CPU12pは、具体的には図16～図21に示すフロー図に従う処理を実行する。なお、これらのフロー図に対応する制御プログラムは、フラッシュメモリ14（図1参照）に記憶される。

[0055] 図16に示すステップS1では、カメラC__1～C__4から被写界像P__1～P__4を取り込む。ステップS3では、取り込まれた被写界像P__1～P__4に基づいて鳥瞰画像BEV__1～BEV__4を作成する。作成された鳥瞰画像BEV__1～BEV__4は、ワークエリアW1に確保される。ステップS5では、障害物検知処理を実行する。ステップS7では、ステップS3で作成された鳥瞰画像BEV__1～BEV__4に基づいて全周鳥瞰画像を作成する。作成された全周鳥瞰画像は、ワークエリアW2に確保される。表示装置16のモニタ画面には、ワークエリアW2に確保された全周鳥瞰画像に基づく運転支援画像が表示される。ステップS7の処理が完了すると、ステップS1に戻る。

[0056] ステップS5に示す障害物検知処理は、図17～図18に示すサブルーチンに従う。まずステップS11で変数MおよびNをそれぞれ“1”および“2”に設定する。ここで、変数Mは“1”→“2”→“3”→“4”の順で更新される変数であり、変数Nは“2”→“3”→“4”→“1”の順で更新される変数である。

[0057] ステップS13では、カメラC__Mの出力に基づく鳥瞰画像BEV__MとカメラC__Nの出力に基づく鳥瞰画像BEV__Nとに基づいて、共通視野VW__MNにおける差分画像を作成する。ステップS15では、共通視野VW__MNに障害物が存在するか否かを、ステップS13で作成された差分画像に基づいて判別する。

- [0058] 共通視野VW__MNから障害物が検出されなければ、ステップS 17でフラグFLG__MNを“0”に設定し、ステップS 23に進む。一方、共通視野VW__MNから障害物が検出されれば、ステップS 19でフラグFLG__MNを“1”に設定し、ステップS 21で障害物画像処理を実行し、その後にステップS 23に進む。
- [0059] ステップS 23では、変数Mが“4”を示すか否かを判別する。変数Mが“4”に満たなければ、変数MおよびNをステップS 25で更新してからステップS 13に戻る。これに対して、変数Mが“4”であれば、上階層のルーチンに復帰する。
- [0060] 図17に示すステップS 21の障害物画像処理は、図18～図19に示すサブルーチンに従って実行される。まずステップS 31で、障害物画像OBJ__Mを鳥瞰画像BEV__Mから切り出すとともに、障害物画像OBJ__Nを鳥瞰画像BEV__Nから切り出す。
- [0061] ステップS 33では、障害物の底部に相当する座標が調整エリアBRG__MNよりもカメラC__M側に存在するか否かを判別する。また、ステップS 35では、障害物の底部に相当する座標が調整エリアBRG__MNよりもカメラC__N側に存在するか否かを判別する。
- [0062] ステップS 33でYESであればステップS 37に進み、障害物画像OBJ__Mを選択画像S__MNとして決定する。ステップS 33でNOである一方、ステップS 35でYESであれば、ステップS 39に進み、障害物画像OBJ__Nを選択画像S__MNとして決定する。ステップS 37またはS 39の処理が完了すると、上階層のルーチンに復帰する。
- [0063] ステップS 33およびS 35のいずれもNOであれば、ステップS 41以降の処理に進む。ステップS 41では、カメラC__Nと障害物の底部とを結ぶ連結線CL__Nを鳥瞰画像BEV__N上で定義する。ステップS 43では、ステップS 41で定義された連結線CL__Nと境界線BL__MNとの角度の相違を“ $\Delta\theta$ ”として算出する。ステップS 45では、算出された相違 $\Delta\theta$ を参照して障害物画像OBJ__Nの姿勢を修正する。ステップS 47では

、修正された姿勢を有する障害物画像OBJ__Nを選択画像S__MNとして決定する。ステップS 4 7 の処理が完了すると、上階層のルーチンに復帰する。

[0064] 図 1 6 に示すステップS 7 の全周鳥瞰作成処理は、図 2 0 ～図 2 1 に示すサブルーチンに従う。まずステップS 5 1 で変数Mを“1”に設定する。上述と同様、変数Mは“1”→“2”→“3”→“4”の順で更新される変数である。ステップS 5 3 では、境界線よりも外方の画像を鳥瞰画像BEV__Mから削除し、ステップS 5 5 では変数Mが“4”に達したか否かを判別する。変数Mが“4”に満たなければ、ステップS 5 7 で変数Mを更新してからステップS 5 3 に戻る。一方、変数Mが“4”を示していればステップS 5 9 に進み、ステップS 5 3 で加工された鳥瞰画像BEV__1～BEV__4を座標変換によって互いに結合する。

[0065] 結合画像が完成すると、ステップS 6 1 で変数MおよびNをそれぞれ“1”および“2”に設定する。上述と同様、変数Mは“1”→“2”→“3”→“4”の順で更新される変数であり、変数Nは“2”→“3”→“4”→“1”の順で更新される変数である。

[0066] ステップS 6 3 ではフラグFLAG__MNが“1”であるか否かを判別し、判別結果がNOであればそのままステップS 6 7 に進む一方、判別結果がYESであれば選択画像S__MNをステップS 5 9 で作成された結合画像に貼り付ける。ステップS 6 7 では変数Mが“4”に達したか否かを判別し、NOであればステップS 6 9 で変数MおよびNを更新してからステップS 6 3 に戻る一方、YESであれば上階層のルーチンに復帰する。

[0067] 以上の説明から分かるように、カメラC__1～C__4のうちカメラC__3およびC__4に注目したとき、カメラC__3およびC__4は、共通視野VW__3 4 を部分的に有し、かつ路面に対して斜めに交差する方向の被写界を捉える。CPU 1 2 pは、カメラC__3およびC__4からそれぞれ出力された被写界像P__3およびP__4を取り込み(S1)、路面に対する鳥瞰画像を取り込まれた被写界像P__3およびP__4に基づいて作成する(S3, S7)。CPU 1

2 p はまた、共通視野 VW__3 4 に障害物が存在するとき、鳥瞰画像に現れる障害物画像の姿勢を、カメラ C__3 および C__4 から被写界に向けて互いに平行に延びる基準線 RF 3 b および RF 4 a に沿うように調整する (S15, S21)。

[0068] カメラ C__3 および C__4 の各々は、路面に対して斜めに交差する方向の被写界を捉える。このため、路面の上に障害物が存在する場合、障害物画像は、カメラ C__3 または C__4 と障害物とを結ぶ線に沿って倒れ込む姿勢で鳥瞰画像に現れる。さらに、障害物画像の姿勢は、立体物とカメラ C__3 または C__4 との位置関係の変化に起因して変化する。

[0069] この実施例によれば、共通視野 VW__3 4 から障害物が検出されたとき、鳥瞰画像に現れる障害物画像の姿勢が、カメラ C__3 および C__4 から被写界に向けて互いに平行に延びる基準線 RF 3 b および RF 4 a に沿うように調整される。これによって、障害物とカメラ C__3 または C__4 との位置関係の変化に起因する障害物画像の姿勢の変化が抑制され、共通視野 VW__3 4 における障害物の視認性が向上する。

[0070] なお、この実施例では、鳥瞰画像 BEV__1 ~ BEV__4 を結合するにあたって、境界線 BL よりも外方の一部の画像を削除するようにしている (図 5 参照)。しかし、共通視野を表す 2 つの部分画像を均等な重み付け量で合成するようにしてもよい。

[0071] また、この実施例では、基準線 RF M b および RF N a を重複エリア OL__MN 上の境界線 BL に平行に延ばすようにしている (M: 1 → 2 → 3 → 4, N: 2 → 3 → 4 → 1)。しかし、基準線 RF M b および RF N a は互いに平行であればよく、必ずしも重複エリア OL__MN 上の境界線 BL と平行である必要はない。たとえば、基準線 RF 3 b および RF 4 a は、図 2 2 に示すように定義するようにしてもよい。

[0072] さらに、図 2 3 または図 2 4 に示すように基準線 RF M b および RF N a を互いに平行とならないように延ばす場合には、障害物と境界線 BL との最短距離を算出して図 1 5 のような姿勢調整を行うのが好ましい。

- [0073] また、この実施例では、共通視野VW__MNから障害物が発見されると、障害物の大きさに関係なく、障害物画像処理が実行される（図17参照）。しかし、障害物が住宅やビルのように巨大である場合、障害物画像の姿勢を修正すると、障害物の再現性が逆に低下するおそれがある。
- [0074] このような懸念は、図25に示すステップS71～S73の処理を追加することで解消することができる。図25を参照して、ステップS71では障害物のサイズを検出し、ステップS73では検出されたサイズが閾値TH_sを下回るか否かを判別する。判別結果がNOであればステップS19に進み、判別結果がYESであればステップS21に進む。
- [0075] また、この実施例では、共通視野VW__MNについて作成した差分画像に基づいて共通視野VW__MNから障害物を検出するようにしている（図17のステップS13～S15参照）。しかし、障害物の検出にあたっては、ステレオ視手法またはオプティカルフロー手法を用いてもよく、さらには超音波センサ、ミリ波センサまたはマイクロ波センサを用いるようにしてもよい。
- [0076] さらに、この実施例では、障害物の底部に相当する座標が調整エリアBRG__MN内に存在するとき、カメラC__Nに対応する障害物画像OBJ__Nの姿勢を修正し、修正された姿勢を有する障害物画像OBJ__Nを選択画像S__MNとして決定するようにしている。
- [0077] しかし、障害物画像OBJ__MおよびOBJ__Nのいずれにこのような処理を施すかは、カメラC__MおよびC__Nの間の高さの相違、カメラC__MおよびC__Nの各々から障害物までの距離の相違、カメラC__MおよびC__Nの各々からの障害物の見え方に基づいて決定するようにしてもよい。また、基準線RFMbおよびRFNaに沿うように障害物画像OBJ__MおよびOBJ__Nの両方の姿勢を修正し、修正された姿勢を有する障害物画像OBJ__MおよびOBJ__Nを合成し、そして合成障害物画像を選択画像S__MNとして決定するようにしてもよい。
- [0078] なお、電柱、標識、自転車、バイク、自動販売機などは、視点によって見

え方が明らかに相違する。したがって、電柱、標識、自転車、バイク、自動販売機などの特定の障害物を予め登録しておき、登録障害物については視認性を基準に選択画像を決定するようにすれば、障害物の再現性の低下を回避することができる。

[0079] また、この実施例では、鳥瞰画像から切り出した障害物画像を全周鳥瞰画像に貼り付けるようにしている（図18のステップS31, S37, S39～S47, 図21のステップS65参照）。しかし、鳥瞰画像への変換を施される前の被写界像に現れた障害物画像を全周鳥瞰画像に貼り付けるようにしてもよい。

[0080] 上述の実施例に関する注釈事項を以下に示す。この注釈事項は、矛盾がない限り、上述の実施例に任意に組み合わせることが可能である。

[0081] 実施例で述べたような撮影画像から鳥瞰図画像を生成する座標変換は、一般に透視投影変換と呼ばれる。この透視投影変換を用いるのではなく、公知の平面射影変換によって撮影画像から鳥瞰図画像を生成するようにしてもよい。平面射影変換を用いる場合、撮影画像上の各画素の座標値を鳥瞰図画像上の各画素の座標値に変換するためのホモグラフィ行列（座標変換行列）をカメラ校正処理の段階で予め求めておく。ホモグラフィ行列の求め方は公知である。そして、画像変換を行う際に、ホモグラフィ行列に基づいて撮影画像を鳥瞰図画像に変換すればよい。いずれにせよ、撮影画像を鳥瞰図画像上に投影することによって撮影画像が鳥瞰図画像に変換される。

[0082] この発明が詳細に説明され図示されたが、それは単なる図解および一例として用いたものであり、限定であると解されるべきではないことは明らかであり、この発明の精神および範囲は添付されたクレームの文言によってのみ限定される。

