

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-196630

(P2009-196630A)

(43) 公開日 平成21年9月3日(2009.9.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B60K 35/00 (2006.01)</b>	B60K 35/00 A	2H199
<b>G02B 27/01 (2006.01)</b>	G02B 27/02 A	3D344
<b>G09F 9/00 (2006.01)</b>	G09F 9/00 366G	5G435
	G09F 9/00 362	
	G09F 9/00 359Z	

審査請求 有 請求項の数 13 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2009-10967 (P2009-10967)  
 (22) 出願日 平成21年1月21日 (2009.1.21)  
 (31) 優先権主張番号 特願2008-15289 (P2008-15289)  
 (32) 優先日 平成20年1月25日 (2008.1.25)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000004260  
 株式会社デンソー  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
 (74) 代理人 110000578  
 名古屋国際特許業務法人  
 (72) 発明者 塩谷 武司  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内  
 (72) 発明者 柿崎 勝  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内  
 Fターム(参考) 2H199 DA03 DA36 DA41 DA43  
 3D344 AA19 AB01 AC25 AD01  
 5G435 AA00 BB19 DD02 DD06 LL17

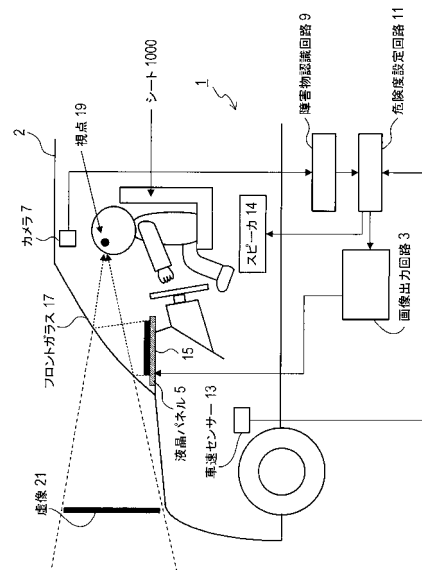
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】ドライバーが障害物に気付きやすいように、虚像表示を行うことができ、ドライバーに振動を気付かせずに、虚像表示を行うことができる表示装置を提供すること。

【解決手段】表示装置1は、画像を表示する光を、ウィンドシールド又はコンパイン17にて反射させ、ドライバーの目19に出力し、車両2前方に前記画像を虚像21として表示する虚像表示手段5と、前記車両2の周辺に存在する障害物を認識する障害物認識手段9と、前記障害物認識手段9により認識した前記障害物の危険度を、前記障害物と前記車両2との距離、及び、前記車両2に対する前記障害物の相対速度のうちの少なくとも一方に基づき、設定する危険度設定手段11と、前記危険度設定手段11により設定された危険度が、所定の範囲内である場合、前記ドライバーから見て、前記障害物の近傍に前記虚像21を表示するとともに、前記危険度に応じて前記虚像21の表示方法を変化させる虚像制御手段3と、を備える。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

画像を表示する光を、ウインドシールド又はコンパイナにて反射させ、ドライバーの目に出力し、車両前方に前記画像を虚像として表示する虚像表示手段と、  
前記車両の周辺に存在する障害物を認識する障害物認識手段と、  
前記障害物認識手段により認識した前記障害物の危険度を、前記障害物と前記車両との距離、及び、前記車両に対する前記障害物の相対速度のうちの少なくとも一方に基づき、設定する危険度設定手段と、  
前記危険度設定手段により設定された危険度が、所定の範囲内である場合、前記ドライバーから見て、前記虚像が前記障害物を囲む軌道上を移動するように、前記虚像を表示するとともに、前記危険度に応じて前記虚像の表示方法を変化させる虚像制御手段と、  
を備えることを特徴とする表示装置。

10

**【請求項 2】**

前記虚像制御手段は、前記危険度に応じて、前記虚像の色調を変化させることを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

**【請求項 3】**

前記虚像制御手段は、前記危険度が高いほど、前記色調を赤橙系色に近づけ、前記危険度が低いほど、前記色調を緑青系色に近づけることを特徴とする請求項 2 記載の表示装置。

**【請求項 4】**

前記虚像制御手段は、前記危険度に応じて、前記虚像の明度を変化させることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の表示装置。

20

**【請求項 5】**

前記虚像制御手段は、前記危険度が高いほど、前記明度を高くし、前記危険度が低いほど、前記明度を低くすることを特徴とする請求項 4 記載の表示装置。

**【請求項 6】**

前記虚像制御手段は、前記危険度に応じて、前記軌道上を移動する前記虚像の速度を変化させることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の表示装置。

**【請求項 7】**

前記虚像制御手段は、前記危険度に応じて、前記虚像を表示する時間を変化させることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の表示装置。

30

**【請求項 8】**

前記虚像制御手段は、前記危険度に応じて、前記虚像の大きさを変化させることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の表示装置。

**【請求項 9】**

前記虚像制御手段は、前記危険度が高いほど、前記虚像の大きさを大きくすることを特徴とする請求項 8 記載の表示装置。

**【請求項 10】**

前記虚像制御手段は、前記危険度に応じて、前記虚像の形を変化させることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の表示装置。

40

**【請求項 11】**

前記虚像制御手段は、前記危険度が高いほど、前記虚像の形を、所定の基本形から大きく変化させることを特徴とする請求項 10 記載の表示装置。

**【請求項 12】**

前記虚像制御手段は、前記虚像を点滅表示し、前記危険度に応じて、前記点滅の間隔時間を変化させることを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の表示装置。

**【請求項 13】**

前記虚像制御手段は、前記危険度が高いほど、前記点滅の間隔時間を短くすることを特徴とする請求項 12 記載の表示装置。

**【発明の詳細な説明】**

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、例えば、ヘッドアップディスプレイ（HUD）等を用いて、自車両にとって危険となり得る障害物（例えば、他の車両、歩行者）を分かりやすくドライバーに知らせる表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、車両の周辺に存在する障害物に関する情報をドライバーに伝達するシステムが製品化されている。例えば、ナイトビジョンシステムでは、車両に設置した遠赤外線カメラの映像から、赤外線を放射する対象物の位置や動きを検知し、対象物が車両進路上にいるのか横断中なのかを認識する。さらにその大きさや形状からその対象物が歩行者であるかどうかを判断する。そして、車両前方の映像をディスプレイに表示して、進路上や横断しようとしている歩行者の存在をドライバーに伝える。

10

## 【0003】

しかしながら、このシステムでは、インストルメンタルパネル等に設けられたモニターに表示が行われるから、ドライバーは、フロントガラスからモニターに視線を移動させる必要があり、表示が見にくいという問題がある。

## 【0004】

そこで、画像を表示する光を、フロントガラスにて反射させ、ドライバーの目に出し、車両前方に虚像を表示することで、ドライバーへ情報伝達する表示システムを利用することが提案されている。例えば、図8に示すように、自車両にとって危険となるような歩行者101がフロントガラス17越しに見えれば、その歩行者101を枠で囲む表示画像105を虚像表示することで、危険な障害物（歩行者101）の位置をドライバーに理解させることができる（非特許文献1参照）。

20

## 【先行技術文献】

## 【非特許文献】

## 【0005】

【非特許文献1】自動車技術 2006 Vol.60 No.2 P73

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

30

## 【0006】

しかしながら、障害物が自車両にとってどれだけ危険であるかは、障害物と自車両との距離、相対速度等に応じて多様であるのに、非特許文献1の技術では、虚像表示が一様であるため、ドライバーは、障害物の中で、特に危険度が高い障害物に早期に気付くことができないおそれがある。

## 【0007】

また、走行中の車両振動により、フロントガラス17は振動するから、フロントガラス17で光を反射させることで表示する表示画像105も振動し、また、ドライバーが着座しているシートも振動するので、ドライバーから見ると、図9に示すように、時間T時点の表示画像105a、時間T+1時点の表示画像105b、時間T+2時点の表示画像105cは、少しずつ位置がずれて見える。このように、表示された画像が振動することは、ドライバーにとって非常に煩わしいものであった。

40

## 【0008】

本発明は以上の点に鑑みなされたものであり、ドライバーが障害物に気付き易いように、虚像表示を行うことができ、ドライバーに振動を気付かせずに、虚像表示を行うことができる表示装置を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

請求項1の発明は、虚像表示手段により、車両前方に虚像を表示するが、その虚像の位置を、ドライバーから見て、障害物を囲む軌道上を移動するように制御する。そのことに

50

より、ある時点での虚像の位置と、次の時点での虚像の位置とが異なるから、車両の振動が生じて、虚像の振動は、ドライバーには見えにくい。すなわち、本発明の表示装置は、ドライバーに振動を気付かせずに、虚像表示を行うことができる。また、本発明の表示装置は、虚像の位置を、障害物を囲む軌道上を移動させるように制御するので、危険な障害物をドライバーに分かり易く知らせることができる。

【0010】

また、本発明の表示装置は、障害物の危険度を、障害物と車両との距離、及び、車両に対する障害物の相対速度のうちの少なくとも一方に基づき設定し、その危険度が所定の範囲内である場合に、その障害物を囲む軌道上を移動するように虚像を表示する。そのため、例えば、危険度が低い（危険ではない）障害物についてまで、一律に虚像を表示し、ドライバーが煩わしく感じてしまうようなことがない。

10

【0011】

また、本発明の表示装置は、障害物の危険度に応じて虚像の表示方法を変化させるので、ドライバーは、障害物を囲む軌道上を移動するように表示される虚像の表示方法を見るだけで、その障害物の危険度を知ることができる。その結果、ドライバーは、障害物の中で、特に危険度が高い障害物に早期に気付くことができる。

