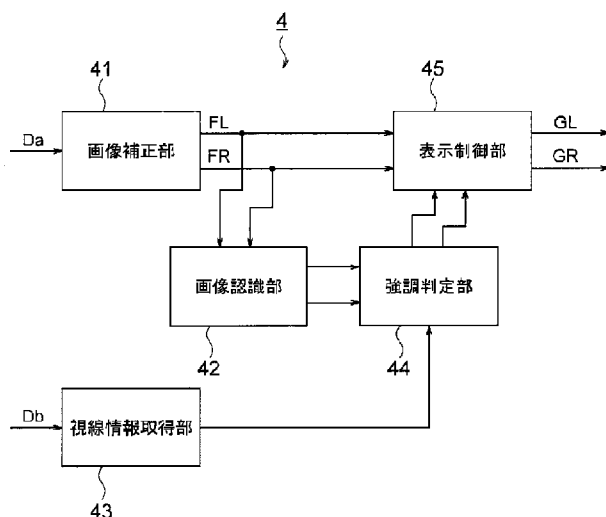




- (51) 国際特許分類 : 36011 1/00 (2006.01) 11(^ 7/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : P(:警 2019 /001628
- (22) 国際出願日 : 2019 年 1 月 21 日 (21.01.2019)
- (25) 国際出願の言語 : 日本語
- (26) 国際公開の言語 : 日本語
- (71) 出願人 : 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒10083 10 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者 : 工藤大樹 (KUDO Daiki); 〒10083 10 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 蛇川 雅浩 (ABUKAWA Masahiro); 〒10083 10 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 大塚 貴弘 (OTSUKA Takahiro); 〒10083 10 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人 : 山形 洋一, 外 (YAMAGATA Yoichi et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木2丁目16番2号 甲田ビル4階 特許業務法人 山形・佐藤特許事務所 Tokyo (見).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能) : 処, 人, 人レ AM, 人〇, 人丁, 人11, 心, 6 人 66, 60, 611, BN, BR, 6 W, BY, 似, 〇ん 〇 I, 〇,, 〇凡 00, CH1, 01, CZ, 0 ¾ 〇 I, 〇反, 0¾/I, 〇〇, DZ, EC, EE, EG, ES, 2, 06, GD, 0¾ 011, 0¾/I, 0 I;

(54) Title: INFORMATION PRESENTATION DEVICE, INFORMATION PRESENTATION CONTROL METHOD, 情報提示装置、入況〇耶。01101 如 嫌 0 tUM

(54) 発明の名称 : 情報提示装置及び情報提示制御方法、並びにプログラム及び記録媒体



- 41 Image correction unit
42 Image recognition unit
43 Line-of-sight information acquisition unit
44 Emphasis determination unit
45 Display control unit

(57) Abstract: The present invention: recognizes one or more obstacles from an outside-of-vehicle image; generates obstacle information indicating the obstacle recognition results; generates, from a vehicle interior image, line-of-sight information indicating the direction of the line of sight of a driver; and on the basis of the obstacle information and the line-of-sight information, makes determinations regarding display by each of a plurality of display means. An image including each recognized obstacle is displayed by a display means that is, from the perspective of the driver, in the direction of the obstacle or a direction close thereto. The driver, who visually recognizes a given direction around the vehicle, will visually recognize an image obtained by imaging in the same direction, so it is not necessary for the driver to

11凡 1111, 1111, 10, 1レ 1凡 III, IS, X), 疋 現 , 反○, 101,
 1KN, 1% 101, 反界, KZ, し八, し○, 1^, 1,11, 1,S, 风 1.Y ,
 jMん MD, 嫌 , MG, MK, 丽 , j^, MX, MY, MZ ,
 賊 如 , N1, NO, 似 , ○j^, 卩ん PE, 戸。 , 卩11, 卩し, 卩丁,
 6人 110, 118, 1111, 尺界 , 8人 8 (: ,80, SE, 80, 81^ ,SL,
 81^, 81 ;SV, 8又 111, 17, TM, 1^, 711, 丁丁, 丁% 11八,
 1JG ,1JS ,11% 见 ,VN, Σん 元M, Σ界 .

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
 護が可能) : AR1卩0 田界 , 011, 01^, 反% 1^1, 1^,
 jM界, MZ ,NA, 尺界 ,80, SL, 81 ;SZ, TΣ, 1JG ,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, 0 K, £% £8^1, 戸良 03, 011, 1111, 1111, 1% IS, 11 ;
 1.T ,し11, LV, MC, MK ,M丁, 见 , NO, 卩レ 卩丁, 110, 118,
 8% 81, 8K, 81^ ,见) ,0 处 1田ろ 3 I ,○尸, 00, ○ , ○M ,
 。ん 。凡 GQ, GW, 疆 , 他 , M民 呢 SN, TD ,丁。) .

添付公開書類 :

- 国際調査報告 (条約第21条 (3))

move their line of sight, and therefore, the time until confirmation of the displayed image can be shortened. In addition, an obstacle in the image displayed by the display means is positioned in the same direction as said display means, so the driver is able to intuitively grasp the direction in which said obstacle is present.

(57)要約 :車外画像から1又は2以上の障害物を認識し、当該障害物の認識の結果を示す障害物情報を生成し、車内画像から運転者の視線の方向を表す視線情報を生成し、障害物情報と視線情報とに基づいて、複数の表示手段の各々における表示に関する決定を行う。認識された障害物の各々を含む画像を、運転者にとって当該障害物の方向又はそれに近い方向にある表示手段に表示させる。車両の周囲のある方向を視認している運転者が、同じ方向を撮像することで得られた画像を視認するために、視線を移動させる必要がないので、表示された画像の確認までの時間を短くすることができる。また、表示手段に表示されている画像中の障害物が、当該表示手段と同じ方向に位置しているので、運転者は、当該障害物が存在する方向を直感的に把握することができる。

明 細 書

発明の名称：

情報提示装置及び情報提示制御方法、並びにプログラム及び記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、情報提示装置及び情報提示制御方法、並びにプログラム及び記録媒体に関する。

背景技術

[0002] 車両の周囲を撮像することで得られた画像を、車両内の表示手段で表示することで、運転支援を行う装置が知られている。特許文献1には、運転者の視線に基づき、運転者が注視している対象を特定し、特定された注視対象に応じて表示される情報の種類を切り替える表示装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-13070号公報（段落0021、0022）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1の装置では、運転者が表示情報を確認するには、注視対象から表示手段に視線を移動させなければならず、注視対象と表示手段とが異なる方向にある場合に、表示情報の確認までに時間を要するという課題があった。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の情報提示装置は、
車両の周辺を撮像し、車外画像を生成する車外撮像部と、
前記車両の内部を撮像し、車内画像を生成する車内撮像部と、
複数の表示手段を有する表示装置と、
前記車外画像から1又は2以上の障害物を認識し、当該障害物の認識の結

果を示す障害物情報を生成し、前記車内画像から運転者の視線の方向を表す視線情報を生成し、前記障害物情報と前記視線情報とに基づいて、前記複数の表示手段の各々における表示に関する決定を行い、該決定に基づいて前記複数の表示手段の各々における表示を制御する情報提示制御装置とを備え、

前記表示に関する決定は、前記複数の表示手段の各々における、前記車外画像の表示が必要か否かの決定、及び前記車外画像中の各障害物に対する強調処理に関する決定を含み、

前記強調処理に関する決定は、強調が必要か否かの決定及び強調のレベルの決定を含み、

前記情報提示制御装置は、認識された1又は2以上の障害物の各々を含む画像を、前記複数の表示手段のうち、運転者にとって当該障害物の方向又はそれに近い方向にある表示手段に表示させる

ことを特徴とする。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、認識された1又は2以上の障害物の各々を含む画像を、前記複数の表示手段のうち、運転者にとって当該障害物の方向又はそれに近い方向にある表示手段に表示させるので、車両の周囲のある方向を視認している運転者が、同じ方向を撮像することで得られた画像を視認するために、視線を移動させる必要がないので、表示された画像の確認までの時間を短くすることができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の実施の形態1の情報提示装置を示すブロック図である。

[図2]情報提示装置が搭載された車両を示す概略図である。

[図3]左表示器及び右表示器の位置関係を示す図である。

[図4]車外撮像部を構成する広角カメラの撮像範囲と運転者の視野を示す図である。

[図5]図1の情報提示制御装置の構成例を示すブロック図である。

[図6]左表示器及び右表示器で表示される画像の視野角を示す図である。

[図7]撮像画像中で検出される障害物、及び当該障害物を内包する矩形の領域の一例を示す図である。

[図8]実施の形態1の強調判定部による、左表示器における表示に関する決定の方法の一例を示す表である。

[図9]表示装置の変形例を示す概略図である。

[図10]本発明の実施の形態2の情報提示装置を示すブロック図である。

[図11]図10の情報提示制御装置の構成例を示すブロック図である。

[図12]本発明の実施の形態3で用いられる情報提示制御装置の構成例を示すブロック図である。

[図13]実施の形態3の強調判定部による、左表示器における表示に関する決定の方法の一例を示す表である。

[図14]狭い道路を走行中の車両を示す概略図である。

[図15]本発明の実施の形態4の情報提示装置を示すブロック図である。

[図16]図15の情報提示制御装置の構成例を示すブロック図である。

[図17]本発明の実施の形態5で用いられる情報提示制御装置を示すブロック図である。

[図18](3)及び(7)は、障害物の危険度の判定方法の一例を示す図である。

[図19]実施の形態5の強調判定部による、左表示器における表示に関する決定の方法の一例を示す表である。

[図20]車外撮像部のカメラの配置の変形例を示す図である。

[図21]車外撮像部のカメラの配置の変形例を示す図である。

[図22]車外撮像部のカメラの配置の変形例を示す図である。

[図23]実施の形態1～5で用いられる情報提示制御装置の諸機能を実現する1つのプロセッサを備えたコンピュータ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

[0008] 以下、添付の図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

[0009] 実施の形態1.

図 1 は、本発明の実施の形態 1 の情報提示装置 1 の構成例を示すブロック図である。

図示の情報提示装置 1 は、例えば図 2 に示されるように、車両 102 に搭載されるものであり、車外撮像部 2 と、車内撮像部 3 と、情報提示制御装置 4 と、表示装置 5 とを有する。

[001 0] 表示装置 5 は、左表示手段としての左表示器 5 L と、右表示手段としての右表示器 5 R とを含む。例えば、図 3 に示すように、車両の右側にある運転席に、前方 D(ハ)を向いて着座している運転者 II の視点 II6 から見て、左表示器 5 L は左側に配置されており、右表示器 5 R は右側に配置されている。

[001 1] 車外撮像部 2 は、車両 102 の周辺を撮像し、車外画像 α_3 を生成して出力する。

車外撮像部 2 は、図 4 に示される広角カメラ 23 を含む。広角カメラ 23 は、車両 102 に取り付けられ、車外を撮像する。広角カメラ 23 は例えば車両 102 の前端部 104 に設置されている。図示の例では、広角カメラ 23 は車両の幅方向の中央部に設けられている。

広角カメラ 23 の水平方向の視野角 θ_3 が 180 度以上であるのが望ましい。

[001 2] 図 4 では、車両 102 が、狭くて両側に視界を遮る側壁などの建造物 114 等がある道路 112 から交差点 116 に進入しようとしている。この場合、運転者 R にとって、視点 II6 と、建造物 114 の突端部 1143、1147 とを結ぶ直線 IIv a、IIv b の集合で画定される視認可能範囲の外側に位置する範囲《し、 αR が見えない又は見えにくい範囲である。ここで、「見えにくい範囲」とは、運転者が大きく姿勢を変えるなどしないと見えない範囲である。見えにくい範囲は、通常の姿勢では見えない範囲であるので、その意味で見えない範囲、或いは死角の範囲であるとも言える。

[001 3] カメラ 28 の視野角 θ_8 には、上記の見えない又は見えにくい範囲《し、 αR の少なくとも一部が含まれる。従って、カメラ 28 による撮像画像は、上記の見えない又は見えにくい範囲の障害物が含まれる。

[0014] 上記の例は、交差点に進入する場合であるが、建物内の駐車場から道路に進入する場合にも同様の問題がある。

[001 5] 車内撮像部 3 は、車両の内部、特に運転者の顔及びその周辺を撮像して、車内画像 0_2 を生成して出力する。

[001 6] 車内撮像部 3 は、運転者の顔及びその周辺を撮像可能なように設置されたカメラ (図示しない) を含む。

カメラとして、車両の内部が暗くても撮像が可能なように、赤外線センサを備えたものを用いても良い。赤外線センサとともに赤外線照射器をさらに備えたものを用いても良い。

[001 7] 情報提示制御装置 4 は、車外画像 0_3 及び車内画像 0_{13} に基づいて、表示装置 5 での画像の表示を制御する。

[001 8] 情報提示制御装置 4 は、例えば、図 5 に示すように、画像補正部 4 1 と、画像認識部 4 2 と、視線情報取得部 4 3 と、強調判定部 4 4 と、表示制御部 4 5 とを有する。

[001 9] 画像補正部 4 1 は、車外撮像部 2 から入力された車外画像 0_3 から、左画像と右画像とを抽出し、抽出された画像に対して歪補正を行って、左補正画像 D_L 及び右補正画像 D_R として出力する。

[0020] 左画像及び右画像はそれぞれ例えば図 6 における視野角 β_L 及び β_R の画像である。

視野角 β_L は、正面方向よりも左向きの方角を中心とする角度範囲である。

視野角 β_R は、正面方向よりも右向きの方角を中心とする角度範囲である。

視野角 β_L には、見えない又は見えにくい範囲 $\langle L$ の少なくとも一部が含まれ、視野角 β_R には、見えない又は見えにくい範囲 $\langle R$ の少なくとも一部が含まれる。