符号の説明

[0083] 10 …操縦支援装置
C1～C4 …カメラ
12 …画像処理回路

1 2 p ...CPU

1 2 m ...メモリ

1 4 ...フラッシュメモリ

1 6 ...表示装置

1 0 0 ...車両

2 0 0 ...障害物

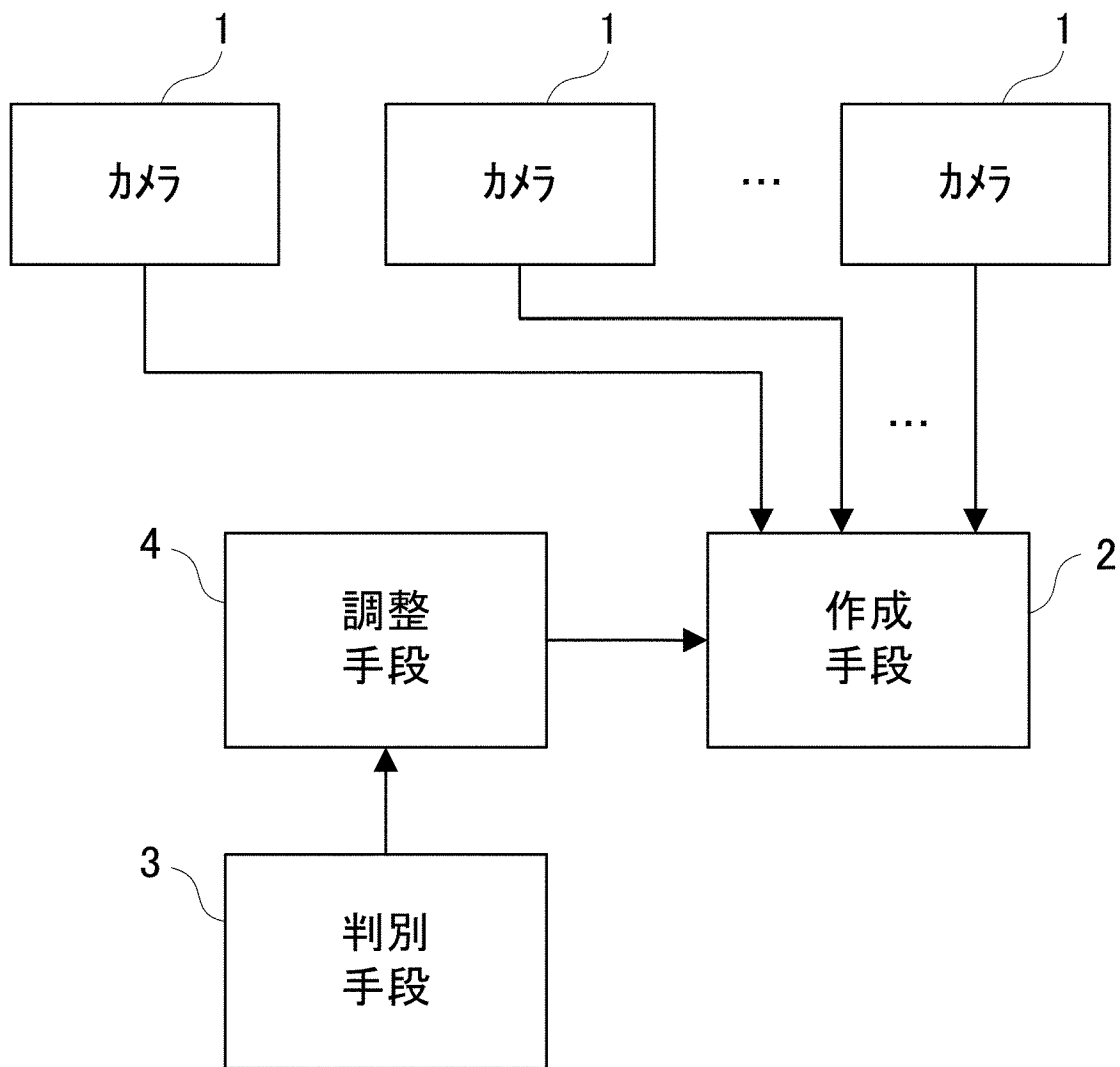
請求の範囲

- [請求項1] 画像処理装置であって、次のものを備える：
- 各々が共通視野を部分的に有しかつ基準面に斜めに交差する方向の被写界を捉える複数のカメラ；
- 前記複数のカメラからそれぞれ出力された複数の被写界像に基づいて前記基準面に対する鳥瞰画像を作成する作成手段；
- 前記共通視野に存在する立体物と前記複数のカメラとの位置関係を判別する判別手段；および
- 前記作成手段によって作成された鳥瞰画像上の立体物画像の姿勢を前記判別手段の判別結果に基づいて調整する調整手段。
- [請求項2] クレーム1に従属する画像処理装置であって、前記判別手段は前記立体物が前記複数のカメラから前記被写界に向けて既定態様で延びる複数の基準線によって挟まれるか否かを判別し、
- 前記調整手段は前記複数の基準線に沿うように前記立体物画像の姿勢を調整する。
- [請求項3] クレーム2に従属する画像処理装置であって、前記既定態様は前記複数の基準線が互いに平行である態様に相当する。
- [請求項4] クレーム2に従属する画像処理装置であって、前記立体物画像は前記複数のカメラの1つである基準カメラによって捉えられた前記立体物の鳥瞰画像に相当し、
- 前記調整手段は、前記立体物が前記複数の基準線によって挟まれる視野に属するとき前記基準カメラと前記立体物とを結ぶ線を定義する定義手段、および前記定義手段によって定義された線と前記基準線との間の角度の相違を参照して前記立体物画像の姿勢を修正する修正手段を含む。
- [請求項5] クレーム4に従属する画像処理装置であって、前記調整手段は前記立体物が前記複数の基準線によって挟まれる視野から外れるとき前記複数のカメラのうち前記立体物により近いカメラを前記基準カメラと

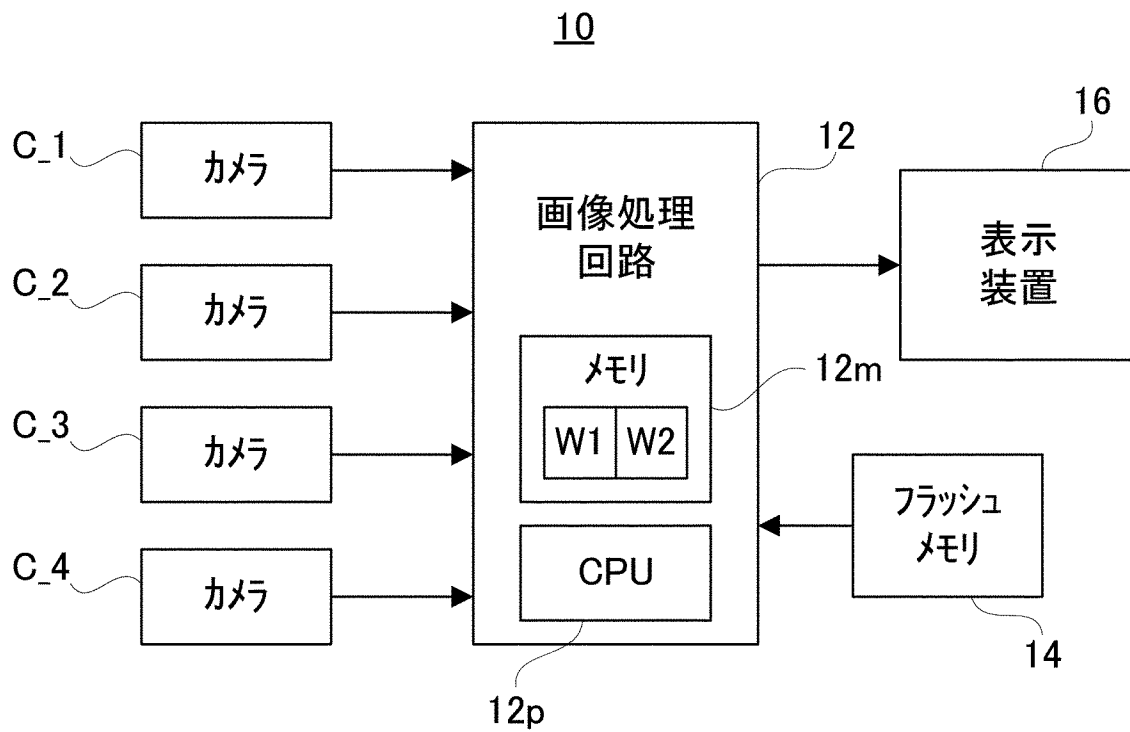
して選択する選択手段を含む。

[請求項6] クレーム 1 に従属する画像処理装置であって、前記立体物が特定条件に合致するとき前記調整手段の調整処理を制限する制限手段をさらに備える。

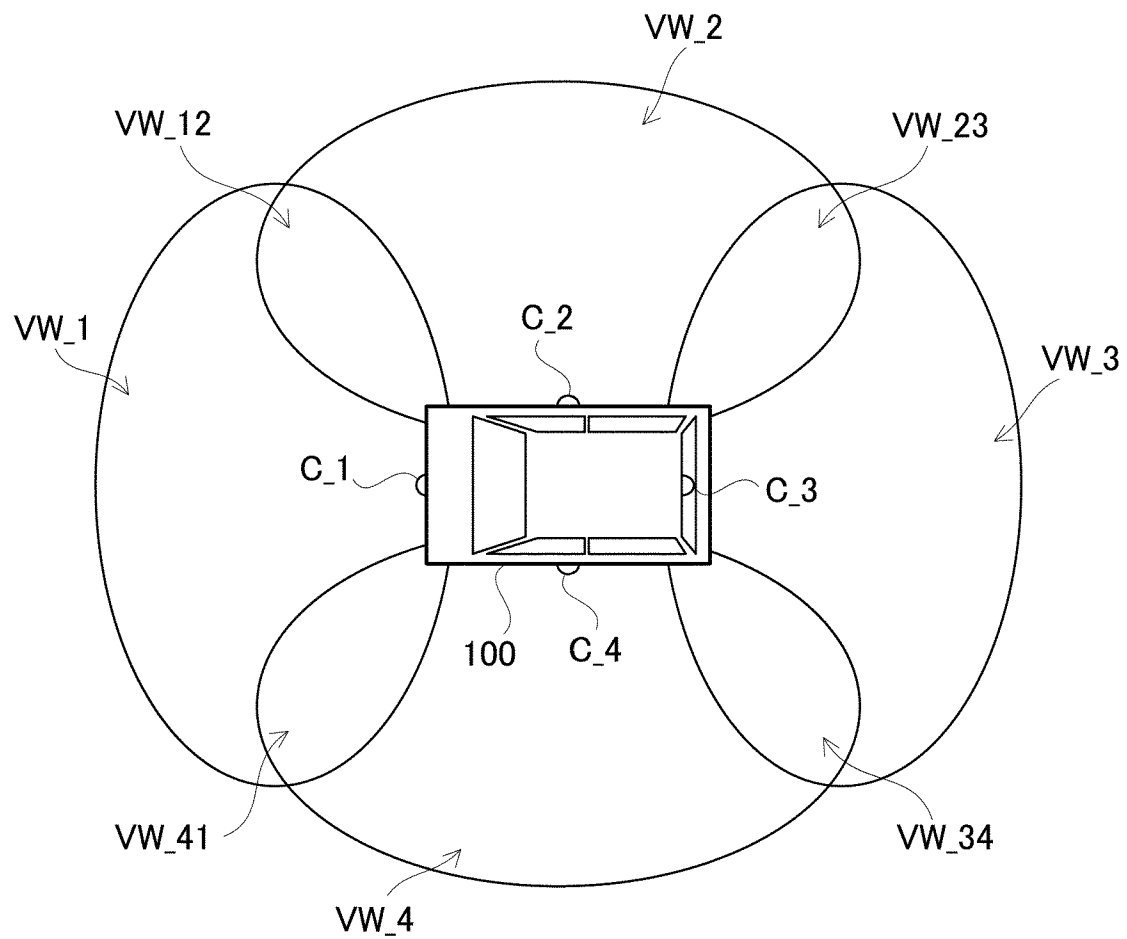
[図1]



[図2]

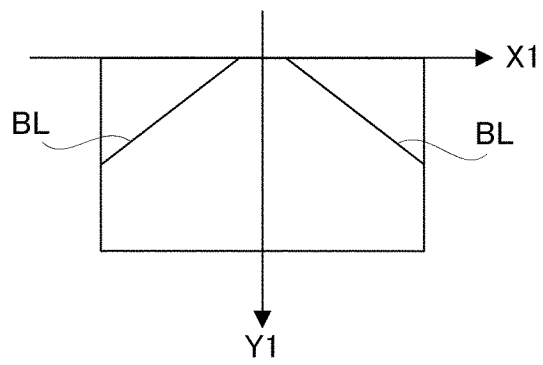


[図3]

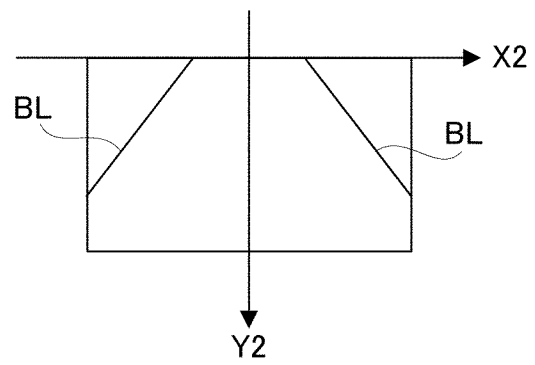


[図4]

