

(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
2016年3月10日(10.03.2016)



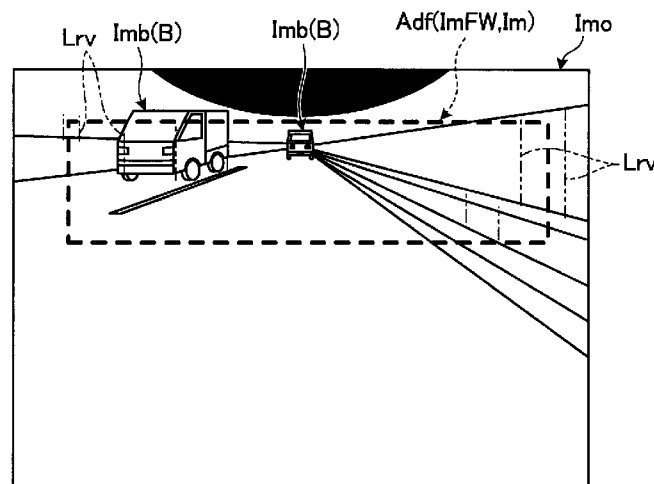
(10) 国際公開番号

WO 2016/035580 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 7/18 (2006.01) *B60R 1/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/073579
- (22) 国際出願日: 2015年8月21日(21.08.2015)
- (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 2014-181774 2014年9月5日(05.09.2014) JP
- (71) 出願人: 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2丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 橋本 淳邦(HASHIMOTO, Yoshikuni); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: IMAGE DISPLAY CONTROL DEVICE AND IMAGE DISPLAY SYSTEM

(54) 発明の名称: 画像表示制御装置および画像表示システム



(57) Abstract: An image display control device according to an embodiment comprises: an image generating unit that generates a display image to be displayed on a display device and including a vehicle exterior image based on at least a portion of a captured image which is captured by an image capturing unit having an image capturing range from a direction in which the rear end section of the vehicle body can be seen to above the horizontal direction on the rear side of the vehicle; a range changing unit that changes the range, within the captured image, to be included in the display image for when the vehicle is moving forward and for when the vehicle is moving in reverse; and a display control unit that controls the display device so as to display said display image.

(57) 要約: 実施形態の画像表示制御装置は、車体の後端部が写る方向から車両後方の水平方向よりも上方までを撮像範囲とする撮像部によって撮像された撮像画像の少なくとも一部に基づく車外画像を含む、表示装置に表示される表示画像、を生成する画像生成部と、車両の前進時と後退時とで、撮像画像のうち表示画像に含まれる範囲を変更する範囲変更部と、表示画像が表示されるよう表示装置を制御する表示制御部と、を備える。



WO 2016/035580 A1

明 細 書

発明の名称：画像表示制御装置および画像表示システム

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、画像表示制御装置および画像表示システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、車内からの視線でピラーが透けた画像を作成して表示する車両の画像処理装置が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2003-196645号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] この種の装置では、例えば、車両の前進時および後進時のそれぞれでより不都合の少ない表示形態で画像を表示可能な画像表示制御装置および画像表示システムが得られれば、有意義である。

課題を解決するための手段

[0005] 実施形態の画像表示制御装置は、例えば、車体の後端部が写る方向から車両後方の水平方向よりも上方までを撮像範囲とする撮像部によって撮像された撮像画像の少なくとも一部に基づく車外画像を含む、表示装置に表示される表示画像、を生成する画像生成部と、車両の前進時と後退時とで、上記撮像画像のうち上記表示画像に含まれる範囲を変更する範囲変更部と、上記表示画像が表示されるよう上記表示装置を制御する表示制御部と、を備える。よって、本実施形態によれば、例えば、表示装置に、車両の前進時と後退時とのそれぞれに応じた範囲の表示画像が表示されうる。

[0006] 前記撮像画像は、一つの前記撮像部によって撮像された撮像画像である。よって、例えば、画像表示システムがより簡素化されうる。

- [0007] また、上記画像表示制御装置は、例えば、車両の前進時と後退時とで異なる態様で上記車外画像を補正する画像補正部を有する。よって、例えば、表示装置に、車両の前進時と後退時とのそれぞれに応じた表示態様の表示画像が表示されうる。
- [0008] また、上記画像表示制御装置では、例えば、上記範囲変更部は、車両の前進時と後退時とで上記範囲の大きさを異ならせる。よって、例えば、表示装置に、車両の前進時と後退時とのそれぞれに応じた大きさの表示画像が表示されうる。
- [0009] また、上記画像表示制御装置では、例えば、上記画像生成部は、上記範囲が異なる複数の上記車外画像を含む上記表示画像を生成可能である。よって、例えば、表示装置に、複数の車外画像を含む表示画像が表示されうる。
- [0010] また、上記画像表示制御装置では、例えば、上記表示装置はハーフミラーで覆われ、上記表示制御部は、上記表示装置の一部に上記表示画像が表示されるとともに、上記表示装置の他の一部をブラックアウトして上記ハーフミラーがミラーとして機能するよう、上記表示装置を制御する。よって、例えば、表示装置が、ディスプレイおよびミラーとして利用されうる。
- [0011] また、実施形態の画像表示システムは、例えば、車体の後端部が写る方向から車両後方の水平方向よりも上方までを撮像範囲とする撮像部と、表示装置と、画像表示制御装置と、を備え、上記画像表示制御装置は、上記撮像部によって撮像された撮像画像の少なくとも一部に基づく車外画像を含む、上記表示装置に表示される表示画像、を生成する画像生成部と、車両の前進時と後退時とで、上記撮像画像のうち上記表示画像に含まれる範囲を変更する範囲変更部と、上記表示画像が表示されるよう上記表示装置を制御する表示制御部と、を備える。よって、本実施形態によれば、例えば、表示装置に、車両の前進時と後退時とのそれぞれに応じた範囲の表示画像が表示されうる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]図1は、実施形態の画像表示システムの例示的な概略構成図である。

[図2]図2は、実施形態の画像表示システムによる表示画像の一例が示された図である。

[図3]図3は、実施形態の画像表示システムによる表示画像の別の一例が示された図である。

[図4]図4は、実施形態の画像表示システムの撮像部による撮像範囲の一例の平面図である。

[図5]図5は、実施形態の画像表示システムの撮像部による撮像範囲の一例の側面図である。

[図6]図6は、実施形態の画像表示システムによる表示画像に含まれる車外画像の一例が示された図である。

[図7]図7は、実施形態の画像表示システムで追加される車体画像の一例が示された図である。

[図8]図8は、実施形態の画像表示システムの撮像部による撮像範囲の別の一例の平面図である。

[図9]図9は、実施形態の画像表示システムの撮像部による撮像範囲の別の一例の側面図である。

[図10]図10は、実施形態の画像表示システムにおける車外画像中の表示範囲の一例が示された図である。

[図11]図11は、実施形態の画像表示システムに含まれるECUの例示的なブロック図である。

[図12]図12は、実施形態の画像表示システムの処理手順の例示的なフローチャートである。

[図13]図13は、実施形態の画像表示システムで撮像された撮像画像の一例が示された図である。

[図14]図14は、実施形態の画像表示システムで歪み補正された撮像画像の一例が示された図である。

[図15]図15は、実施形態の画像表示システムで歪み補正されるとともに視点変換された撮像画像の一例が示された図である。

[図16]図 1 6 は、実施形態の画像表示システムによる表示画像の表示態様の一例が示された模式図である。

[図17]図 1 7 は、実施形態の画像表示システムによる表示画像の表示態様の別の一例が示された模式図である。

[図18]図 1 8 は、実施形態の画像表示システムによる表示画像の表示態様のさらに別の一例が示された模式図である。

[図19]図 1 9 は、駐車時における車両の位置と当該位置での実施形態の画像表示システムによる表示画像とを含む例示的な概念図であって、車両が駐車目標位置に到達する前の状態での図である。

[図20]図 2 0 は、実施形態の画像表示システムによる表示画像の表示態様のさらに別の一例が示された模式図である。

[図21]図 2 1 は、実施形態の画像表示システムによる表示画像の表示態様のさらに別の一例が示された模式図である。

[図22]図 2 2 は、実施形態の画像表示システムの表示装置の例示的な斜視図である。

[図23]図 2 3 は、実施形態の画像表示システムによる表示画像のさらに別の一例が示された図である。

[図24]図 2 4 は、実施形態の画像表示システムによる表示画像のさらに別の一例が示された図である。

[図25]図 2 5 は、実施形態の画像表示システムによる表示画像のさらに別の一例が示された図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の例示的な実施形態および変形例が開示される。以下に示される実施形態および変形例の構成、ならびに当該構成によってもたらされる作用、結果、および効果は一例である。本発明は、以下の実施形態および変形例に開示される構成以外によっても実現可能である。また、本発明によれば、構成によって得られる種々の効果や派生的な効果のうち少なくとも一つを得ることが可能である。

[0014] また、以下に開示される実施形態や例示には、同様の構成要素が含まれる。以下では、同様の構成要素には共通の符号が付与されるとともに、重複する説明が省略される。

[0015] 車両 1 に装備される画像表示システム 100 は、図 1 に示されるように、表示装置としての表示部 10a に表示される画像を制御する ECU 11 (electronic control unit) を備えている。ECU 11 は、表示制御部あるいは画像表示制御装置の一例である。表示部 10a は、例えば、車室内の前部かつ上部に設けられた後方視認用の不図示のルームミラーに替えて設けられる。表示部 10a には、撮像部 12 で撮像された画像に基づいて、図 2 に例示されるような、車室内の前部かつ上部に設けられたルームミラーに映る鏡像に似せた画像が表示される。運転者等の乗員は、表示部 10a をルームミラーとして、あるいはルームミラーの代わりに用いることができる。なお、ルームミラーはバックミラーとも称されうる。

[0016] ルームミラーが設けられている車両 1 の場合、筐体 10 の表示部 10a は、例えば、ルームミラーの鏡面を覆うように取付具やアタッチメント等によってルームミラーに装着されうる。表示部 10a には、車外すなわち車室外に設けられた撮像部 12 で撮像された画像とは左右逆の画像、すなわち鏡像が表示される。表示部 10a は、例えば、LCD (liquid crystal display) や、OLED (organic electro-luminescent display)、プロジェクタ装置等として、構成されうる。ECU 11 は、表示部 10a の筐体 10 内に収容されてもよいし、表示部 10a とは別の場所に設けられた筐体 10 内に収容されてもよい。なお、表示部 10a の表面側すなわち後側には、不図示のハーフミラーが設けられてもよい。この場合、画像表示システム 100 が使用されず表示部 10a に画像が表示されていない状態では、当該ハーフミラーがルームミラーとして用いられうる。また、ハーフミラーのうち、表示部 10a が部分的に画像を表示していない領域、例えばブラックアウトされた領域、を覆う部分は、ルームミラーとして用いられうる。また、筐体 10 には、室内画像を撮像する図 8、9 に示されるような撮像部 121 が設け

られてもよい。

[0017] 図2, 3に例示されるように、表示部10aで表示される画像としての出力画像1mには、実線で示される車外画像1moと破線で示される車体画像1miとが含まれている。車外画像1moは、一つまたは複数の撮像部12によって撮像された画像から生成されうる。出力画像1mは、表示画像とも称されうる。車外画像1mo、すなわち撮像部12によって撮像された画像は、撮像画像とも称されうる。また、車体画像1miは、追加画像とも称されうる。なお、図2等では、図面中で車外画像1moと区別するため、便宜上、車外画像1moが実線で示され、車体画像1miが破線で示されている。実際の車外画像1moは、実線には限定されないし、車体画像1miは、破線には限定されない。

[0018] 撮像部12は、例えば、CCD (charge coupled device) やCIS (CMOS image sensor) 等の撮像素子を内蔵するデジタルカメラである。撮像部12は、所定のフレームレートで画像データすなわち動画データを出力することができる。

[0019] 図4, 5の例では、車体2には、車外を撮像する撮像部12としては、車体2の後部に設けられた撮像部12Rのみが設けられている。撮像部12Rは、車両1の後方かつ側方すなわち車室外の後方かつ側方を撮像する。撮像部12Rは、例えば、広角レンズまたは魚眼レンズである。また、この場合、撮像部12Rによる撮像範囲は、図5に破線で示されているように、少なくとも、車体2の後端部2bが映る方向から車両1の後方の水平方向Lrhよりも上方までの範囲が含まれるよう、設定される。これにより、撮像部12Rによる撮像画像から、走行中における車両後方の画像、および駐車時における車両後方の路面近傍の画像の、双方を得ることができる。なお、図4, 5に例示される撮像範囲は一例であって、撮像部12Rによる撮像範囲は、図4, 5の例には限定されない。図6には、撮像部12による撮像画像から得られた車外画像1moの一例が示されている。また、ここでの水平方向Lrhとは、車両1を基準とする水平方向であって、車両1が水平面上に位

置された場合に水平となる方向である。

[0020] また、図 2, 3, 7 の例では、車体画像 Im_i には、車体 2 の構造を示す立体的なフレーム状に描かれた表示要素としての輪郭線 L_o または縁が含まれている。輪郭線 L_o によって示される車体構成要素は、例えば、車体 2 の角部、縁部、窓、ピラー、ドア、床、天井、トリム、車輪、車軸、ディファレンシャルギヤ等である。車体画像 Im_i は、乗員が車体 2 の位置や形状を大まかに認識できるものであればよく、必ずしも車体形状そのものでなくてもよい。車体画像 Im_i は、模式化されたものであってもよい。輪郭線 L_o の間の領域は、車外画像 Im_o が透過される状態で着色されてもよい。

[0021] また、図 2, 3, 7 の例では、車体画像 Im_i は、線画（線図）である。線画に含まれる表示要素としての線は、種々の表示態様を有することができる。表示態様としては、例えば、種類、面密度、幅、太さ、濃度、透過度、色、模様等がある。種類には、例えば、実線や、破線、一点鎖線、二点鎖線、折れ線、ギザギザ線、波線等がある。面密度は、画面または画像の単位面積あたりの密度である。例えば、同じ太さの場合、実線の面密度が破線の面密度よりも大きい。また、線画には、局所的に表示態様の異なる複数の線が含まれうる。また、線画には、部分的に、点や、記号、文字、図形等も含まれうる。これらの線画の表示態様は、例えば、走行状態や操作状態等の車両状態に応じて、設定されうるし、変更されうる。