[0021] 左画像及び右画像は、広角レンズでの撮像で得られた画像であるので、歪みがあって、人には見にくく、また画像認識部 4 2 による画像認識処理がし

にくい。そこで、この歪みを除いて、見やすい画像にするのが歪補正である。

[0022] 画像認識部42は、左補正画像 D_L 及び右補正画像 D_R の各々につき画像認識を行い、画像中の1又は2以上の障害物を認識し、障害物認識結果を示す障害物情報を生成して出力する。画像認識には公知の種々のアルゴリズムを用いることができる。

ここでいう障害物は、運転上衝突を避ける必要のある他の車両、歩行者などである。車両には自動車及び自転車が含まれる。

他の車両との区別のため情報提示装置1が搭載されている車両102を「自車両」と言うことがある。

[0023] 障害物情報には、各障害物の種類を示す情報、当該障害物の画像内における位置を示す情報、及び当該障害物の画像内におけるサイズを示す情報が含まれる。

[0024] 画像内における障害物の位置は、図7に示すように、画像の基準点、例えば、左上隅を原点とする、障害物の代表点の位置の二次元座標 (x, y) で表される。ここで言う代表点は、例えば障害物を内包する矩形の領域の左上隅である。

[0025] 各障害物を内包する矩形の領域は、画像中における当該障害物の最も下に位置する点を通過する水平方向の線分、最も上に位置する点を通過する水平方向の線分、最も左に位置する点を通過する垂直方向の線分、及び最も右に位置する点を通過する垂直方向の線分を辺とする矩形の領域である。

例えば、図7に示すように、画像中に障害物 E を認識した場合、それを内包する矩形の領域 E_R を検出する。

[0026] 障害物のサイズを示す情報は、矩形の領域 E_R の幅 w 及び高さ h を示す情報であっても良い。代わりに、矩形の領域 E_R の左上隅の座標及び右下隅の座標を、サイズを示す情報として用いても良い。

[0027] 視線情報取得部43は、車内画像 I_H に対して顔検出及び顔特徴検出を行い、視線の方向を検出し、視線の方向を示す視線情報を生成して出力する。

顔検出、顔特徴検出、及びこれらの検出結果に基づく視線の方向の検出には、公知の種々の方法を用いることができる。

[0028] 強調判定部 44 は、画像認識部 42 からの障害物情報と、視線情報取得部 43 からの視線情報とに基づいて、左表示器 5_L 及び右表示器 5_R の各々における表示に関する決定を行う。

表示に関する決定は、表示が必要か否かの決定、及び強調処理に関する決定を含む。強調処理に関する決定は、強調処理が必要か否かの決定及び強調レベルの決定を含む。

[0029] 強調処理は、画像中の障害物が目立つようにする処理である。強調処理の方法としては、例えば以下の方法のいずれを用いても良い。

- (31) 障害物を目立つ色の線で囲む。
- (32) 障害物を囲む枠線を点滅させる。
- (33) 障害物周辺の輝度を上げる。
- (34) 障害物以外の画像をぼかす、消す、輝度を下げる。

[0030] 本実施の形態では、強調処理は異なるレベルで行われる。

強調レベルをより高くする方法としては、以下の方法を用い得る。

(ヒ1) 強調が方法 (31) で行われる場合、枠線の色をより目立つものにする。

例えば、赤色はオレンジ色よりもより目立つ色として用いることができる。

(ヒ2) 強調が方法 (32) で行われる場合、枠線の点滅の周期を短くする。

(ヒ3) 強調が方法 (33) で行われる場合、障害物周辺の輝度をより高くする。

(ヒ4) 強調が方法 (34) で行われる場合、画像をぼやかす、消す、輝度を下げる程度をより大きくする。

[0031] また、方法 (31) ~ (34) のうちいずれかをあるレベルの強調処理として用い、別のものをそれとは異なるレベルの強調処理で用いることとして

も良い。

[0032] 上記のように、強調判定部 44 が行う表示に関する決定には、表示器の各々における表示が必要か否かの決定及び強調レベルの決定が含まれる。

図 8 は、左表示器 51 における表示に関する決定の方法（決定規則）の一例を示す。

[0033] 図 8 において、条件 18〜10 は、左補正画像 D1 内に障害物があるか否かの判定の結果と視線が左向きであるか否かの判定の結果の組合せ、即ち全部で 4 つの場合に対応する。図 8 には、それぞれの場合における左表示器 51 における表示の要否、及び強調レベルが示されている。

[0034] 条件 16 では、左側に障害物がなく、運転者の視線は左側に向けられていない。条件 16 が満たされた場合には、表示は不要と判断する。この結果、左表示器 51 では、画像 D1 又はこれを元にして生成された画像の表示は行われず、或いは表示の輝度が大幅に低くされる。

[0035] 条件 18 では、左側に障害物がなく、運転者の視線は左側に向けられている。条件 18 が満たされた場合には、表示が必要と判断する。ただし、障害物がないため、強調処理は不要と判断する。強調処理が不要であることを「強調レベル 0」で示す。

[0036] 条件 19 では、左側に障害物があり、運転者の視線は左側に向けられていない。条件 19 が満たされた場合には、表示が必要と判断する。また、画像中の障害物に対して強調処理が必要と判断する。

[0037] 条件 10 では、左側に障害物があり、運転者の視線は左側に向けられている。条件 10 が満たされた場合には、表示が必要と判断する。また、画像中の障害物に対して強調処理が必要と判断する。

[0038] 強調のレベルは、条件 10 の場合よりも条件 19 の場合により高くする。図示の例では、条件 10 の場合には、強調レベルを 1 にするのに対し、条件 19 の場合には、強調レベルを 2 にしている。

これは、条件 10 の場合には、運転者が障害物に気付いている可能性が大きいのに対し、条件 19 の場合には、運転者が気付いていない可能性が大きい

いからである。

強調レベルをより高くすることにより、画像中の障害物がより目立つものとなり、運転者が障害物に気付くのを早めることが可能となる。

[0039] 以上、左表示器 5 L における表示に関する決定について説明したが、右表示器 5 R における表示に関する決定も同様に行い得る。即ち、上記の説明中の「左」を「右」と読み替えれば、右表示器 5 R における表示に関する決定に当てはまるものとなる。

[0040] 左表示器 5 L についての判定方法に関し、「視線が左向きである」と言うのは、視線が左向きである状態が連続的に維持されている場合に限定されず、短い時間の中断を伴っていても良い。例えば、左に向けられている状態と、短い時間だけ他の方向に向けられている状態とが交互に繰り返されていていても良い。

[0041] 従って、例えば、左に向けられている状態と右に向けられている状態が短時間ずつ交互に繰り返されている場合には、「左向きである」とともに「右向きである」という判断になる。

この場合、左表示器 5 L 及び右表示器 5 R の双方について表示が必要と判断される。

このようにするのは、短時間ずつ視線方向が切り替わるのは、運転者にとって見えない又は見えにくい範囲が大きく、直視での障害物の有無の確認が困難である状況にあると推定されるためである。

[0042] 表示制御部 45 は、強調判定部 44 における決定の結果に基づいて、左表示器 5 L 及び右表示器 5 R の各々における表示の制御を行なう。表示の制御には、表示を行うかどうかの制御、及び強調処理に関する制御を含む。強調処理に関する制御は、強調処理を行うかどうかの制御及び強調レベルの制御を含む。

[0043] 強調判定部 44 で、左表示器 5 L に関して表示が必要と判断されたときは、表示制御部 45 は、左表示器 5 L に画像の表示を行わせる。その場合、左補正画像 D L に対して、強調判定部 44 で決定された強調レベルに応じた強

調 処 理 を 施 し て 左 提 示 画 像 G_L を 生 成 し て、左 表 示 器 5_L に 供 給 し て 表 示 を 行 わ せ る。

強 調 判 定 部 44 で、左 表 示 器 5_L に お け る 表 示 が 不 要 と 判 断 さ れ た と き は、表 示 制 御 部 45 は、左 表 示 器 5_L に お け る 画 像 の 表 示 を 行 わ せ ず、又 は 表 示 輝 度 を 大 幅 に 小 さ く す る。

[0044] 強 調 判 定 部 44 で、右 表 示 器 5_R に 関 し て 表 示 が 必 要 と 判 断 さ れ た と き は、表 示 制 御 部 45 は、右 表 示 器 5_R に 画 像 の 表 示 を 行 わ せ る。そ の 場 合、右 補 正 画 像 D_R に 対 し て、強 調 判 定 部 44 で 決 定 さ れ た 強 調 レ ベ ル に 応 じ た 強 調 処 理 を 施 し て 右 提 示 画 像 G_R を 生 成 し て、右 表 示 器 5_R に 供 給 し て 表 示 を 行 わ せ る。

強 調 判 定 部 44 で、右 表 示 器 5_R に お け る 表 示 が 不 要 と 判 断 さ れ た と き は、表 示 制 御 部 45 は、右 表 示 器 5_R に お け る 画 像 の 表 示 を 行 わ せ ず、又 は 表 示 輝 度 を 大 幅 に 小 さ く す る。

[0045] 画 像 D_L 、 D_R 、 G_L 、 G_R は い ず れ も 撮 像 で 得 ら れ た 画 像 で あ る の で、こ れ ら を 単 に 撮 像 画 像 と 呼 ぶ こ と が あ る。

[0046] 左 表 示 器 5_L で 左 提 示 画 像 G_L が 表 示 さ れ る 場 合、左 方 向 の 撮 像 画 像 (例 え ば、視 野 角 β_L の 画 像) が 表 示 さ れ る の で、左 方 向 に あ る 障 害 物 の 画 像 を 左 表 示 器 5_L 上 で 認 識 す る こ と が で き る。即 ち、障 害 物 が 運 転 者 に と っ て 見 え な い 方 向 又 は 見 え に く い 方 向、即 ち 範 囲 α_L に あ っ て も、当 該 障 害 物 を 表 示 画 像 で 認 識 す る こ と が で き る。

同 様 に、右 表 示 器 5_R で 右 提 示 画 像 G_R が 表 示 さ れ る 場 合、右 方 向 の 撮 像 画 像 (例 え ば、視 野 角 β_R の 画 像) が 表 示 さ れ る の で、右 方 向 に あ る 障 害 物 の 画 像 を 右 表 示 器 5_R 上 で 認 識 す る こ と が で き る。即 ち、障 害 物 が 運 転 者 に と っ て 見 え な い 方 向 又 は 見 え に く い 方 向、即 ち 範 囲 α_R に あ っ て も、当 該 障 害 物 を 表 示 画 像 で 認 識 す る こ と が で き る。

[0047] 上 記 の 説 明 に お け る 表 示 に 関 す る 決 定 は、撮 像 画 像、即 ち、車 外 撮 像 部 2 に よ る 撮 像 で 得 ら れ た 画 像 の 表 示 に 関 す る 決 定 で あ る。即 ち、表 示 が 不 要 と 判 定 し た と き に は、表 示 を 行 わ ず、又 は 表 示 の 輝 度 を 大 幅 に 低 く す る。

ここで、表示を行わないとは、撮像画像の表示を行わないという意味であり、撮像画像、即ち車外撮像部 2 による撮像で得られた画像の表示を行わないときには、他の画像を表示することとしても良い。

[0048] 上記の図 3 では、車両 102 が右ハンドル車であり、運転者の視点 116 の位置が車両 102 の右側にある場合を示す。車両 102 は左ハンドル車である場合には、運転者の視点 116 が車両 102 の左側にあるが、上記の同様の制御を行ない得る。

[0049] 上記の例では、表示装置 5 が左表示器 5L 及び右表示器 5R を備えている。代わりに表示装置として、図 9 に示すように 1 枚の横長の表示面 51 を有し、表示面 51 内の左側の表示領域 52L と右側の表示領域 52R に別個の画像を表示し得るものを用いても良い。

この場合は、左側の表示領域 52L が左表示手段を構成し、右側の表示領域 52R が右表示手段を構成する。

[0050] 上記の例では、画像補正部 41 が、車外撮像部 2 から入力された車外画像 3 から、左画像と右画像とを抽出し、抽出された画像に対して歪補正を行って、左補正画像 DL 及び右補正画像 DR として出力する。

カメラ 23 の機種によっては、左画像及び右画像を抽出し、歪補正を行った後の画像を出力する場合もある。その場合、画像補正部 41 における抽出処理及び歪補正処理は省略可能である。即ち、画像補正部 41 を省略しても良い。

[0051] 上記の例では、表示装置が左表示手段及び右表示手段を有するが、表示装置 5 が 3 個以上の表示手段を有していても良い。

[0052] 上記した実施の形態 1 によれば、各障害物を含む画像を、当該障害物の方向又はこれに近い方向にある表示手段に表示させるので、運転者にとって自然な動作で、障害物の画像を視認することができる。即ち、車両 102 の周囲のある方向を視認している運転者が、同じ方向を撮像することで得られた画像を視認するには、視線を移動させる必要がないので、画像の確認までに時間を短くすることができる。

[0053] また、表示手段に表示されている画像中の障害物が、当該表示手段と同じ方向に位置しているので、運転者は、当該障害物が存在する方向を直感的に把握することができる。

[0054] また、運転者の視線の方向に応じて、各表示手段での画像の表示が必要か否かの決定を行なうので、必要であるときは、障害物の表示を行って注意喚起を行い、不要であるときは表示を行わず又は表示輝度を下げることで不要な注意喚起をしないようにすることができる。

[0055] さらに、運転者の視線の方向に応じて、表示手段に表示される画像中の障害物に対する強調の制御を行なうので、必要の度合いに応じて強調のレベルを適切に変えることができる。例えば、運転者の視線が障害物とは異なる方向に向けられている場合、強調表示を行うことで障害物に対する注意を喚起し、障害物を認識させやすくすることができる。一方、運転者の視線が障害物の方向に向けられている場合、強調表示を行わず、或いは強調のレベルをより低くすることで、画像が過度に目立つことがないようにすることができる。

[0056] 実施の形態 2 .