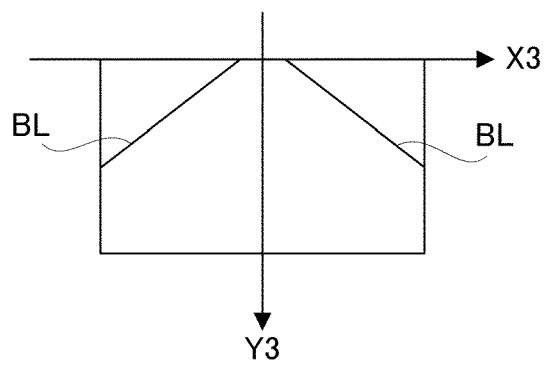
(A) 鳥瞰図画像BEV_1



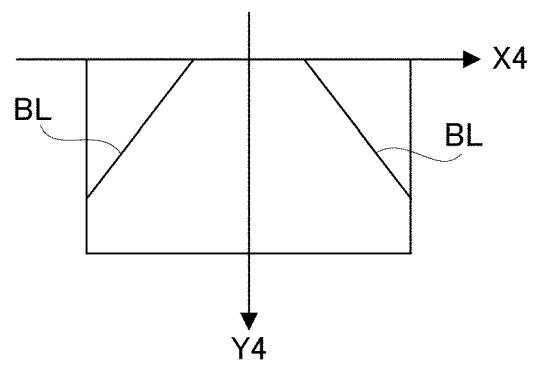
(B) 鳥瞰図画像BEV_2



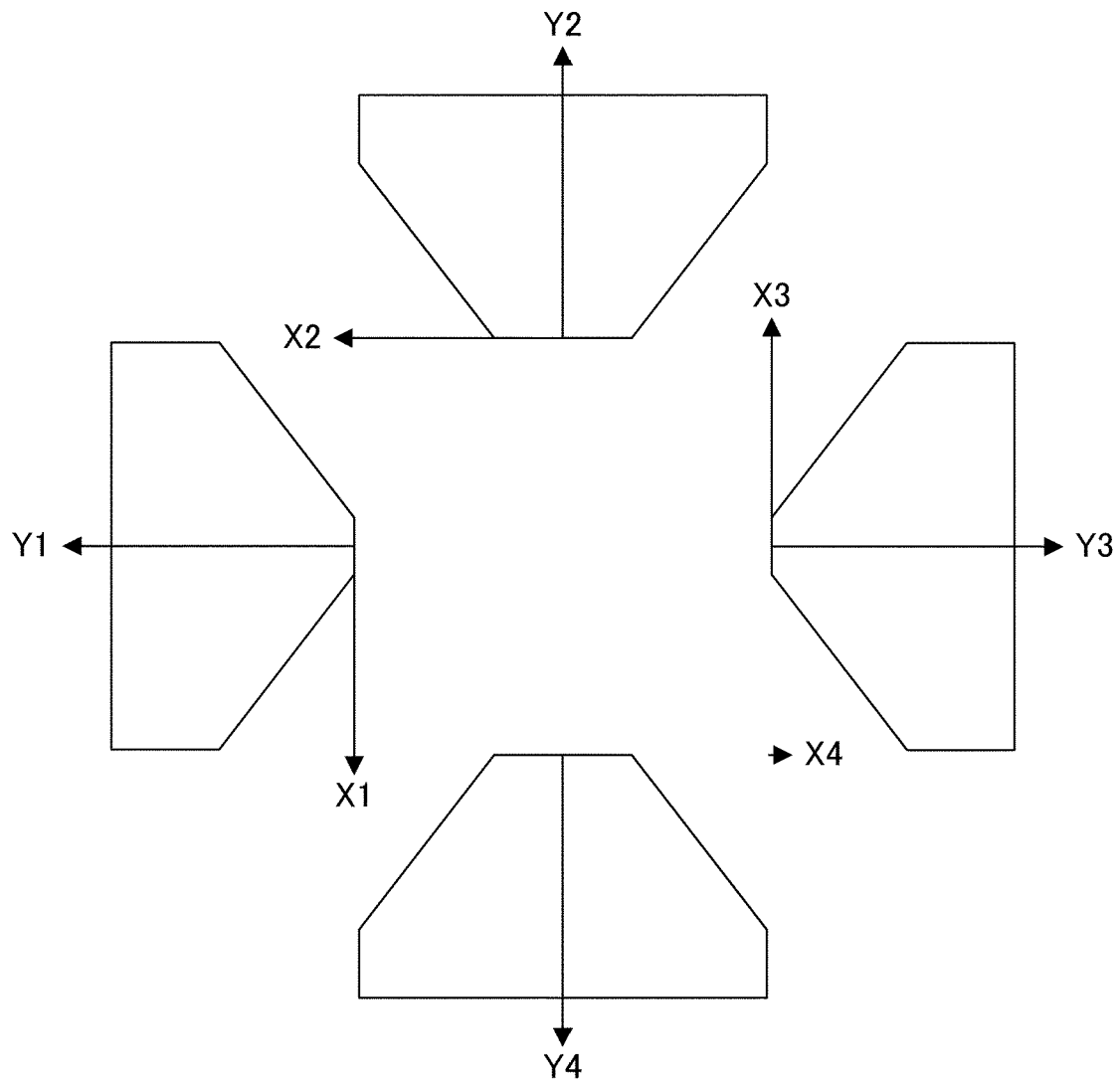
(C) 鳥瞰図画像BEV_3



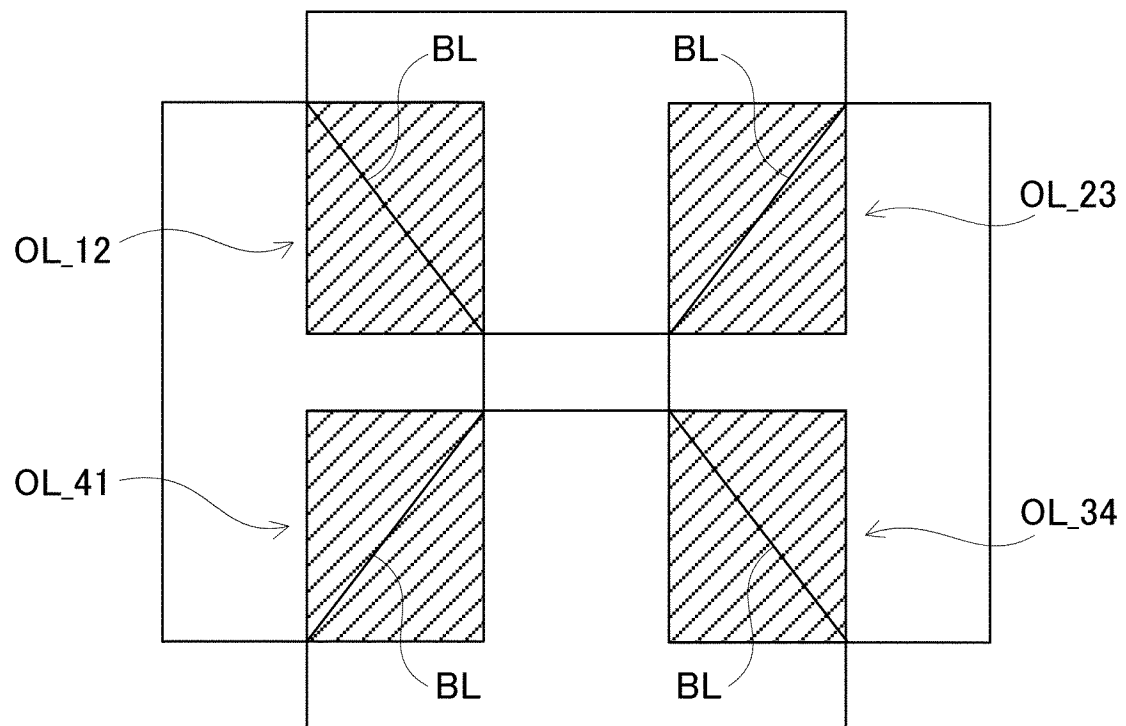
(D) 鳥瞰図画像BEV_4



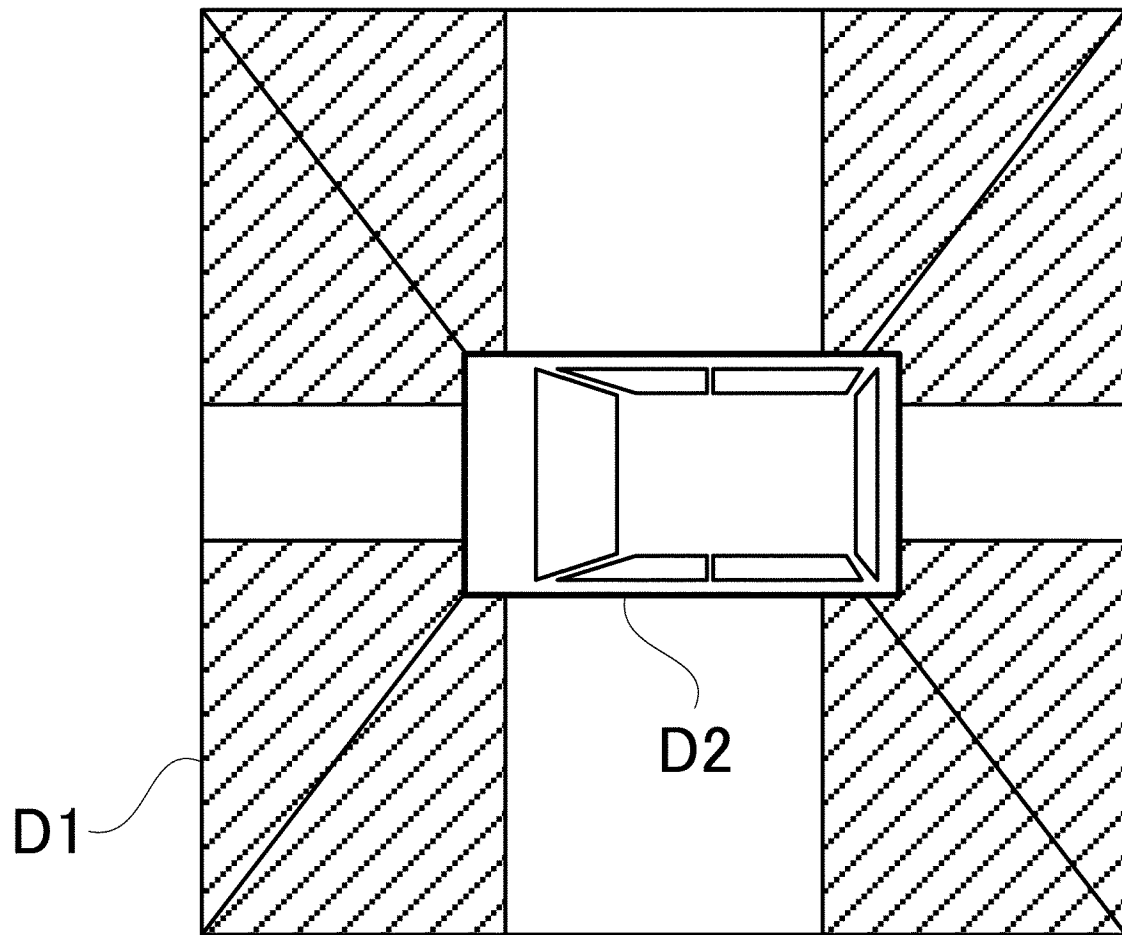
[図5]