【0012】

請求項2から5および8から13の発明は、障害物の危険度に応じて、虚像の色調、明度、大きさ、形状、点滅間隔時間を変化させる。このことにより、ドライバーは、障害物の近傍に表示される虚像の色調、明度、大きさ、形状、点滅間隔時間を見るだけで、その障害物の危険度を容易に知ることができる。その結果、ドライバーは、障害物の中で、特に危険度が高い障害物に早期に気付くことができる。

20

【0013】

請求項6の発明は、障害物の危険度に応じて、軌道上を移動する虚像の速度を変化させる。このことにより、ドライバーは、障害物を囲む軌道上を移動する虚像の速度から、その障害物の危険度を容易に知ることができる。その結果、ドライバーは、障害物の中で、特に危険度が高い障害物に早期に気付くことができる。

【0014】

本発明では、例えば、障害物の危険度が高い程、虚像の速度を高くし、障害物の危険度が低い程、虚像の速度を低くすることができる。

30

【0015】

請求項7の発明は、障害物の危険度に応じて、虚像を表示する時間を変化させる。このことにより、ドライバーは、虚像を表示する時間から、その障害物の危険度を容易に知ることができる。その結果、ドライバーは、障害物の中で、特に危険度が高い障害物に早期に気付くことができる。

【0016】

本発明では、例えば、障害物の危険度が高い程、虚像を表示する時間を長くし、障害物の危険度が低い程、虚像を表示する時間を短くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

40

【図1】表示装置1の構成を表す説明図である。

【図2】表示装置1が実行する処理を表すフローチャートである。

【図3】障害物の方向と、液晶パネルにおける表示座標との対応を表す説明図であって、(a)は液晶パネルの表示座標を表し、(b)はフロントガラスに液晶パネルを虚像表示した状態を表し、(c)は障害物の方向と液晶パネルにおける表示座標との変換テーブルを表し、(d)は障害物の方向を表す。

【図4】ドライバーの視点から前方を見たときにおける、表示装置1が表示する虚像を表す説明図である。

【図5】ドライバーの視点から前方を見たときにおける、表示装置1が表示する虚像を表す説明図である。

50

【図 6】ドライバーの視点から前方を見たときにおける、表示装置 1 が表示する虚像を表す説明図である。

【図 7】表示装置 1 が実行する処理を表すフローチャートである。

【図 8】ドライバーの視点から前方を見たときにおける、表示装置が表示する虚像を表す説明図である。

【図 9】ドライバーの視点から前方を見たときにおける、表示装置が表示する虚像を表す説明図である。

【図 10】表示装置 1 が実行する処理を表すフローチャートである。

【図 11】表示装置 1 が実行する処理を表すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明の実施形態を図 1 ~ 7、10 ~ 11 に基づいて説明する。

1. 表示装置 1 の構成

図 1 に示すように、表示装置 1 は、車両 2 に搭載される装置であって、画像出力回路（虚像制御手段）3、液晶パネル（虚像表示手段）5、カメラ 7、障害物認識回路 9、危険度設定回路 11、車速センサー 13、及びスピーカ 14 を備えている。車両 2 の車室内には、ドライバーが着座するためのシート 1000 が設置されている。

【0019】

画像出力回路 3 は、液晶パネル 5 に画像データを出力する。液晶パネル 5 は、インストルメンタルパネル 15 の上部に配置され、画像出力回路 3 から出力された画像を表示する。液晶パネル 5 から出力された、画像を表示する光は、フロントガラス 17 で反射してドライバーの視点 19 に入る。その結果、ドライバーから見ると、車両前方に、液晶パネル 5 に表示される画像の虚像 21 が表示される。

【0020】

画像出力回路 3 及び液晶パネル 5 は、図 4 及び図 5 に示すように、ドライバーから見て、車両の周囲（特に車両の前方）に存在する障害物（図 4 では他の車両 23、図 5 では歩行者 25）の近傍、さらに詳しくは、障害物を囲む軌道 27 上を、虚像 21 が順次移動するように、虚像 21 の表示位置を制御することができる。また、画像出力回路 3 及び液晶パネル 5 は、虚像 21 の色調を、赤橙系色、緑青系色を含む様々な色に変化させることができる。

【0021】

カメラ 7 は車両 2 の前方の映像（以下、「前方映像」とする）を撮影するための撮像装置である。カメラ 7 は、車両 2 の車室内であって、ドライバーの視点 19 に近い位置に設置される。障害物認識回路 9 は、カメラ 7 で撮影した前方映像中に、障害物（例えば、歩行者や他の車両）が存在しているかどうかを判定し、存在する場合には、障害物方向（視点 19 から見た障害物への方向）、障害物距離（車両 2 から障害物までの距離）、及び障害物の大きさを算出する。これらの算出は、障害物の形状、動き、及び輝度から公知の方法で行うことができる。

【0022】

危険度設定回路 11 は障害物認識回路 9 で認識された障害物の危険度を設定する回路である。その設定の方法は後述する。

【0023】

車速センサー 13 は、車両 2 の車速を検出し、その結果を危険度設定回路 11 に出力する。

【0024】

スピーカ 14 は、車両 2 の車室内に設置され、危険度設定回路 11 における危険度の設定結果に応じて、警告音を出力することができる。

【0025】

2. 表示装置 1 が実行する処理

表示装置 1 が実行する処理を図 2 のフローチャート及び図 3 ~ 図 6 の説明図に基づいて

10

20

30

40

50

説明する。

【0026】

図2に示す処理は、車両2のエンジンONにより開始される。

【0027】

ステップ100では、カメラ7により車両2の前方の映像（以下、「前方映像」とする）を撮影する。

【0028】

ステップ110では、障害物認識回路9が、前記ステップ100で取得した前方映像の中から、障害物を抽出する。この抽出は、公知の画像認識の技術を用いることができる。例えば、特定の障害物（例えば、歩行者、車両等）の形状、大きさ等を予め記憶しておき、それと近似する要素が前方映像にあるとき、それを障害物として抽出することができる。

10

【0029】

ステップ120では、前記ステップ110において前方映像の中から障害物を抽出できたか否かを、障害物認識回路9により判断する。抽出できた場合はステップ130に進み、抽出できなかった場合はステップ100に戻る。

【0030】

ステップ130では、抽出した障害物の方向（視点19から見た障害物への方向）、障害物距離（車両2から障害物までの距離）、及び障害物の大きさを、障害物認識回路9により算出する。

20

【0031】

ステップ140では、車速センサー13から得られた車両2の車両速度と、障害物距離とに基づき、車両2が障害物に到達するまでに要する到達時間を、危険度設定回路11により算出する。

【0032】

ステップ150では、前記ステップ140で算出した到達時間が、予め指定した時間範囲（ここでは10秒以下）内であるか否かを危険度設定回路11により判断する。また、ステップ150では、障害物の方向が、予め指定した範囲（例えば道路上）に存在するか否かを判断する。

【0033】

障害物が予め指定した範囲に存在し、且つ到達時間が10秒以下の場合は、障害物の危険度は、虚像21の表示又は警告音の出力が必要なレベルにあると判断して、ステップ160に進む。一方、障害物が予め指定した範囲に存在しないか、到達時間が10秒を越える場合は、障害物の危険度は、虚像21の表示及び警告音の出力は必要ないレベルにあると判断して、ステップ100に戻る。

30

【0034】

ステップ160では、前記ステップ140で算出した到達時間が、予め指定した時間範囲（ここでは5～10秒の間）内であるか否かを危険度設定回路11により判断する。この範囲内である場合は、ステップ170に進む。一方、上記範囲外である場合（すなわち、到達時間が5秒未満である場合）は、ステップ250に進む。

40

【0035】

ステップ170では、危険度設定回路11により、虚像21の軌道27における半径Rを、式1に基づいて決定する。

（式1）  $R = K \times (S / D)$

ここで、Kは定数（単位はドット/m）であり、Sは障害物の大きさ（単位はドット/m）であり、Dは障害物距離（単位はm）である。

【0036】

すなわち、表示装置1は、障害物距離Dと、障害物の大きさSを算出することができ、軌道27の半径Rを、障害物距離Dが小さいほど大きく、また、障害物の大きさSが大きいほど大きく設定する。

50

## 【0037】

ステップ180では、障害物が人と、他の車両と、それ以外の障害物のうちのいずれであるかを障害物認識回路9により識別する。この識別は、公知の画像認識の技術を用いることができる。例えば、人と、車両と、それ以外の障害物のそれぞれについて、形状、大きさ等を予め記憶しておき、その形状、大きさと、障害物の形状、大きさとを対比することにより、障害物が人、他の車両、それ以外の障害物のうちのいずれであるかを識別することができる。障害物が人である場合はステップ190に進み、障害物が他の車両である場合はステップ200に進み、それ以外の障害物である場合はステップ205に進む。

## 【0038】

ステップ190では、画像出力回路3により、軌道27の形状を縦長楕円に決定する。

10

## 【0039】

ステップ200では、画像出力回路3により、軌道27の形状を横長楕円に決定する。

## 【0040】

ステップ205では、画像出力回路3により、軌道27の形状を円(真円)に決定する。

## 【0041】

ステップ210では、前記ステップ140で算出した到達時間が、 $t_1$ 秒より短いかなを危険度設定回路11により判断する。ここで、 $t_1$ は、5よりも大きく、10よりも小さい値である。なお、このステップ210では、前提として、到達時間は5～10秒の範囲内(前記ステップ160にてYESと判断されている)から、到達時間が $t_1$ 秒より短い場合、到達時間は5～ $t_1$ 秒の範囲内にあることになる。逆に、到達時間が $t_1$ 秒より長い場合、到達時間は $t_1$ ～10秒の範囲内にあることになる。到達時間が $t_1$ 秒より短い場合は、ステップ220に進む。一方、到達時間が $t_1$ 秒より長い場合は、ステップ230に進む。