図 10 は、本発明の実施の形態 2 の情報提示装置 13 の構成例を示すブロック図である。

図示の情報提示装置 13 は、図 1 の情報提示装置 1 と概して同じであるが、音声出力装置 6 と、表示灯 7 とが付加されており、情報提示制御装置 4 の代わりに、情報提示制御装置 4₃ を備えている。

[0057] 音声出力装置 6 は、1又は2以上のスピーカを含む。

表示灯 7 は、例えば、1又は2以上の表示素子で構成されている。各表示素子は、LED で構成されていても良い。

表示灯 7 は、例えばダッシュボード上に設けられていても良く、ハピラー(前方のピラー)に設けられていても良い。

[0058] 図 11 は、図 10 の情報提示制御装置 4₈を示す。図示の情報提示制御装置 4₃ は、図 5 の情報提示制御装置 4 と概して同じであるが、音声出力制

部 4 6 と、表示灯制御部 4 7 とが付加されており、強調判定部 4 4 の代わりに強調判定部 4 4 3 が設けられている。

[0059] 強調判定部 4 4 3 は、実施の形態 1 の強調判定部 4 4 と同様に、表示に関する決定を行うとともに、表示に関する決定に準じて、音声出力及び表示灯制御に関する決定を行う。

[0060] 例えば、左表示器 5 L 及び右表示器 5 R の少なくとも一方における画像の表示に関して、表示が必要であり、強調が必要であり、強調レベルが予め定められた値以上とすべきであると決定した場合に、音声出力及び表示灯による注意喚起が必要と決定する。

強調レベルについての上記の予め定められた値は、表示に関する決定で用いられるレベルのうち最も高い値であっても良い。例えば、図 8 に示される例では強調レベル 2 が最も高い値である。

上記の予め定められた値とし強調レベル 2 を用いる場合、左表示器 5 L について、図 8 の条件 1 8 が満たされた場合又は右表示器 5 R に同様の条件が満たされた場合に、注意喚起が必要と決定することになる。

[0061] 音声出力制御部 4 6 は、強調判定部 4 4 3 における決定に従って、音声出力装置 6 に注意喚起のための音声を出力させる。具体的には、音声制御信号 3 3 を音声出力装置 6 に供給して音声を出力させる。

この音声は、警報音であっても良く、音声メッセージであっても良い。

[0062] 例えば、左表示器 5 L に関し、図 8 の条件 1 0 が満たされた場合、又は右表示器 5 R に関し、図 8 の条件 1 3 と同様の条件が満たされた場合に、音声を出力させても良い。

左表示器 5 L に関し、図 8 の条件 1 3 が満たされた場合には、左側の車にご注意下さい」と言ったメッセージを出力させても良い。右表示器 5 R に関し、図 8 の条件 1 3 と同様の条件が満たされた場合には、右側の車にご注意下さい」と言ったメッセージを出力させても良い。

[0063] 表示灯制御部 4 7 は、強調判定部 4 4 3 における決定に従って、表示灯 7 に注意喚起のための点灯、或いは点滅を行わせる。具体的には、表示灯駆動

信号 3 ヒを表示灯 7 に供給して点灯又は点滅を行わせる。

[0064] なお、音声出力装置 6 として複数のスピーカを含むものを用いて、障害物のある方向から音声が届くようにする制御を行なっても良い。このような制御は例えば画像制御によって実現し得る。

[0065] また、表示灯 7 を線状に配置された複数の表示素子の列で構成し、該列の一端から他端に順に点滅させることで、注意を向けるべき方向を示すこととしても良い。例えば、複数の表示素子の列を、水平方向に延びる列としておき、運転者の視線を左に誘導したいときは、右端から左端に順次点滅させ、運転者の視線を右に誘導したいときは、左端から右端に順次点滅させることとしても良い。

[0066] 実施の形態 3 .

本発明の実施の形態 3 の情報提示装置の全体的構成は、実施の形態 1 に関し、図 1 を参照して説明したのと同様である。図 12 は、実施の形態 3 の情報提示装置で用いられる情報提示制御装置 4 ヒの構成例を示すブロック図である。

[0067] 図示の情報提示制御装置 4 ヒは、図 5 の情報提示制御装置 4 と概して同じであるが、図 5 の画像認識部 42 及び強調判定部 44 の代わりに、画像認識部 42_{is} 及び強調判定部 44_b が設けられている。

[0068] 画像認識部 42 ヒは、図 4 の画像認識部 42 と同様に、障害物についての認識を行うだけでなく、自車両の周辺の状況に対する認識をも行い、認識結果を示す周辺状況情報を生成して出力する。自車両の周辺の状況に対する認識には、例えば自車両が交差点の付近にいるか否かについての判定結果が含まれる。

[0069] 自車両の周辺の状況の認識には公知の種々のアルゴリズムを用い得る。

自車両が交差点の付近にいるか否かについては、画像中の信号機、道路標識、路面標示等に基づいて判断を行なっても良い。

[0070] 強調判定部 44_{is} は、障害物情報及び視線情報のみならず、周辺状況情報をも用いて表示に関する決定を行なう。

[0071] 例えば、自車両が交差点の付近にいないと判断したときは、撮像画像の表示は不要と判断する。

自車両が交差点の付近にいる判断したときには、図 8 と同様に、障害物情報及び視線情報に基づいて表示に関する決定を行う。

[0072] 図 13 は、実施の形態 3 における、左表示器 5 L における表示に関する決定の方法（決定規則）の一例を示す。

[0073] 条件 3 六では、自車両が交差点の付近にいない。条件 3 六が満たされた場合には、表示は不要と判断する。即ち、自車両が交差点の付近にいない場合には、障害物の有無及び視線の方向に関わらず、左表示器 5 L における表示は不要と判断する。

[0074] 条件 3 已〜3 日は、自車両が交差点の付近にいる場合である。

条件 3 已〜3 日は、自車両が交差点の付近にいるという条件が付加されていることを除けば、図 8 の条件 1 八〜10 と同じであり、左表示器 5 L における表示に関する決定（表示の要否及び強調レベル）も、条件 1 六〜10 の場合と同じである。

[0075] 上記の例では、強調判定部 4 4 七は、自車両が交差点の付近にいる場合には、その他の条件に基づく決定を実施の形態 1 の強調判定部 4 4 と同様に行い、自車両が交差点の付近にいないときは、左表示器 5 L における表示を不要と決定する。

即ち、自車両が交差点の付近にいるときは、注意喚起レベルを高くして、左表示器 5 L における表示に関する決定を実施の形態 1 と同様に行う一方、自車両が交差点の付近にいないときは、注意喚起レベルを低くして、表示器における表示は不要と決定している。

[0076] 以上、左表示器 5 L における表示に関する決定について説明したが、右表示器 5 R における表示に関する決定も同様に行い得る。即ち、上記の説明中の「左」を「右」と読み替えれば、右表示器 5 R における表示に関する決定に当てはまるものとなる。

[0077] 上記の例では、交差点の付近か否かを判断しているが、交差点であっても

見通しの良い交差点では、注意喚起レベルを高くする必要がないと考えることもできる。そこで、狭くて見通しの悪い道路から交差点に入ろうとしているか否かを判断し、判断結果をも考慮に入れて、表示に関する決定を行なっても良い。

[0078] 例えば、図 14 に示すように、自車両が側壁などの建造物 114 に挟まれた狭い道路 112 を一定時間以上走行しているか否かを判定し、判定結果を利用して良い。即ち、そのような判定の結果が Y 已3 であり、かつ自車両が交差点 116 の付近にいることが検出された場合には、注意喚起レベルを上げることとしても良い。

[0079] 代わりに、距離センサで自車両の側方にある側壁などの建造物 114 までの距離を測定し、測定結果を利用して良い。即ち、建造物 114 までの距離が短く、かつ自車両が交差点 116 の付近にいることが検出された場合には注意喚起レベルを上げることとしても良い。

[0080] 以上、自車両が交差点の付近にいる場合に注意喚起レベルを高くする例について説明したが、代わりに、自車両が建物内の駐車場から道路に進入しようとしているか否かを判定し、そのような状況であれば注意喚起レベルを高くすることとしても良い。

[0081] これらの場合、注意喚起レベルを高くした場合には、図 13 の条件 3 已ー3 已による表示に関する決定を行なうことになる。

[0082] 上記した実施の形態 3 によれば、実施の形態 1 と同様の効果に加えて以下の効果が得られる。

即ち、画像認識部 42 ヒで生成された周辺状況情報に基づいて表示に関する決定及び表示の制御を行なうので、表示の要否の判定及び強調レベルの決定などを、自車両の周辺の状況に応じて適切に行うことができる。

[0083] 実施の形態 4 .

図 15 は、本発明の実施の形態 4 における情報提示装置 1 ○の構成例を示すブロック図である。

[0084] 図示の情報提示装置 1 ○は、図 1 の情報提示装置 1 と概して同じであるが

、位置情報取得装置 8 及び地図情報データベース 9 が付加されており、情報提示制御装置 4 の代わりに、情報提示制御装置 4 c が設けられている。

[0085] 位置情報取得装置 8 は、自車両の位置を示す位置情報 D p を生成して出力する。代表的な例として G P S (G l o b a l P o s i t i o n i n g S y s t e m) 受信機が挙げられるが、どのような位置情報取得装置を用いても良い。

[0086] 地図情報データベース 9 は、地図情報を記憶しているデータベースである。地図情報には、交差点に関する情報が含まれる。

[0087] 図 1 6 は、情報提示制御装置 4 c の構成例を示すブロック図である。

図示の情報提示制御装置 4 c は、図 1 2 の情報提示制御装置 4 b と概して同じであるが、周辺状況認識部 4 8 が付加されており、強調判定部 4 4 b の代わりに強調判定部 4 4 c を備える。

[0088] 周辺状況認識部 4 8 は、位置情報取得装置 8 から自車両の位置情報 D p を取得し、地図情報データベース 9 から、自車両の周辺の地図情報 D m を取得し、位置情報で示される位置の周辺の地図情報を参照することで、自車両の周辺の状況を認識し、認識結果を示す周辺状況情報を生成して出力する。周辺状況情報は、例えば、自車両が交差点の付近にいるか否かを示すものである。

[0089] 図 1 6 の強調判定部 4 4 c は、図 1 2 の強調判定部 4 4 b と同様に、障害物情報、視線情報及び周辺状況情報に基づいて、表示に関する決定を行う。但し、図 1 2 では、周辺状況情報が画像認識部 4 2 b から供給されるのに対し、図 1 6 では、周辺状況認識部 4 8 から供給される。

[0090] 障害物情報、視線情報及び周辺状況情報に基づく、表示に関する決定の方法は、実施の形態 3 に関し、図 1 3 を参照して説明したのと同じである。

[0091] 以上、左表示器 5 L における表示に関する決定について説明したが、右表示器 5 R における表示に関する決定も同様に行い得る。即ち、上記の説明中の「左」を「右」と読み替えれば、右表示器 5 R における表示に関する決定に当てはまるものとなる。

[0092] なお、地図情報に道路の広さを示す情報が含まれる場合には、そのような情報を併せて利用しても良い。例えば狭い道路から交差点に進入する場合に限り、注意喚起レベルを高くして、表示器における表示に関する決定を実施の形態1と同様に行う一方、それ以外のとき、即ち、自車両が交差点の付近にいないとき、或いは交差点の付近にいるが走行中の道路が広いときは、注意喚起レベルを低くして、表示器における表示は不要と判断しても良い。

[0093] また、周辺状況情報として、自車両が交差点の付近にいるか否かについての判定結果ではなく、自車両が建物内の駐車場から道路に進入しようとしているか否かを判定し、そのような状況であれば注意喚起レベルを高くすることとしても良い。

[0094] 上記した実施の形態4によれば、実施の形態3と同様の効果が得られる。

また、位置情報と地図情報から周辺状況情報を生成しているので、撮像画像に基づく認識が困難である場合にも、周辺の状況を正しく認識することが可能である。

[0095] 実施の形態3では、自車両が交差点の付近にいるか否の判断に画像認識部42による認識結果を用いており、実施の形態4では、自車両が交差点の付近にいるか否の判断に、地図情報データベース9からの地図情報を用いているが、これらの代わりに、或いはこれらとともに、自車両の速度及び運転者によるウィンカーの操作の少なくとも一方に基づいて自車両が交差点にいるかの判断を行なっても良い。

[0096] 実施の形態5 .