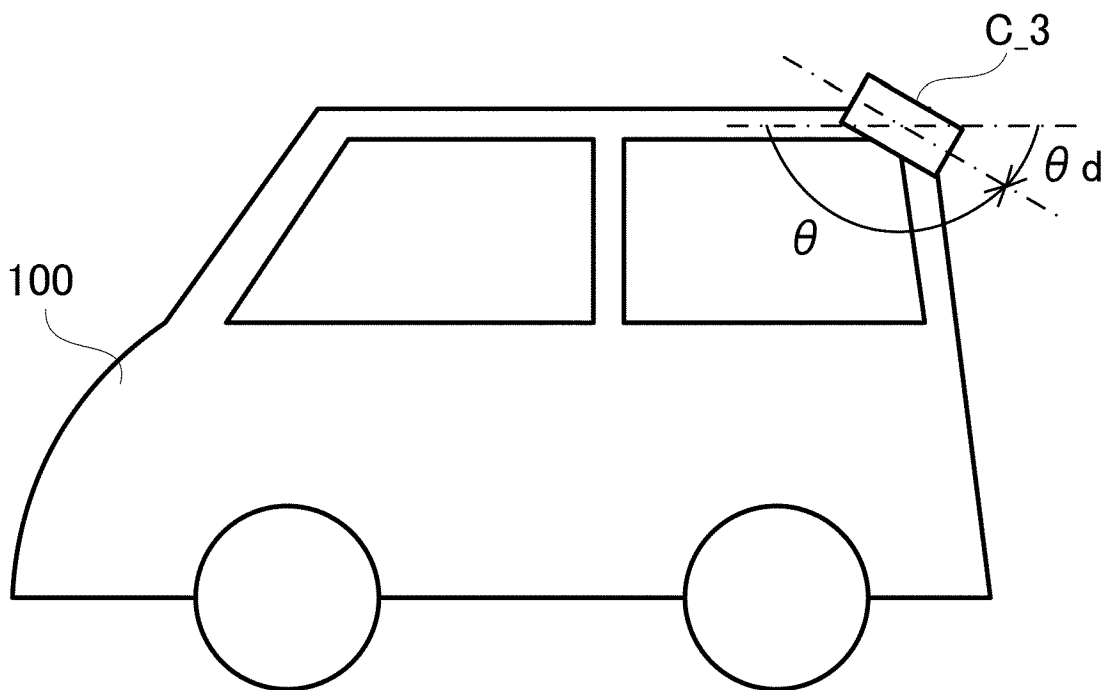
[図6]



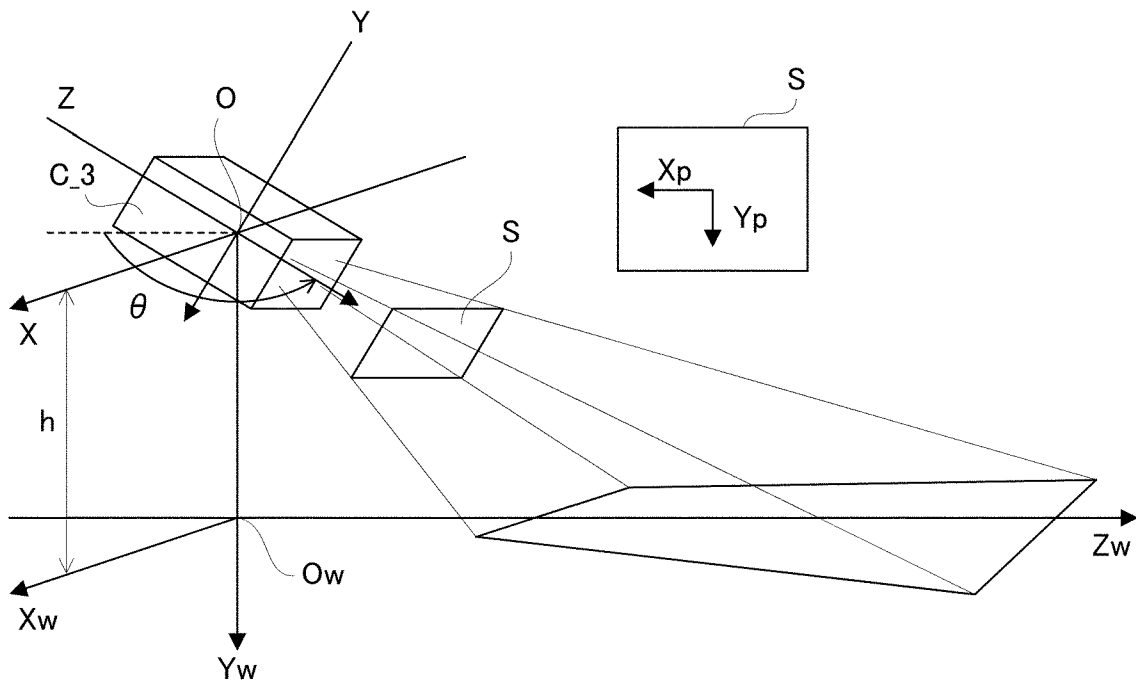
[図7]



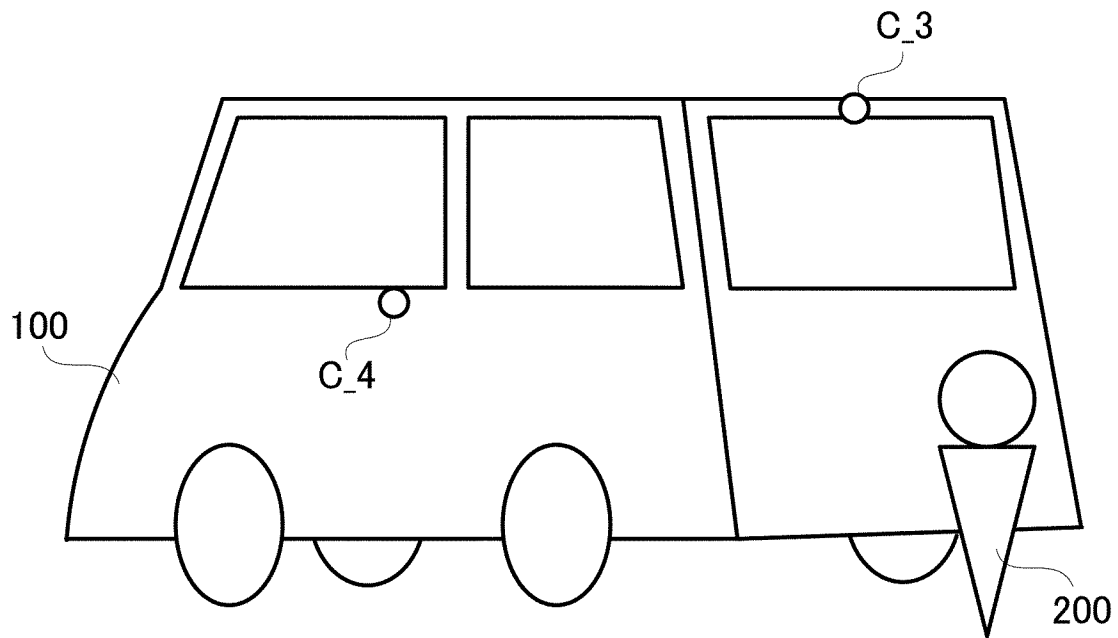
[図8]



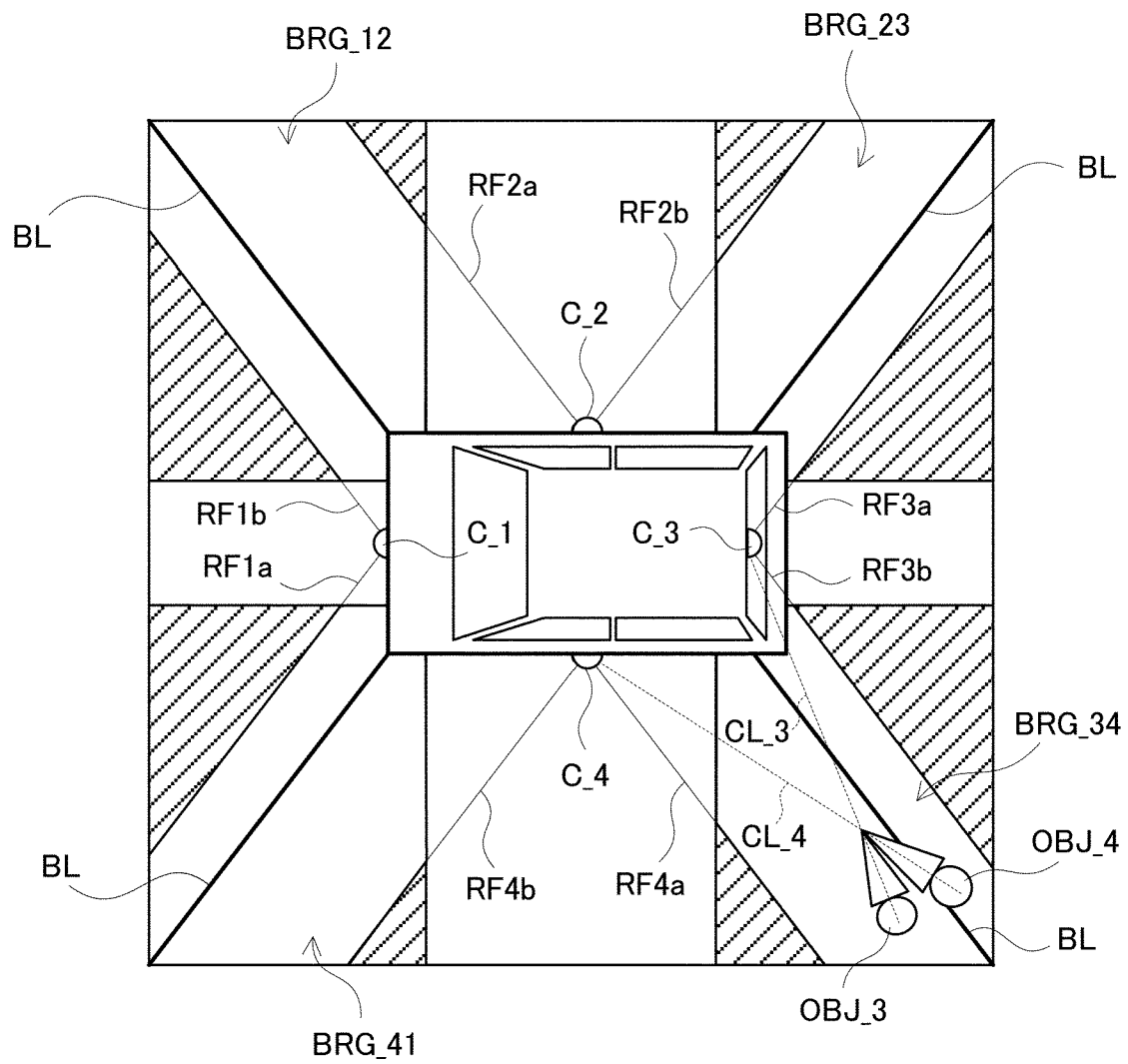
[図9]



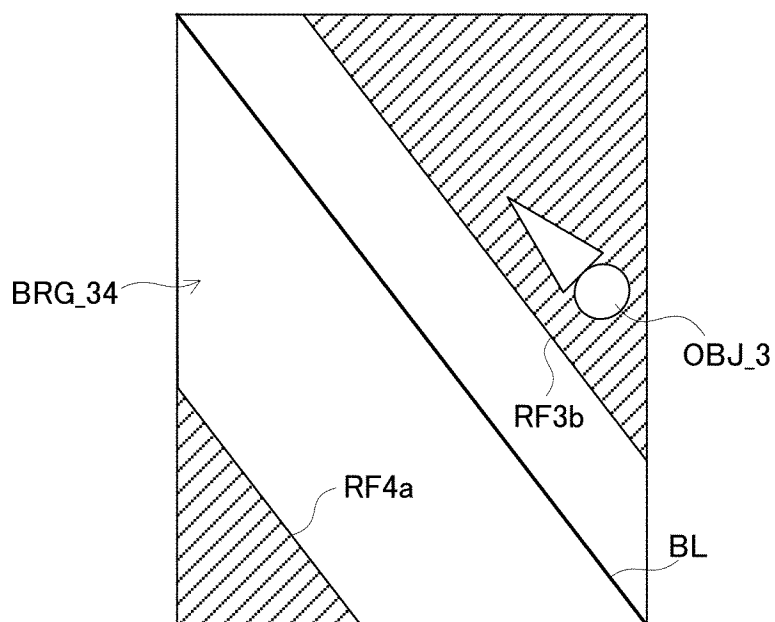
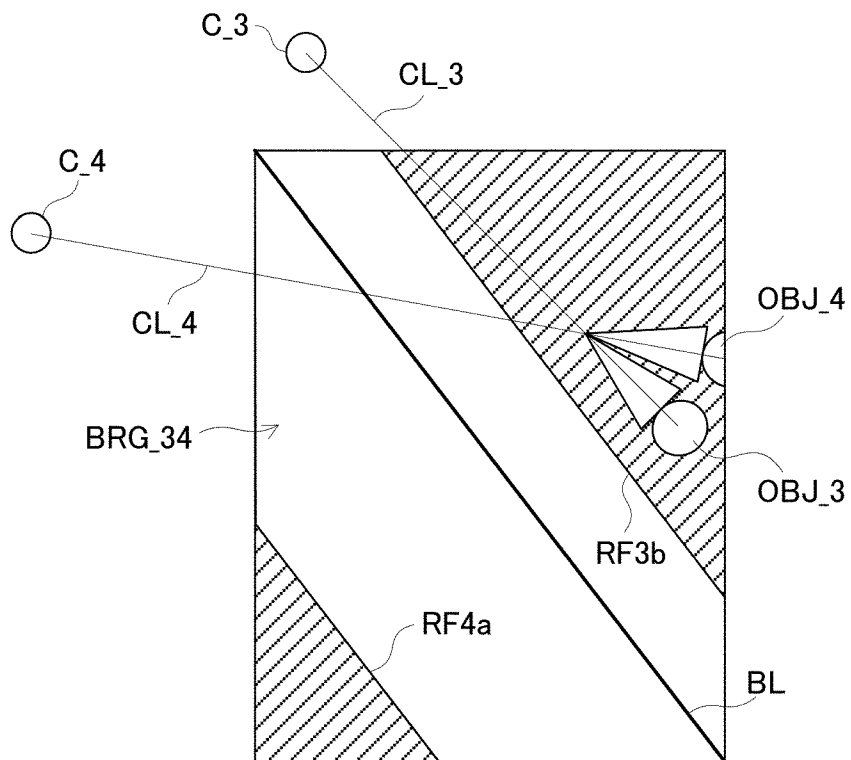
[図10]