20

## 【0042】

ステップ220では、障害物の危険度は、比較的高いと判断して、画像出力回路3により、軌道27上に表示される虚像21の色を赤橙系色に決定する。

## 【0043】

ステップ230では、障害物の危険度は、到達時間が5～ $t_1$ 秒の場合よりも低いと判断して、画像出力回路3により、軌道27上に表示される虚像21の色を緑青系色に決定する。

30

## 【0044】

ステップ240では、画像出力回路3により、画像データを虚像表示手段(液晶パネル)5に出力する。

## 【0045】

この画像データに基づいて表示される虚像は、図4及び図5に示すように、ドライバーから見て、障害物(図4では他の車両23、図5では歩行者25)を囲む軌道27上を、円形の虚像21が順次移動するというものである。ここで、画像データにおける軌道27の位置、半径R、形状(縦長楕円/横長楕円/円)は、次のようにして決定される。

## 【0046】

前記ステップ130では、上述したとおり、障害物認識回路9により、障害物の方向が算出される。算出された障害物33の方向は、図3(d)に示すように、X方向(水平方向)における方向と、Y方向(鉛直方向)における方向との組み合わせとして表される。表示装置1の図示しない記憶部には、図3(c)に示すように、障害物認識回路9が算出した障害物33の方向と、液晶パネル5における表示座標との換算テーブルが記憶されている。図3(a)に示すように、液晶パネル5のうち、上記換算テーブルにより換算された表示座標に表示31を表すと、その表示31により生じる虚像21(図3(b))の位置は、図3(b)及び図3(d)に示すように、ドライバーから見て、障害物33と同じ位置となる。

40

## 【0047】

50

画像出力回路 3 は、障害物認識回路 9 により算出した障害物の方向と、上述した換算テーブルとを用いて、液晶パネル 5 において、障害物 3 3 に対応する表示座標を算出し、この表示座標を、軌道 2 7 の中心とする。そして、軌道 2 7 の半径は、前記ステップ 1 7 0 で算出した半径 R を用いて設定する。すなわち、軌道 2 7 が楕円である場合、軌道 2 7 の長軸方向の半径は、半径 R をそのまま使用し、短軸方向の半径は、半径 R に予め決めた係数（例えば 0.8）を乗じた値とする。また、軌道 2 7 が円である場合、軌道 2 7 の半径は、半径 R をそのまま使用する。

【0048】

さらに、軌道 2 7 の形状（縦長楕円／横長楕円／円）は、前記ステップ 1 9 0、ステップ 2 0 0 又はステップ 2 0 5 で設定したものとする。

10

【0049】

また、虚像 2 1 の表示方法は、車両 2 が障害物に到達するまでに要する到達時間の長さ（障害物の危険度）に応じて変化する。すなわち、到達時間が  $t_1 \sim 10$  秒の場合は、危険度が比較的低いと判断され、虚像 2 1 が、緑青系色で表示される。また、到達時間が  $5 \sim t_1$  秒の場合は、 $t_1 \sim 10$  秒の場合よりも危険度が高いと判断され、虚像 2 1 の色が赤橙系色となる。

【0050】

一方、前記ステップ 1 6 0 にて、到達時間が 5 秒未満と判断された場合は、ステップ 2 5 0 に進み、スピーカ 1 4 から警告音を出力する。

【0051】

20

なお、上記処理では、車両 2 が障害物に到達するまでに要する到達時間の長さ（障害物の危険度）に応じて虚像 2 1 の色調を変えたが、危険度に応じて虚像 2 1 の明度を変えても良い。例えば、前記ステップ 2 2 0 では、虚像 2 1 の明度を高くし、前記ステップ 2 3 0 では、虚像 2 1 の明度を、ステップ 2 2 0 の場合よりも低くすることができる。また、車両 2 の車速が所定の基準値以上であるか、車両 2 が障害物に到達する予測時間が所定の基準値以下である場合は、虚像 2 1 を半透明とし、それ以外の場合は不透明とすることができる。

【0052】

3. 表示装置 1 が実行する処理の変形例  
（変形例その 1）

30

表示装置 1 が実行する処理は、以下に示すものであってもよい。この処理を図 7 のフローチャート及び図 3 ~ 図 6 の説明図に基づいて説明する。なお、以下の処理では、特に説明のない場合、上述した処理と同様である。

【0053】

図 7 に示す処理は、車両 2 のエンジン ON により開始される。

【0054】

ステップ 3 0 0 では、カメラ 7 により車両 2 の前方の映像（以下、「前方映像」とする）を撮影する。

【0055】

ステップ 3 1 0 では、障害物認識回路 9 が、前記ステップ 3 0 0 で取得した前方映像の中から、障害物を抽出する。この抽出は、公知の画像認識の技術を用いることができる。例えば、特定の障害物（例えば、歩行者、車両等）の形状、大きさ等を予め記憶しておき、それと近似する要素が前方映像にあるとき、それを障害物として抽出することができる。

40

【0056】

ステップ 3 2 0 では、前記ステップ 3 1 0 において前方映像の中から障害物を抽出できたか否かを、障害物認識回路 9 により判断する。抽出できた場合はステップ 3 3 0 に進み、抽出できなかった場合はステップ 3 0 0 に戻る。

【0057】

ステップ 3 3 0 では、抽出した障害物の方向（視点 1 9 から見た障害物への方向）、障

50

害物距離（車両 2 から障害物までの距離）、及び障害物の大きさを、障害物認識回路 9 により算出する。

【0058】

ステップ 340 では、車速センサー 13 から得られた車両 2 の車両速度と、障害物距離とに基づき、車両 2 が障害物に到達するまでに要する到達時間を、危険度設定回路 11 により算出する。

【0059】

ステップ 350 では、前記ステップ 340 で算出した到達時間が、予め指定した時間範囲（ここでは 10 秒以下）内であるか否かを危険度設定回路 11 により判断する。また、ステップ 350 では、障害物の方向が、予め指定した範囲（例えば道路上）に存在するか否かを判断する。

10

【0060】

障害物が予め指定した範囲に存在し、且つ到達時間が 10 秒以下の場合は、障害物の危険度は、虚像 21 の表示又は警告音の出力が必要なレベルにあると判断して、ステップ 360 に進む。一方、障害物が予め指定した範囲に存在しないか、到達時間が 10 秒を越える場合は、障害物の危険度は、虚像 21 の表示及び警告音の出力は必要ないレベルにあると判断して、ステップ 300 に戻る。

【0061】

ステップ 360 では、前記ステップ 340 で算出した到達時間が、予め指定した時間範囲（ここでは 5 ~ 10 秒の間）内であるか否かを危険度設定回路 11 により判断する。この範囲内である場合は、ステップ 370 に進む。一方、上記範囲外である場合（すなわち、到達時間が 5 秒未満である場合）は、ステップ 450 に進む。

20

【0062】

ステップ 370 では、危険度設定回路 11 により、虚像 21 の軌道 27 における半径 R を、式 1 に基づいて決定する。

$$(式1) \quad R = K \times (S / D)$$

ここで、K は定数（単位はドット / m）であり、S は障害物の大きさ（単位はドット / m）であり、D は障害物距離（単位は m）である。

【0063】

ステップ 380 では、障害物が人と、他の車両と、それ以外の障害物のうちのいずれであるかを障害物認識回路 9 により識別する。この識別は、公知の画像認識の技術を用いることができる。例えば、人と、車両と、それ以外の障害物のそれぞれについて、形状、大きさ等を予め記憶しておき、その形状、大きさと、障害物の形状、大きさとを対比することにより、障害物が人、他の車両、それ以外の障害物のうちのいずれであるかを識別することができる。障害物が人である場合はステップ 390 に進み、障害物が他の車両である場合はステップ 400 に進み、それ以外の障害物である場合はステップ 405 に進む。

30

【0064】

ステップ 390 では、画像出力回路 3 により、軌道 27 の形状を縦長楕円に決定する。

【0065】

ステップ 400 では、画像出力回路 3 により、軌道 27 の形状を横長楕円に決定する。

40

【0066】

ステップ 405 では、画像出力回路 3 により、軌道 27 の形状を円（真円）に決定する。

【0067】

ステップ 410 では、前記ステップ 340 で算出した到達時間が、t1 秒より短いかが危険度設定回路 11 により判断する。ここで、t1 は、5 よりも大きく、10 よりも小さい値である。なお、このステップ 410 では、前提として、到達時間は 5 ~ 10 秒の範囲内（前記ステップ 360 にて YES と判断されている）から、到達時間が t1 秒より短い場合、到達時間は 5 ~ t1 秒の範囲内にあることになる。逆に、到達時間が t1 秒より長い場合、到達時間は t1 ~ 10 秒の範囲内にあることになる。到達時間が t1 秒より

50

短い場合は、ステップ 4 2 0 に進む。一方、到達時間が  $t_1$  秒より長い場合は、ステップ 4 3 0 に進む。

【0068】

ステップ 4 2 0 では、画像出力回路 3 により、軌道 2 7 を回転する虚像 2 1 の回転速度を、速く（ここでは、1 秒間に 2 回転を超える回転速度）設定する。

【0069】

ステップ 4 3 0 では、画像出力回路 3 により、軌道 2 7 を回転する虚像 2 1 の回転速度を、通常の回転速度（ここでは、1 秒間に 2 回転）に設定する。

【0070】

ステップ 4 4 0 では、画像出力回路 3 により、画像データを液晶パネル 5 に出力する。

10

【0071】

この画像データに基づいて表示される虚像は、図 4 及び図 5 に示すように、ドライバーから見て、障害物（図 4 では他の車両 2 3、図 5 では歩行者 2 5）を囲む軌道 2 7 上を、円形の虚像 2 1 が順次移動するというものである。