本発明の実施の形態5の情報提示装置の全体的構成は、実施の形態1に関し、図1を参照して説明したのと同様である。図17は、実施の形態5の情報提示装置で用いられる情報提示制御装置43の構成例を示すブロック図である。

[0097] 図示の情報提示制御装置43は、図5の情報提示制御装置4と概して同じであるが、危険度判定部49が付加されており、図5の強調判定部44の代わりに、強調判定部443が設けられている。

[0098] 危険度判定部 4 9 は、画像認識部 4 2 からの障害物情報に基づいて、障害物の危険度を判定し、判定結果を示す危険度情報を生成して出力する。

[0099] 例えば、画像内における障害物の位置に基づいて危険度を判定することとしても良い。

例えば左補正画像 D_L について、図 18 (a) に示すように、画像のうちの左端に近い部分 D_{L3} を危険度の比較的高い領域と指定し、残りの部分 D_{L8} を危険度の比較的低い領域と指定する。そして、領域 D_{L3} 内にある障害物は危険度が高いと判定する。このように判定するのは、領域 D_{L3} 内にある障害物は自車両により近い位置にあるためである。

[01 00] 同様に、右補正画像 D_R について、図 18 (b) に示すように、画像のうちの右端に近い部分 D_{R3} を危険度の比較的高い領域と指定し、残りの部分 D_{R8} を危険度の比較的低い領域と指定する。そして、領域 F_{Ra} 内にある障害物は危険度が高いと判定する。このように判定するのは、領域 F_{Ra} 内にある障害物は自車両により近い位置にあるためである。

[01 01] なお、障害物の種類によって移動速度が異なるため、領域 D_{L3} 、 F_R の位置、広さを切り替えても良い。例えば、障害物の種類を判定し、判定結果に応じて、上記の切り替えを行なっても良い。

[01 02] 強調判定部 4 4 づは、実施の形態 1 の強調判定部 4 4 の説明で示した障害物情報及び視線情報に加えて、上記した危険度情報をも用いて表示に関する決定を行う。

画像内に複数の障害物がある場合、最も危険度の高い障害物の危険度に基づいて表示に関する決定を行うこととしても良い。

[01 03] 図 19 に、実施の形態 5 における、左表示器 5_L における表示に関する決定の方法 (決定規則) の一例を示す。

[01 04] 条件 5 六では、左側に障害物がなく、運転者の視線が左側に向けられていない。条件 5 六が満たされた場合には、表示は不要と判断する。

[01 05] 条件 5 已では、左側に障害物がなく、運転者の視線が左側に向けられている。条件 5 已が満たされた場合には、表示が必要と判断する。ただし、障害

物がないため、強調処理は不要と判断する。強調処理が不要であることを「強調レベル0」で示す。

[01 06] 条件5○では、左側に障害物があり、その危険度は低い。条件5○が満たされた場合には、視線の方向に関わらず、表示が必要と判断し、強調レベルを1とする。

[01 07] 条件50では、左側に障害物があり、その危険度が高く、運転者の視線は左側に向けられていない。条件50が満たされた場合には、表示が必要と判断し、強調レベルを3とする。

[01 08] 条件5日では、左側に障害物があり、その危険度が高く、運転者の視線は左側に向けられている。条件5日が満たされた場合には、表示が必要と判断し、強調レベルを2とする。

[01 09] 条件5ㄱの場合と、条件50の場合と、条件5巳の場合との比較から分かるように、同じく表示が必要と判断する場合でも危険度に応じて強調レベルを変えている。即ち、危険度が高いほど、強調レベルを高くしている。このようにすることで、障害物の危険度が高いほど、運転者により早く認識させることが可能となる。

[01 10] 条件50の場合と、条件5巳の場合との比較から分かるように、同じく危険度の高い障害物が左側にあっても、運転者の視線の方向に応じて強調レベルを変えている。例えば、運転者の視線の方向が左向きでなければ、強調レベルをより高くしている。

このようにするのは、視線の方向が左向きでなければ、運転者が左側の障害物に気付いていない可能性が大きく、強調レベルをより高くすることで、運転者が左側の障害物に気付くのを早くすることが望ましいからである。

[01 11] なお、ここで示した強調レベル○～3は、実施の形態1、3で示した強調レベル○～2に対して、レベルの数を増やしたものである。

[01 12] 以上、左表示器5ㄴにおける表示に関する決定について説明したが、右表示器5Rにおける表示に関する決定も同様に行い得る。即ち、上記の説明中の「左」を「右」と読み替えれば、右表示器5Rにおける表示に関する決定

に当てはまるものとなる。

[01 13] 上記の例では、画像内の障害物の位置に基づいて危険度を判定している。

このため比較的簡単な処理で危険度を判定することが可能である。

[01 14] 上記の例では、危険度が比較的高いかどうかを判定している。危険度をその高さに応じて3以上の段階に区分けしてそのいずれであるかに応じて表示に関する決定を行なっても良い。

[01 15] 危険度の判定を上記の方法以外の方法で行っても良い。例えば、自車両と障害物との相対速度に基づいて危険度の判定を行なっても良い。

[01 16] 例えば、他のセンサの結果を利用して危険度の判定を行なってもよい。

また、実施の形態3及び実施の形態4と同様に、自車両が交差点の付近にいるか否かの判定を行ない、判定結果に基づいて危険度の判定を行なっても良い。例えば、交差点の付近にいる場合には、危険度がより高いと判断しても良い。

[01 17] 上記した実施の形態5によれば、実施の形態1と同様の効果に加えて以下の効果が得られる。

即ち、危険度情報に基づいて表示に関する決定を行うので、危険度に応じて適切に表示の制御を行うことができる。

例えば、認識した障害物の危険度が高いときは、表示を行うとともに、危険度に応じた強調レベルで強調を行うことができる。一方、危険度が低い場合には、表示を行わず又は表示輝度を大幅に下げることとし、或いは、低い強調レベルで表示を行うことができる。即ち、必要に応じて表示及び強調を行うとともに、不要なときには過度の注意喚起をしないようにすることができる。

[01 18] 実施の形態1～5においては、車外撮像部のカメラとして車両102の前端部であって、幅方向の中央部に広角カメラ23が設置されている。

この点は必須ではなく、要するに、図6に示したように、運転者に見えない又は見えにくい方向を撮像できれば良い。即ち、車外撮像部に含まれるカメラの配置、個数に制約はない。

- [01 19] 例えば、図 2 0 に示すように車両 1 0 2 の前端部の左側の部分 1 0 4 L 及び右側の部分 1 0 4 R に 1 台ずつ広角ではないカメラ 2 7、2 8 を設置することとしても良い。図 2 0 に示す例では、カメラ 2 8 は、左前方を中心とする視野角 θ_7 の範囲を撮像し、カメラ 2 7 は、右前方を中心とする視野角 θ_8 の範囲を撮像する。視野角 θ_7 、 θ_8 は例えば 9 0 度である。
- [01 20] 広角ではないカメラを用いる場合には、画像補正部 4 1 において歪補正を行う必要がない。また 2 台のカメラからそれぞれの撮像画像が得られる場合には、画像補正部 4 1 では、左画像、右画像の抽出を行う必要がない。
- [01 21] また、図 2 1 に示すように、車両 1 0 2 の前端部の左側の部分 1 0 4 L に設置された第 1 のカメラ 2 9 で右前方を中心とする視野角 θ_9 の範囲を撮像し、車両 1 0 2 の前端部の右側の部分 1 0 4 R に設置された第 2 のカメラ 2 10 で左前方を中心とする視野角 θ_{10} の範囲を撮像することで、車両 1 0 2 の一部が各カメラの撮像範囲に入るようにしても良い。
- [01 22] 即ち、車外撮像部 2 は、車両 1 0 2 の前端部の左側の部分 1 0 4 L に設置された第 1 のカメラ 2 3 と、車両 1 0 2 の前端部の右側の部分 1 0 4 R に設置された第 2 のカメラ 2 6 とを含み、第 1 のカメラ 2 3 の視野角 θ_3 が、車両 1 0 2 の前方から右横方向までの範囲を含み、第 2 のカメラ 2 6 の視野角 θ_6 が、車両 1 0 2 の前方から左横方向までの範囲を含み、第 1 のカメラ 2 3 の撮像範囲に、車両 1 0 2 の一部、例えば、前端部の右側部分の少なくとも一部が含まれ、第 2 のカメラ 2 6 の撮像範囲に、車両 1 0 2 の一部、例えば、前端部の左側部分の少なくとも一部が含まれるものであっても良い。
- [01 23] このようにカメラ 2 9、2 10 の各々の撮像範囲に車両 1 0 2 の一部が入るようにすれば、運転者にとって撮像範囲の範囲が把握しやすくなり、撮像画像中の位置と実空間の位置との対応付けが容易になるという利点がある。
- [01 24] さらにまた、図 2 2 に示すように、車両 1 0 2 の左側の部分 1 0 5 L と右側の部分 1 0 5 R に広角カメラ 2 11、2 12 を配置し、各カメラで車両 1 0 2 の前方だけでなく車両 1 0 2 の後方をも撮像できるようにしても良い。図示の例では、カメラ 2 11、2 12 が車両の前端部の左側の部分の前端部と右側の

部分の前端部に配置されているが、左側、右側であればどこでもよく、例えば後方であっても良い。後方に配置することとすれば、後進の際に有効である。

[01 25] 即ち、車外撮像部 2 が、車両 102 の左側の部分 104 L に設置された第 1 の広角カメラ 2 f と、車両 102 の右側の部分 104 R に設置された第 2 の広角カメラ 2 g とを含み、第 1 の広角カメラ 2 f は、左側方を中心とする視野角 θ_f の範囲を撮像し、第 2 の広角カメラ 2 g は、右側方を中心とする視野角 θ_g の範囲を撮像し、視野角 θ_f 及び視野角 θ_g は、ともに 180 度以上であって、第 1 の広角カメラ 2 f の撮像範囲に、車両 102 の左側方、前方及び後方が含まれ、第 2 の広角カメラ 2 g の撮像範囲に、車両 102 の右側方、前方及び後方が含まれるものであっても良い。

[01 26] このような構成であれば、車両 102 の左右の広い範囲につき撮像画像が得られるので、広い範囲の障害物に対する注意喚起が可能となる。

[01 27] 実施の形態 1 について説明した変形は、実施の形態 2 ～ 5 に対して加えることができる。

また、実施の形態 2 を実施の形態 1 に対する変形として説明したが、実施の形態 3 ～ 5 に対しても同様の変形を加えることができる。

[01 28] 上記の情報提示制御装置 4、4 a、4 b、4 c 及び 4 d の各々は、1 又は 2 以上の処理回路により構成される。

各処理回路は、専用のハードウェアで構成されていても良く、プロセッサとプログラムメモリとで構成されていても良い。

[01 29] 専用のハードウェアで構成されている場合、各処理回路は、例えば、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field-Programmable Gate Array)、又はこれらを組み合わせであっても良い。

[01 30] プロセッサとプログラムメモリとで構成される場合、各処理回路は、ソフトウェア、ファームウェア、又はソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現されていても良い。ソフトウェア又はファームウェアはプロ

グラムとして記述され、プログラムメモリに格納される。プロセッサは、プログラムメモリに記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、各処理回路の機能を実現する。

[0131] ここで、プロセッサとは、例えば、CPU (Central Processing Unit)、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、又はDSP (Digital Signal Processor) と呼ばれるものであっても良い。

プログラムメモリは、例えば、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、EPROM (Erasable Programmable ROM)、EEPROM (Electrically EPROM) 等の不揮発性又は揮発性の半導体メモリであってもよいし、ハードディスク等の磁気ディスクであってもよいし、CD (Compact Disc)、DVD (Digital Versatile Disc) 等の光ディスクであってもよい。

[0132] 情報提示制御装置4、4a、4b、4c及び4dの諸機能は、その一部を専用のハードウェアで実現し、他の一部をソフトウェア又はファームウェアで実現するようにしてもよい。このように、情報提示制御装置4、4a、4b、4c又は4dは、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はこれらの組み合わせによって、上記の各機能を実現することができる。

[0133] 図23は、情報提示制御装置4、4a、4b、4c又は4dの諸機能を実現する1つのプロセッサを含むコンピュータを示す。

図示のコンピュータは、プロセッサ941、メモリ942、不揮発性記憶装置943、車外撮像部インタフェース944、車内撮像部インタフェース945、左表示器インタフェース946、及び右表示器インタフェース947を備えている。

不揮発性記憶装置943は、プロセッサ941が実行するプログラムを記憶している。

プロセッサ 9 4 1 は、不揮発性記憶装置 9 4 3 に記憶されているプログラムを読み出して、メモリ 9 4 2 に保存し、実行する。

[01 34] 車外撮像部インタフェース 9 4 4 は、情報提示制御装置 4 、 4 ₃ 、 4 ヒ、 4 ○又は 4 d と車外撮像部 2 との間のインタフェースであり、車外撮像部 2 から情報提示制御装置 4 、 4 ₃ 、 4 ₁₃ 、 4 ○又は 4 づへ出力される画像情報を中継する。

[01 35] 車内撮像部インタフェース 9 4 5 は、情報提示制御装置 4 、 4 ₃ 、 4 ヒ、 4 ○又は 4 d と車内撮像部 3 との間のインタフェースであり、車内撮像部 3 から情報提示制御装置 4 、 4 ₃ 、 4 ₁₃ 、 4 ○又は 4 づへ出力される画像情報を中継する。

[01 36] 左表示器インタフェース 9 4 6 及び右表示器インタフェース 9 4 7 は、情報提示制御装置 4 、 4 ₃ 、 4 ヒ、 4 ○又は 4 づと左表示器 5 L 及び右表示器 5 R との間のインタフェースであり、それぞれ情報提示制御装置 4 、 4 ₃ 、 4 ヒ、 4 ○又は 4 づから左表示器 5 L 及び右表示器 5 R に出力される画像を中継する。

[01 37] 図 2 3 の車外撮像部 2 、 車内撮像部 3 、 左表示器 5 L 及び右表示器 5 R は、図 1 に示したものと同一であっても良い。

[01 38] 不揮発性記憶装置 9 4 3 は、情報提示制御装置 4 、 4 ム 4 ヒ 4 c 又は 4 づにおける処理で用いられる情報をも記憶する。例えば不揮発性記憶装置 9 4 3 には、画像補正部 4 1 における画像補正、及び画像認識部 4 2 又は 4 2 ヒにおける画像認識、及び強調判定部 4 4 、 4 4 3 、 4 4 ヒ又は 4 4 づにおける強調判定等に使用されるパラメータ情報を記憶する。

不揮発性記憶装置 9 4 3 は、情報提示制御装置 4 、 4 ₃ 、 4 ヒ、 4 c 又は 4 づとは独立して設けられた記憶装置であってもよい。例えば、不揮発性記憶装置 9 4 3 として、クラウド上に存在する記憶装置を利用してもよい。

[01 39] 不揮発性記憶装置 9 4 3 は、実施の形態 4 の地図情報データベース 9 を兼ねていても良く、地図情報データベースとして別個の記憶装置又は記憶媒体が設けられていても良い。