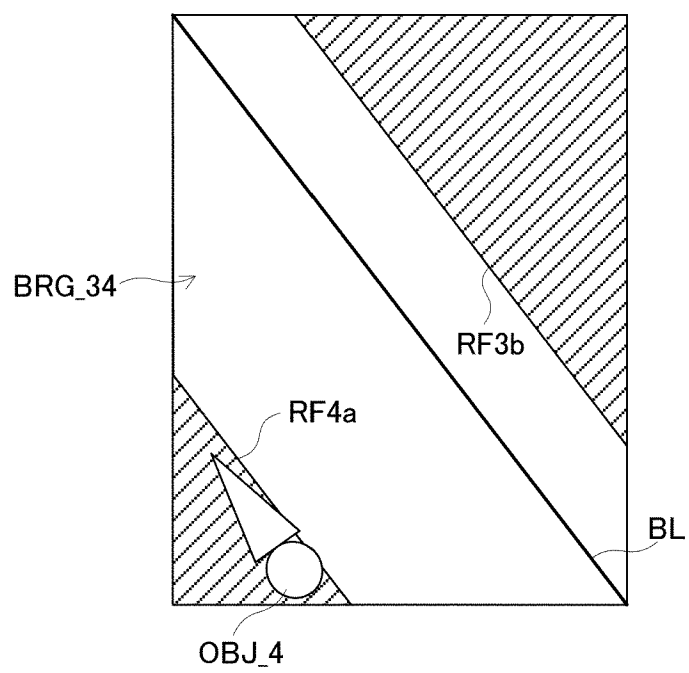
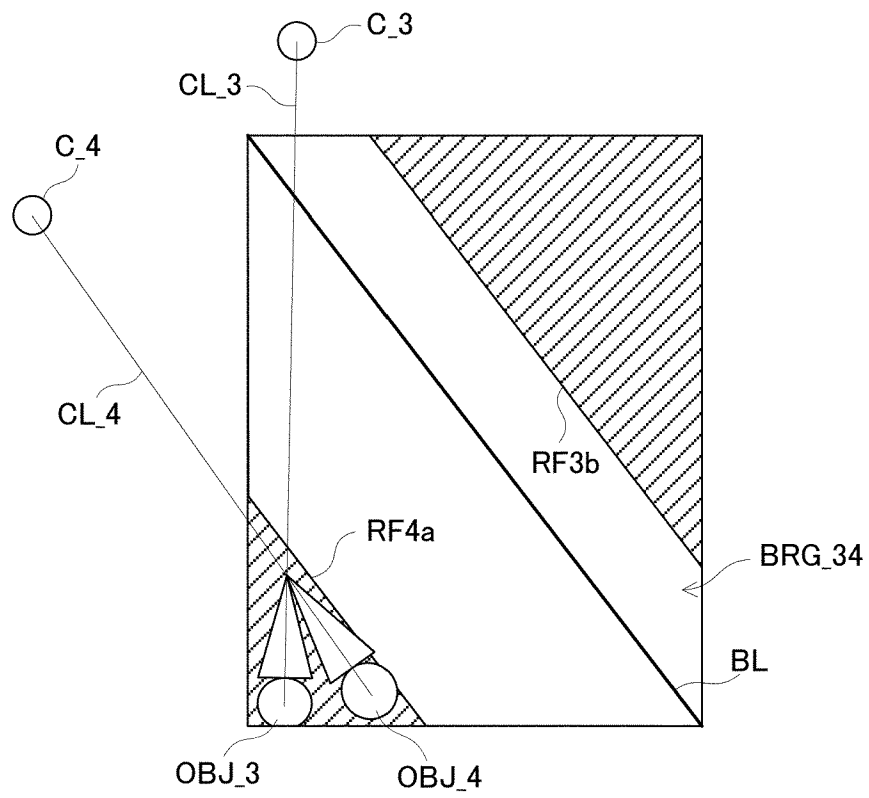
[図11]



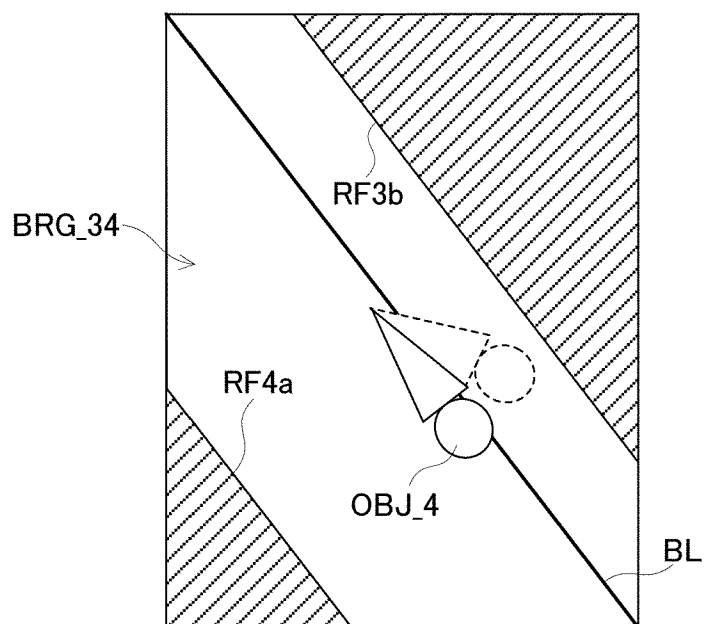
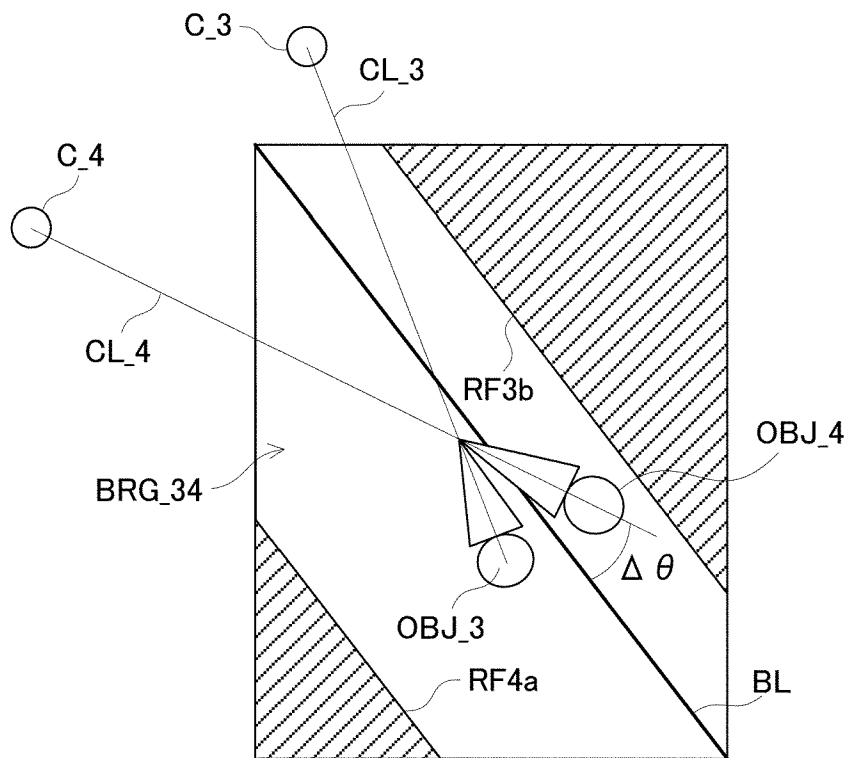
[図12]



[図13]

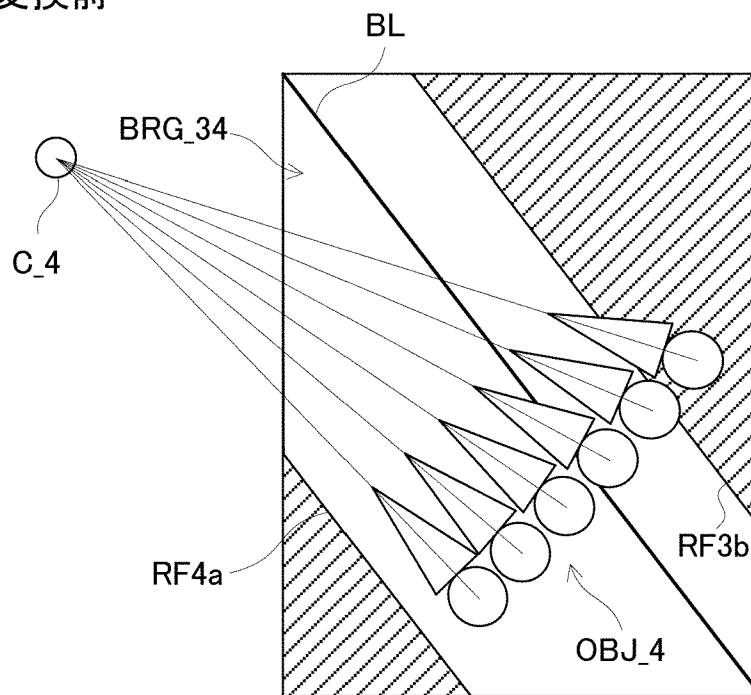


[図14]

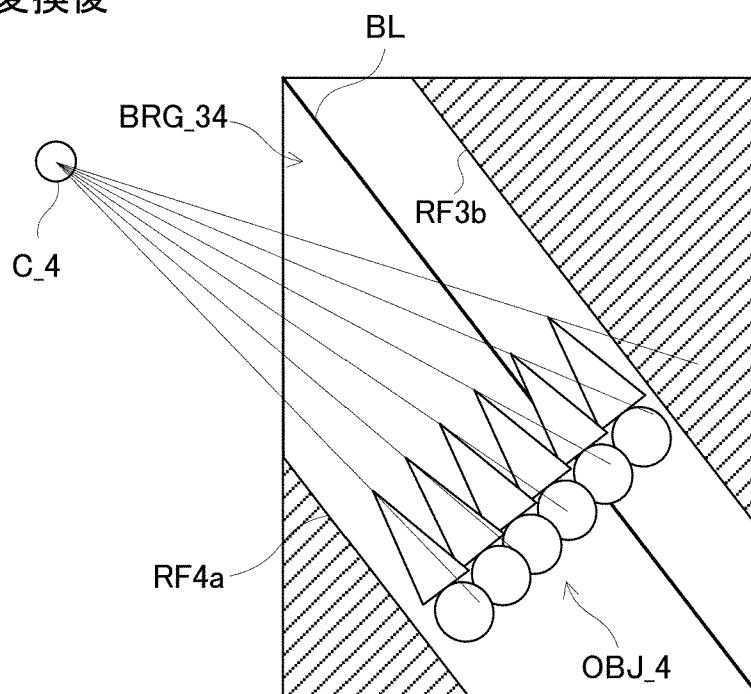


[図15]