【0072】

虚像 2 1 の表示方法は、車両 2 が障害物に到達するまでに要する到達時間の長さ（障害物の危険度）に応じて変化する。すなわち、到達時間が  $t_1 \sim 10$  秒の場合は、危険度が比較的低いと判断され、虚像 2 1 が、軌道 2 7 を遅い速度で回転するように表示される。また、到達時間が  $5 \sim t_1$  秒の場合は、 $t_1 \sim 10$  秒の場合よりも危険度が高いと判断され、虚像 2 1 の回転速度が速くなる。

20

【0073】

なお、ここでは、車両 2 が障害物に到達するまでに要する到達時間の長さ（危険度）に応じて、軌道 2 7 を回転する虚像 2 1 の回転速度を変えたが、危険度に応じて、虚像 2 1 を表示する時間を変えても良い。例えば、前記ステップ 4 2 0 では、虚像 2 1 を表示する時間を長く設定し、前記ステップ 4 3 0 では、虚像 2 1 を表示する時間を短く設定することができる。

【0074】

また、ここでは、軌道 2 7 を回転する虚像 2 1 の通常の回転速度を、1 秒間に 2 回転としたが、これ以上（1 秒間に 2 回転以上）、またはこれ以下（1 秒間に 2 回転未満）でもよい。

30

（変形例その 2）

表示装置 1 が実行する処理は、以下に示すものであってもよい。この処理を図 10 のフローチャート及び図 3 ~ 図 6 の説明図に基づいて説明する。なお、以下の処理では、特に説明のない場合、上述した処理と同様である。

【0075】

図 10 に示す処理は、車両 2 のエンジン ON により開始される。

【0076】

ステップ 5 0 0 では、カメラ 7 により車両 2 の前方の映像（以下、「前方映像」とする）を撮影する。

【0077】

ステップ 5 1 0 では、障害物認識回路 9 が、前記ステップ 5 0 0 で取得した前方映像の中から、障害物を抽出する。この抽出は、公知の画像認識の技術を用いることができる。例えば、特定の障害物（例えば、歩行者、車両等）の形状、大きさ等を予め記憶しておき、それと近似する要素が前方映像にあるとき、それを障害物として抽出することができる。

40

【0078】

ステップ 5 2 0 では、前記ステップ 5 1 0 において前方映像の中から障害物を抽出できたか否かを、障害物認識回路 9 により判断する。抽出できた場合はステップ 5 3 0 に進み、抽出できなかった場合はステップ 5 0 0 に戻る。

【0079】

50

ステップ 5 3 0 では、抽出した障害物の方向（視点 1 9 から見た障害物への方向）、障害物距離（車両 2 から障害物までの距離）、及び障害物の大きさを、障害物認識回路 9 により算出する。

【 0 0 8 0 】

ステップ 5 4 0 では、車速センサー 1 3 から得られた車両 2 の車両速度と、障害物距離とに基づき、車両 2 が障害物に到達するまでに要する到達時間を、危険度設定回路 1 1 により算出する。

【 0 0 8 1 】

ステップ 5 5 0 では、前記ステップ 5 4 0 で算出した到達時間が、予め指定した時間範囲（ここでは 1 0 秒以下）内であるか否かを危険度設定回路 1 1 により判断する。また、ステップ 5 5 0 では、障害物の方向が、予め指定した範囲（例えば道路上）に存在するか否かを判断する。

10

【 0 0 8 2 】

障害物が予め指定した範囲に存在し、且つ到達時間が 1 0 秒以下の場合は、障害物の危険度は、虚像 2 1 の表示又は警告音の出力が必要なレベルにあると判断して、ステップ 5 6 0 に進む。一方、障害物が予め指定した範囲に存在しないか、到達時間が 1 0 秒を越える場合は、障害物の危険度は、虚像 2 1 の表示及び警告音の出力は必要ないレベルにあると判断して、ステップ 5 0 0 に戻る。

【 0 0 8 3 】

ステップ 5 6 0 では、前記ステップ 5 4 0 で算出した到達時間が、予め指定した時間範囲（ここでは 5 ~ 1 0 秒の間）内であるか否かを危険度設定回路 1 1 により判断する。この範囲内である場合は、ステップ 5 7 0 に進む。一方、上記範囲外である場合（すなわち、到達時間が 5 秒未満である場合）は、ステップ 6 5 0 に進む。

20

【 0 0 8 4 】

ステップ 5 7 0 では、危険度設定回路 1 1 により、虚像 2 1 の軌道 2 7 における半径 R を、式 1 に基づいて決定する。

$$(式1) \quad R = K \times (S / D)$$

ここで、K は定数（単位はドット / m）であり、S は障害物の大きさ（単位はドット / m）であり、D は障害物距離（単位は m）である。

【 0 0 8 5 】

ステップ 5 8 0 では、障害物が人と、他の車両と、それ以外の障害物のうちのいずれであるかを障害物認識回路 9 により識別する。この識別は、公知の画像認識の技術を用いることができる。例えば、人と、車両と、それ以外の障害物のそれぞれについて、形状、大きさ等を予め記憶しておき、その形状、大きさと、障害物の形状、大きさとを対比することにより、障害物が人、他の車両、それ以外の障害物のうちのいずれであるかを識別することができる。障害物が人である場合はステップ 5 9 0 に進み、一方、障害物が他の車両である場合はステップ 6 0 0 に進み、それ以外の障害物である場合はステップ 6 0 5 に進む。

30

【 0 0 8 6 】

ステップ 5 9 0 では、画像出力回路 3 により、軌道 2 7 の形状を縦長楕円に決定する。

40

【 0 0 8 7 】

ステップ 6 0 0 では、画像出力回路 3 により、軌道 2 7 の形状を横長楕円に決定する。

【 0 0 8 8 】

ステップ 6 0 5 では、画像出力回路 3 により、軌道 2 7 の形状を円（真円）に決定する。

【 0 0 8 9 】

ステップ 6 1 0 では、前記ステップ 5 4 0 で算出した到達時間が、t 1 秒より短いかなを危険度設定回路 1 1 により判断する。ここで、t 1 は、5 よりも大きく、1 0 よりも小さい値である。なお、このステップ 6 1 0 では、前提として、到達時間は 5 ~ 1 0 秒の範囲内（前記ステップ 5 6 0 にて Y E S と判断されている）から、到達時間が t 1 秒より

50

短い場合、到達時間は5～ $t_1$ 秒の範囲内にあることになる。逆に、到達時間が $t_1$ 秒より長い場合、到達時間は $t_1$ ～10秒の範囲内にあることになる。到達時間が $t_1$ 秒より短い場合は、ステップ620に進む。一方、到達時間が $t_1$ 秒より長い場合は、ステップ630に進む。

【0090】

ステップ620では、画像出力回路3により、軌道27を回転する虚像21の画像データを、大きく（ここでは、基本画像データの1.1倍～2.0倍）設定する。

【0091】

ステップ630では、画像出力回路3により、軌道27を回転する虚像21の画像データを、通常の大きさ（ここでは、基本画像データの大きさ）に設定する。

10

【0092】

ステップ640では、画像出力回路3により、画像データを液晶パネル5に出力する。

【0093】

この画像データに基づいて表示される虚像は、図4及び図5に示すように、ドライバーから見て、障害物（図4では他の車両23、図5では歩行者25）を囲む軌道27上を、円形の虚像21が順次移動するというものである。

【0094】

虚像21の表示方法は、車両2が障害物に到達するまでに要する到達時間の長さ（障害物の危険度）に応じて変化する。すなわち、到達時間が $t_1$ ～10秒の場合は、危険度が比較的低いと判断され、虚像21が、通常の大きさで表示される。また、到達時間が5～ $t_1$ 秒の場合は、 $t_1$ ～10秒の場合よりも危険度が高いと判断され、虚像21の大きさが大きくなる。

20

【0095】

なお、前記ステップ620で設定する虚像21の大きさは基本画像データの1.1倍～2.0倍には限定されず、車両2の車速や障害物までの到達時間などにより変更してもよい。

【0096】

また、ここでは、車両2が障害物に到達するまでに要する到達時間の長さ（危険度）に応じて、軌道27を回転する虚像21の大きさを変えたが、危険度に応じて、虚像21の形状を変えても良い。例えば、前記ステップ620で表示する虚像21の形状を、前記ステップ630で表示する形状から変形したものとすることができる。例えば、前記ステップ620では虚像21の形状を感嘆符（！）、星型、菱形、四角、三角等にし、前記ステップ630では虚像21の形状を丸形にすることができる。また、前記ステップ620で表示する虚像21の形状と、前記ステップ630で表示する虚像21の形状との変化の度合いを、危険度が高いほど大きくするようにしてもよい。

30

（変形例その3）

表示装置1が実行する処理は、以下に示すものであってもよい。この処理を図11のフローチャート及び図3～図6の説明図に基づいて説明する。なお、以下の処理では、特に説明のない場合、上述した処理と同様である。

【0097】

図11に示す処理は、車両2のエンジンONにより開始される。

40

【0098】

ステップ700では、カメラ7により車両2の前方の映像（以下、「前方映像」とする）を撮影する。

【0099】

ステップ710では、障害物認識回路9が、前記ステップ700で取得した前方映像の中から、障害物を抽出する。この抽出は、公知の画像認識の技術を用いることができる。例えば、特定の障害物（例えば、歩行者、車両等）の形状、大きさ等を予め記憶しておき、それと近似する要素が前方映像にあるとき、それを障害物として抽出することができる。

50

## 【 0 1 0 0 】

ステップ 7 2 0 では、前記ステップ 7 1 0 において前方映像の中から障害物を抽出できたか否かを、障害物認識回路 9 により判断する。抽出できた場合はステップ 7 3 0 に進み、抽出できなかった場合はステップ 7 0 0 に戻る。

## 【 0 1 0 1 】

ステップ 7 3 0 では、抽出した障害物の方向（視点 1 9 から見た障害物への方向）、障害物距離（車両 2 から障害物までの距離）、及び障害物の大きさを、障害物認識回路 9 により算出する。