[0140] 以上、本発明に係る情報提示制御装置について説明したが、情報提示制御装置で実施される情報提示制御方法も本発明の一部を成す。また、これらの装置又は方法における処理をコンピュータに実行させるためのプログラム、及びそのようなプログラムを記録したコンピュータで読取可能な記録媒体も本発明の一部を成す。

符号の説明

[0141] 2 車外撮像部、 2₃ ~ 2₉ カメラ、 3 車内撮像部、 4, 4₃, 4₇, 4₈, 4₉ 情報提示制御装置、 5 L 左表示器、 5 R 右表示器、 6 音声出力装置、 7 表示灯、 8 位置情報取得装置、 9 地図情報データベース、 4₁ 画像補正部、 4₂, 4₂ ヒ 画像認識部、 4₃ 視線情報取得部、 4₄, 4₄ 3, 4₄ 13, 4₄ 6 強調判定部、 4₅ 表示制御部、 4₆ 音声出力制御部、 4₇ 表示灯制御部、 4₈ 周辺状況認識部、 4₉ 危険度判定部、 9₄ 1 プロセッサ、 9₄ 2 メモリ、 9₄ 3 不揮発性記憶装置、 9₄ 4 車外撮像部インターフェース、 9₄ 5 車内撮像部インターフェース、 9₄ 6 左表示器インターフェース、 9₄ 7 右表示器インターフェース。

請求の範囲

[請求項 1]

車両の周辺を撮像し、車外画像を生成する車外撮像部と、
前記車両の内部を撮像し、車内画像を生成する車内撮像部と、
複数の表示手段を有する表示装置と、
前記車外画像から1又は2以上の障害物を認識し、当該障害物の認識の結果を示す障害物情報を生成し、前記車内画像から運転者の視線の方向を表す視線情報を生成し、前記障害物情報と前記視線情報とに基づいて、前記複数の表示手段の各々における表示に関する決定を行い、該決定に基づいて前記複数の表示手段の各々における表示を制御する情報提示制御装置とを備え、
前記表示に関する決定は、前記複数の表示手段の各々における、前記車外画像の表示が必要か否かの決定、及び前記車外画像中の各障害物に対する強調処理に関する決定を含み、
前記強調処理に関する決定は、強調が必要か否かの決定及び強調のレベルの決定を含み、
前記情報提示制御装置は、認識された1又は2以上の障害物の各々を含む画像を、前記複数の表示手段のうち、運転者にとって当該障害物の方向又はそれに近い方向にある表示手段に表示させる
ことを特徴とする情報提示装置。

[請求項 2]

前記情報提示制御装置は、前記表示に関する決定において、表示が不要と決定したときは、当該障害物を含む画像の、当該表示手段での表示をさせず、又は表示の輝度を低くする
ことを特徴とする請求項 1 に記載の情報提示装置。

[請求項 3]

前記情報提示制御装置は、前記車両の周辺の状況を認識して、周辺状況情報を生成し、
前記障害物情報及び前記視線情報のみならず、前記周辺状況情報にも基づいて、前記表示に関する決定を行なう
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の情報提示装置。

- [請求項4] 前記情報提示制御装置は、前記車外画像から前記周辺の状況を認識する
- ことを特徴とする請求項3に記載の情報提示装置。
- [請求項5] 前記車両の位置を示す位置情報を取得する位置情報取得装置と、
地図情報を格納した地図情報データベースとをさらに有し、
前記情報提示制御装置は、前記位置情報で表される位置の周辺の地図情報を参照することで前記周辺の状況を認識する
- ことを特徴とする請求項3に記載の情報提示装置。
- [請求項6] 前記情報提示制御装置は、前記車外画像中の障害物の各々について
危険度を検出して危険度情報を生成し、
前記障害物情報及び前記視線情報のみならず、前記危険度情報にも
基づいて、前記表示に関する決定を行う
- ことを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の情報提示装置。
- [請求項7] 前記車外撮像部は、前記車両の前端部に設置された広角カメラを含む
- ことを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の情報提示装置。
- [請求項8] 前記車外撮像部は、
前記車両の前端部の左側の部分に設置された第1のカメラと、
前記車両の前端部の右側の部分に設置された第2のカメラとを含み
、
前記第1のカメラが、車両の前方から右横方向までの範囲を撮像し
、
前記第2のカメラが、車両の前方から左横方向までの範囲を撮像し
、
前記第1のカメラの撮像範囲に、前記車両の前端部の右側部分の少なくとも一部が含まれ、

前記第2のカメラの撮像範囲に、前記車両の前端部の左側部分の少なくとも一部が含まれる

ことを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の情報提示装置。

[請求項9]

前記車外撮像部は、

前記車両の左側の部分に設置された第1の広角カメラと、

前記車両の右側の部分に設置された第2の広角カメラとを含み、

前記第1の広角カメラの撮像範囲に、前記車両の左側方、前方及び後方が含まれ、

前記第2の広角カメラの撮像範囲に、前記車両の右側方、前方及び後方が含まれる

ことを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の情報提示装置。

[請求項10]

前記表示装置は、運転者から見て左前方に配置された第1の表示器と、運転者から見て右前方に配置された第2の表示器とを含む

ことを特徴とする請求項1から9のいずれか1項に記載の情報提示装置。

[請求項11]

前記表示装置は、運転者から見て左前方に配置された第1の表示領域と、運転者から見て右前方に配置された第2の表示領域とを含む表示面を有する

ことを特徴とする請求項1から9のいずれか1項に記載の情報提示装置。

[請求項12]

さらに音声出力装置を有し、

前記情報提示制御装置は、認識された障害物に対する注意喚起のための音声を、前記音声出力装置に出力させる

ことを特徴とする請求項1から11のいずれか1項に記載の情報提示装置。

[請求項13]

複数の表示手段を有する表示装置と、

車両の周辺を撮像することで生成した車外画像から1又は2以上の障害物を認識し、当該障害物の認識の結果を示す障害物情報を生成し、

前記車両の内部を撮像することで生成した車内画像から、運転者の視線の方向を表す視線情報を生成し、

前記障害物情報と前記視線情報とに基づいて、複数の表示手段の各々における表示に関する決定を行い、該決定に基づいて前記複数の表示手段の各々における表示を制御する情報提示制御方法であって、

前記表示に関する決定は、前記複数の表示手段の各々における、前記車外画像の表示が必要か否かの決定、及び前記車外画像中の各障害物に対する強調処理に関する決定を含み、

前記強調処理に関する決定は、強調が必要か否かの決定及び強調のレベルの決定を含み、

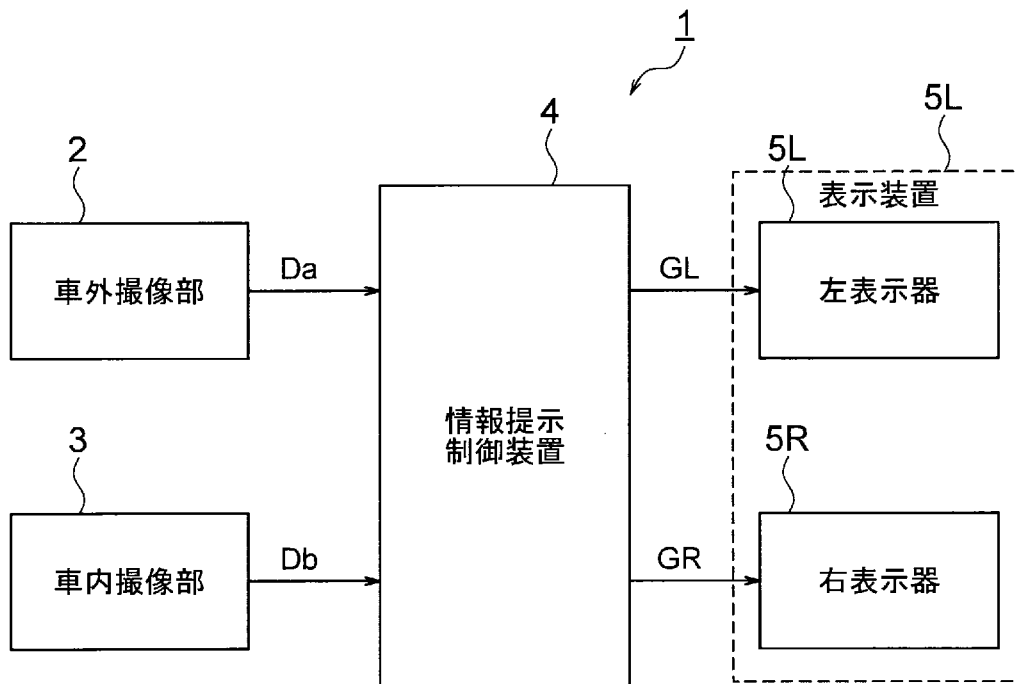
認識された1又は2以上の障害物の各々を含む画像を、前記複数の表示手段のうち、運転者にとって当該障害物の方向又はそれに近い方向にある表示手段に表示させる

ことを特徴とする情報提示制御方法。

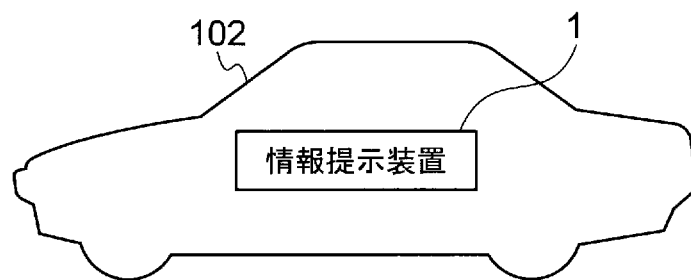
[請求項 14] 請求項 13 に記載の情報提示制御方法における処理をコンピュータに実行させるためのプログラム。

[請求項 15] 請求項 14 に記載のプログラムを記録したコンピュータで読取可能な記録媒体。

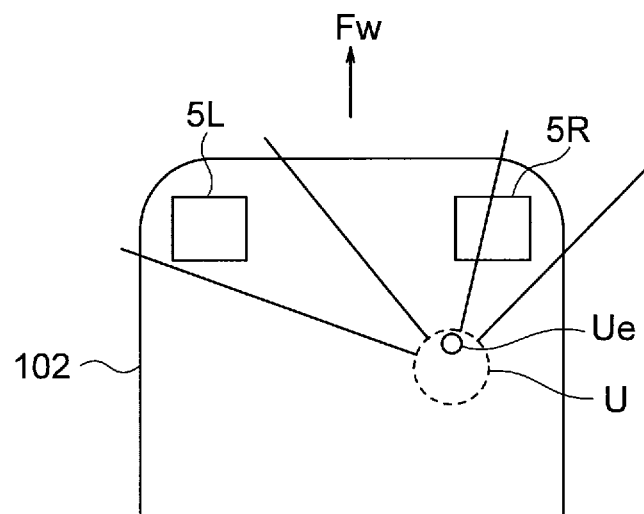
[図1]



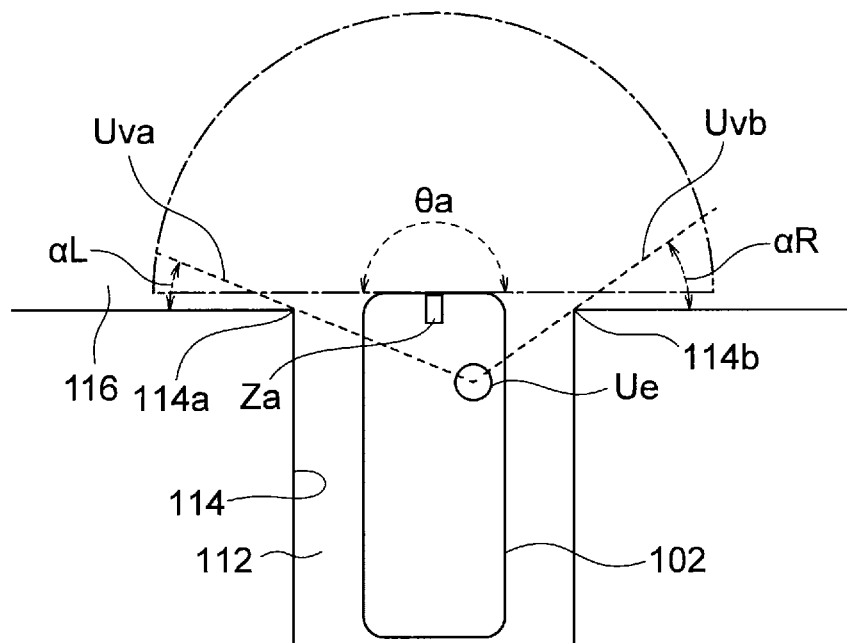
[図2]