[0022] 図 2, 3 に例示されるように、表示部 10a に車外画像 Im_o とともに車体画像 Im_i を含む出力画像 Im が表示されることで、乗員は、車両 1 と車外の物体 B との相対的な位置や、車両 1 と物体 B との距離、物体 B の方向、物体 B の大きさ等を認識しやすい。また、車体画像 Im_i には、図 2, 3, 7 に示されるように、車体 2 の車幅方向の端部を示す部分 P_w 、車体 2 の後端部を示す部分 P_r 、ならびに車体 2 の下部を示す部分 P_b が、含まれうる。さらに、車体画像 Im_i には、車体 2 の下部の車幅方向の端部を示す部分 P_{bw} や、車体 2 の下部の車両前後方向の後端部を示す部分 P_{br} 、車体 2 の側部の車両前後方向の後端部を示す部分 P_{sr} 等が、含まれうる。また、

車体画像 Imi は、車体 2 の少なくとも下部が平面的すなわち二次元的に認識できるよう作成されている。よって、乗員は、例えば、車体 2 の平面的な大きさや、形状、部位等を認識しやすい。また、乗員は、例えば、車体画像 Imi を基準として、車室外の物体 B の大きさや、高さ、物体 B の水平方向の位置関係等を認識しやすい。

[0023] 車体画像 Imi は、不揮発性の記憶部に予め記憶されている。記憶部には、複数の車種毎の車体画像 Imi が記憶されうる。この場合、合成画像には、例えば車両 1 の車種や使用者の嗜好等に応じて選択された車体画像 Imi が用いられうる。なお、記憶部は、例えば、図 1 に示される SSD 11d 等であってもよい。また、ECU 11 は、キャリブレーション等の設定作業における操作入力部 10b での入力指示や操作等に基づいて、車体画像 Imi を変形することができる。具体的には、例えば、車体画像 Imi は、上側に向かうほど左右に引き延ばされたり、上下に引き延ばされたり、上下左右の位置を変更されたり、というように、変形されたり、位置が変更されたりする。この場合、変更された車体画像 Imi が記憶部に記憶され、合成画像には、当該変更された車体画像 Imi が用いられる。なお、車体画像 Imi として、図 8 に例示されるような撮像部 121 が撮像した室内画像や、当該室内画像が変更された画像等が用いられてもよい。

[0024] ECU 11 は、車体画像 Imi の透過度 α すなわち車外画像 Imo との合成比率を設定したり変更したりすることができる。比較的簡単な例では、車外画像 Imo と車体画像 Imi とが互いに位置合わせされた状態での各点について、車体画像 Imi の輝度が x_1 、車外画像 Imo の輝度が x_2 、透過度が α ($0 \leq \alpha \leq 1$) である場合に、当該各点での重ね合わせた合成画像の輝度 x は、 $x = (1 - \alpha) \times x_1 + \alpha \times x_2$ であることができる。なお、透過度 α は、任意の値に設定することができる。

[0025] 一方、図 8、9 の例では、車体 2 には、撮像部 12 として、車両 1 の側方すなわち車室外の側方を撮像する撮像部 12S と、車両 1 の後方すなわち車室外の後方を撮像する撮像部 12R とが、設けられている。また、撮像部 1

2 S, 1 2 Rは、それぞれ、車両1の後方および側方の双方が含まれる画像を撮像してもよい。撮像部1 2 Sは、車体2の左右それぞれに設けられるとともに、撮像部1 2 Rは、車体2の後端部2 bに設けられている。例えば、撮像部1 2 Sはドアミラーに設けられ、撮像部1 2 Rはリヤハッチに設けられうる。なお、図示されないが、撮像部1 2は、例えば、車体2の後端部2 bの左端および右端にそれぞれ設けられてもよい。また、車室内および車室外のうち少なくとも一方を撮像する撮像部1 2は、車室内に設けられてもよい。また、複数の撮像部1 2が設けられる場合、複数の撮像部1 2のそれぞれの撮像範囲は、上下に異なってもよい。また、撮像部1 2は、それぞれ、広角レンズまたは魚眼レンズであってもよい。

[0026] 図8, 9に例示されるように、車体2に複数の撮像部1 2が設けられる場合、E C U 1 1は、複数の撮像部1 2で取得された画像を公知の技術で合成して、図1 0に例示されるような一連の車外画像1 m oを得ることができる。車外画像1 m oは、パノラマ画像であってもよい。この場合、比較的広い範囲の各位置での車外画像1 m oを、表示部1 0 aで表示することができるよう、複数の撮像部1 2によって、車両1の後方かつ側方の比較的広い範囲が撮像される。そして、図1 0に示されるように、広い範囲の中の一部が、出力画像1 mとしての合成画像に用いられる、すなわち表示される。

[0027] また、E C U 1 1は、車両1の状況に応じて、出力画像1 mおよび車外画像1 m oの表示範囲A dを変更することができる。E C U 1 1は、表示範囲A dを変更するトリガとなる信号あるいはデータとして、各種のセンサの検出結果や、指示信号等を用いることができる。検出結果は、例えば、図1に示される非接触計測装置1 3や、前輪用の舵角センサ1 4、後輪操舵システム1 5の舵角センサ1 5 a、GPS 1 6 (global positioning system)、車輪速センサ1 7、ブレーキシステム1 8のブレーキセンサ1 8 a、アクセルセンサ1 9、前輪操舵システム2 0のトルクセンサ2 0 a、シフトセンサ2 1等の検出結果である。指示信号は、例えば、方向指示器2 2や、操作入力部2 4 b等から取得した指示信号である。なお、指示信号は、例えば、制

御信号や、切替信号、操作信号、入力信号、指示データ等とも称されうる。

また、表示範囲 A_d は、出力画像 I_m および車外画像 I_{m_o} の元となる範囲とも称されうる。

[0028] また、ECU 11 は、図 11 に示される進行方向取得部 111 によって取得された車両 1 の進行方向や、車両位置取得部 112 によって取得された車両 1 の位置、物体検出部 113 による検出結果等に応じて、出力画像 I_m および車外画像 I_{m_o} の表示範囲 A_d や、車体画像 I_{m_i} の透過度 α 、色（色相）、輝度、彩度等を、設定したり変更したりすることができる。また、車体画像 I_{m_i} が線画の場合、ECU 11 は、車体画像 I_{m_i} の輪郭線 L_o の太さや陰影の有無等を設定したり変更したりしてもよい。

[0029] 図 1 に示されるように、画像表示システム 100 に含まれる電気部品は、例えば、車内ネットワーク 23 を介して電氣的にあるいは通信可能に接続される。電気部品は、例えば、非接触計測装置 13 や、舵角センサ 14、舵角センサ 15 a、GPS 16、車輪速センサ 17、ブレーキセンサ 18 a、アクセルセンサ 19、トルクセンサ 20 a、シフトセンサ 21、方向指示器 22、操作入力部 24 b 等である。車内ネットワーク 23 は、例えば、CAN (controller area network) である。なお、各電気部品は、CAN 以外を介して電氣的にあるいは通信可能に接続されてもよい。

[0030] 非接触計測装置 13 は、例えば、超音波や電波を発射してその反射波を捉えるソナーやレーダ等である。ECU 11 は、非接触計測装置 13 の検出結果により、車両 1 の周囲に位置された図 2 に示されるような障害物としての物体 B の有無や物体 B までの距離を測定することができる。すなわち、非接触計測装置 13 は、測距部、物体検出部の一例である。

[0031] 舵角センサ 14 は、操舵部としての不図示のステアリングホイールの操舵量を検出するセンサであり、例えば、ホール素子などを用いて構成される。また、舵角センサ 15 a は、後輪 3 R の操舵量を検出するセンサであり、例えば、ホール素子などを用いて構成される。なお、操舵量は、例えば、回転角度として検出される。

- [0032] 車輪速センサ 17 は、車輪 3（3 F，3 R）の回転量や単位時間当たりの回転数を検出するセンサであり、例えば、ホール素子などを用いて構成される。E C U 11 は、車輪速センサ 17 から取得したデータに基づいて車両 1 の移動量などを演算することができる。車輪速センサ 17 は、ブレーキシステム 18 に設けられる場合もある。
- [0033] ブレーキシステム 18 は、ブレーキのロックを抑制する A B S（anti-lock brake system）や、コーナリング時の車両 1 の横滑りを抑制する横滑り防止装置（E S C : electronic stability control）、ブレーキ力を増強する電動ブレーキシステム、B B W（brake by wire）等である。ブレーキシステム 18 は、不図示のアクチュエータを介して、車輪 3 に制動力を与え、車両 1 を減速する。ブレーキセンサ 18 a は、例えば、ブレーキペダルの操作量を検出するセンサである。
- [0034] アクセルセンサ 19 は、アクセルペダルの操作量を検出するセンサである。トルクセンサ 20 a は、運転者が操舵部に与えるトルクを検出する。シフトセンサ 21 は、例えば、変速操作部の可動部の位置を検出するセンサであり、変位センサなどを用いて構成される。可動部は、例えば、レバーや、アーム、ボタン等である。なお、上述した各種センサやアクチュエータの構成や、配置、電気的な接続形態等は一例であって、種々に設定したり変更したりすることができる。方向指示器 22 は、方向指示用のライトの点灯、消灯、点滅等を指示する信号を出力する。
- [0035] また、表示部 10 a は、透明な操作入力部 10 b で覆われうる。操作入力部 10 b は、例えば、タッチパネル等である。乗員等は、操作入力部 10 b を介して表示部 10 a の表示画面に表示される画像を視認することができる。また、乗員等は、表示部 10 a の表示画面に表示される画像に対応した位置にて手指等で操作入力部 10 b を触れたり押したり動かしたりして操作することで、画像表示システム 100 における種々の操作入力を実行することができる。なお、操作入力部 10 b とは別に、筐体 10 には、操作入力部 10 c が設けられてもよい。この場合、操作入力部 10 c は、例えば、押しボ

タン、スイッチ、つまみ等として構成されうる。

[0036] また、車内には、表示部 10 a とは別の表示部 24 a や、音声出力装置 24 c が設けられている。表示部 24 a は、例えば、LCD や、OLED 等である。音声出力装置 24 c は、例えば、スピーカである。さらに、表示部 24 a は、透明な操作入力部 24 b で覆われている。操作入力部 24 b は、例えば、タッチパネル等である。乗員等は、操作入力部 24 b を介して表示部 24 a の表示画面に表示される画像を視認することができる。また、乗員等は、表示部 24 a の表示画面に表示される画像に対応した位置にて手指等で操作入力部 24 b を触れたり押したり動かしたりして操作することで、操作入力を実行することができる。そして、これら表示部 24 a や、操作入力部 24 b、音声出力装置 24 c 等は、例えば、ダッシュボードの車幅方向すなわち左右方向の中央部に位置されたモニタ装置 24 に設けられうる。モニタ装置 24 は、例えば、スイッチや、ダイヤル、ジョイスティック、押しボタン等の図示されない操作入力部を有することができる。モニタ装置 24 は、ナビゲーションシステムやオーディオシステムと兼用されうる。なお、ECU 11 は、モニタ装置 24 の表示部 24 a に、表示部 10 a と同様の画像を表示させることができる。

[0037] ECU 11 は、例えば、CPU 11 a (central processing unit) や、ROM 11 b (read only memory)、RAM 11 c (random access memory)、SSD 11 d (solid state drive)、表示制御部 11 e、音声制御部 11 f 等を有している。SSD 11 d は、フラッシュメモリであってもよい。CPU 11 a は、各種演算を実行することができる。CPU 11 a は、ROM 11 b や SSD 11 d 等の不揮発性の記憶装置にインストールされ記憶されたプログラムを読み出し、当該プログラムにしたがって演算処理を実行することができる。RAM 11 c は、CPU 11 a での演算で用いられる各種のデータを一時的に記憶する。また、SSD 11 d は、書き換え可能な不揮発性の記憶部であり、ECU 11 の電源がオフされた場合にあっててもデータを記憶することができる。また、表示制御部 11 e は、ECU 11 で

の演算処理のうち、主として、撮像部 1 2 で得られた画像データを用いた画像処理や、表示部 1 0 a, 2 4 a で表示される画像データの画像処理等を実行することができる。また、音声制御部 1 1 f は、E C U 1 1 での演算処理のうち、主として、音声出力装置 2 4 c で出力される音声データの処理を実行することができる。なお、C P U 1 1 a や、R O M 1 1 b、R A M 1 1 c 等は、同一パッケージ内に集積されることができる。また、E C U 1 1 は、C P U 1 1 a に替えて、D S P (digital signal processor) 等の他の論理演算プロセッサや論理回路等が用いられる構成であってもよい。また、S D 1 1 d に替えて H D D (hard disk drive) が設けられてもよいし、S D 1 1 d や H D D は、E C U 1 1 とは別に設けられてもよい。

[0038] また、本実施形態では、例えば、表示部 1 0 a には、E C U 1 1 の画像処理によって、ルームミラーの鏡像に対応した出力画像 1 m が表示される。この場合、車外画像 1 m o からルームミラーの写像に対応した出力画像 1 m への座標変換を行う関数や、係数、定数、データ等は、車外や車内に実際に配置した複数のマーカのルームミラーの写像中での位置を実際に取得したり、撮像によるキャリブレーションを行ったり、幾何学的な演算を行ったりすることによって、得ることができる。なお、関数は、変換式や、変換行列等であってもよい。また、出力画像 1 m は、例えば、ルームミラーの写像に似た画像や、位置合わせされた画像、適合した画像等である。また、車体画像 1 m i の合成位置や、大きさ、形状等も、車外や車内に実際に配置した複数のマーカのルームミラーの写像中での位置を実際に取得したり、撮像によるキャリブレーションを行ったり、幾何学的な演算を行ったりすることによって、得ることができる。

[0039] また、本実施形態では、例えば、E C U 1 1 は、ハードウェアとソフトウェア（プログラム）との協働によって、画像表示制御装置の少なくとも一部として機能する。すなわち、本実施形態では、例えば、図 1 1 に示されるように、E C U 1 1 は、図 1 にも示されている表示制御部 1 1 e や音声制御部 1 1 f の他、画像生成部 1 1 0 や、進行方向取得部 1 1 1、車両位置取得部

112、物体検出部113、撮画像取得部110a、範囲決定部110b、表示態様決定部110c、鏡像作成部110d、歪み補正部110e、視点変換処理部110f、物体画像補正部110g、追加画像取得部110h、画像合成部110i等として機能する。画像生成部110は、例えばCPU11aであり、記憶部11gは、例えばSSD11dである。記憶部11gは、例えば、演算で用いられるデータや、演算結果等を記憶する。なお、画像生成部110で実行される画像処理の少なくとも一部は表示制御部11eで実行されてもよい。図11の各部は、プログラムのモジュールに対応してもよいし、ハードウェアとして構成されてもよい。なお、図1, 11に示されるECU11の構成は、一例である。