## 【 0 1 0 2 】

ステップ 7 4 0 では、車速センサー 1 3 から得られた車両 2 の車両速度と、障害物距離とに基づき、車両 2 が障害物に到達するまでに要する到達時間を、危険度設定回路 1 1 により算出する。

10

## 【 0 1 0 3 】

ステップ 7 5 0 では、前記ステップ 7 4 0 で算出した到達時間が、予め指定した時間範囲（ここでは 1 0 秒以下）内であるか否かを危険度設定回路 1 1 により判断する。また、ステップ 7 5 0 では、障害物の方向が、予め指定した範囲（例えば道路上）に存在するか否かを判断する。

## 【 0 1 0 4 】

障害物が予め指定した範囲に存在し、且つ到達時間が 1 0 秒以下の場合は、障害物の危険度は、虚像 2 1 の表示又は警告音の出力が必要なレベルにあると判断して、ステップ 7 6 0 に進む。一方、障害物が予め指定した範囲に存在しないか、到達時間が 1 0 秒を越える場合は、障害物の危険度は、虚像 2 1 の表示及び警告音の出力は必要ないレベルにあると判断して、ステップ 7 0 0 に戻る。

20

## 【 0 1 0 5 】

ステップ 7 6 0 では、前記ステップ 7 4 0 で算出した到達時間が、予め指定した時間範囲（ここでは 5 ~ 1 0 秒の間）内であるか否かを危険度設定回路 1 1 により判断する。この範囲内である場合は、ステップ 7 7 0 に進む。一方、上記範囲外である場合（すなわち、到達時間が 5 秒未満である場合）は、ステップ 8 5 0 に進む。

## 【 0 1 0 6 】

ステップ 7 7 0 では、危険度設定回路 1 1 により、虚像 2 1 の軌道 2 7 における半径 R

30

を、式 1 に基づいて決定する。

$$(式 1) \quad R = K \times (S / D)$$

ここで、K は定数（単位はドット / m）であり、S は障害物の大きさ（単位はドット / m）であり、D は障害物距離（単位は m）である。

## 【 0 1 0 7 】

ステップ 7 8 0 では、障害物が人と、他の車両と、それ以外の障害物のうちのいずれであるかを障害物認識回路 9 により識別する。この識別は、公知の画像認識の技術を用いることができる。例えば、人と、車両と、それ以外の障害物のそれぞれについて、形状、大きさ等を予め記憶しておき、その形状、大きさと、障害物の形状、大きさとを対比することにより、障害物が人、他の車両、それ以外の障害物のうちのいずれであるかを識別することができる。障害物が人である場合はステップ 7 9 0 に進み、障害物が他の車両である場合はステップ 8 0 0 に進み、それ以外の障害物である場合はステップ 8 0 5 に進む。

40

## 【 0 1 0 8 】

ステップ 7 9 0 では、画像出力回路 3 により、軌道 2 7 の形状を縦長楕円に決定する。

## 【 0 1 0 9 】

ステップ 8 0 0 では、画像出力回路 3 により、軌道 2 7 の形状を横長楕円に決定する。

## 【 0 1 1 0 】

ステップ 8 0 5 では、画像出力回路 3 により、軌道 2 7 の形状を円（真円）に決定する。

## 【 0 1 1 1 】

50

ステップ 8 1 0 では、前記ステップ 7 4 0 で算出した到達時間が、 $t_1$  秒より短いかなを危険度設定回路 1 1 により判断する。ここで、 $t_1$  は、5 よりも大きく、1 0 よりも小さい値である。なお、このステップ 8 1 0 では、前提として、到達時間は 5 ~ 1 0 秒の範囲内（前記ステップ 7 6 0 にて YES と判断されている）から、到達時間が  $t_1$  秒より短い場合、到達時間は 5 ~  $t_1$  秒の範囲内にあることになる。逆に、到達時間が  $t_1$  秒より長い場合、到達時間は  $t_1$  ~ 1 0 秒の範囲内にあることになる。到達時間が  $t_1$  秒より短い場合は、ステップ 8 2 0 に進む。一方、到達時間が  $t_1$  秒より長い場合は、ステップ 8 3 0 に進む。

【 0 1 1 2 】

ステップ 8 2 0 では、画像出力回路 3 により、軌道 2 7 を回転する虚像 2 1 の画像データの点滅間隔時間を短く（ここでは、点滅間隔時間を 0 . 1 秒 ~ 0 . 5 秒）設定する。

10

【 0 1 1 3 】

ステップ 8 3 0 では、画像出力回路 3 により、軌道 2 7 を回転する虚像 2 1 の画像データの点滅間隔時間を、通常の間隔（ここでは、点滅間隔時間を 1 秒）に設定する。

【 0 1 1 4 】

ステップ 8 4 0 では、画像出力回路 3 により、画像データを液晶パネル 5 に出力する。

【 0 1 1 5 】

この画像データに基づいて表示される虚像は、図 4 及び図 5 に示すように、ドライバーから見て、障害物（図 4 では他の車両 2 3、図 5 では歩行者 2 5）を囲む軌道 2 7 上を、円形の虚像 2 1 が順次移動するというものである。また、虚像 2 1 は、点滅表示される。

20

【 0 1 1 6 】

虚像 2 1 の表示方法は、車両 2 が障害物に到達するまでに要する到達時間の長さ（障害物の危険度）に応じて変化する。すなわち、到達時間が  $t_1$  ~ 1 0 秒の場合は、危険度が比較的低いと判断され、虚像 2 1 が、通常の間隔で表示される。また、到達時間が 5 ~  $t_1$  秒の場合は、 $t_1$  ~ 1 0 秒の場合よりも危険度が高いと判断され、虚像 2 1 の点滅間隔時間が短くなる。

【 0 1 1 7 】

なお、前記ステップ 8 2 0 で設定する点滅間隔時間は 0 . 1 秒 ~ 0 . 5 秒に限定されず、車両 2 の車速や障害物までの到達時間などにより変更してもよい。

【 0 1 1 8 】

また、前記ステップ 8 3 0 で設定する点滅間隔時間は 1 秒には限定されない。また、常時表示される（点滅しない）ようにしてもよい。

30

【 0 1 1 9 】

4 . 表示装置 1 が奏する効果

表示装置 1 は以下の効果を奏する。

(i) 表示装置 1 は、車両 2 が障害物に至るまでの到達時間がどの範囲にあるか（5 秒未満、5 ~  $t_1$  秒、 $t_1$  ~ 1 0 秒、1 0 秒を超える範囲）に基づき、障害物の危険度を設定し、危険度に応じて虚像 2 1 の表示方法を変化させる。すなわち、

(a) 到達時間が 5 ~  $t_1$  秒の範囲にあれば、虚像 2 1 の色を赤橙系にし、到達時間が  $t_1$  ~ 1 0 秒の範囲にあれば、虚像 2 1 の色を緑青系にする。

40

(b) 到達時間が 5 ~  $t_1$  秒の範囲にあれば、虚像 2 1 の明度を高くし、到達時間が  $t_1$  ~ 1 0 秒の範囲にあれば、虚像 2 1 の明度を低くする。

(c) 到達時間が 5 ~  $t_1$  秒の範囲にあれば、軌道 2 7 を回転する虚像 2 1 の回転速度を速くし、到達時間が  $t_1$  ~ 1 0 秒の範囲にあれば、軌道 2 7 を回転する虚像 2 1 の回転速度を遅くする。

(d) 到達時間が 5 ~  $t_1$  秒の範囲にあれば、虚像 2 1 を表示する時間を長くし、到達時間が  $t_1$  ~ 1 0 秒の範囲にあれば、虚像 2 1 を表示する時間を短くする。

というように、虚像 2 1 の表示方法を変化させる。

(e) 到達時間が 5 ~  $t_1$  秒の範囲にあれば、軌道 2 7 を回転する虚像 2 1 を大きくし、到達時間が  $t_1$  ~ 1 0 秒の範囲にあれば、虚像 2 1 を通常の大きさとする。

50

(f) 到達時間が 5 ~ t<sub>1</sub> 秒の範囲にあれば、軌道 27 を回転する虚像 21 の形状を変形し、到達時間が t<sub>1</sub> ~ 10 秒の範囲にあれば、虚像 21 の形状を通常の状態とする。

(g) 到達時間が 5 ~ t<sub>1</sub> 秒の範囲にあれば、軌道 27 を回転する虚像 21 の点滅間隔時間を短くし、到達時間が t<sub>1</sub> ~ 10 秒の範囲にあれば、虚像 21 の点滅間隔時間を長くする。

#### 【0120】

このことにより、ドライバーは、虚像 21 の表示方法を見るだけで、その障害物の危険度を知ることができる。その結果、ドライバーは、障害物の中で、特に危険度が高い障害物に早期に気付くことができる。

(ii) 表示装置 1 が表示する虚像 21 は、図 4 及び図 5 に示すように、障害物を囲む軌道 27 の一部のみを占める虚像 21 が、軌道 27 上を順次移動するというものである。虚像 21 は、軌道 27 上を常に移動しているので、ある時点での虚像 21 の位置と、次の時点での虚像 21 の位置とが常に異なり、車両 2 の振動が生じても、虚像 21 の振動は、ドライバーには見えにくい。例えば、虚像 21 が、時刻 t<sub>11</sub> にて図 4、図 5 に示す位置にあり、その後、虚像 21 が軌道 27 を一周し、時刻 t<sub>12</sub> にて図 4、図 5 に示す位置に戻ってきたとする。時刻 t<sub>11</sub> と時刻 t<sub>12</sub> との間において、虚像 21 は、他の位置にあったのであるから、車両 2 の振動によって、時刻 t<sub>12</sub> における虚像 21 の位置が、時刻 t<sub>11</sub> における位置とはずれていたとしても、ドライバーは気付くことが難しい。すなわち、表示装置 1 は、ドライバーに振動を気付かせずに、虚像表示を行うことができる。