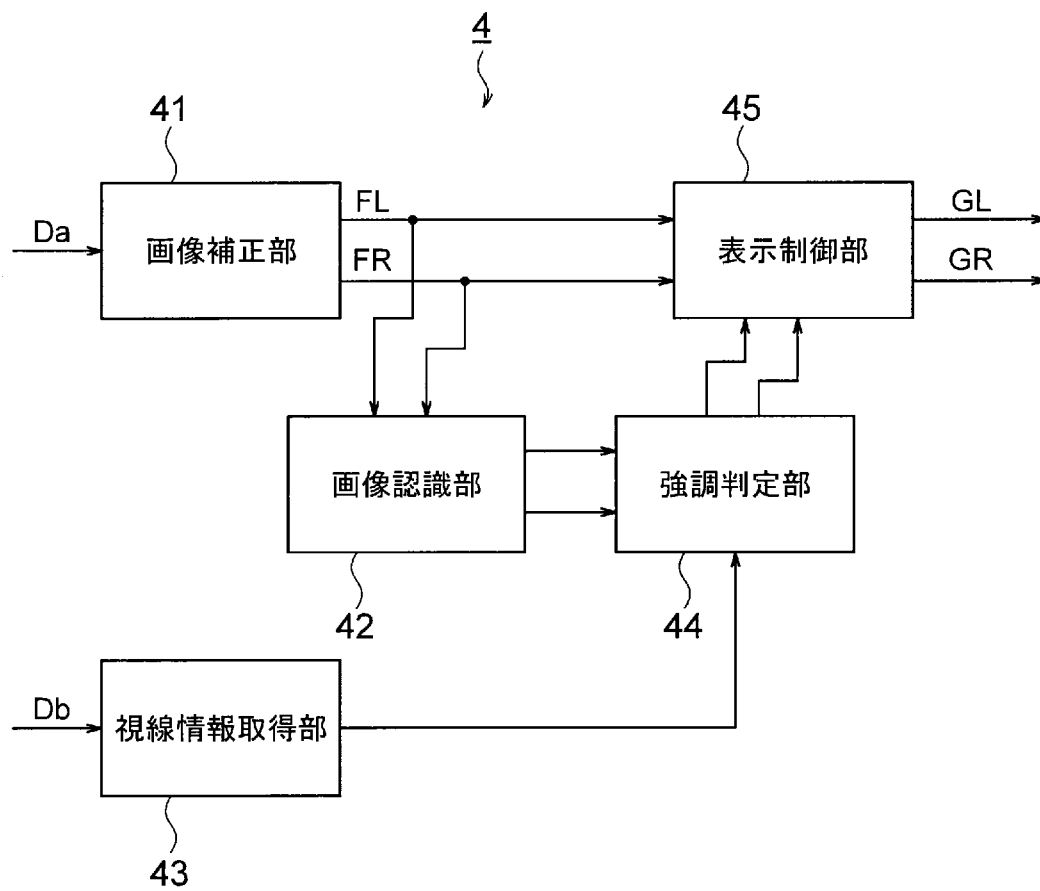
[図3]



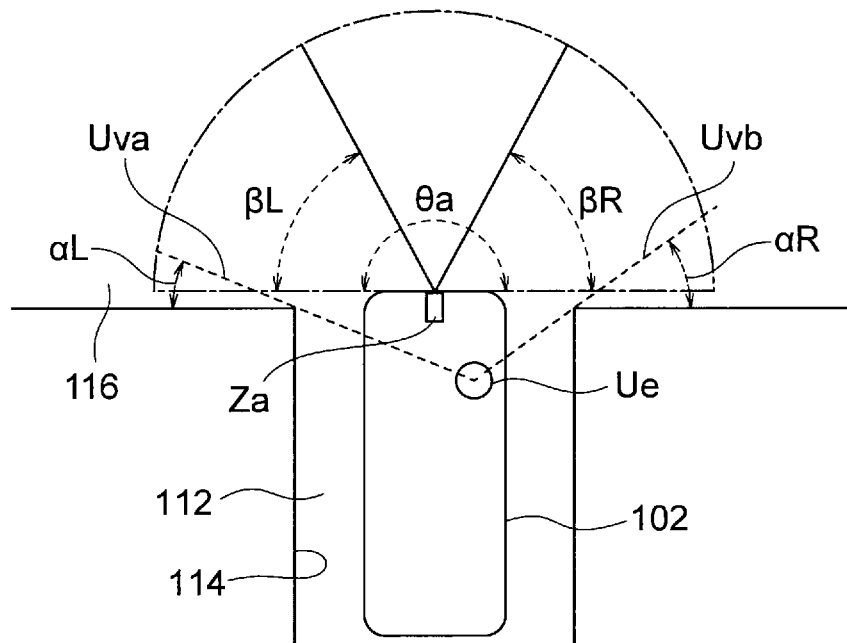
[図4]



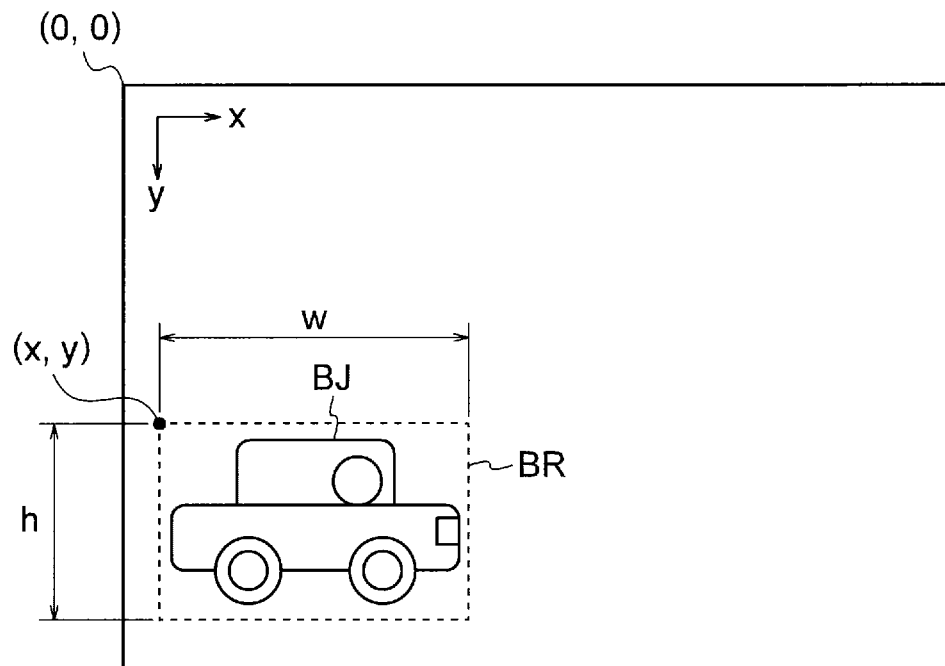
[図5]



[図6]



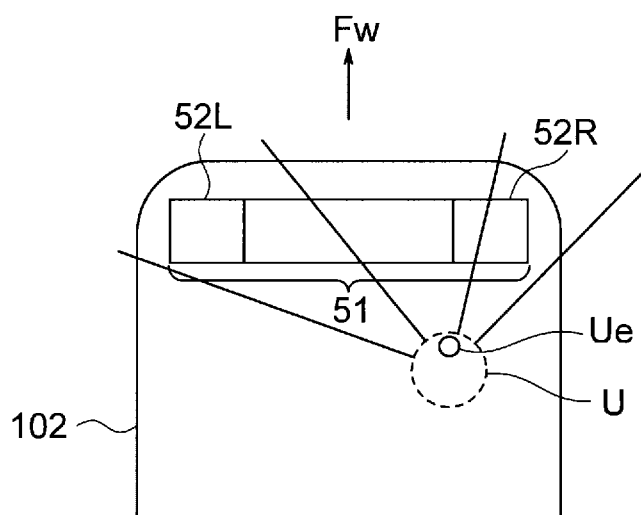
[図7]



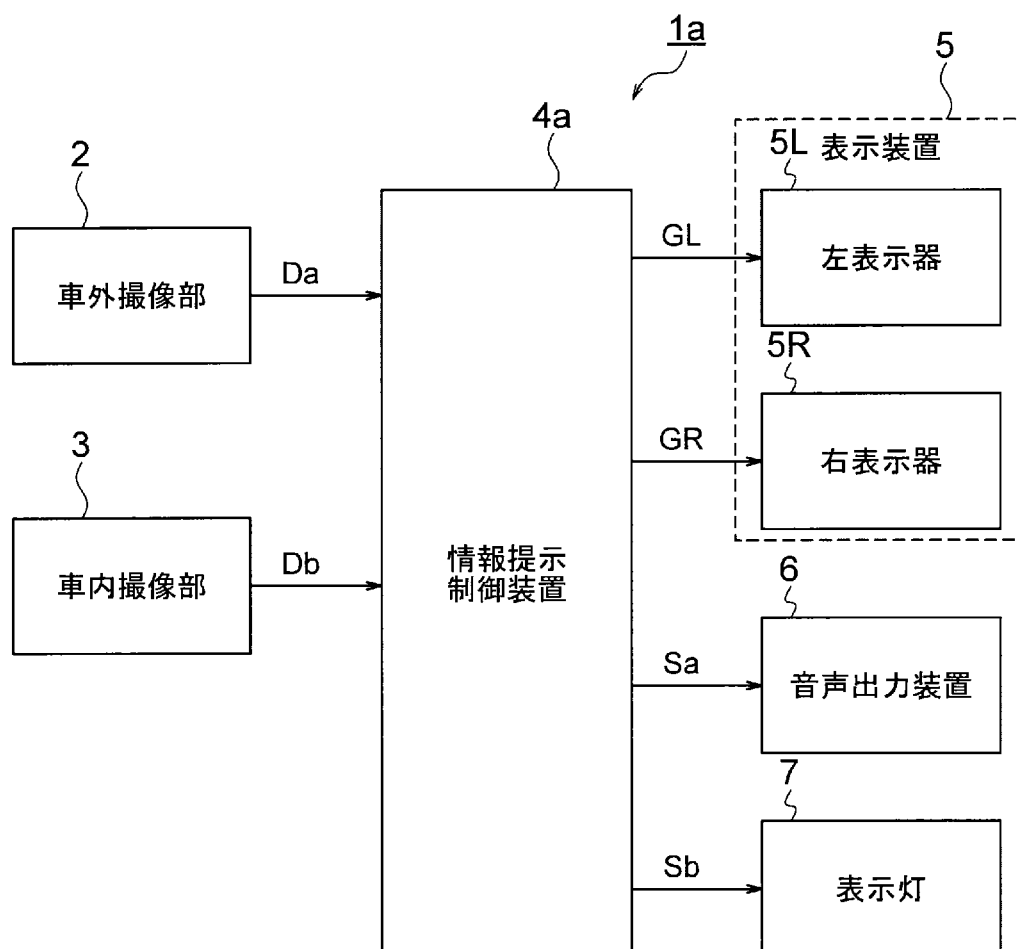
[図8]

条件	左側に障害物がある	視線が左向き	表示	強調レベル
1 A	NO	NO	不要	—
1 B	NO	YES	要	0
1 C	YES	NO	要	2
1 D	YES	YES	要	1

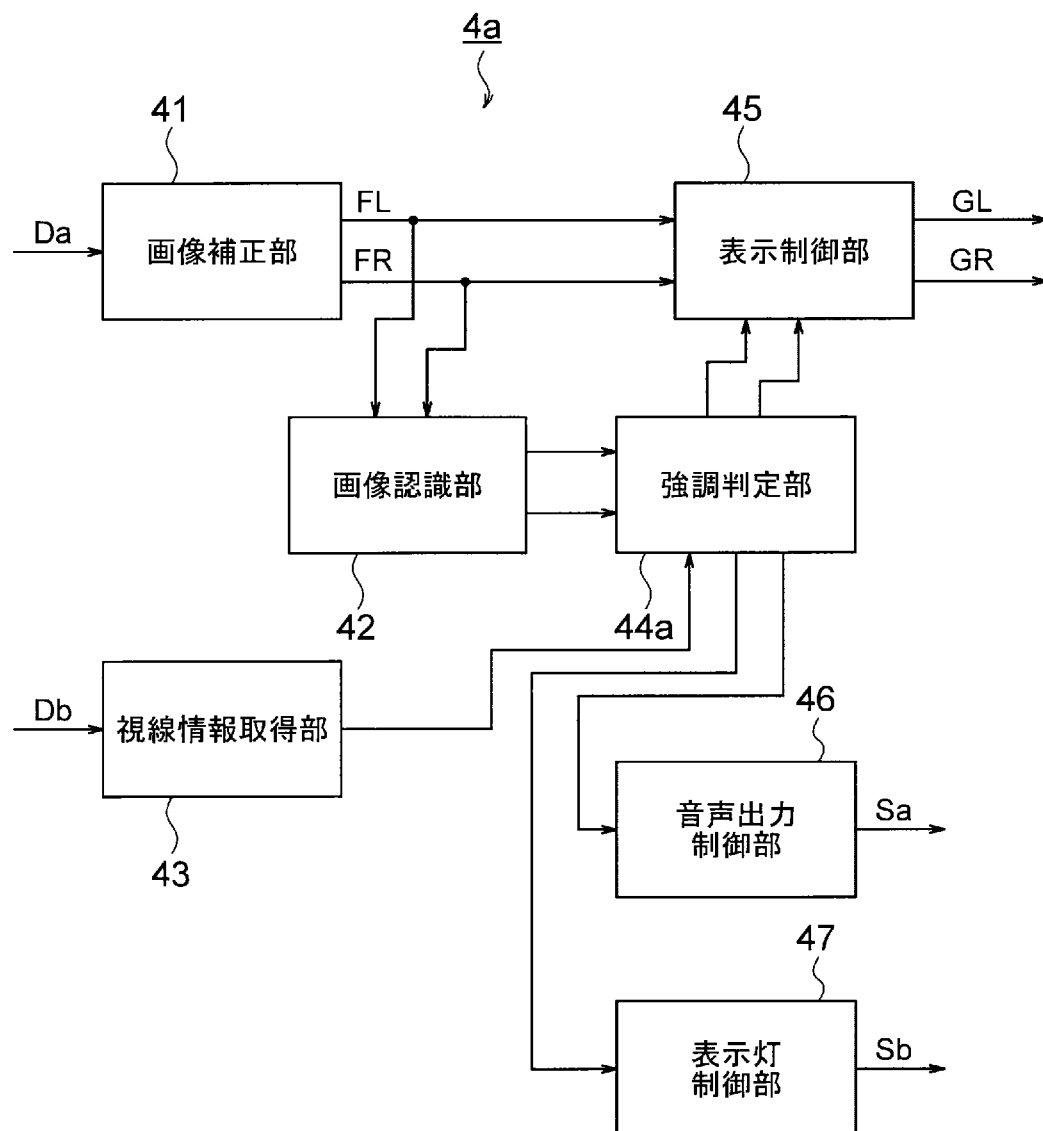
[図9]