[0040] 進行方向取得部111は、シフトセンサ21による検出結果や、車輪速センサ17による検出結果、不図示の加速度センサによる検出結果、不図示の他のECUからのデータ等に基づいて、車両1の進行方向を取得することができる。進行方向取得部111は、車両1が前進中であるか後退中であるかを取得する。

[0041] 車両位置取得部112は、例えば、車輪速センサ17によって検出された車輪速や、舵角センサ14, 15aによって検出された舵角、GPS16からのデータ、非接触計測装置13の検出結果、撮像部12が取得した車外画像Imoの画像処理結果、他の不図示のECUからのデータ等に基づいて、車両1の位置を取得することができる。車両1の位置は、例えば、駐車支援システムにおける現在位置や目標位置との相対的な位置であってもよい。

[0042] 物体検出部113は、例えば、画像生成部110で作成された車外画像Imoを画像処理することにより、車外の物体Bを検出することができる。物体Bは、例えば、車両や、物、人等である。物体Bの検出に際しては、例えば、パターンマッチング等が用いられうる。また、物体検出部113は、非接触計測装置13から得られたデータから、車外の物体Bを検出することができるし、車外画像Imoを画像処理した結果と非接触計測装置13から得られたデータとから、車外の物体Bを検出することができる。また、物体検

出部 113 は、車外画像 1m を画像処理した結果あるいは非接触計測装置 13 から得られたデータから、車両 1 から物体 B までの距離を取得してもよい。

[0043] 撮像画像取得部 110a は、少なくとも一つの撮像部 12 で撮像された車外画像 1m を取得する。複数の撮像部 12 が設けられている場合、撮像画像取得部 110a は、複数の撮像部 12 で撮像された複数（例えば三つ）の撮像画像を、それらの境界部分を合成することで繋ぎ、一連の車外画像 1m を作成することができる。

[0044] 範囲決定部 110b は、車外画像 1m のうち出力画像 1m に用いる表示範囲 Ad を決定する。範囲決定部 110b は、例えば、進行方向取得部 111 によって取得された車両 1 の進行方向や、車両位置取得部 112 によって取得された車両 1 の位置、物体検出部 113 による検出結果等に応じて、出力画像 1m および車外画像 1m の表示範囲 Ad を設定することができる。また、範囲決定部 110b は、他のセンサやデバイスによる検出結果や、信号、データ等に応じて、表示範囲 Ad を決定してもよい。他のセンサやデバイスは、例えば、非接触計測装置 13 や、舵角センサ 14, 15a、GPS 16、車輪速センサ 17、ブレーキセンサ 18a、アクセルセンサ 19、トルクセンサ 20a、シフトセンサ 21、方向指示器 22 等である。

[0045] 表示態様決定部 110c は、表示部 10a, 24a における出力画像 1m の表示態様を決定する。表示態様決定部 110c は、例えば、進行方向取得部 111 によって取得された車両 1 の進行方向や、車両位置取得部 112 によって取得された車両 1 の位置、物体検出部 113 による検出結果等に応じて、出力画像 1m の表示態様を設定したり変更したりすることができる。また、表示態様決定部 110c は、他のセンサやデバイスによる検出結果や、信号、データ等に応じて、出力画像 1m の表示態様を設定したり変更したりしてもよい。他のセンサやデバイスは、例えば、非接触計測装置 13 や、舵角センサ 14, 15a、GPS 16、車輪速センサ 17、ブレーキセンサ 18a、アクセルセンサ 19、トルクセンサ 20a、シフトセンサ 21、方向

指示器 22 等である。また、表示態様決定部 110c は、例えば、車体画像 lmi の透過率 α や、色、輝度、彩度等を設定したり変更したりすることができる。また、合成画像に室内画像が含まれる場合、表示態様決定部 110c は、室内画像の透過度等を設定したり変更したりすることができる。

[0046] 鏡像作成部 110d は、撮像画像、車外画像 lmo 、あるいは出力画像 lm の鏡像を作成することができる。出力画像 lm に撮像画像の鏡像となる車外画像 lmo や、車体画像 lm 、追加画像等が含まれていればよく、鏡像作成部 110d は、どの段階で鏡像を作成してもよい。

[0047] 歪み補正部 110e は、撮像部 12 で撮像された撮像画像の歪みを補正する。撮像部 12 が、広角レンズあるいは魚眼レンズである場合、画像の中心から離れるほど画像の歪みが大きい。そこで、歪み補正部 110e は、矩形の画角で表示された場合に、より違和感の少ない画像となるよう、例えば、座標変換や補完処理等を施すことで、撮像画像を補正する。座標変換は、例えば、マップや関数等によって与えられる。歪み補正の座標変換としては、例えば、円筒状に投影する円筒投影変換や、円周状の距離に像高が対応する等距離投影変換等がある。歪み補正部 110e は、画像補正部および第一の画像補正部の一例である。

[0048] 視点変換処理部 110f は、撮像部 12 で撮像された撮像画像の視点を変換する処理を実行する。視点変換処理部 110f は、例えば、撮像部 12 の撮像点と、ルームミラーでの写像の視点との差が大きい場合に、より違和感の少ない画像となるよう、例えば、座標変換や補完処理等を施すことで、より前方からの視点、例えばルームミラーの写像の視点での画像に近づくように、撮像画像を補正する。座標変換は、例えば、マップや関数等によって与えられる。視点変換処理部 110f は、歪み補正部 110e とは異なる画像処理を実行する。また、視点変換処理部 110f は、例えば、画像を左右に引き延ばしたり、画像の下側に向かうほど大きく左右方向に引き延ばすなどによって画像の傾きを補正したりすることで、視点変換と同様の効果を得ることも可能である。視点変換処理部 110f は、画像補正部の一例であり、

第一の画像補正部とは異なる補正を実行する第二の画像補正部の一例である。なお、歪み補正部 110e および視点変換処理部 110f による車外画像 1m o の補正は、ルームミラーが設けられた場合の鏡像と完全に位置合わせされている必要は無い。

[0049] 物体画像補正部 110g は、車外画像 1m o に含まれる物体の画像を補正する。物体画像補正部 110g は、例えば、物体検出部 113 が、車外画像 1m o 中に画像が含まれる他の車両等の物体 B を検出した場合、車外画像 1m o 中で当該他の車両の画像を拡大することができる。

[0050] 追加画像取得部 110h は、車外画像 1m o とは別に出力画像 1m に含まれる画像を取得する。本実施形態では、出力画像 1m に含まれる画像のうち、車外画像 1m o では無い画像が、追加画像と称される。追加画像は、例えば、車体画像 1m i や、路面の枠線の画像、物体の画像、進行方向を示す画像、目標位置を示す画像、過去の軌跡を示す画像、物体検出部 113 によって検出された物体の強調表示、文字画像等の、種々の画像である。また、追加画像取得部 110h は、例えば、進行方向取得部 111 で取得された進行方向や、車両位置取得部 112 で取得された車両 1 の位置、物体検出部 113 で検出された物体、範囲決定部 110b で決定された表示範囲 A d、表示態様決定部 110c で決定された表示態様等に対応する追加画像を、取得することができる。また、追加画像取得部 110h は、追加画像として、車室内を撮像する撮像部 121（図 8，9 等参照）に基づく室内画像を取得してもよい。なお、複数の追加画像は、例えば、記憶部 11g に記憶されうる。また、各パラメータの値に応じて追加画像を特定するデータは、例えば、記憶部 11g に記憶されうる。

[0051] 画像合成部 110i は、車外画像 1m o と追加画像とを合成し、出力画像 1m を生成する。追加画像として室内画像が含まれる場合、画像合成部 110i では、画像処理により窓の部分がくり抜かれた室内画像が、透過画像として重畳されうる。

[0052] 本実施形態にかかる画像表示システム 100 は、例えば、図 12 に示され

るような手順で処理を実行することができる。まず、撮像画像取得部 110a は、撮像部 12 が撮像した画像を取得する (S1)。次に、鏡像作成部 110d は、撮像部 12 が撮像した画像の鏡像を作成する (S2)。次に、歪み補正部 110e および視点変換処理部 110f は、表示態様決定部 110c で設定された表示態様を取得し (S3)、取得した表示態様に応じて、車外画像 Imo を補正する (S4)。次に、追加画像取得部 110h は、追加画像を取得し (S5)、画像合成部 110i は、追加画像取得部 110h で取得された追加画像と車外画像 Imo とを合成して、出力画像 Im を得る (S6)。次に、表示制御部 11e は、出力画像 Im が表示されるよう、表示部 10a を制御する (S7)。

[0053] 図 13 に例示されるように、撮像部 12R による撮像画像は、中心から離れるほど歪んでいる。そこで、本実施形態では、歪み補正部 110e が図 13 の撮像画像を補正することにより、図 14 に例示されるような歪みが減らされた車外画像 Imo を作成する。ここでの座標変換は、例えば、マップや関数等によって与えられる。また、変換先の座標における空白画素の輝度値 (画素値) は、隣接する輝度値の有る画素の当該輝度値から補完されて算出される。この歪み補正部 110e による補正により、本来直線であるのに曲線で示されていた部分が直線に近付けられる。

[0054] しかし、図 14 の車外画像 Imo の周縁部では、破線で示されるように、本来垂直な線 Lrv が画面の上下方向に対して左右方向へ広がるように傾斜している。そこで、本実施形態では、視点変換処理部 110f が図 14 の車外画像 Imo を補正することにより、図 15 に例示されるような、本来垂直な線 Lrv が上下方向に近付いた、すなわち傾きが補正された車外画像 Imo が得られる。ここでの座標変換も、例えば、マップや関数等によって与えられる。また、変換先の座標における空白画素の輝度値 (画素値) は、隣接する輝度値の有る画素の当該輝度値から補完されて算出される。この視点変換処理部 110f による補正により、本来垂直な線 Lrv の画面の上下方向に対する傾斜が小さくなる。

[0055] また、本実施形態では、例えば、後退時の出力画像 $ImBK$ (Im) は、図 14 に例示されるような歪み補正部 110e によって補正された車外画像 Imo に基づいて作成され、前進時の出力画像 $ImFW$ (Im) は、図 15 に例示されるような歪み補正部 110e によって補正されるとともに視点変換処理部 110f によって補正された車外画像 Imo に基づいて作成される。よって、例えば、車両 1 の後退時に、画像生成部 110 による演算負荷がより軽減されやすい。

[0056] また、本実施形態では、例えば、後退時の出力画像 $ImBK$ の表示範囲 Adb は、図 14 に示される歪み補正された車外画像 Imo のうち、車体 2 の後端部 2b の画像が含まれる車体 2 の後方の比較的近傍の領域に設定される。一方、前進時の出力画像 $ImFW$ の表示範囲 Adf は、図 15 に例示された歪み補正されるとともに視点変換された車外画像 Imo のうち、車体 2 の後方の後端部 2b から離間した比較的遠方の領域、すなわち、後退時の領域よりも遠い領域に設定される。また、表示範囲 Adf は、左右方向には後退時の表示範囲 Adb よりも広い領域に設定される。このように、本実施形態によれば、例えば、ECU 11 は、撮像部 12 による撮像画像から、前進時の車外画像 Imo (出力画像 $ImFW$) と後退時の車外画像 Imo (出力画像 $ImBK$) とを得ることができる。よって、例えば、前進時用と後退時用とで撮像部 12 がそれぞれ別個に設けられた場合に比べて、構成部品が共用化されるため、画像表示システム 100 の構成がより簡素化されうる。また、ECU 11 は、前進時と後退時とで、それぞれの状況に対応した異なる車外画像 Imo を得ることができる。なお、表示範囲 Adb 、 Adf は、車外画像 Imo の元となる範囲と言うこともできる。

[0057] また、本実施形態では、ECU 11 は、図 16～18、20、21 に例示されるような種々の表示範囲および表示態様で、出力画像 Im を表示することができる。なお、図 16～18、20、21 には、各出力画像 Im の表示領域のみが示され、具体的な画像は示されていない。

[0058] 図 16 の例では、出力画像 Im が、表示部 10a の全面に表示される。ま

た、図 17 の例では、出力画像 1 m が、表示部 10 a の一部、具体的には、表示部 10 a の左右方向の中央部に表示される。本実施形態では、例えば、E C U 11 は、前進時には図 16 のように出力画像 1 m を表示し、後退時には図 17 のように出力画像 1 m を表示するよう、表示部 10 a を制御することができる。すなわち、前進時の出力画像 1 m は、後退時の出力画像 1 m より大きく、左右の長さすなわち幅が大きく、上下方向の長さすなわち高さに対する左右方向の長さすなわち幅の比が高い。駐車時等の後退時には、例えば、前進時ほど左右に広い範囲が必要とならないケースもあり、また、例えば、広い範囲が見えすぎると近い範囲への注意力が低下するようなケースも想定されうる。また、例えば、表示範囲が狭いほど、E C U 11 の演算処理の負荷が減ったり、消費電力が減ったりといった効果が得られる。この例によれば、前進時と後退時とで表示範囲および表示態様を異ならせる設定により、例えば、より不都合の少ない表示範囲および表示態様が得られる場合がある。なお、図 17 の例では、E C U 11 は、出力画像 1 m の両側の領域に文字情報等の他の情報が表示されるよう、表示部 10 a を制御してもよい。

[0059] また、E C U 11 は、例えば駐車時等、車両 1 が旋回しながら後退する場合には、当該車両 1 の旋回方向に出力画像 1 m を広げてよい。図 18 の例では、車両 1 が所定の駐車枠に向けて左方向へ旋回しながら後退する場合の出力画像 1 m が、表示部 10 a の中央部から左端、すなわち旋回方向の端部に至る領域に、表示されている。この場合、E C U 11 は、例えば、舵角センサ 14 の検出結果より、舵角が所定の舵角（閾値）以上となった場合に、図 17 の出力画像 1 m を、当該図 17 の出力画像 1 m よりも左方向、すなわち旋回方向へ広げられた図 18 の出力画像 1 m に切り替えることができる。この例によれば、旋回方向に広がった出力画像 1 m が表示されることで、例えば、運転者等の乗員が、駐車目標位置等、車両 1 が移動する方向を視認しやすい。また、出力画像 1 m が旋回方向の反対方向にも広がっている場合に比べて、例えば、E C U 11 の演算処理の負荷が減ったり、消費電力が減ったりといった効果が得られる。