#### 【0121】

この効果は、図 8 に示すように、障害物（歩行者 101）を枠で囲む表示画像 105 を虚像表示するものと対比すると、明確になる。すなわち、走行中の車両振動により、フロントガラス 17 は振動するから、フロントガラス 17 で光を反射させることで表示する表示画像 105 も振動し、ドライバーから見ると、図 9 に示すように、時間 T 時点の表示画像 105 a、時間 T + 1 時点の表示画像 105 b、時間 T + 2 時点の表示画像 105 c は、少しずつ位置がずれて見える。このように、表示された画像が振動することは、ドライバーにとって非常に煩わしいものであったが、本発明の表示装置 1 は、この問題を解決することができる。

(iii) 表示装置 1 は、虚像として、障害物（他の車両 23、歩行者 25）の周囲を周る虚像 21 を表示するので、危険な障害物をドライバーに分かり易く知らせることができる。

(iv) 表示装置 1 は軌道 27 の半径を、障害物が小さいほど小さく設定し、また、車両 2 と障害物との距離が大きいほど小さく設定する。これによって、虚像表示を、より自然に見えるものとすることができる。

(v) 表示装置 1 は、障害物が人である場合と、他の車両の場合と、それ以外の障害物である場合とで、軌道 27 の形状を異ならせる。すなわち、障害物が他の車両 23 である場合、図 5 に示すように、軌道 27 の形状は、横長である他の車両 23 の形状に合わせて、横長楕円であり、障害物が歩行者 25 である場合、軌道 27 の形状は、形状が縦長である歩行者 25 の形状に合わせて、縦長楕円であり、障害物がそれ以外のものである場合、軌道 27 の形状は円となる。このことにより、障害物が他の車両 23 であるのか歩行者 25 であるのかそれ以外の障害物であるのかをドライバーが直接識別し難い場合にも、軌道 27 の形状によって、障害物が他の車両 23 であるのか歩行者 25 であるのかそれ以外のものであるのかを瞬時に区別することができる。

#### 【0122】

(vi) 表示装置 1 は、到達時間に基づいて障害物の危険度を設定し、その危険度が所定の範囲内である（到達時間が 5 ~ 10 秒の範囲内にある）場合のみ、障害物の周囲を移動する虚像を表示する。そのため、危険度が低い障害物についてまで一律に虚像を表示し、ドライバーが煩わしく感じてしまうようなことがない。

#### 【0123】

(vii) 表示装置 1 は、到達時間が非常に短い（5 秒未満）場合は、危険が迫っており、ドライバーが虚像表示を見る時間が十分ないため、障害物の周囲を移動する虚像を表示せず

10

20

30

40

50

、警告音の出力のみを行う（図2におけるステップ160、250、図7におけるステップ360、450、図10におけるステップ560、650、図11におけるステップ760、850）。そのことにより、障害物に対する危険を一層的確にドライバーへ伝えることができる。

【0124】

尚、本発明は前記実施の形態になんら限定されるものではなく、本発明を逸脱しない範囲において種々の態様で実施しうることはいうまでもない。

例えば、障害物の危険度は、到達時間ではなく、車両2と障害物との距離に基づいて設定してもよい。例えば、この距離が10～20mのときは、虚像21の色を赤橙系色とし、20～30mのときは緑青系色とすることができる。また、障害物の危険度は、車両2と障害物との距離と、車両2から見た障害物の移動方向（遠ざかっているか近づいているか）との組み合わせで設定してもよい。例えば、距離が10～20mであり、且つ障害物が近づいているときは、虚像21の色を赤橙系色とし、それ以外の場合は緑青系色とすることができる。

車両2の車速は、車速センサー13から得るのではなく、例えばエンジンECUや他の装置から車速データを受信するようにしても良い。

また、障害物の危険度を設定する際、その時点で認識している障害物の動きから将来における障害物の位置を推定して危険度を設定してもよい。

【0125】

また、前記実施の形態では、車両2に搭載したセンシング機器（カメラ7）によって車両2の前方にある障害物を認識しているが、インフラ協調や車々通信を用いた方法によって車両2の外部から障害物の位置情報を取得し、その位置情報に基づいて虚像の表示を行ってもよい。

【0126】

また、前記実施の形態では、障害物の抽出、識別にはカメラ7を用いているが、例えば、レーザーレーダー、ミリ波レーダー、ステレオカメラ、これら複数のセンサーの組み合わせを用いてもよい。

【0127】

また、図2におけるステップ150、160、210、図7における350、360、410、図10における550、560、610、図11における750、760、810にて、到達時間に関する判断に用いる時間（10秒、5秒、t1秒）は、一律に定めるのではなく、車両2の車速から停止に要する時間を算出し、その停止に要する時間に応じて定めてもよいし、ドライバーから見えない遠い距離（例えば200m）を走行するために要する時間としても良い。

【0128】

また、図6に示すように、軌道27は、障害物の種類によらず、障害物（図6では歩行者25）を中心とする真円であってもよい。この場合、軌道27の形状を障害物の種類により変える必要がないので、表示装置1が実行する処理を簡便にすることができる。真円の半径は、半径Rをそのまま用いればよい。

【符号の説明】

【0129】

1・・・表示装置、2・・・車両、3・・・画像出力回路、5・・・液晶パネル、7・・・カメラ、9・・・障害物認識回路、11・・・危険度設定回路、13・・・車速センサー、14・・・スピーカ、15・・・インストルメンタルパネル、17・・・フロントガラス、19・・・視点、21・・・虚像、23・・・車両、25・・・歩行者、27・・・軌道、31・・・表示、33・・・障害物、101・・・歩行者、105・・・虚像、105、105a、105b、105c・・・表示画像、1000・・・シート