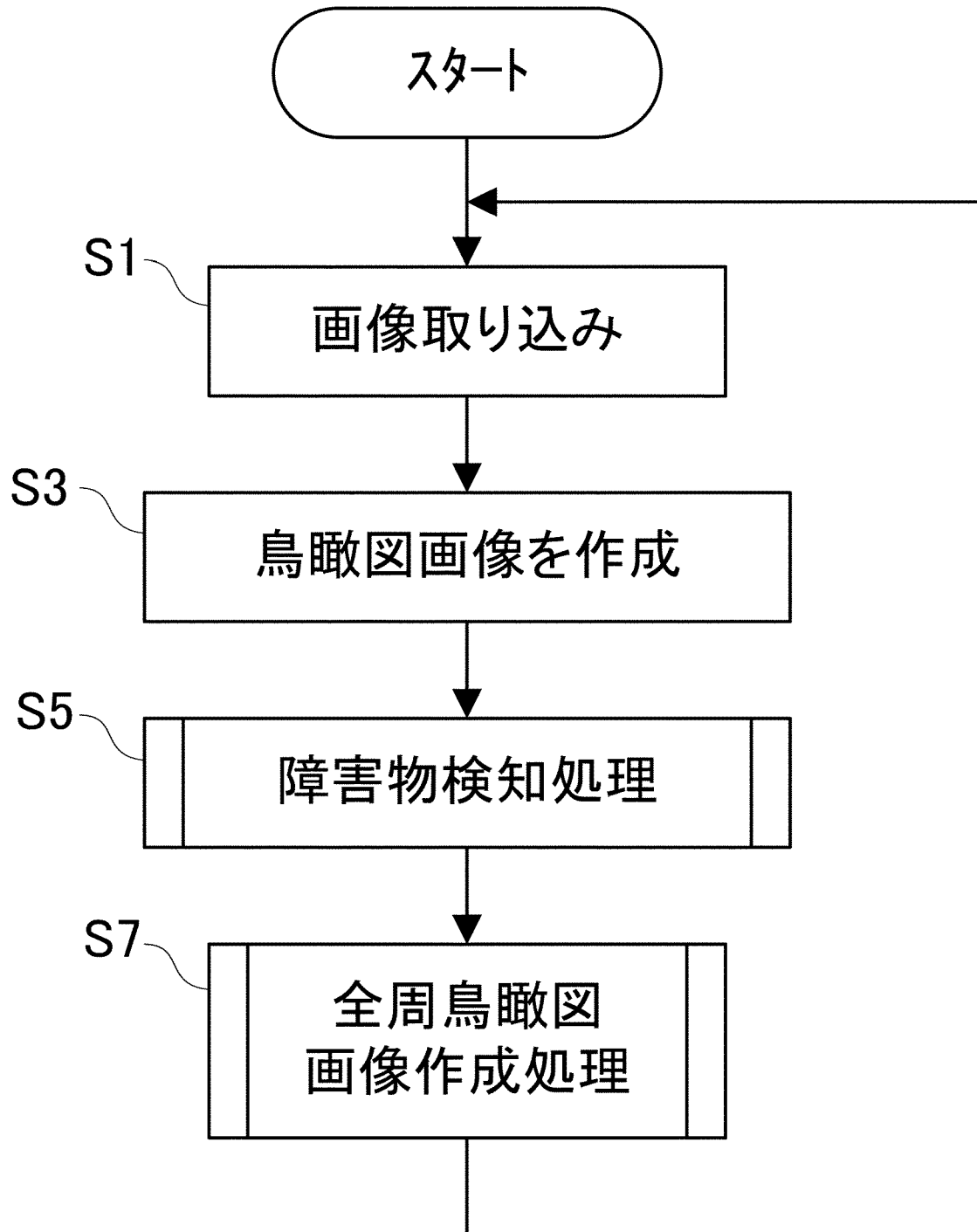
(A) 変換前



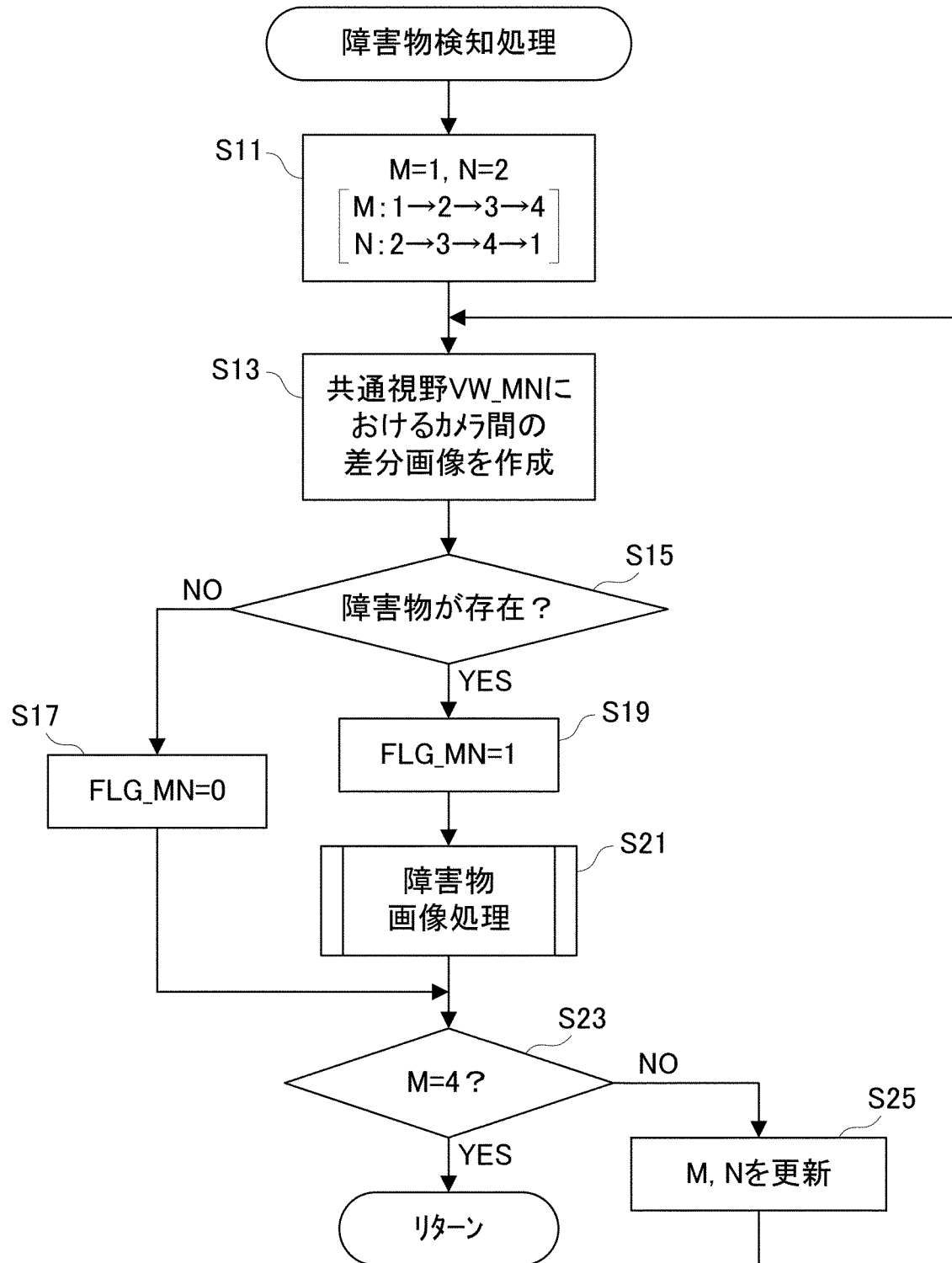
(B) 変換後



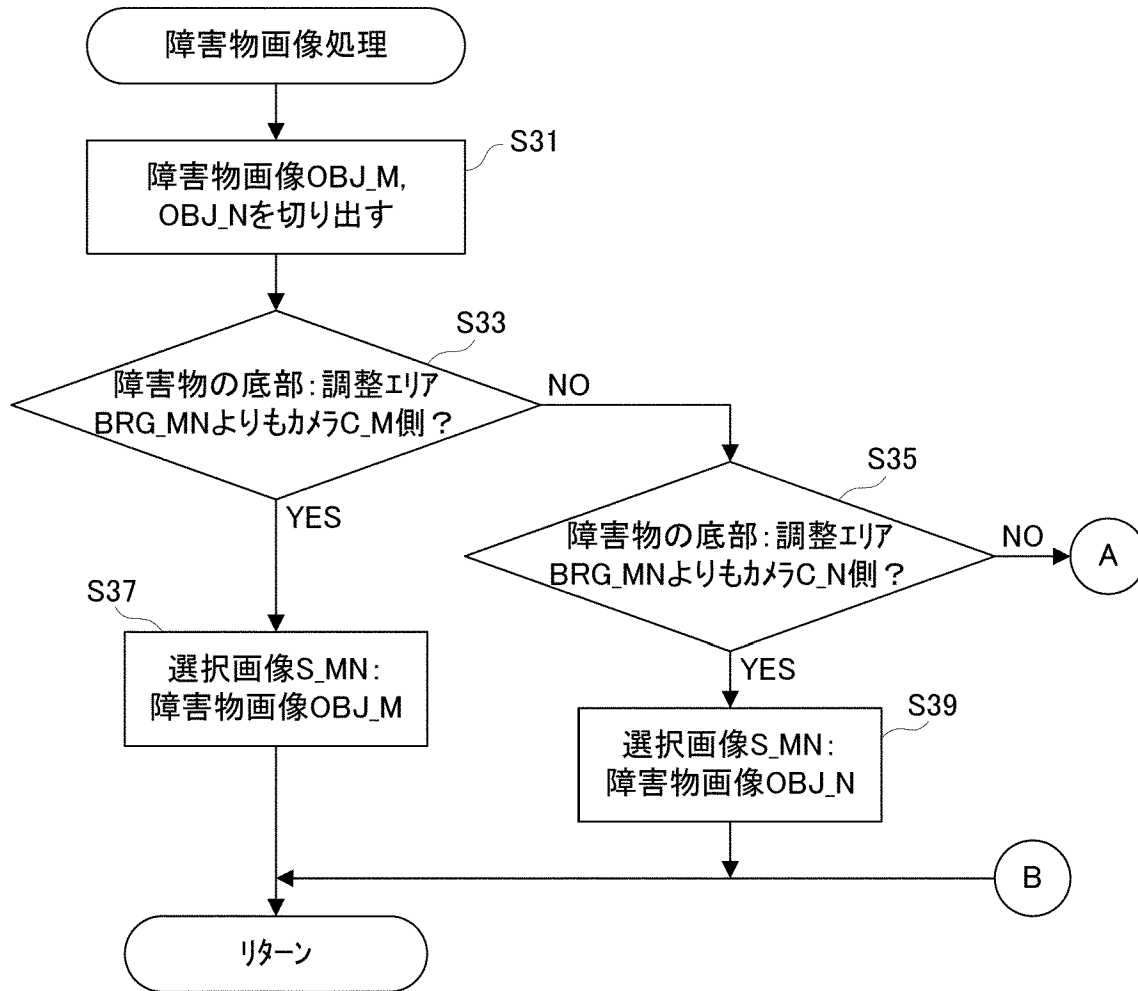
[図16]



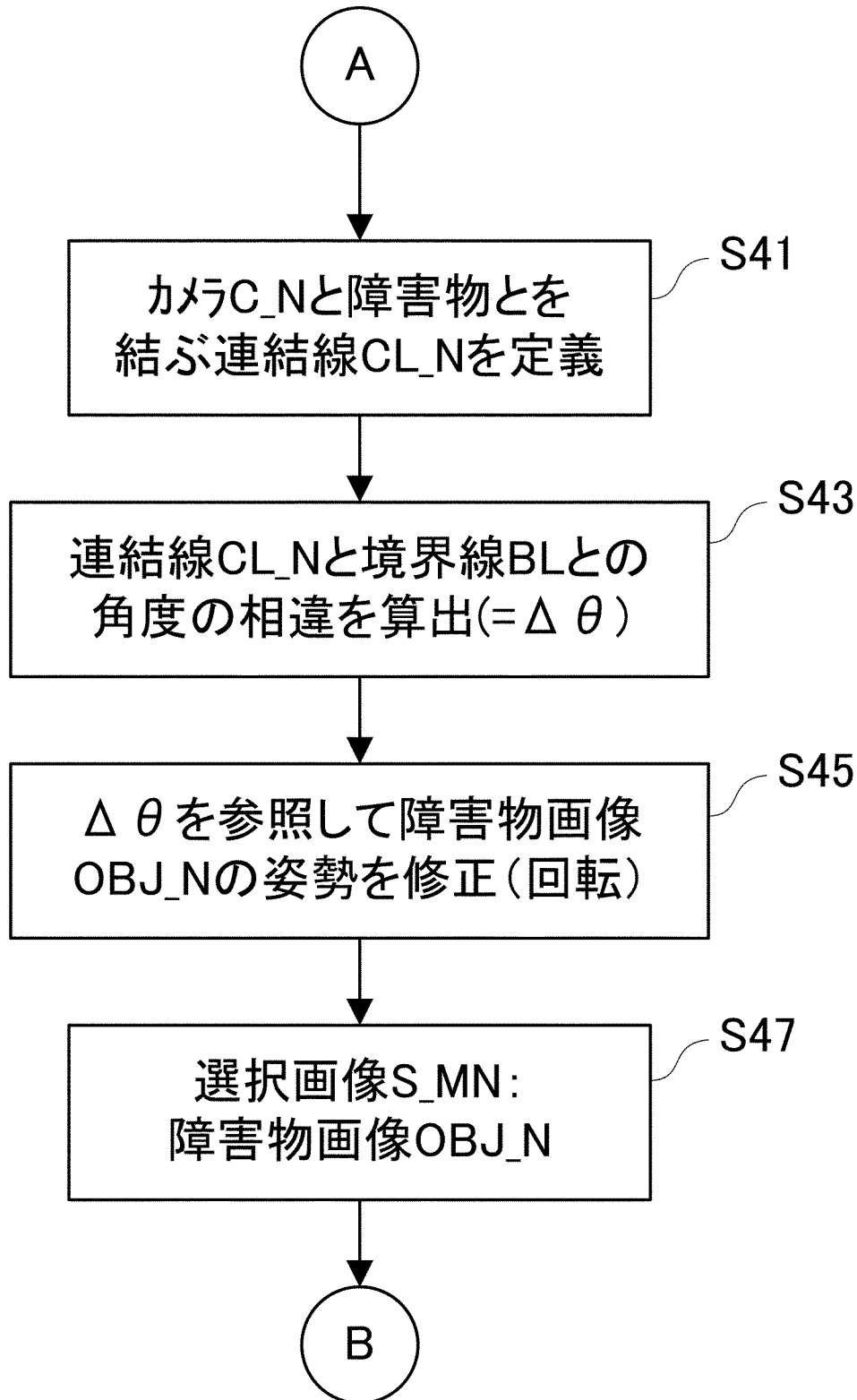
[図17]