[0060] 図19には、例えば、車両1が左側に旋回しながら到達予想位置まで後進する駐車を行う場合の出力画像1mが示されている。図19には、図18のより具体的な例が示されている。この例では、車外画像1moには、車体画像1miや、検出された物体Bの画像1mb、当該画像1mbを取り囲む枠状の強調表示1mf1、路面の枠線Lの画像1ml、当該画像1mlと重なった帯状の強調表示1mf2、現在位置から所定距離後方に離間した到達予想位置を示す画像1mf3、到達予想位置や舵角等から予想される移動経路を示す線状の画像1mf4等が、追加されている。ここで、画像1mf3、1mf4は、車体画像1miのうち車体2の下部に対応した表示領域Abに対応する。例えば、画像1mf3、1mf4の側縁は、到達予想位置での表示領域Abの側縁と一致するように、描画されうる。この例によれば、例えば、運転者は、車両1の周囲や、進行する方向の車外の状況、駐車目標位置P、到達予想位置、移動経路等を、より認識しやすい。また、本実施形態によれば、例えば、運転者等の乗員は、表示領域Abを含む車体画像1miと、表示領域Abに対応した画像1mf3、1mf4とによって、予想される車両1の移動経路を把握しやすい。

[0061] また、図20には、表示部10aに、撮像画像における表示範囲Adが異なる二つの出力画像1m(1m1、1m2)が同時に並行して表示された例が示されている。この場合、例えば、ECU11は、左側の領域A1には、路面により近い図14に示された表示範囲Adbに対応する出力画像1m1が表示され、右側の領域A2には、水平方向により近い図15に示された表示範囲Adfに対応する出力画像1m2が表示されるよう、表示部10aを制御する。領域A1すなわち出力画像1m1は、領域A2すなわち出力画像1m2よりも、小さく、左右の長さすなわち幅が狭く、上下方向の長さすなわち高さに対する左右方向の長さすなわち幅の比が低い。また、撮像画像における領域A1すなわち出力画像1m1の範囲は、領域A2すなわち出力画像1m2の範囲よりも、車両前後方向に広く、車幅方向に狭く、車両1に近い。この例によれば、例えば、運転者等の乗員は、複数の出力画像1m(1

m 1, l m 2) によって、より状況を把握しやすい場合がある。なお、領域 A 1, A 2 すなわち出力画像 l m 1, l m 2 の配置や、大きさ、撮像画像中の範囲等は、図 20 の例には限定されず、種々に設定されたり変更されたりしうる。運転者等の乗員による操作入力部 10 b, 10 c, 24 b 等の操作入力により、設定を変更できるよう構成されてもよい。

[0062] 図 21 には、表示部 10 a の領域 A 3 には、出力画像 l m 3 が表示され、領域 A 4 がブラックアウト、すなわち、出力画像 l m が表示されず、暗く、例えば黒色化された例が、示されている。E C U 11 は、領域 A 3 には出力画像 l m 3 が表示され、領域 A 4 はブラックアウトされるよう、表示部 10 a を制御する。領域 A 3 すなわち出力画像 l m 3 は、例えば、図 20 の例での領域 A 1 すなわち出力画像 l m 1 と同様である。表示部 10 a の表面側すなわち後側に、ハーフミラーが設けられた場合には、領域 A 4 に対応する表示部 10 a の表面は、ルームミラー（ミラー）として機能する。すなわち、図 22 に例示されるように、筐体 10 の表面（後面）に設けられる表示部 10 a の領域 A 3 には出力画像 l m 3 が表示され、領域 A 4 には出力画像 l m が表示されず、当該領域 A 4 は、ミラーとして機能する。この例によれば、例えば、運転者等の乗員は、領域 A 3 に表示される出力画像 l m 3 と領域 A 4 での実際の鏡像（写像）とによって、より状況を把握しやすい場合がある。なお、領域 A 3, A 4 すなわち出力画像 l m 3 とハーフミラーにおける鏡像（写像）との配置や、大きさ、撮像画像中の範囲等は、図 21, 22 の例には限定されず、種々に設定されたり変更されたりしうる。運転者等の乗員による操作入力部 10 b, 10 c, 24 b 等の操作入力により、設定を変更できるよう構成されてもよい。

[0063] 図 23～25 には、物体画像補正部 110 g による他の車両等の物体 B の画像 l m b の補正の例が示されている。図 23 には、物体 B が車両 1 から最も遠い場合、図 24 には、物体 B が図 23 よりも車両 1 に近付いた場合、また、図 25 には、物体 B が図 24 よりも車両 1 にさらに近付いた場合が、それぞれ示されている。図 23～25 の出力画像 l m は、歪み補正部 110 e

および視点変換処理部 110f によって補正された車外画像 1m o を含む。
E C U 11 は、物体 B と車両 1 との距離を、車外画像 1m o の画像処理や、非接触計測装置 13 による検出結果等から、得ることができる。この例では、E C U 11 は、車外画像 1m o から画像処理により物体 B の画像 1m b を抽出し、車両 1 から物体 B の距離が大きいほど、当該物体 B の画像 1m b がより大きく拡大されて表示されるよう、表示部 10 a を制御する。物体 B の画像 1m b は、図 23 の場合、当該図中に二点鎖線で示される元の物体 B の画像の大きさよりも 2 倍に拡大され、図 24 の場合、当該図中に二点鎖線で示される元の物体 B の画像の大きさよりも 1.5 倍に拡大され、図 25 の場合、画像 1m b は拡大されていない。この例によれば、例えば、運転者等の乗員は、より遠くに位置する物体 B を、より把握しやすい。なお、物体 B の画像 1m b の距離に応じた拡大率の大きさや、拡大画像の位置、表示形態等は、図 23 ~ 25 の例には限定されず、種々に変更されうる。

[0064] また、範囲決定部 110 b や、表示態様決定部 110 c は、運転者等の乗員の操作入力によって、車外画像 1m o や、車体画像 1m i、追加画像、出力画像 1m の範囲や表示態様を決定することができる。この場合、例えば、運転者等の乗員は、表示部 10 a で好みの範囲や表示態様で表示された出力画像 1m を視認することができる。操作入力は、運転者等の乗員による、操作入力部 10 b, 10 c, 24 b や、ステアリングの操作によって行われる。ステアリングの操作に基づく操作入力は、舵角センサ 14 の検出結果から得られる。

[0065] 以上、説明したように、本実施形態では、例えば、範囲決定部 110 b (範囲変更部) は、車両 1 の前進時と後退時とで、撮像画像のうち出力画像 1m (表示画像) に含まれる表示範囲 A d (範囲) を変更する。よって、本実施形態によれば、例えば、表示部 10 a (表示装置) に、車両 1 の前進時と後退時とのそれぞれに応じた表示範囲 A d の出力画像 1m が表示されうる。よって、例えば、運転者等の乗員は、それぞれの状況に応じて見やすい出力画像 1m を見ることができたり、それぞれの状況に応じた物体等の画像を視

認しやすかったりする。なお、表示範囲A dは、歪み補正部1 1 0 eや視点変換処理部1 1 0 f等の補正部による補正範囲とは同じであってもよいし異なってもよい。すなわち、E C U 1 1（画像表示制御装置）は、表示範囲A dの画素（画像）に補正を行ってもよいし、補正を行った画素（画像）の範囲から表示範囲A dを抽出してもよい。

[0066] また、本実施形態では、例えば、前進時と後退時とで、車外画像I m oが、一つの撮像部1 2 Rによる撮像画像から得られる。よって、例えば、画像表示システム1 0 0がより簡素化されうる。また、E C U 1 1は、例えば、一つの撮像部1 2 Rによる撮像画像に、前進時と後退時とで異なる画像処理を行うことにより、車外画像I m oを得る。よって、例えば、運転者等の乗員は、それぞれの状況に応じて見やすい出力画像I mを見ることができたり、それぞれの状況に応じた物体等の画像を視認しやすかったりする。

[0067] また、本実施形態では、例えば、歪み補正部1 1 0 e（画像補正部）および視点変換処理部1 1 0 f（画像補正部）は、車両1の前進時と後退時とで異なる態様で車外画像I m oを補正する。よって、例えば、表示部1 0 aに、車両1の前進時と後退時とのそれぞれに応じた表示態様の出力画像I mが表示されうる。よって、例えば、運転者等の乗員は、それぞれの状況に応じて見やすい出力画像I mを見ることができたり、それぞれの状況に応じた物体等の画像を視認しやすかったりする。また、例えば、前進時と後退時とで画像の補正の有無や態様を異ならせることにより、E C U 1 1の演算負荷が軽減されうる。

[0068] また、本実施形態では、例えば、範囲決定部1 1 0 bは、車両1の前進時と後退時とで表示範囲A dの大きさを異ならせる。よって、例えば、表示部1 0 aに、車両1の前進時と後退時とのそれぞれに応じた大きさの出力画像I mが表示されうる。よって、例えば、運転者等の乗員は、それぞれの状況に応じて見やすい出力画像I mを見ることができたり、それぞれの状況に応じた物体等の画像を視認しやすかったりする。なお、前進時と後退時とで、出力画像I mの倍率が異なってもよい。

[0069] また、本実施形態では、例えば、画像生成部 110 は、表示範囲 A d が異なる複数の車外画像 I m o を含む出力画像 I m を生成可能である。よって、例えば、表示部 10 a に、複数の車外画像 I m o を含む出力画像 I m が表示されうる。よって、例えば、運転者等の乗員は、より多くの物体等の画像を視認できる。また、例えば、運転者等の乗員は、より広い表示範囲 A d の第二の出力画像 I m 2 によって全体を把握するとともに、より狭い表示範囲 A d の第一の出力画像 I m 1 によって細部を把握できる。よって、運転者等の乗員は、車両 1 の状況をより容易に、より迅速に、あるいはより精度良く把握できる場合がある。

[0070] また、本実施形態では、例えば、出力画像 I m に含まれる複数の車外画像 I m o は、それぞれ、画像生成部 110 によって異なる態様で補正が行われた画像である。よって、例えば、運転者等の乗員は、複数の出力画像 I m を見やすかったり、物体等の画像を視認しやすかったりする。また、例えば、複数の出力画像 I m で補正の有無や態様を異ならせることにより、E C U 1 の演算負荷が軽減されうる。

[0071] また、本実施形態では、例えば、表示部 10 a（表示装置）はハーフミラー 25 で覆われ、表示制御部 11 e は、表示部 10 a の一部に出力画像 I m が表示されるとともに、表示部 10 a の他の一部をブラックアウトしてハーフミラー 25 がミラーとして機能するよう、表示部 10 a を制御する。よって、例えば、表示部 10 a が、ディスプレイおよびミラーとして利用されうる。よって、例えば、比較的簡単な構成や制御によって、運転者等の乗員が複数の画像（出力画像 I m および写像）を見ることが出来る状態が得られる。

[0072] また、本実施形態では、例えば、表示制御部 11 e は、車両 1 の前進時と後退時とで、異なる位置に出力画像 I m が表示されるよう、表示部 10 a を制御する。よって、例えば、運転者等の乗員は、それぞれの状況に応じて見やすい出力画像 I m を見ることができたり、それぞれの状況に応じた物体等の画像を視認しやすかったりする。

[0073] また、本実施形態では、例えば、画像生成部 110 は、車両 1 の前進時と後退時とで、異なる車体画像 l_m i 等の追加画像を追加する。よって、例えば、運転者等の乗員は、それぞれの状況に応じて見やすい出力画像 l_m を見ることができたり、それぞれの状況に応じた物体等の画像を視認しやすかったりする。

[0074] 以上、本発明の実施形態を例示したが、上記実施形態は一例であって、発明の範囲を限定することは意図していない。実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、組み合わせ、変更を行うことができる。また、各例の構成や形状は、部分的に入れ替えて実施することも可能である。また、各構成や形状等のスペック（構造や、種類、方向、形状、大きさ、長さ、幅、厚さ、高さ、数、配置、位置、色、パターン等）は、適宜に変更して実施することができる。例えば、補正は、歪み補正や、視点変換処理以外の補正であってもよい。また、補正処理等の演算の順序は、適宜変更することができる。

[0075] また、出力画像（表示画像）は、複数の表示装置で表示されてもよいし、ルームミラーの位置以外の表示装置で表示されてもよい。表示装置は、フロントウィンドウや車内のスクリーン等に画像を映し出す装置であってもよいし、車内のダッシュボードやセンターコンソール等に設けられた表示パネルであってもよい。なお、表示パネルは、コックピットモジュール、インストルメントパネル、フェイス等に設けられてもよい。

[0076] また、例えば、前進時には複数の撮像部によって撮像された撮像画像の合成画像から車外画像が得られ、後退時には一つの撮像部によって撮像された撮像画像から車外画像が得られてもよい。すなわち、前進時の撮像画像（車外画像）を得る撮像部と、後退時の撮像画像（車外画像）を得る撮像部とが、相異なってもよい。この場合、より見やすい表示画像が得られたり、演算負荷がより軽減されたりする。