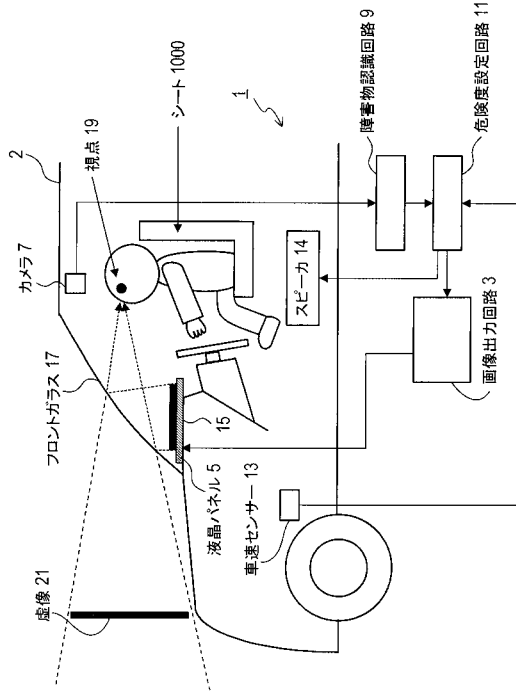
10

20

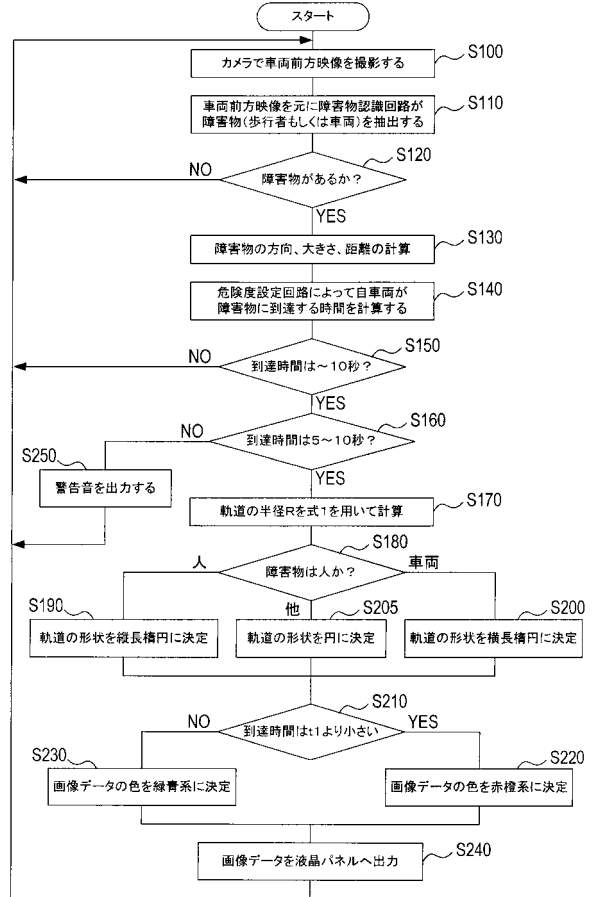
30

40

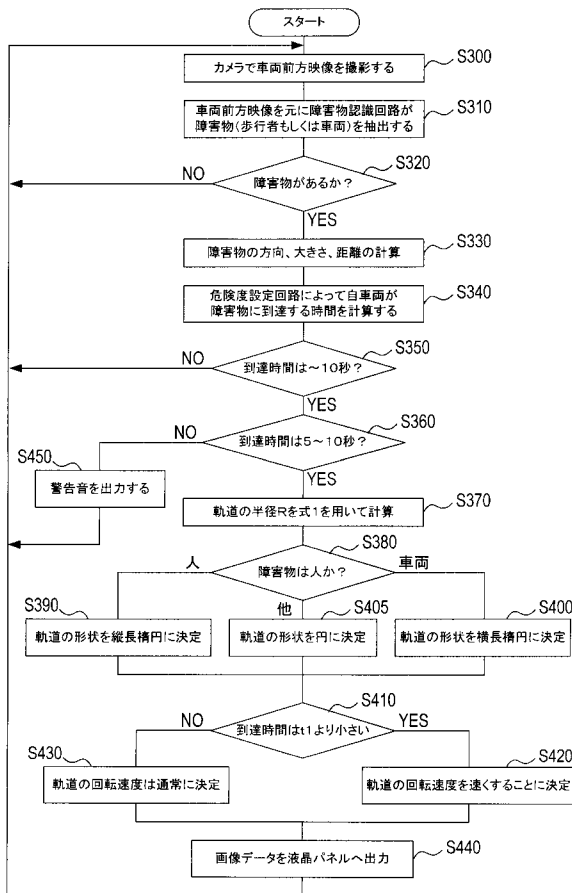
【図 1】



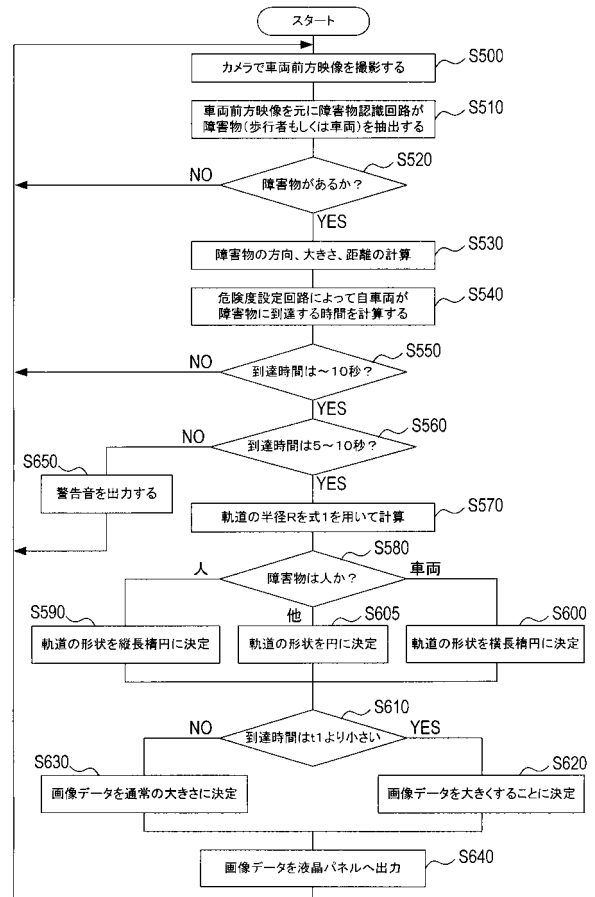
【図 2】



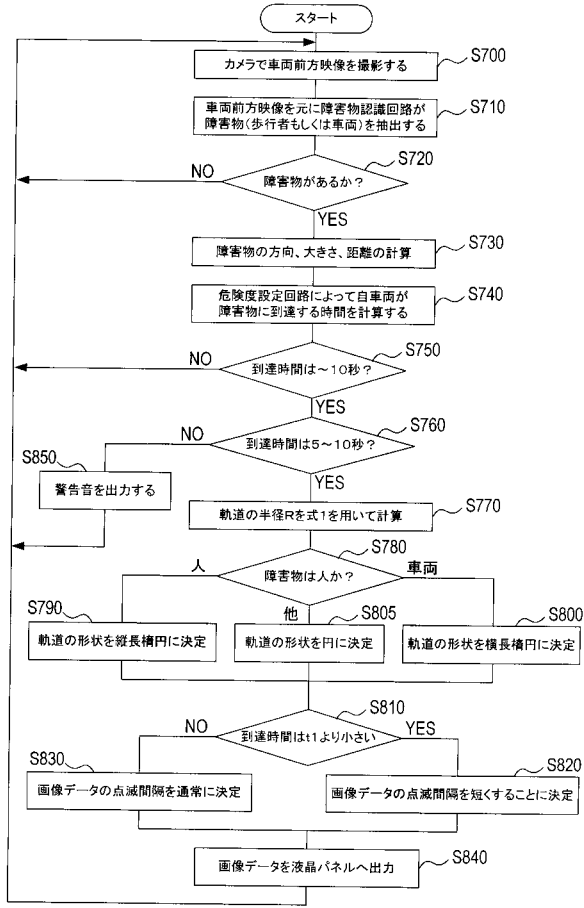