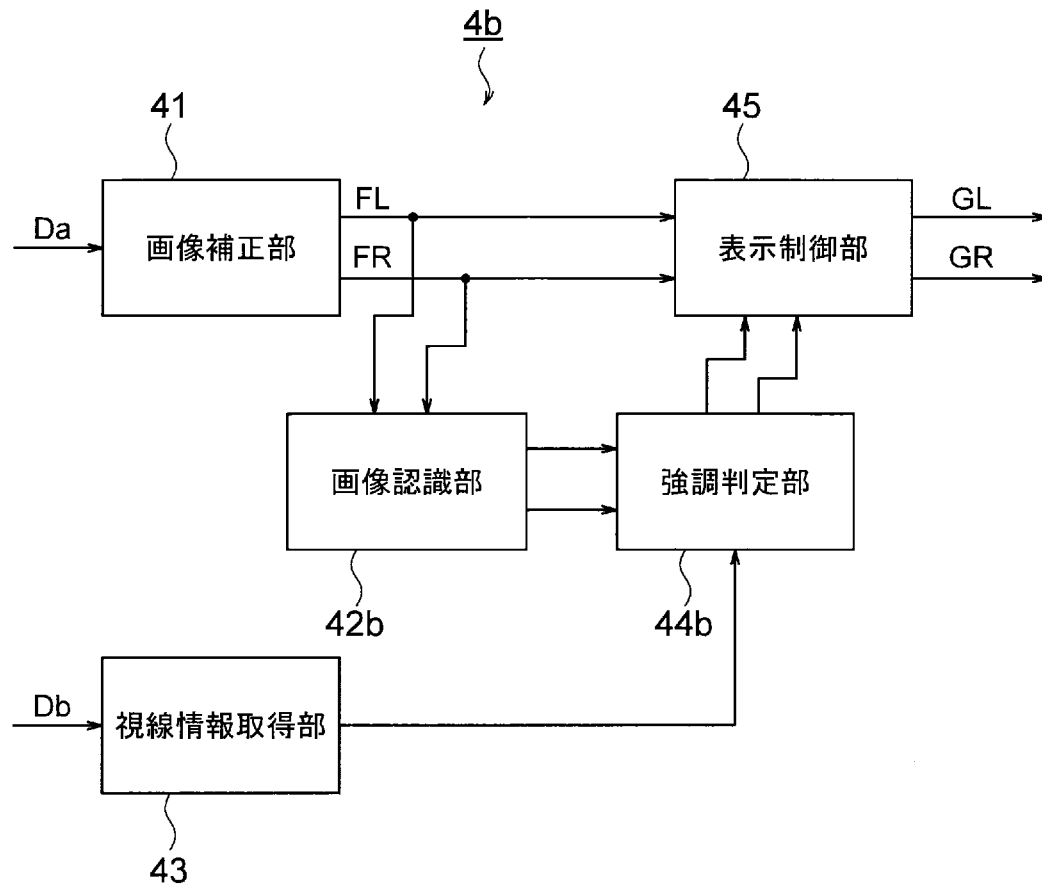
[図10]



[図11]



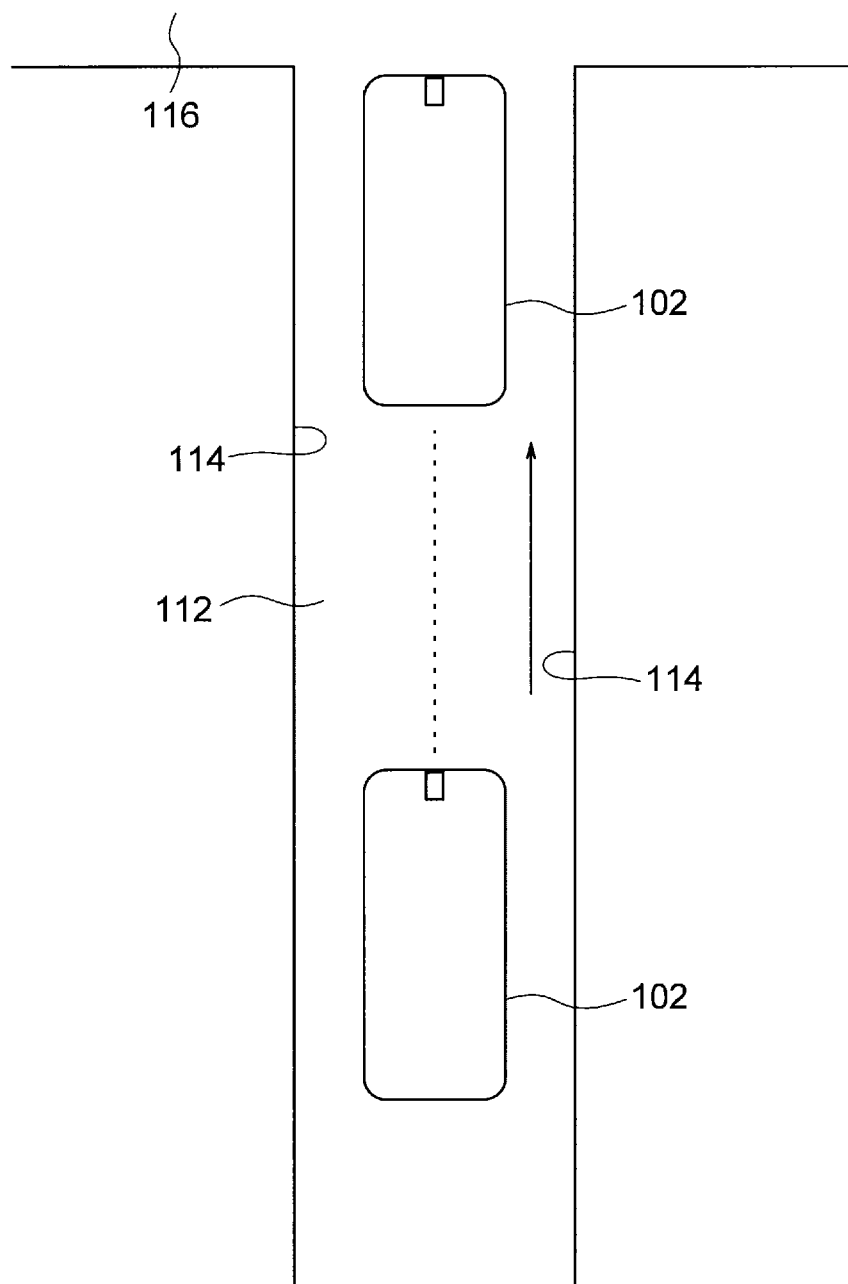
[図12]



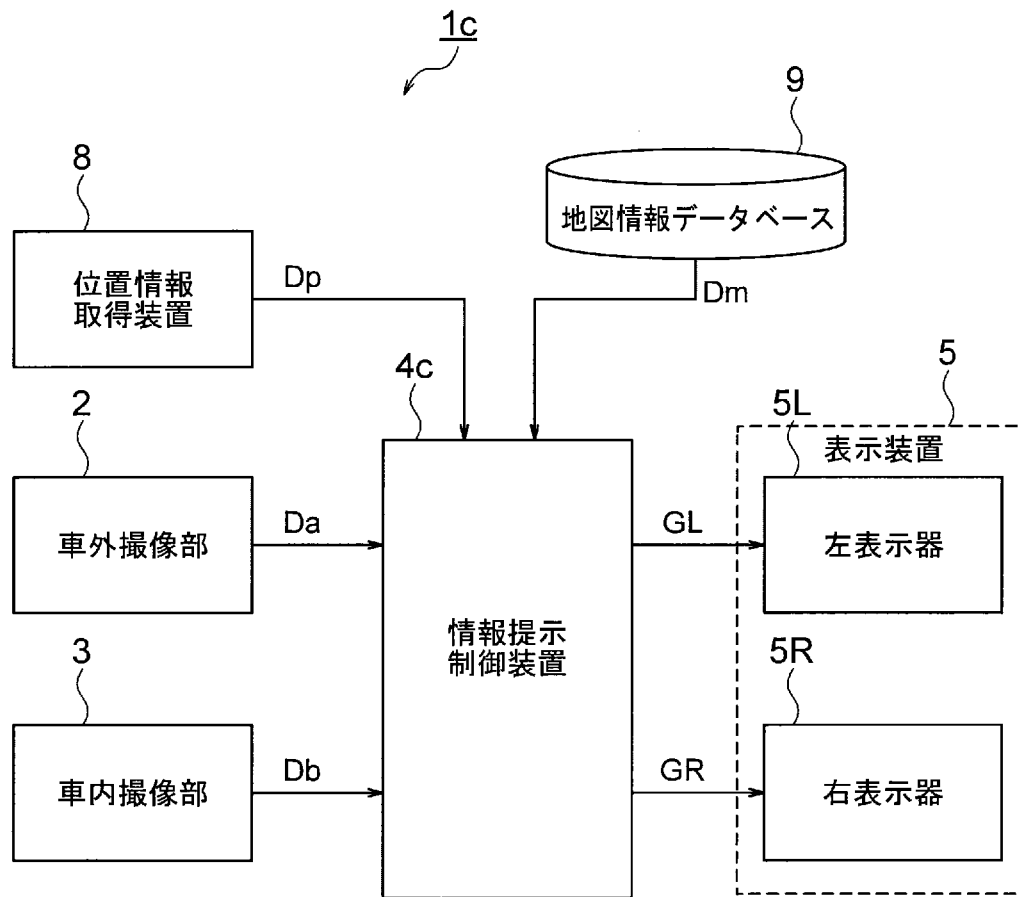
[図13]

条件	交差点 周辺	左側に障害 物がある	視線が 左向き	表示	強調 レベル
3 A	NO	—	—	不要	—
3 B	YES	NO	NO	不要	—
3 C	YES	NO	YES	要	0
3 D	YES	YES	NO	要	2
3 E	YES	YES	YES	要	1

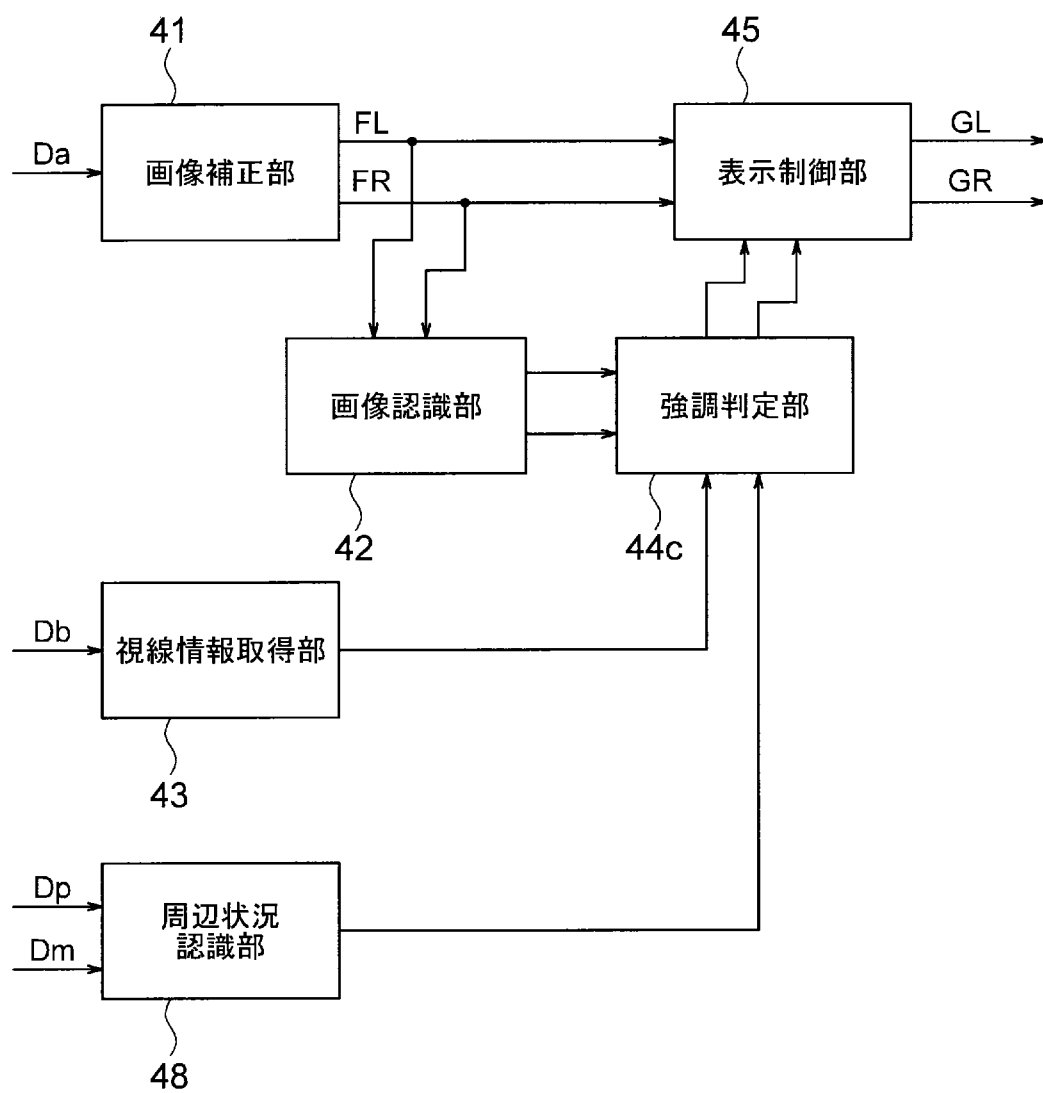
[図14]