符号の説明

[0077] 1…車両、2…車体、2b…後端部、10a…表示部（表示装置）、11…

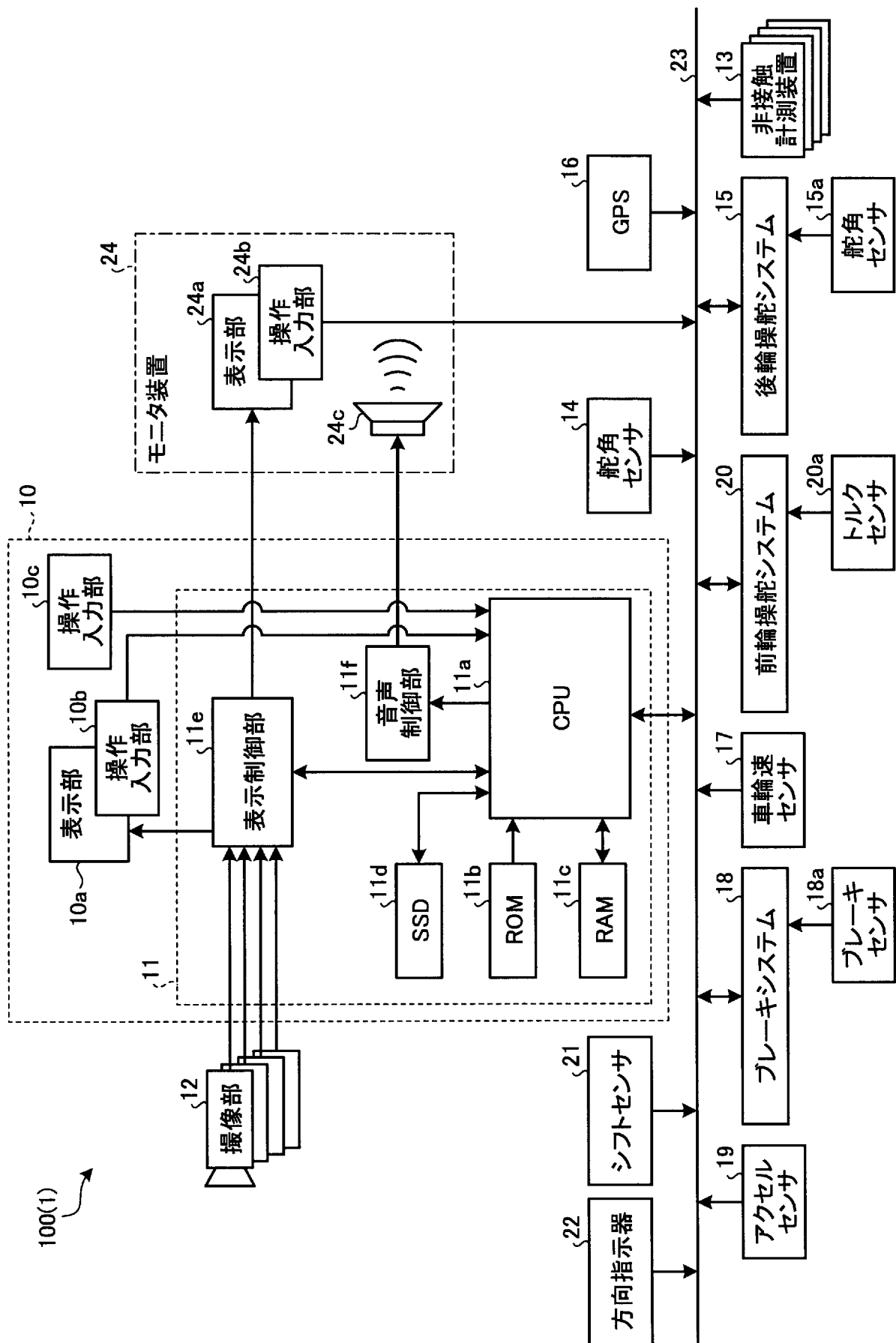
E C U (画像表示制御装置)、1 1 e …表示制御部、1 2, 1 2 R …撮像部、2 5 …ハーフミラー、1 0 0 …画像表示システム、1 1 0 …画像生成部、1 1 0 b …範囲決定部 (範囲変更部)、1 1 0 e …歪み補正部 (画像補正部)、1 1 0 f …視点変換処理部 (画像補正部)、A d …表示範囲 (範囲)、l m, l m 1, l m 2, l m 3 …出力画像 (表示画像)、l m o …車外画像、L r h …水平方向。

請求の範囲

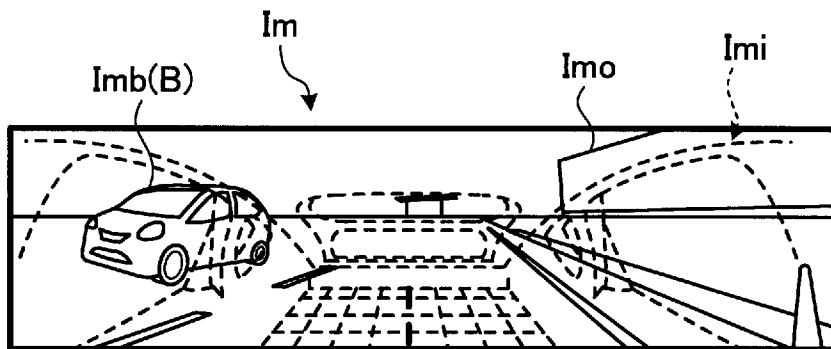
- [請求項1] 車体の後端部が写る方向から車両後方の水平方向よりも上方までを撮像範囲とする撮像部によって撮像された撮像画像の少なくとも一部に基づく車外画像を含む、表示装置に表示される表示画像、を生成する画像生成部と、
- 車両の前進時と後退時とで、前記撮像画像のうち前記表示画像に含まれる範囲を変更する範囲変更部と、
- 前記表示画像が表示されるよう前記表示装置を制御する表示制御部と、
- を備えた、画像表示制御装置。
- [請求項2] 前記撮像画像は、一つの前記撮像部によって撮像された撮像画像である、請求項1に記載の画像表示制御装置。
- [請求項3] 車両の前進時と後退時とで異なる態様で前記車外画像を補正する画像補正部を有した、請求項1または2に記載の画像表示制御装置。
- [請求項4] 前記範囲変更部は、車両の前進時と後退時とで前記範囲の大きさを異ならせる、請求項1～3のうちいずれか一つに記載の画像表示制御装置。
- [請求項5] 前記画像生成部は、前記範囲が異なる複数の前記車外画像を含む前記表示画像を生成可能である、請求項1～4のうちいずれか一つに記載の画像表示制御装置。
- [請求項6] 前記表示装置はハーフミラーで覆われ、
- 前記表示制御部は、前記表示装置の一部に前記表示画像が表示されるとともに、前記表示装置の他の一部をブラックアウトして前記ハーフミラーがミラーとして機能するよう、前記表示装置を制御する請求項1～5のうちいずれか一つに記載の画像表示制御装置。
- [請求項7] 車体の後端部が写る方向から車両後方の水平方向よりも上方までを撮像範囲とする撮像部と、
- 表示装置と、

画像表示制御装置と、
を備え、
前記画像表示制御装置は、
前記撮像部によって撮像された撮像画像の少なくとも一部に基づく
車外画像を含む、前記表示装置に表示される表示画像、を生成する画
像生成部と、
車両の前進時と後退時とで、前記撮像画像のうち前記表示画像に含
まれる範囲を変更する範囲変更部と、
前記表示画像が表示されるよう前記表示装置を制御する表示制御部
と、
を備えた、画像表示システム。

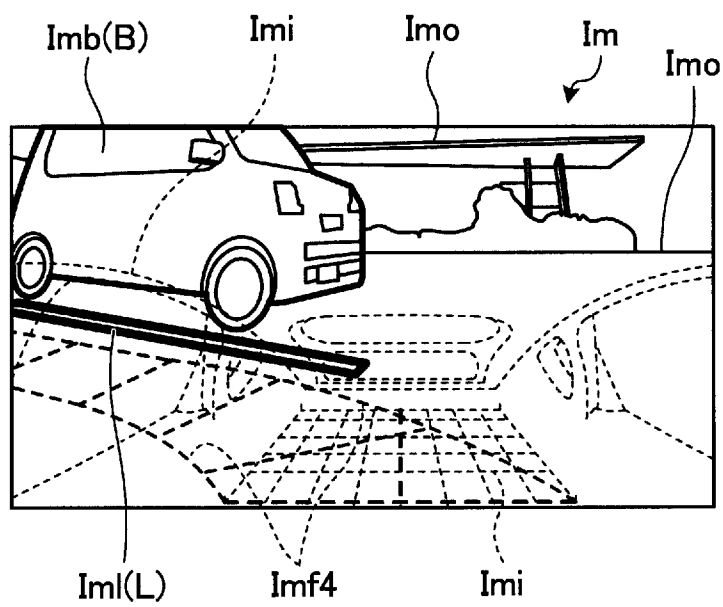
[図1]



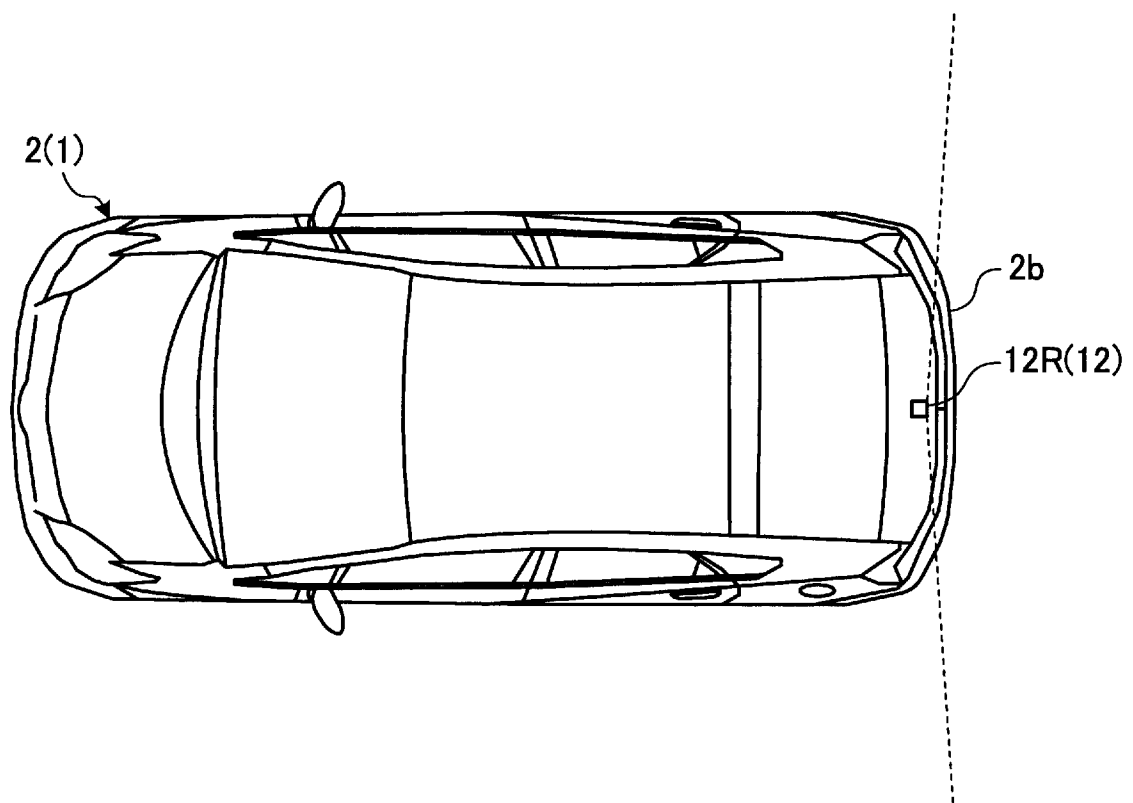
[図2]



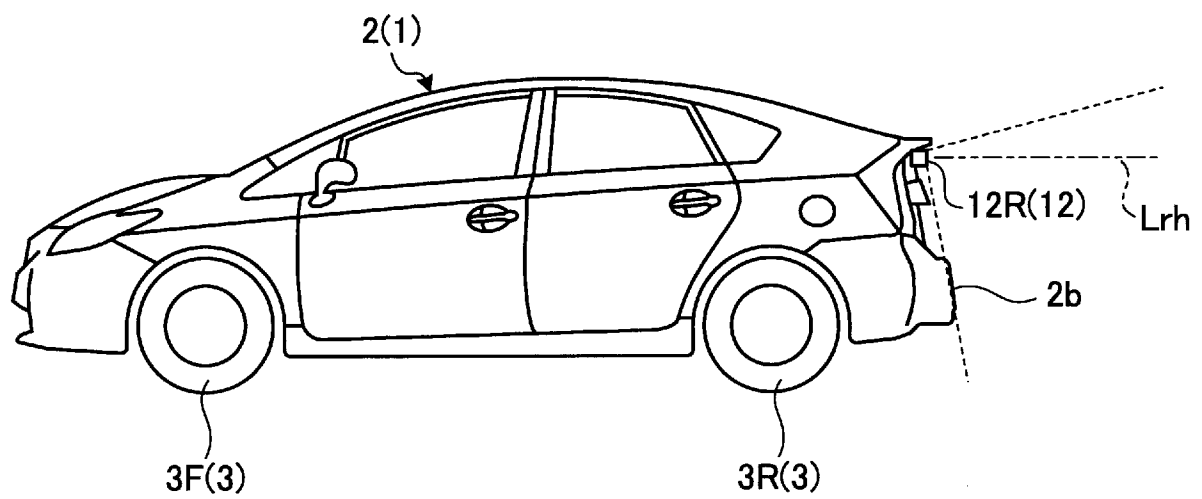
[図3]



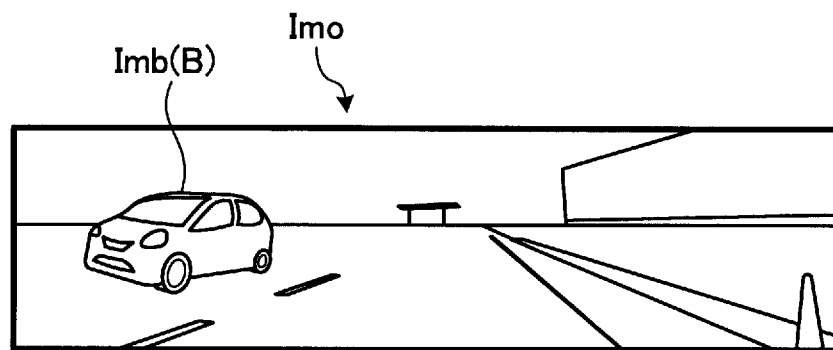
[図4]



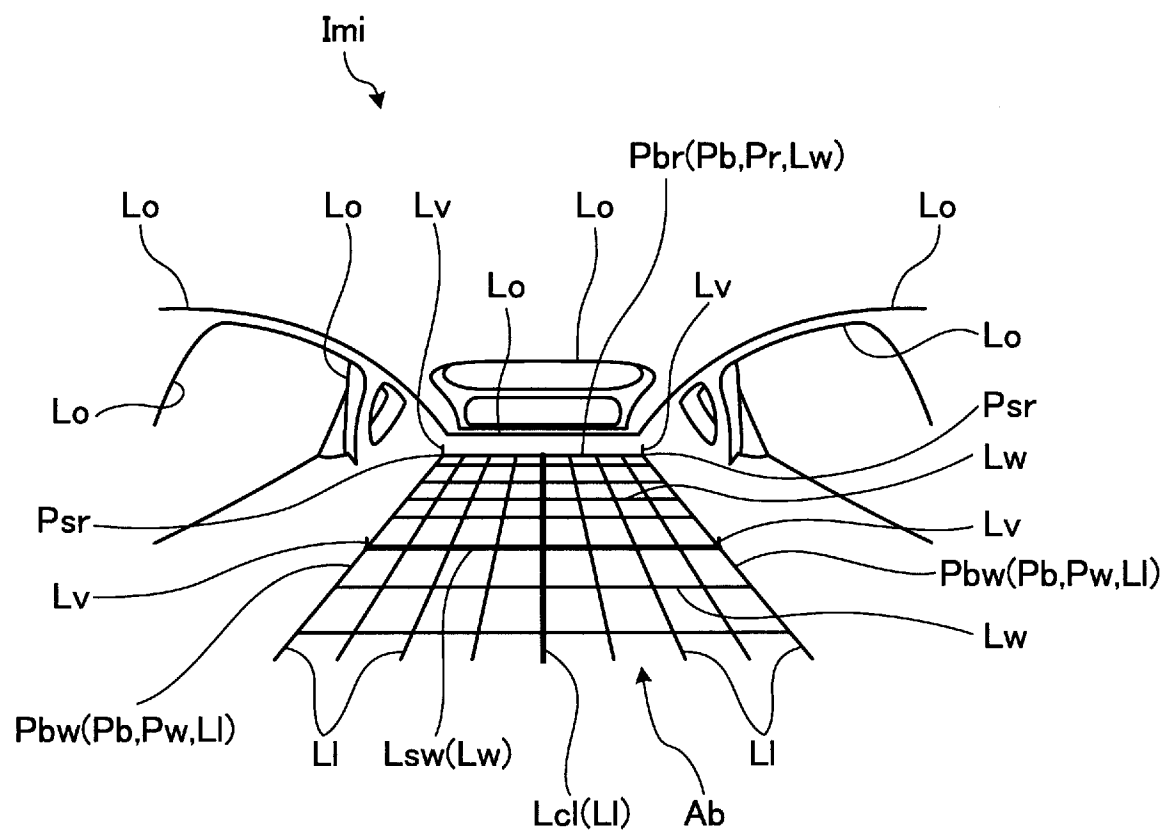
[図5]