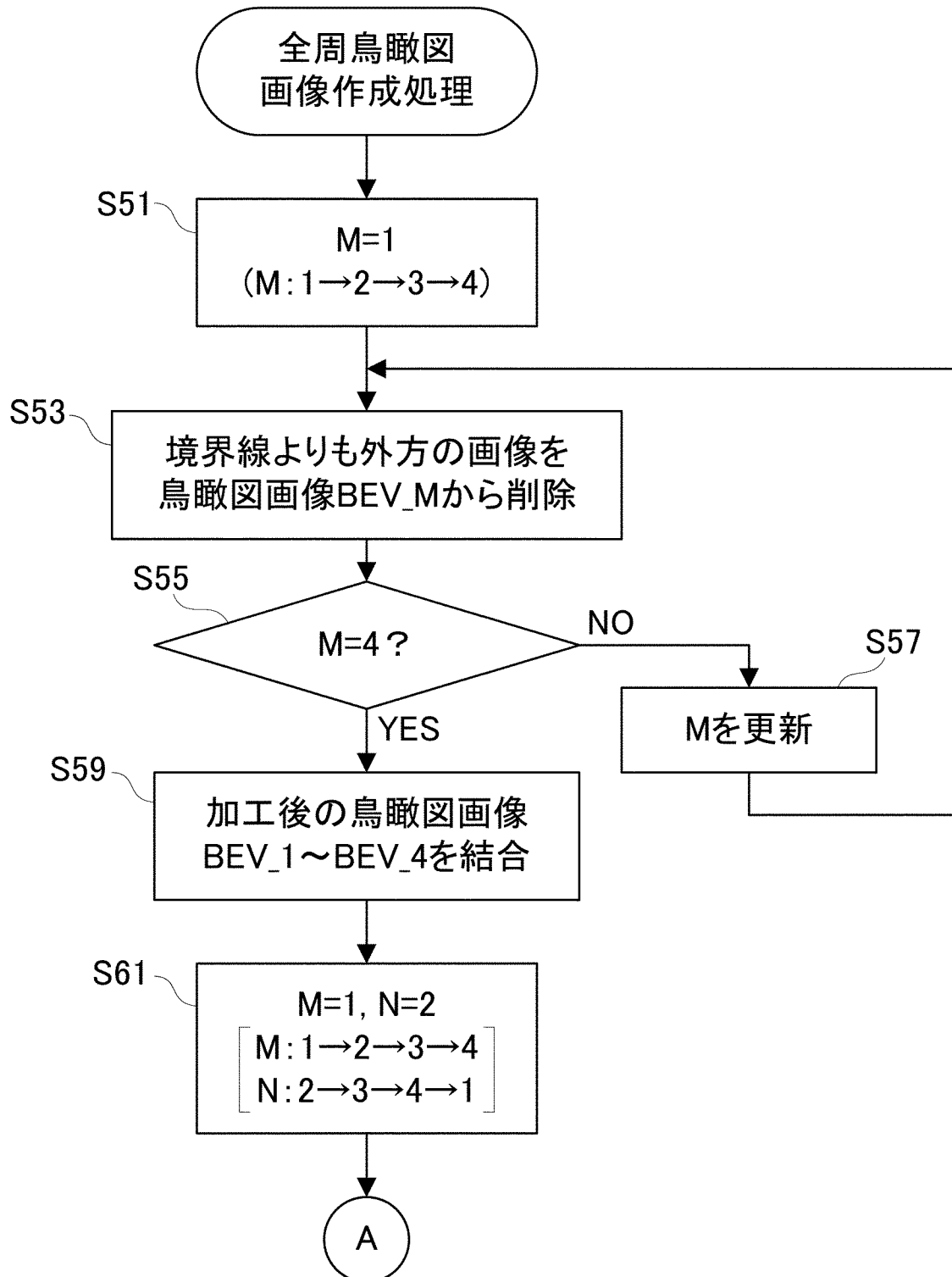
[図18]



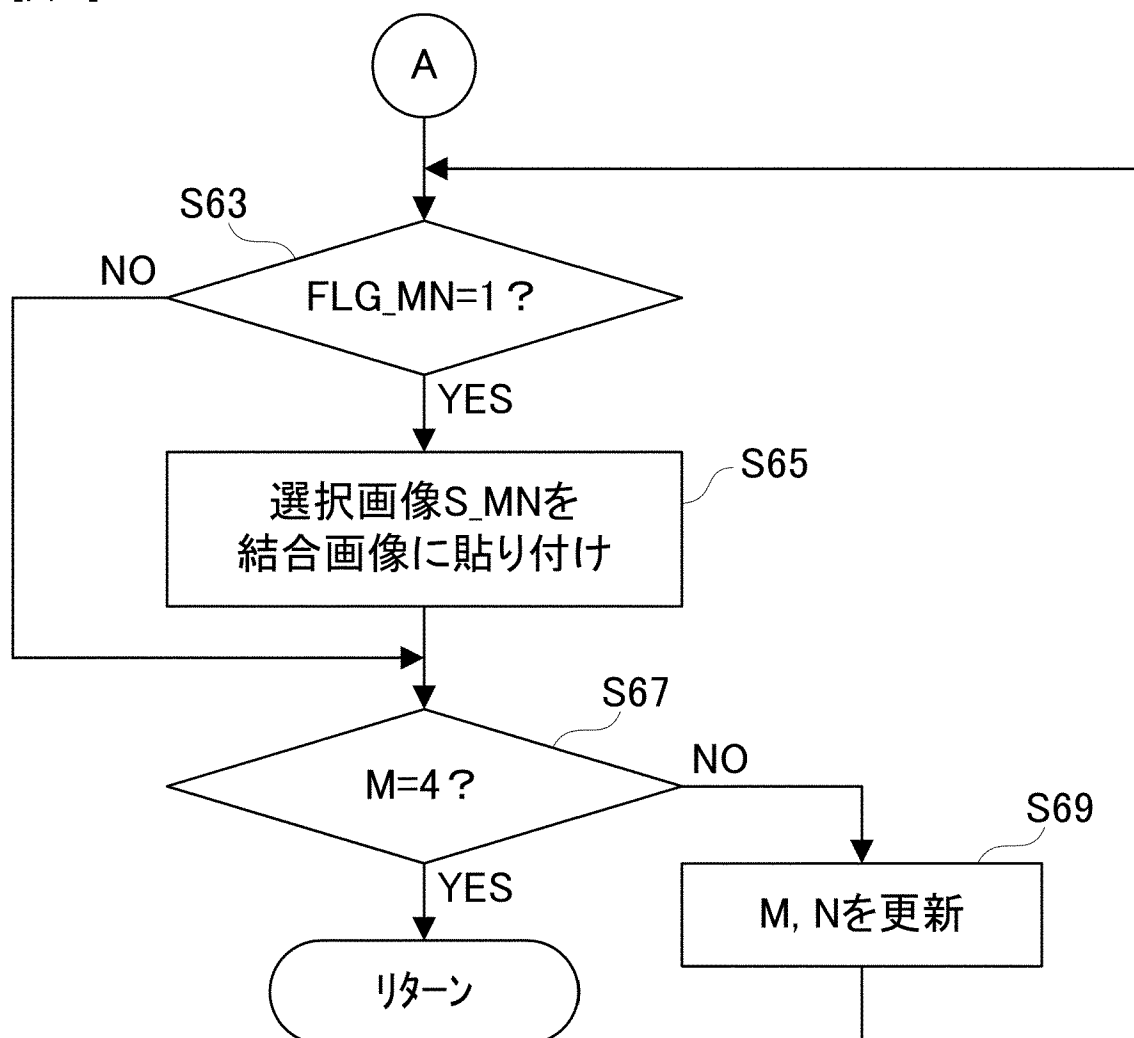
[図19]



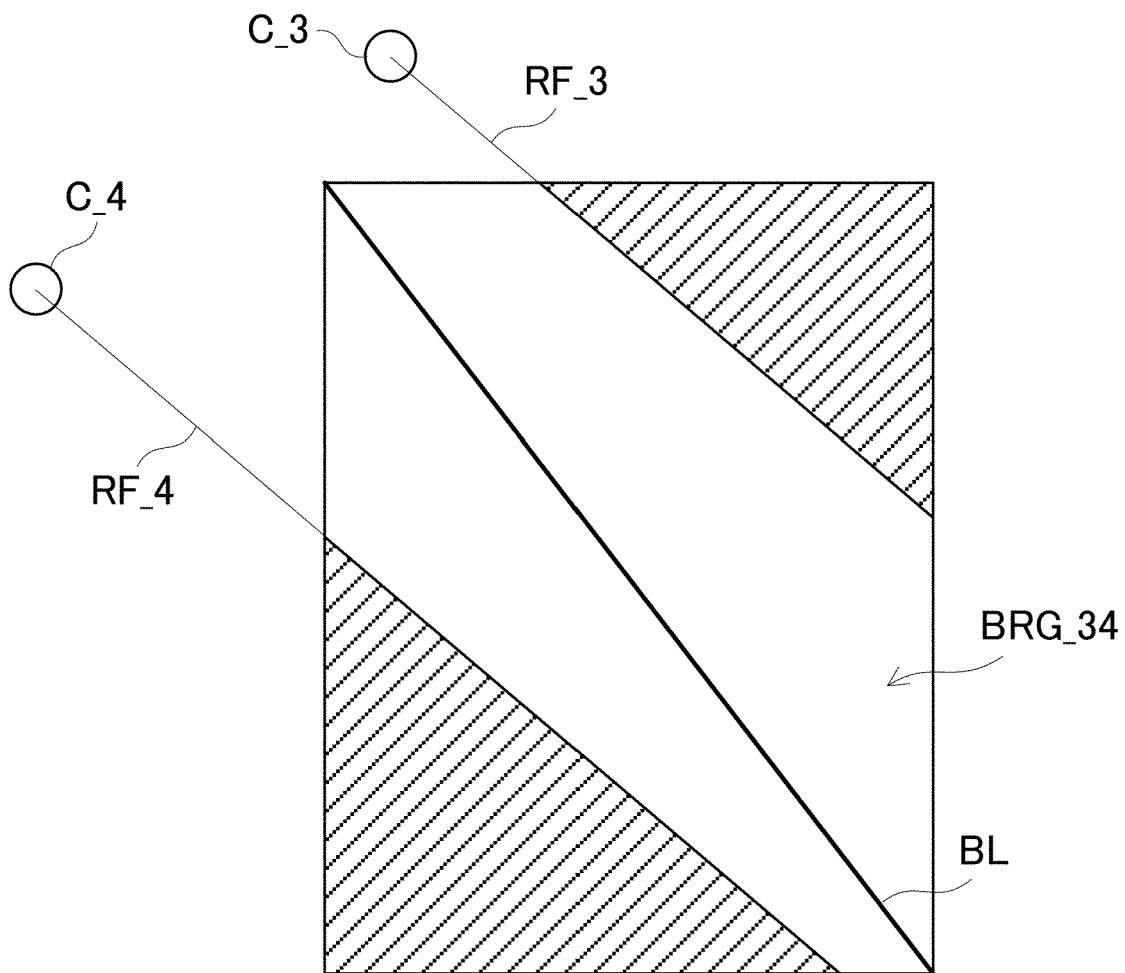
[図20]