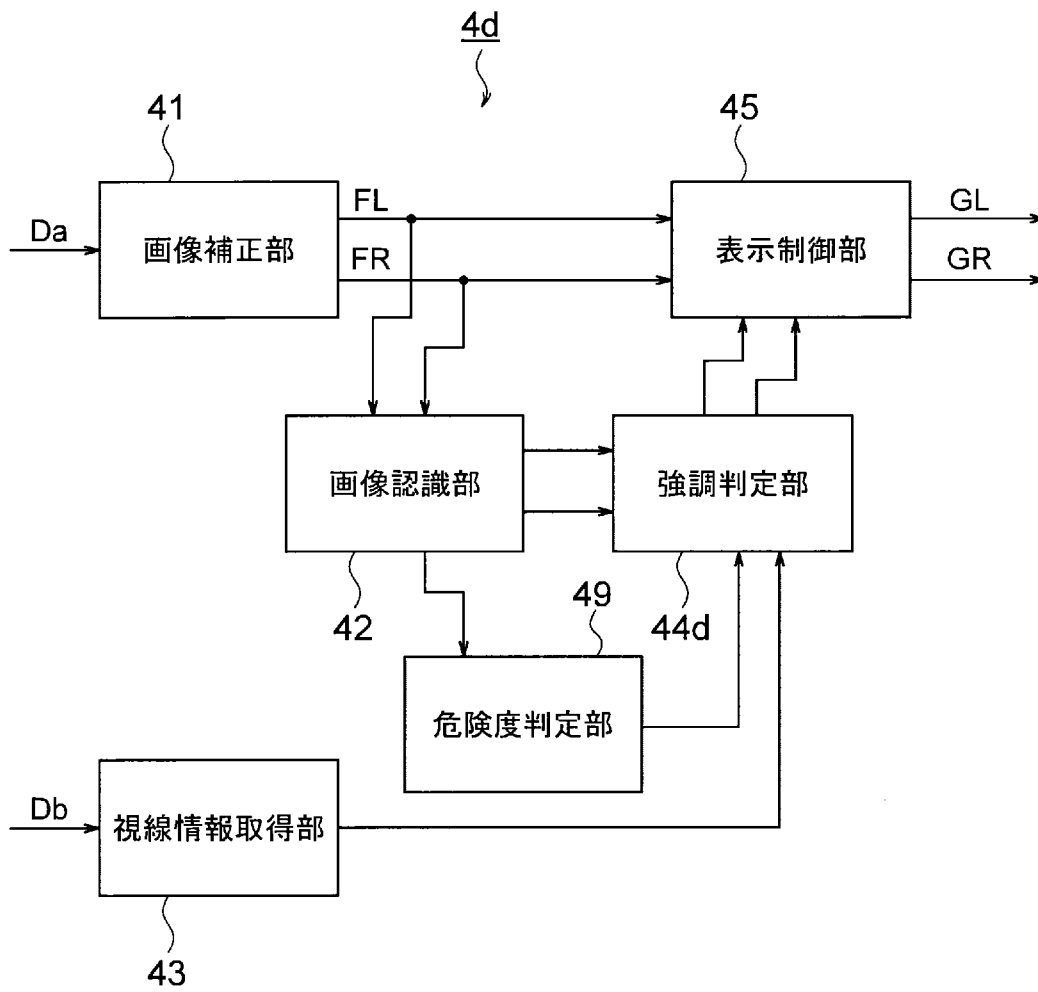
[図15]



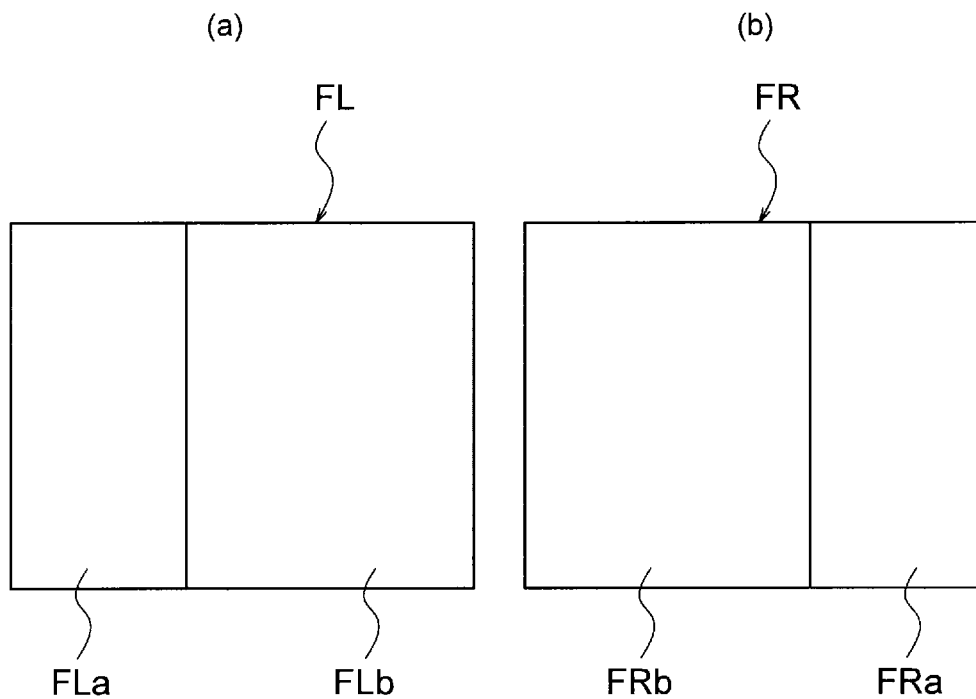
[図16]



[図17]



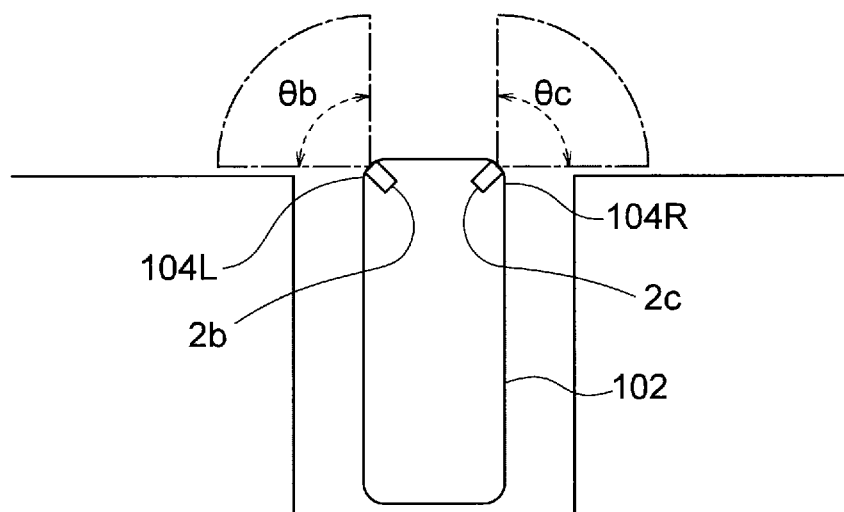
[図18]



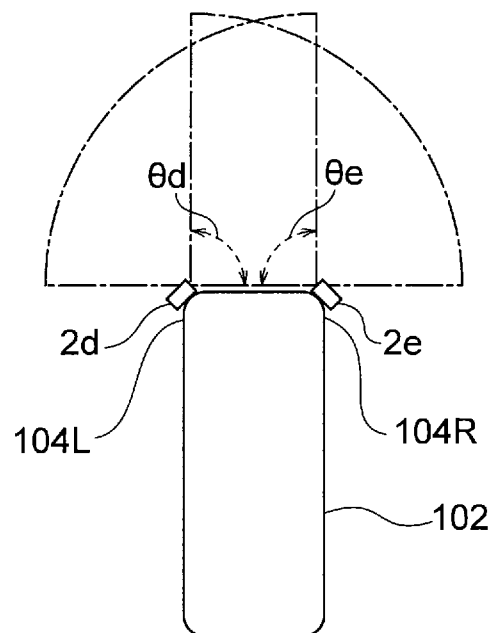
[図19]

条件	左側に障害物がある	危険度が高い	視線が左向き	表示	強調レベル
5 A	NO	—	NO	不要	—
5 B	NO	—	YES	要	0
5 C	YES	NO	—	要	1
5 D	YES	YES	NO	要	3
5 E	YES	YES	YES	要	2

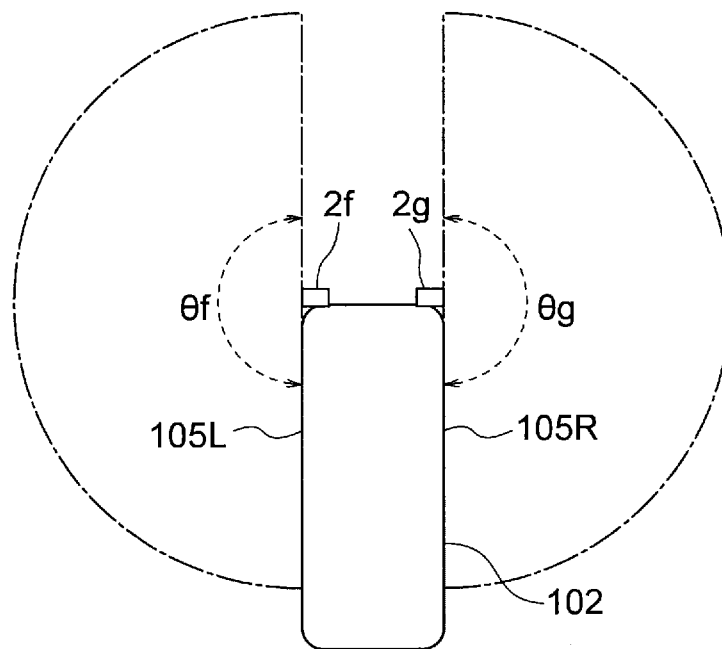
[図20]



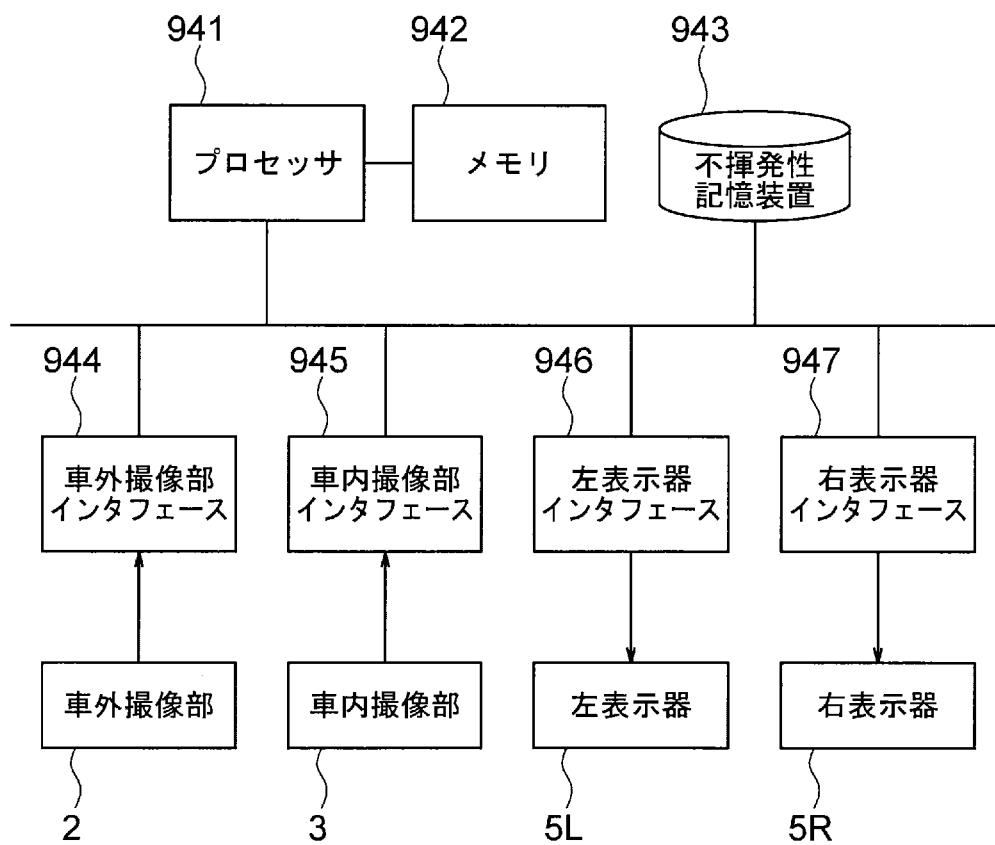
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/001628

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

Int.Cl. B60R1/00, H04N7/18

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 2015-011457 A (DENSO CORP.) 19 January 2015, entire text, all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2010-070117 A (TOSHIBA CORP.) 02 April 2010, entire text, all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2008-077354 A (MAZDA MOTOR CORPORATION) 03 April 2008, entire text, all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2009-069885 A (DENSO CORP.) 02 April 2009, entire text, all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2006-224700 A (DENSO CORP.) 31 August 2006, entire text, all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2009-040107 A (DENSO CORP.) 26 February 2009, entire text, all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2018-173716 A (SUBARU CORP.) 08 November 2018, entire text, all drawings (Family: none)	1-15

☐ 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
21 February 2019 (21.02.2019)

Date of mailing of the international search report
05 March 2019 (05.03.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

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

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60R1/00, H04N7/18

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2015-011457 A（株式会社デンソー）2015.01.19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2010-070117 A（株式会社東芝）2010.04.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15

☑ 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

21.02.2019

国際調査報告の発送日

05.03.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

上谷 公治

3Q

4133

電話番号 03-3581-1101 内線 3381

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-077354 A (マツダ株式会社) 2008.04.03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 15
A	JP 2009-069885 A (株式会社デンソー) 2009.04.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 15
A	JP 2006-224700 A (株式会社デンソー) 2006.08.31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 15
A	JP 2009-040107 A (株式会社デンソー) 2009.02.26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 15
A	JP 2018-173716 A (株式会社SUBARU) 2018.11.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 15