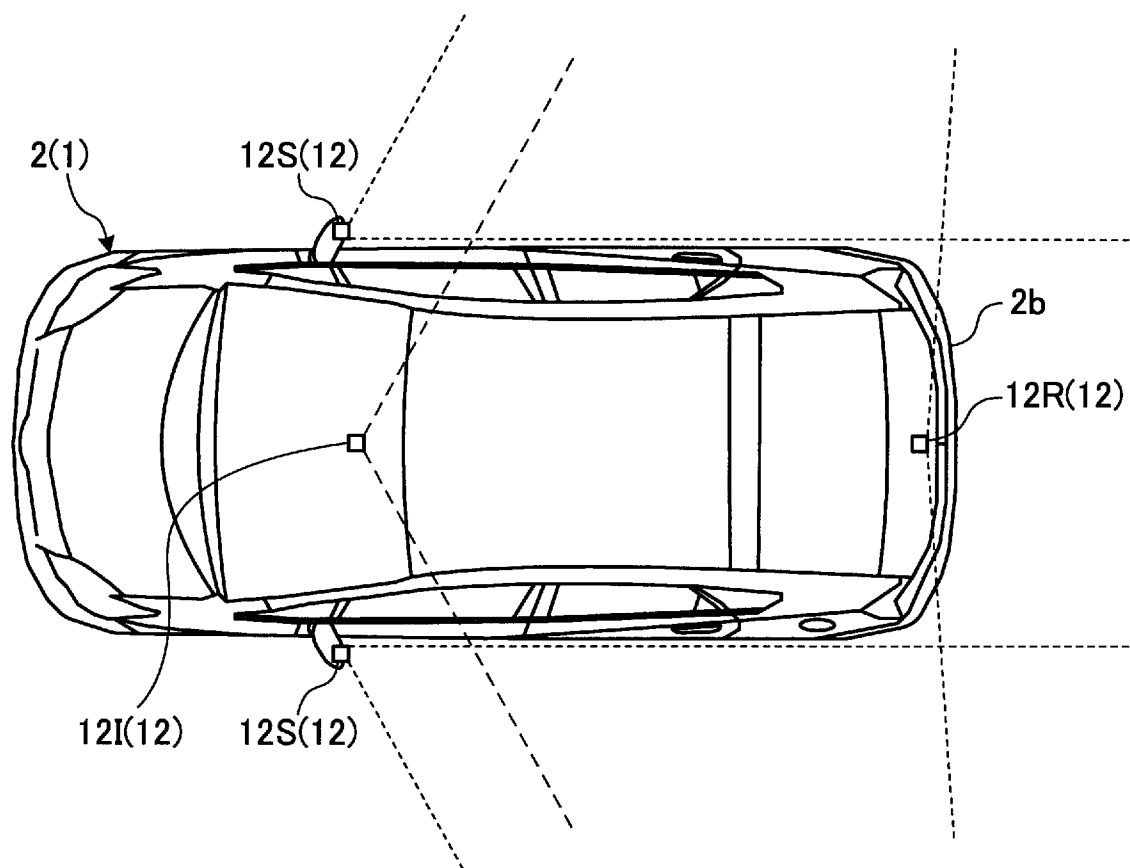
[図6]



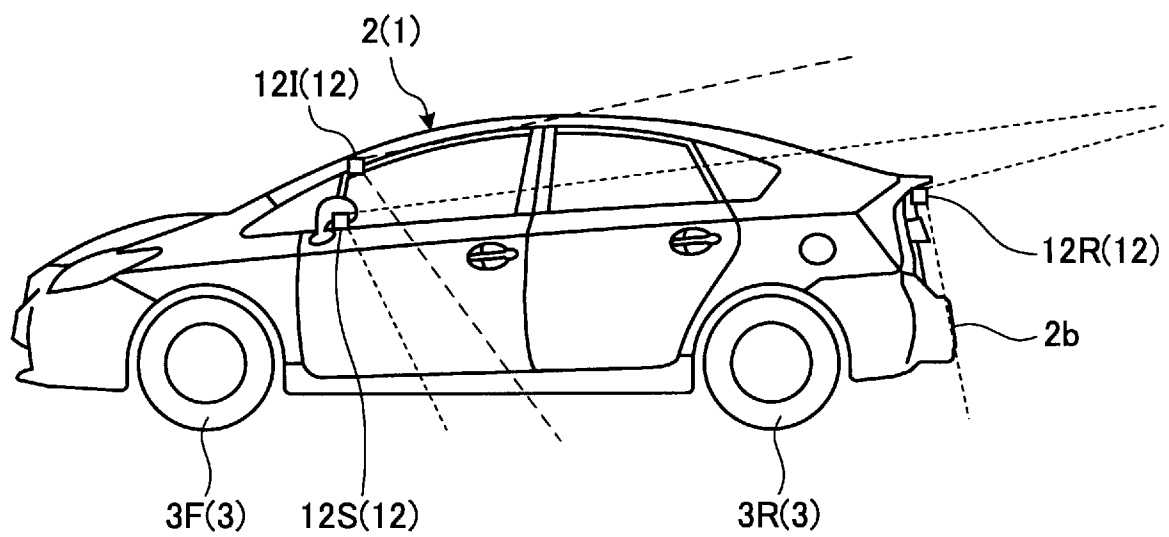
[図7]



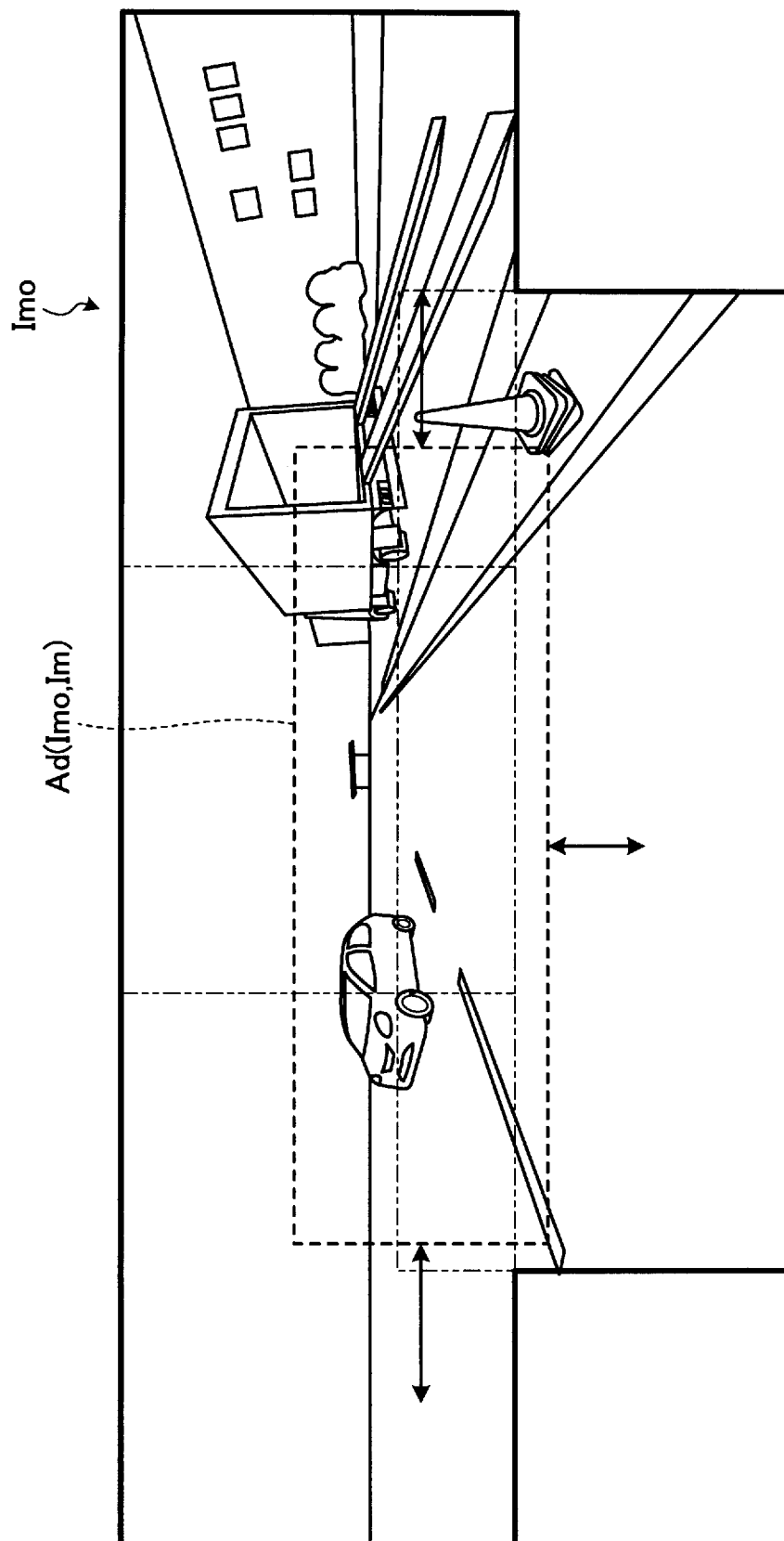
[図8]



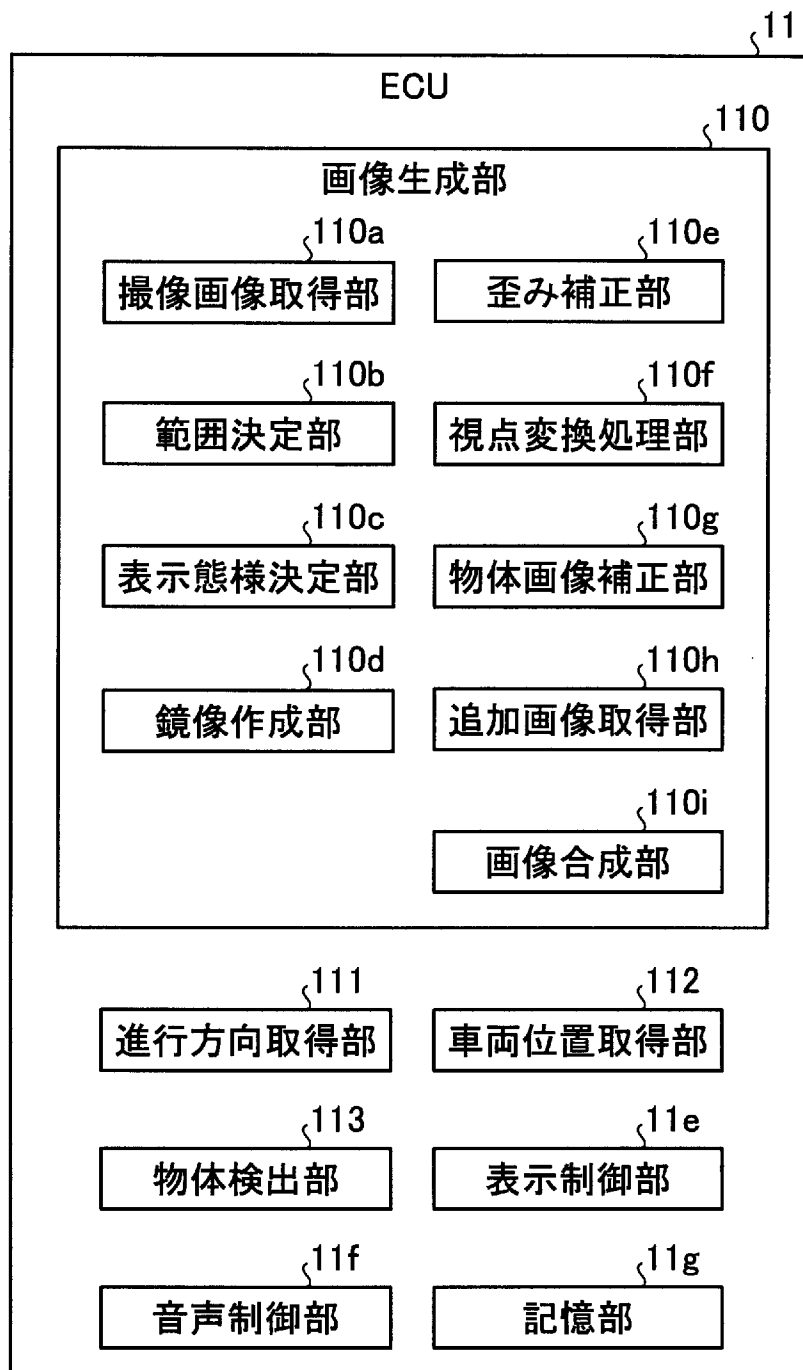
[図9]



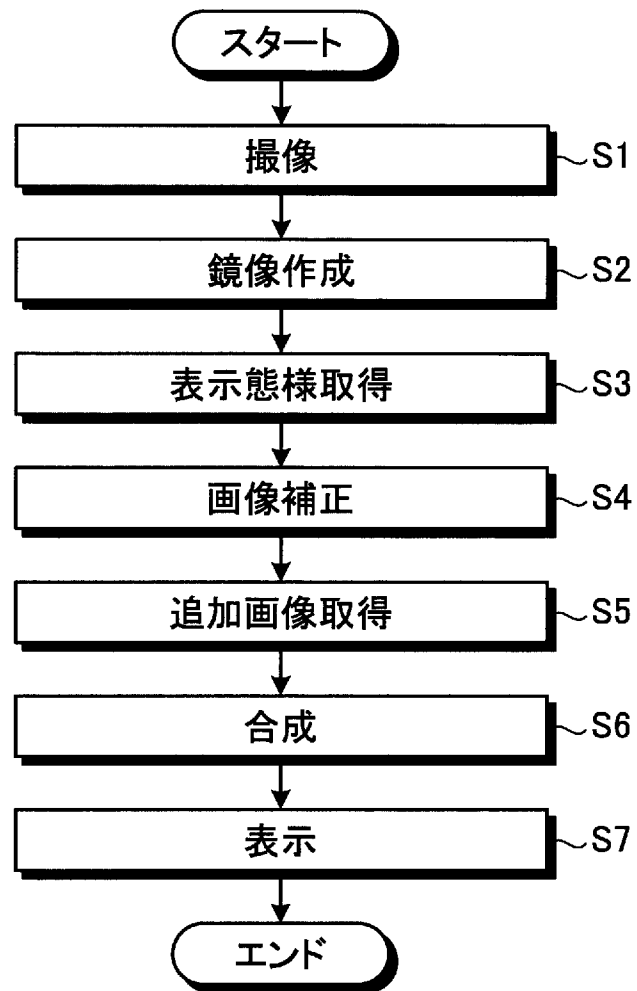
[図10]