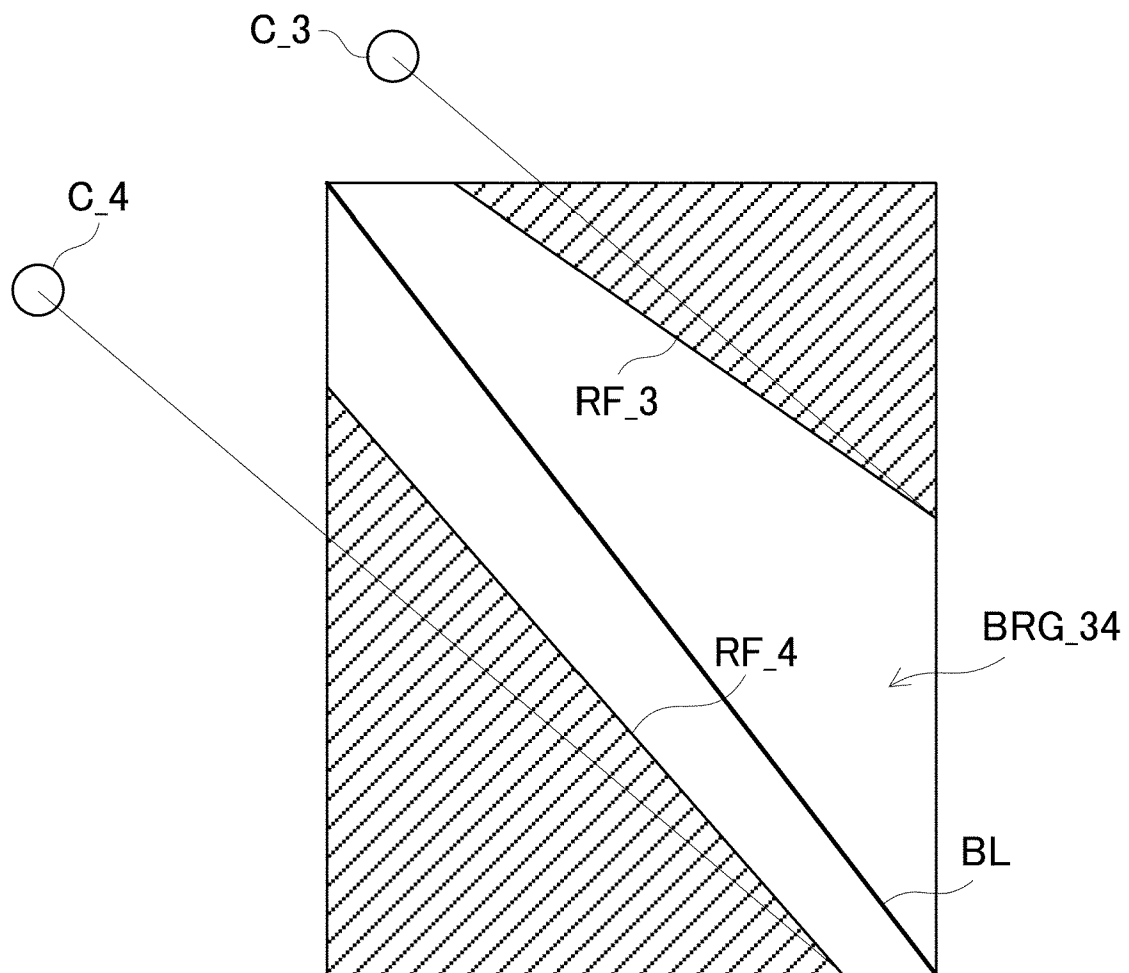
[図21]



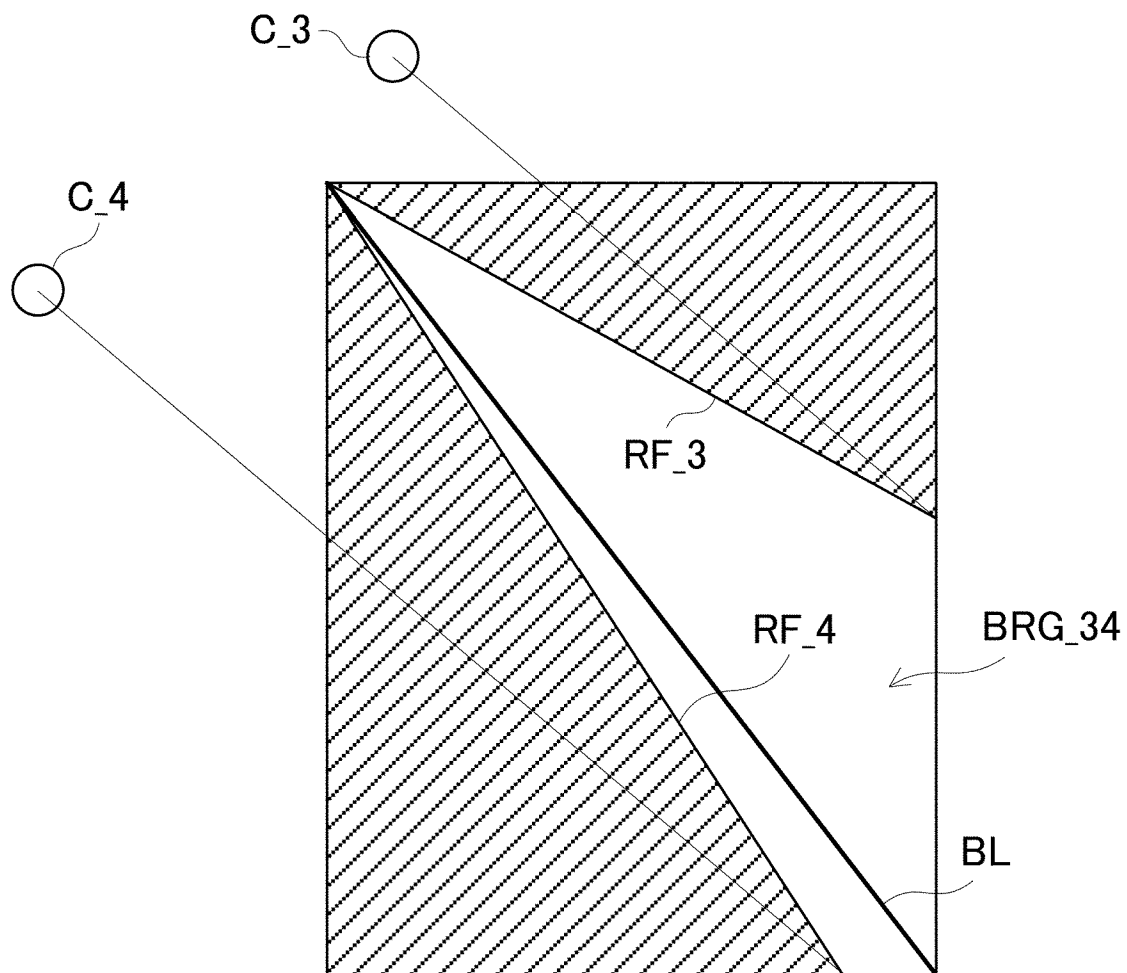
[図22]



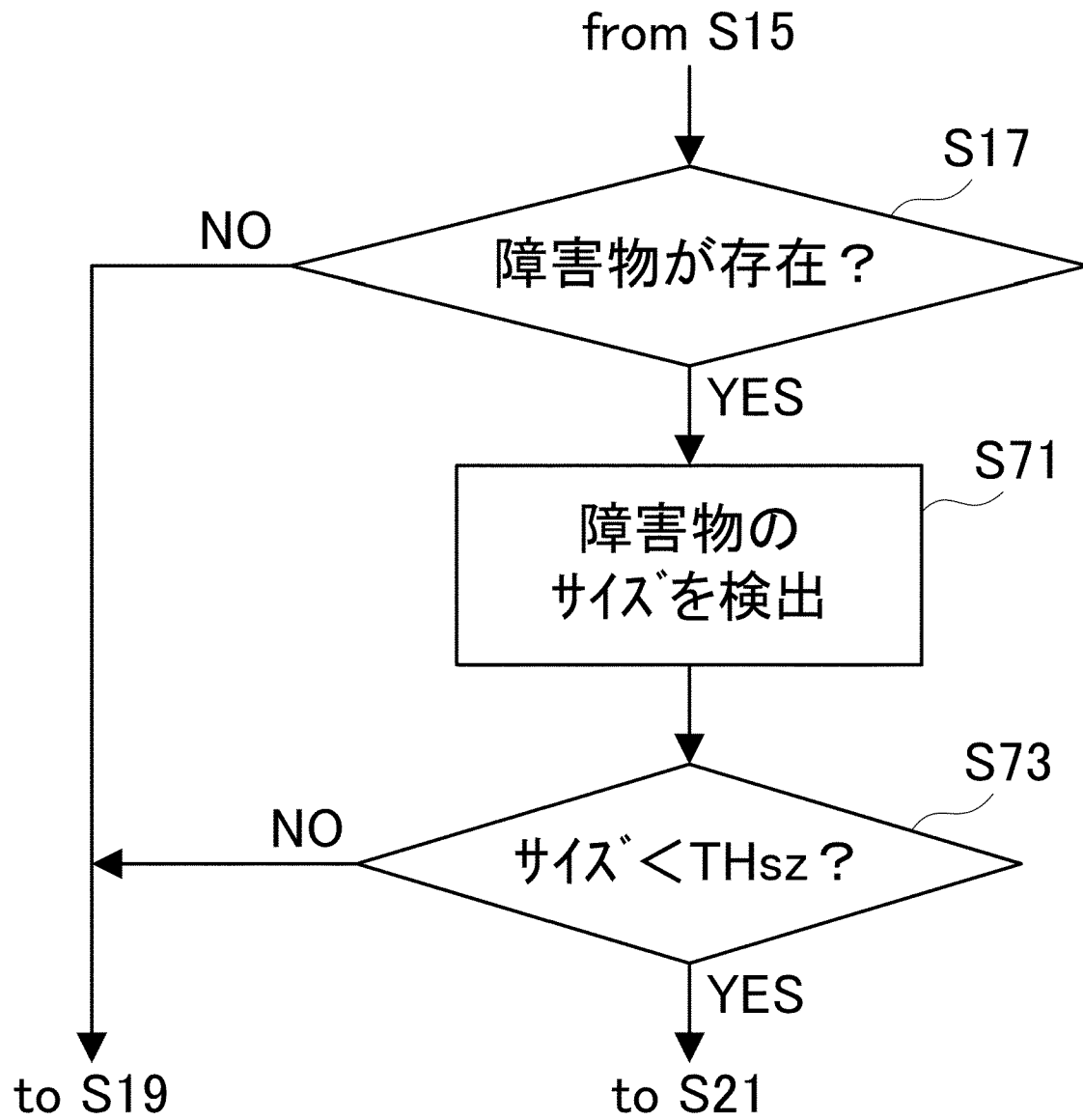
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/052530

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N7/18(2006.01)i, B60R1/00(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, H04N1/387(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, G06T1/00, H04N1/387

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2006-253872 A (Toshiba Corp.), 21 September 2006 (21.09.2006), paragraphs [0079] to [0098]; fig. 7, 8 (Family: none)	1-6
A	JP 2007-104373 A (Alpine Electronics, Inc.), 19 April 2007 (19.04.2007), paragraphs [0021] to [0027]; fig. 3 to 6 (Family: none)	1-6
A	JP 2008-48317 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 28 February 2008 (28.02.2008), paragraphs [0068] to [0084]; fig. 8 to 12 & US 2008/0043113 A1	1-6

☐ 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
30 April, 2010 (30.04.10)

Date of mailing of the international search report
18 May, 2010 (18.05.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N7/18(2006.01)i, B60R1/00(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, H04N1/387(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N7/18, B60R1/00, G06T1/00, H04N1/387

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 2006-253872 A（株式会社東芝）2006.09.21 段落【0079】 - 【0098】，図7,8（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2007-104373 A（アルパイン株式会社）2007.04.19 段落【0021】 - 【0027】，図3-6（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2008-48317 A（三洋電機株式会社）2008.02.28 段落【0068】 - 【0084】，図8-12 & US 2008/0043113 A1	1-6

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

3 0 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 5 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

松田 岳士

5 P

3 1 3 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3581