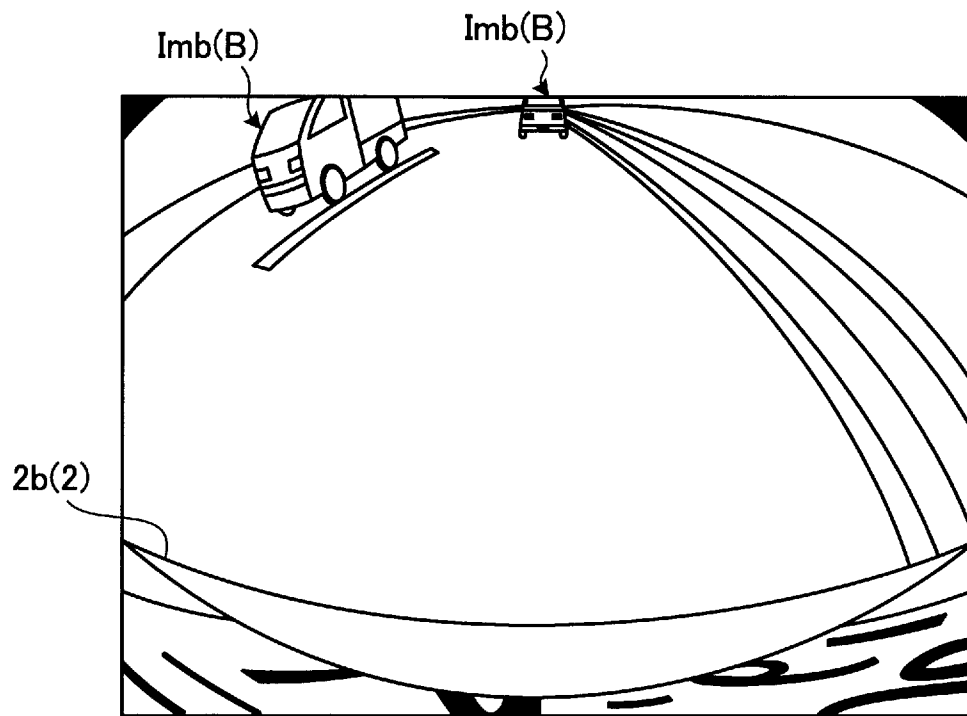
[図11]



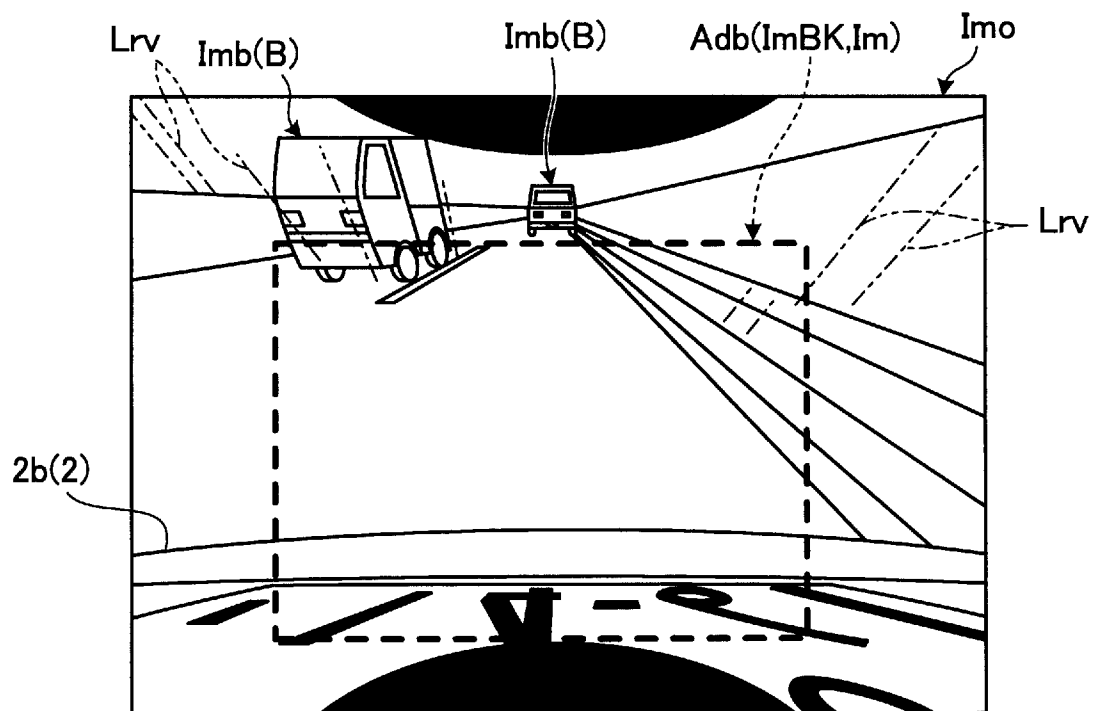
[図12]



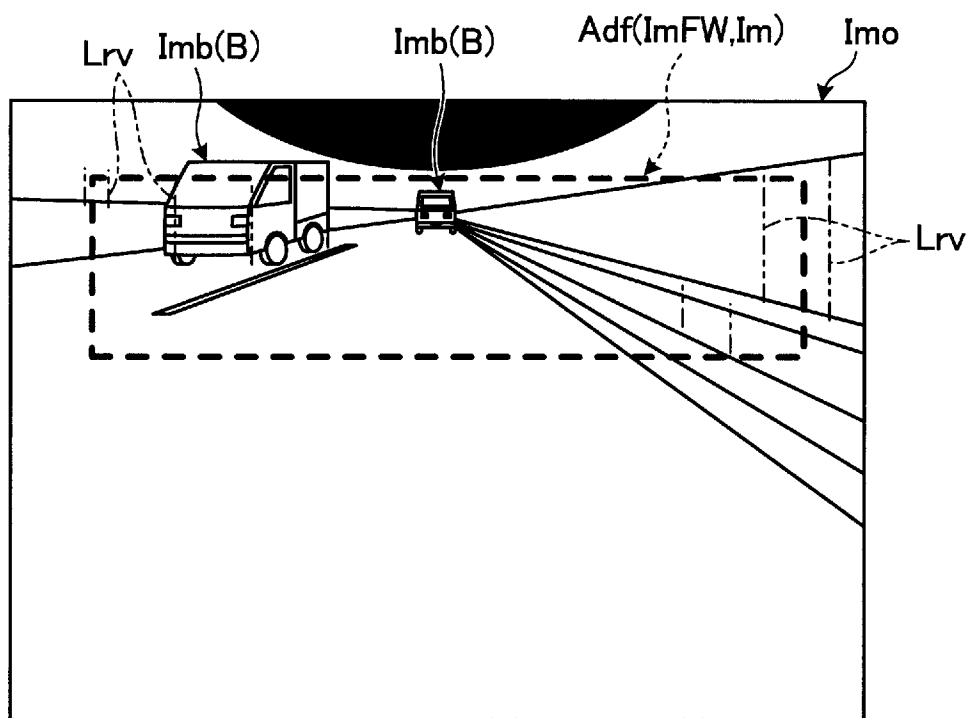
[図13]



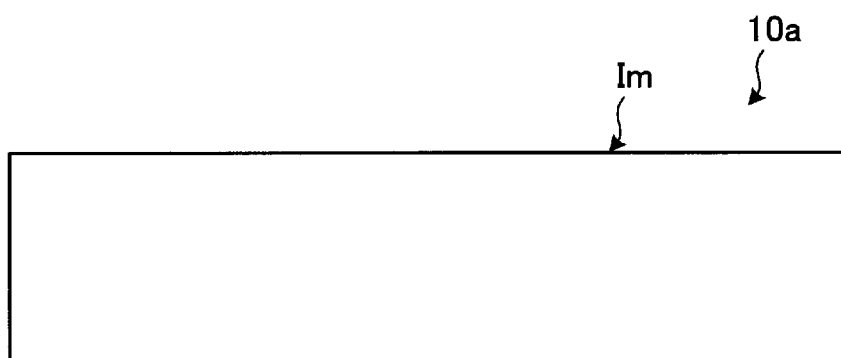
[図14]



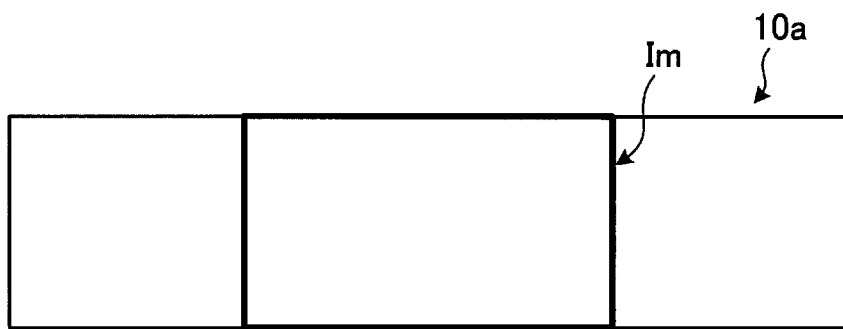
[図15]



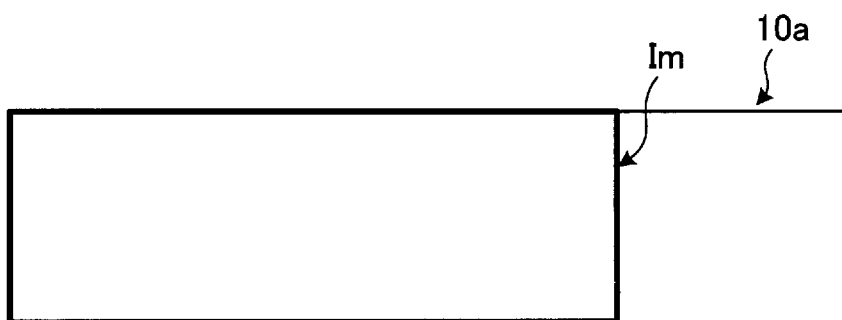
[図16]



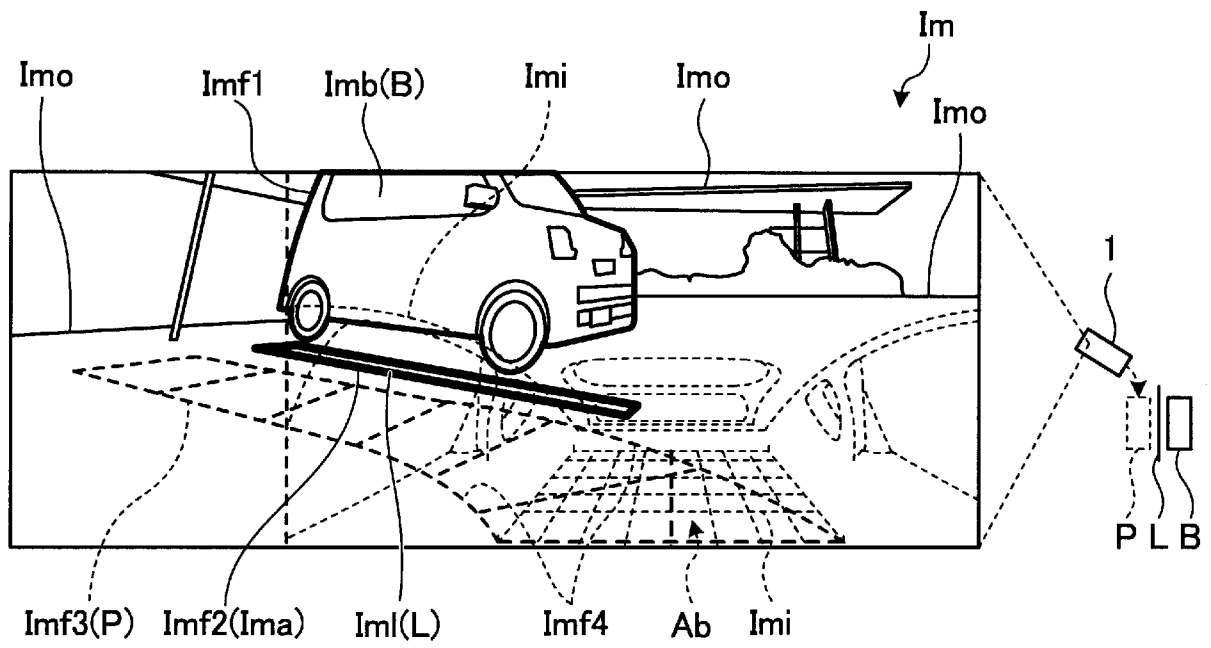
[図17]



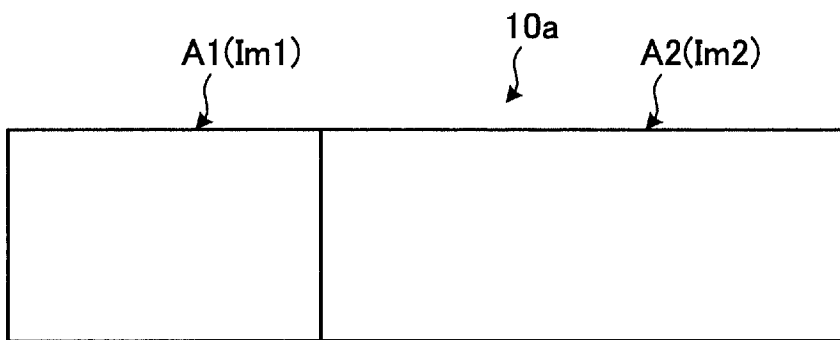
[図18]



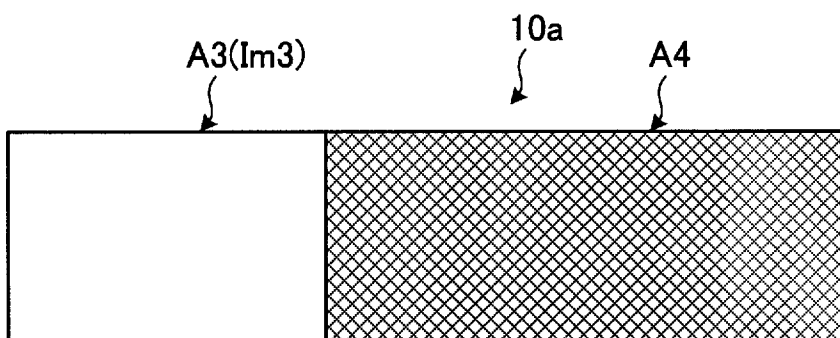
[図19]



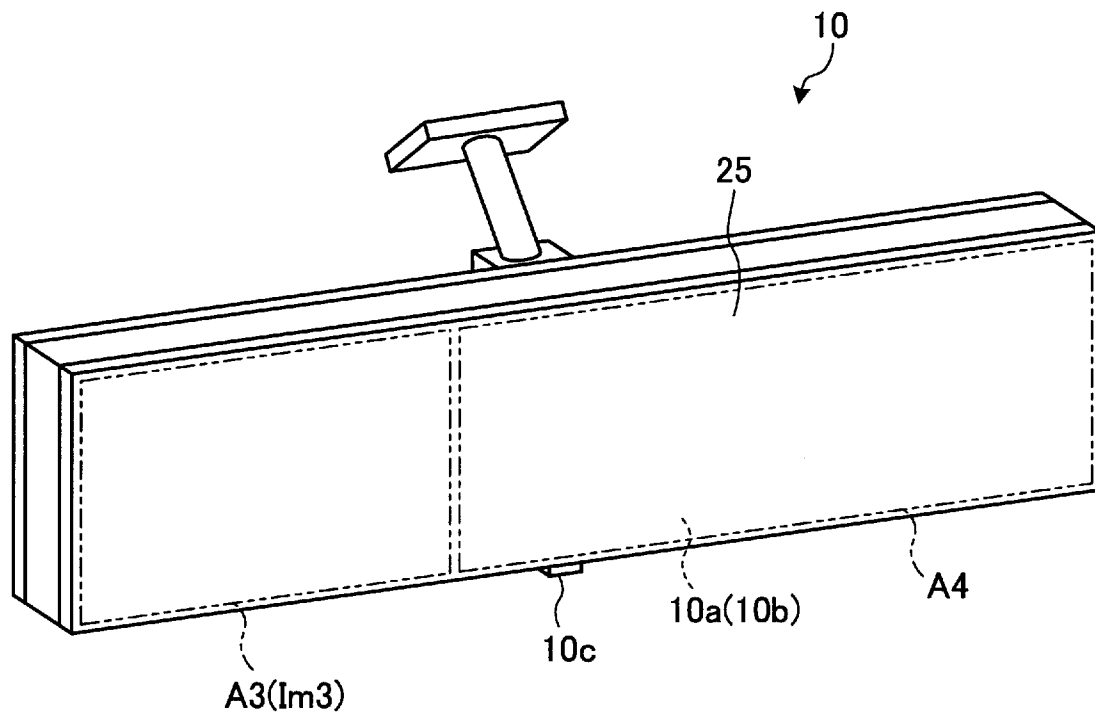
[図20]



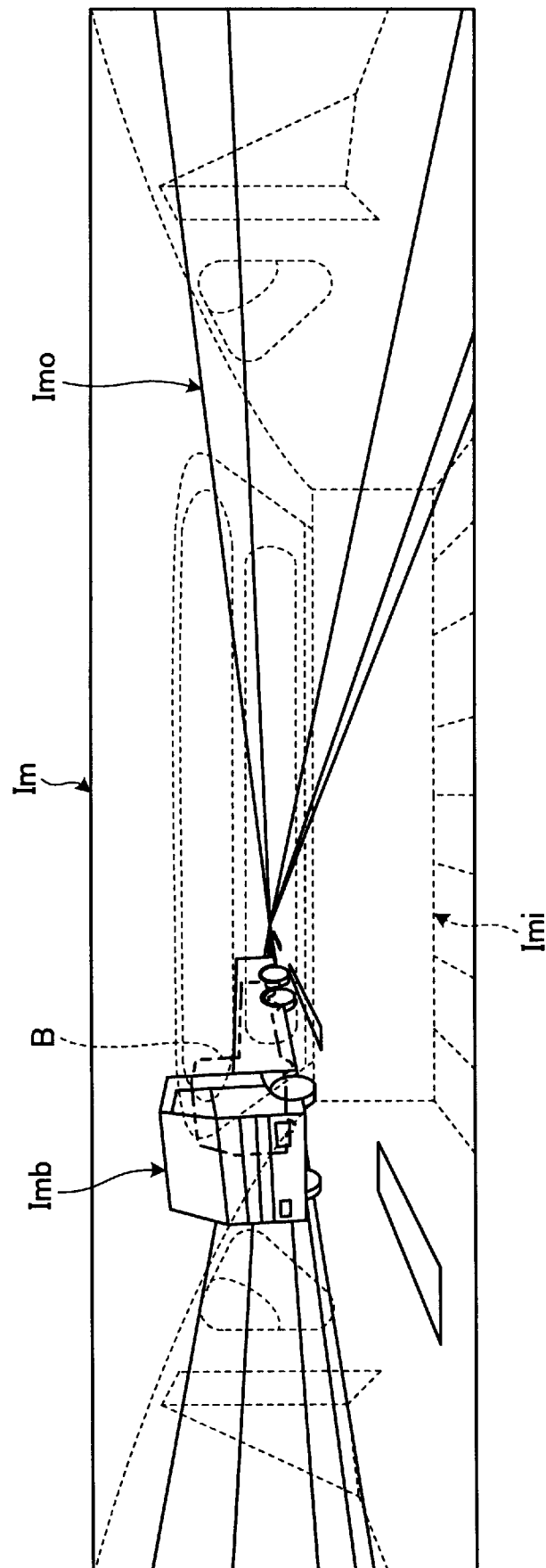
[図21]



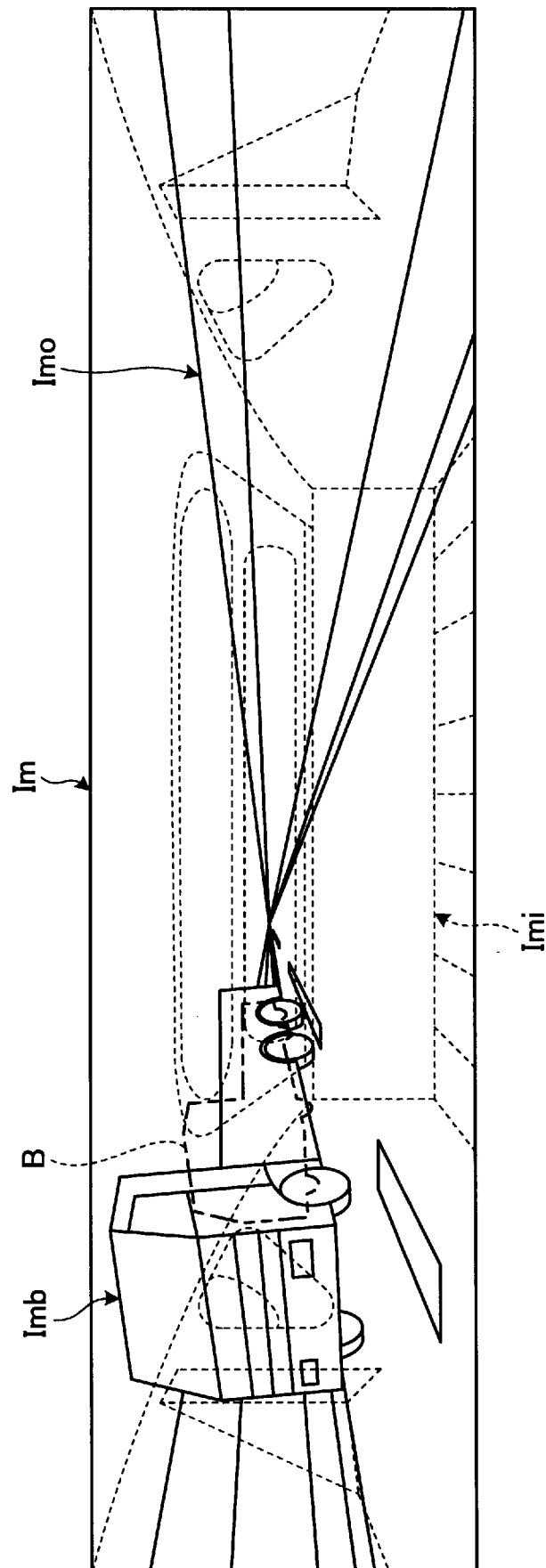
[図22]



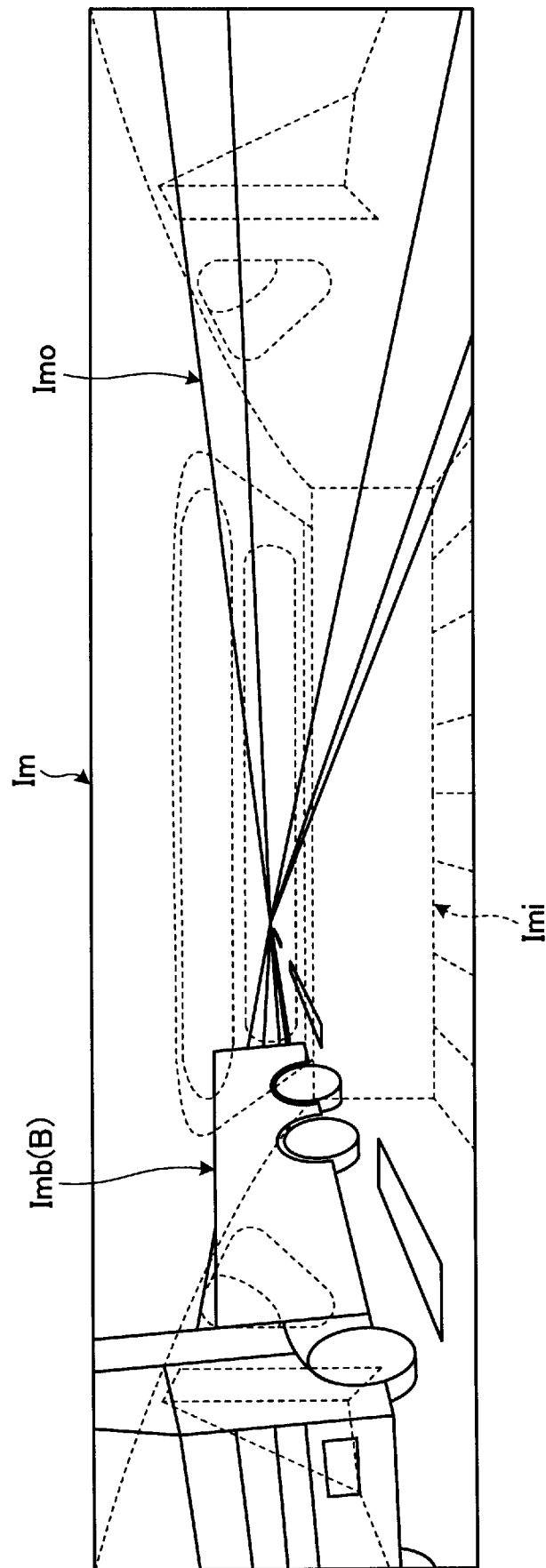
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/073579

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N7/18, B60R1/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
Y	JP 2013-129386 A (Toyota Motor Corp.), 04 July 2013 (04.07.2013), paragraphs [0017] to [0034]; fig. 2 to 6 & US 2014/0347489 A1 paragraphs [0028] to [0045]; fig. 2 to 6 & WO 2013/093603 A1 & EP 2794353 A1 & CN 104271399 A	1-7
Y	JP 3352096 B2 (Denso Corp.), 03 December 2002 (03.12.2002), paragraphs [0023], [0024]; fig. 2, 4 (Family: none)	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 October 2015 (28.10.15)

Date of mailing of the international search report
10 November 2015 (10.11.15)

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

International application No.

PCT/JP2015/073579

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-221200 A (Autonetwoks Technologies, Ltd., Sumitomo Wiring Systems, Ltd., Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 30 August 2007 (30.08.2007), paragraphs [0028], [0031], [0034]; fig. 5 to 8 (Family: none)	1-7
Y	JP 2001-6097 A (Fujitsu Ten Ltd.), 12 January 2001 (12.01.2001), paragraph [0176]; fig. 24 & EP 1065642 A2 paragraph [0303]; fig. 24 & EP 1400410 A2 & EP 1870870 A1 & US 2006/0287825 A1 & US 2006/0287826 A1 & US 7366595 B1	3-6
Y	JP 2005-242606 A (Olympus Corp.), 08 September 2005 (08.09.2005), paragraphs [0049], [0050], [0056]; fig. 5 & WO 2005/084027 A1	5, 6
Y	JP 2002-225629 A (Sony Corp.), 14 August 2002 (14.08.2002), paragraphs [0019] to [0021], [0027], [0028]; fig. 4, 6 (Family: none)	6

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

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

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
Y	JP 2013-129386 A（トヨタ自動車株式会社）2013.07.04, [0017] - [0034], 図2-6 & US 2014/0347489 A1, [0028]-[0045], FIG. 2-6 & WO 2013/093603 A1 & EP 2794353 A1 & CN 104271399 A	1 - 7
Y	JP 3352096 B2（株式会社デンソー）2002.12.03, [0023], [0024], 図2, 4 (ファミリーなし)	1 - 7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 8 . 1 0 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 0 . 1 1 . 2 0 1 5

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）

益戸 宏

5 P

9 3 8 0

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
Y	JP 2007-221200 A (株式会社オートネットワーク技術研究所, 住友電装株式会社, 住友電気工業株式会社) 2007. 08. 30, [0028], [0031], [0034], 図5-8 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2001-6097 A (富士通テン株式会社) 2001. 01. 12, [0176], 図24 & EP 1065642 A2, [0303], FIG. 24 & EP 1400410 A2 & EP 1870870 A1 & US 2006/0287825 A1 & US 2006/0287826 A1 & US 7366595 B1	3-6
Y	JP 2005-242606 A (オリンパス株式会社) 2005. 09. 08, [0049], [0050], [0056], 図5 & WO 2005/084027 A1	5, 6
Y	JP 2002-225629 A (ソニー株式会社) 2002. 08. 14, [0019] - [0021], [0027], [0028], 図4, 6 (ファミリーなし)	6