【図 7】



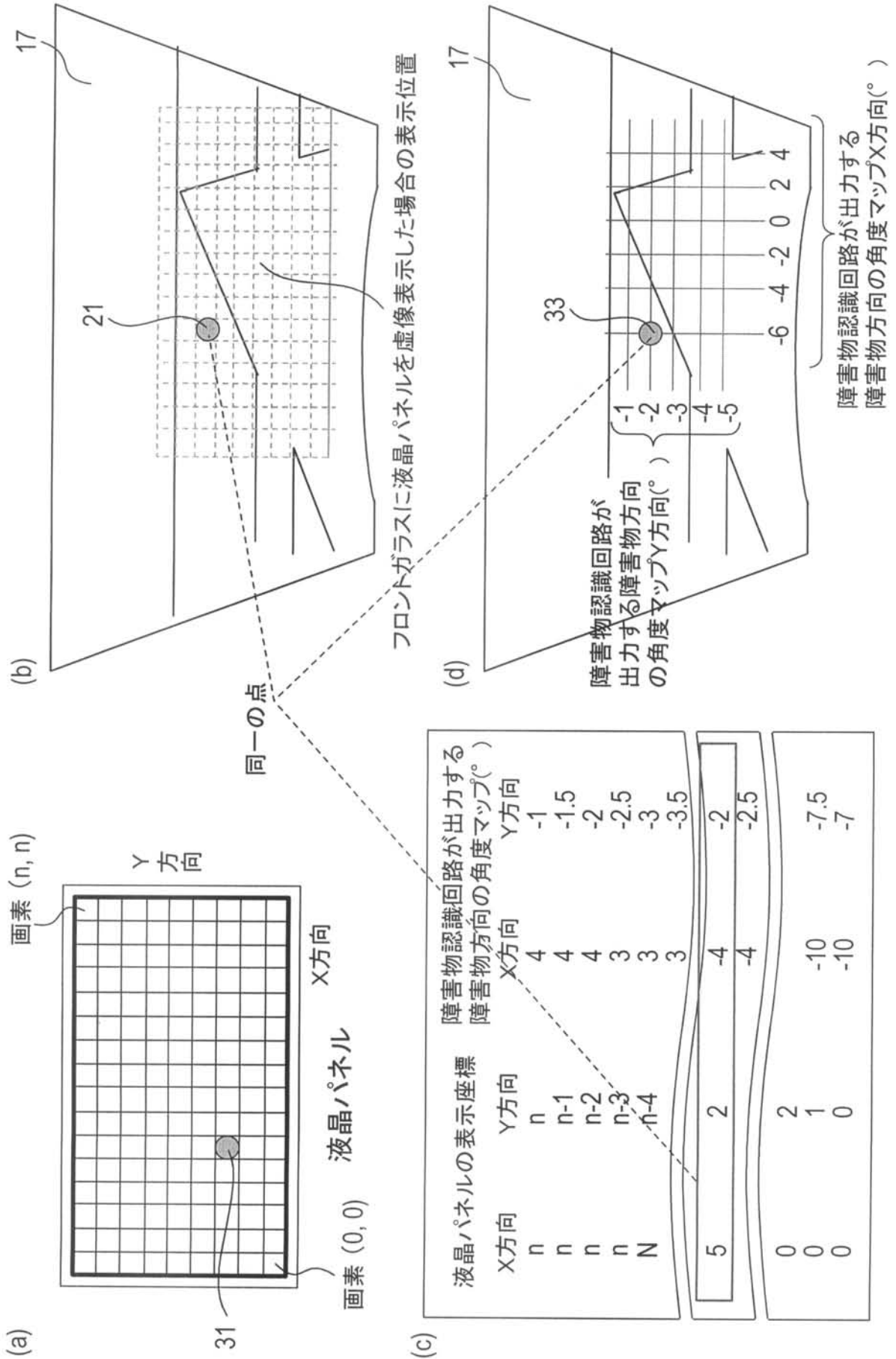
【図 10】



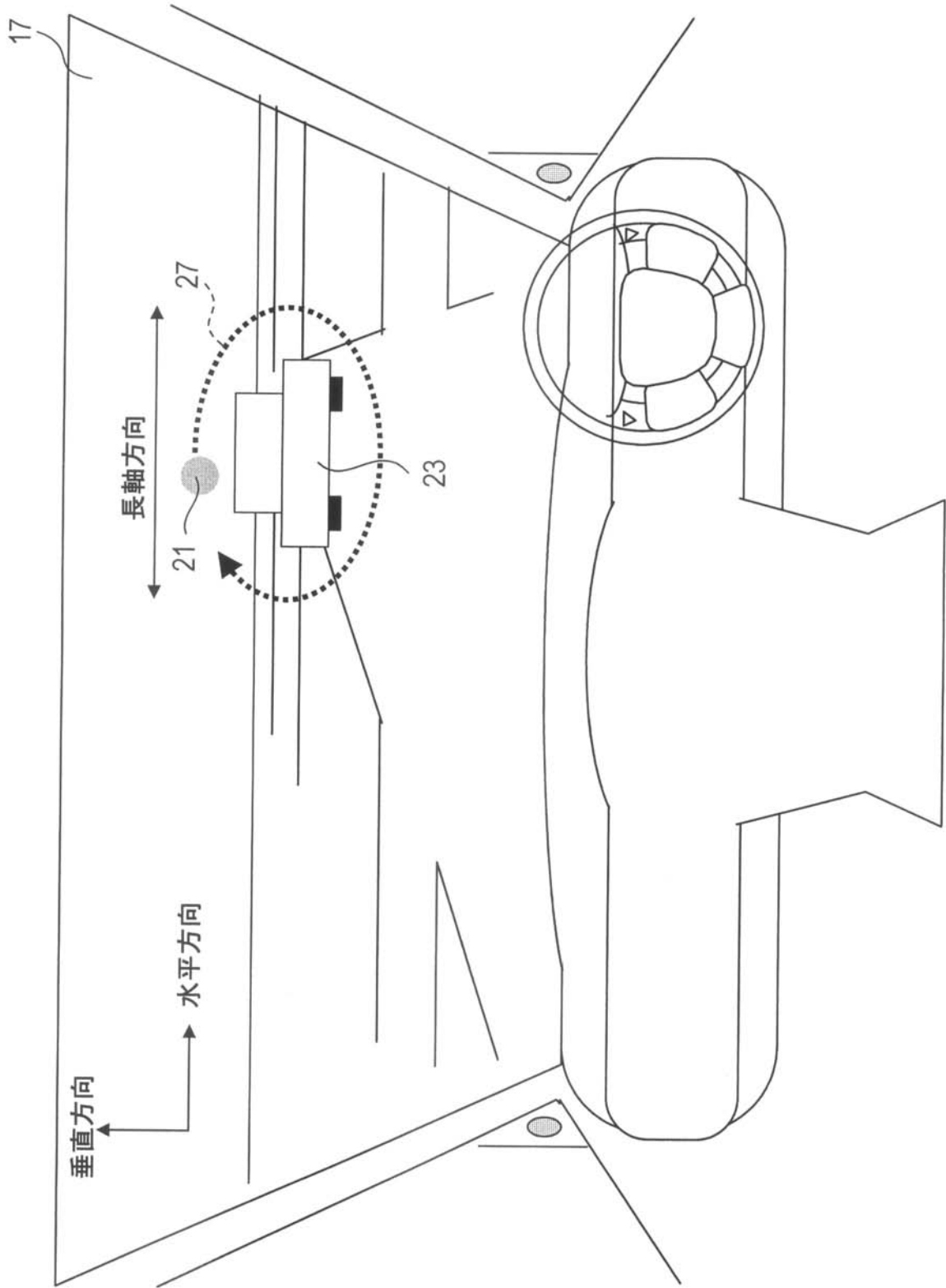
【 図 1 1 】



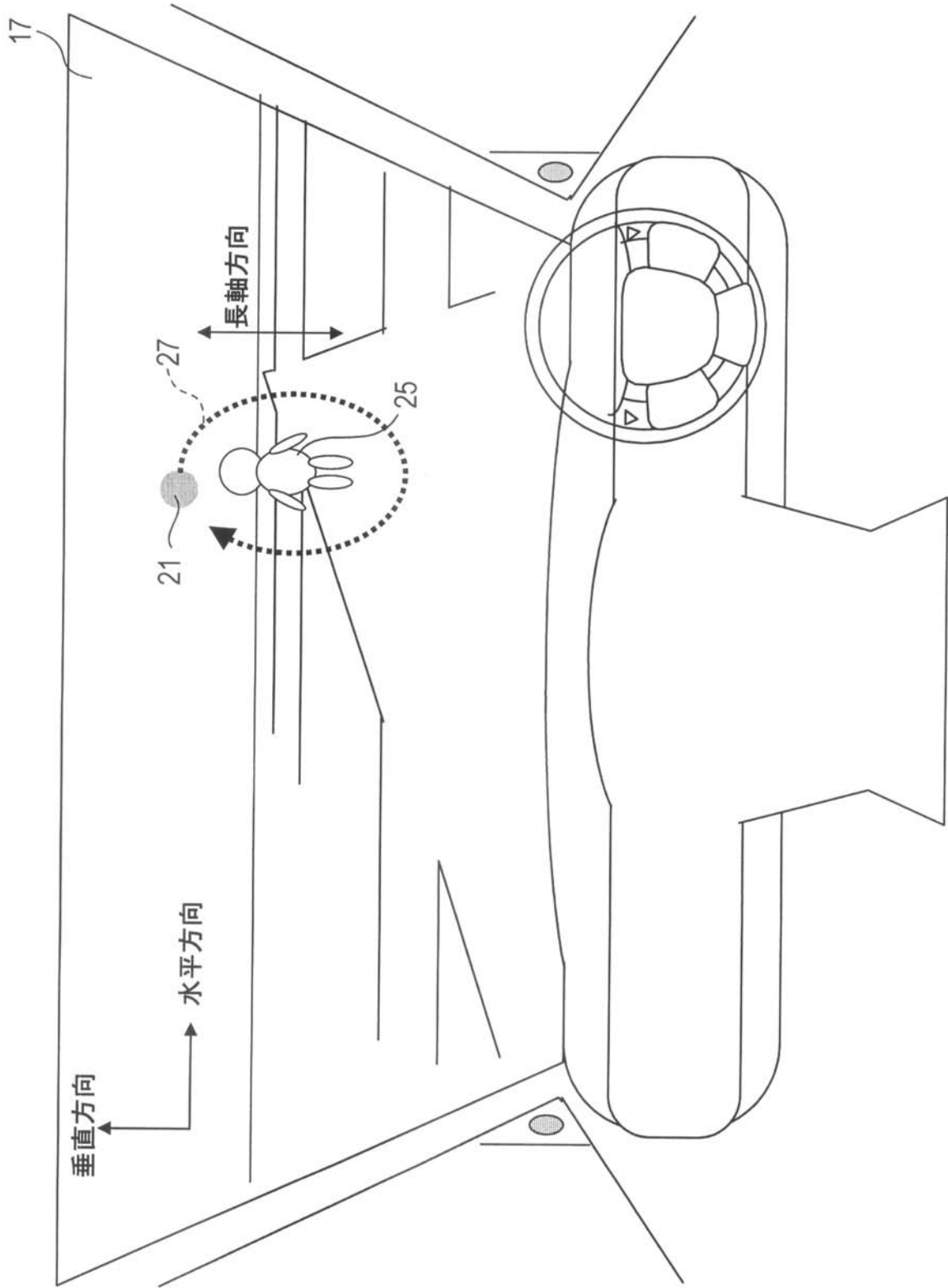
【図3】



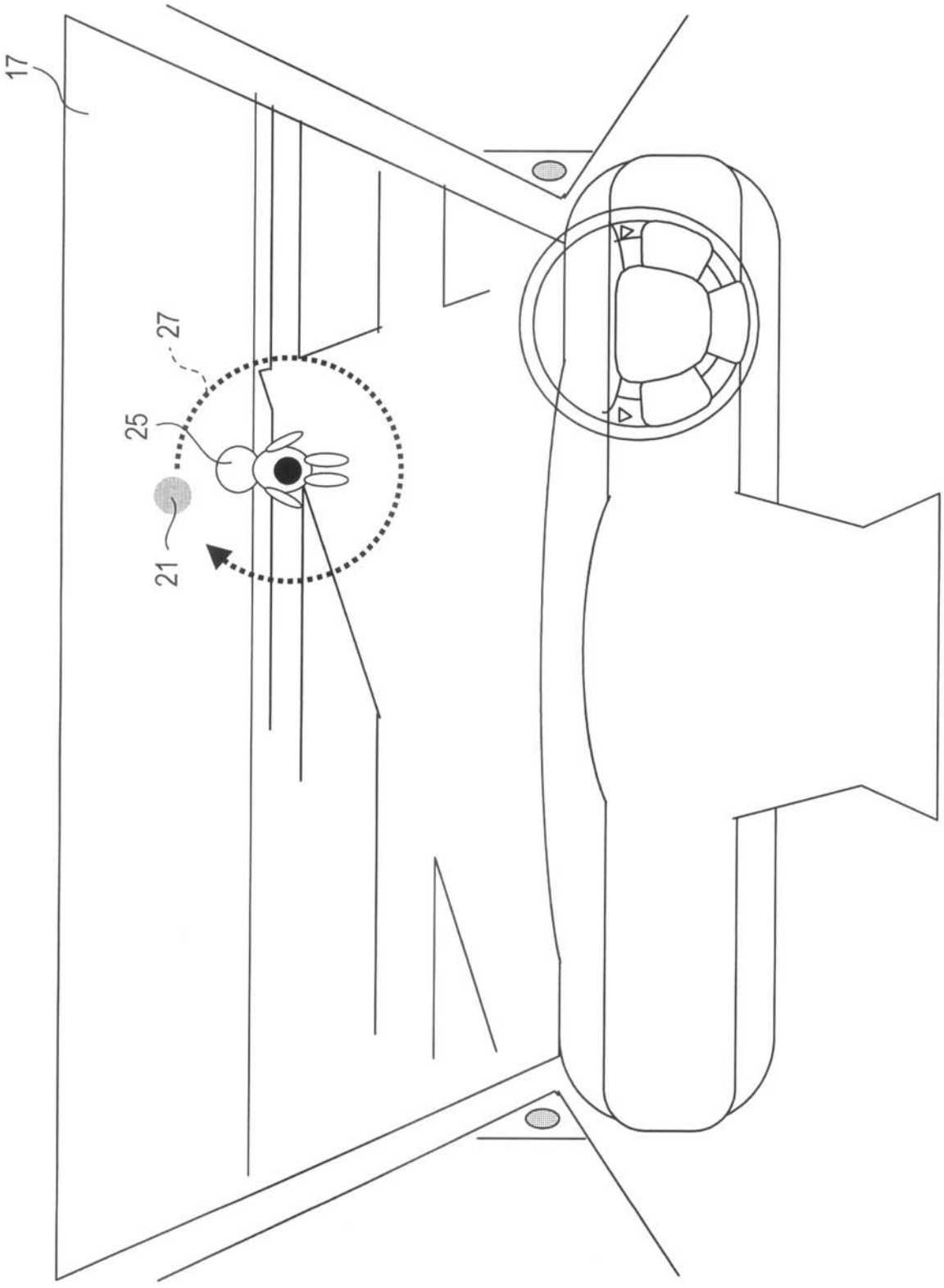
【 図 4 】



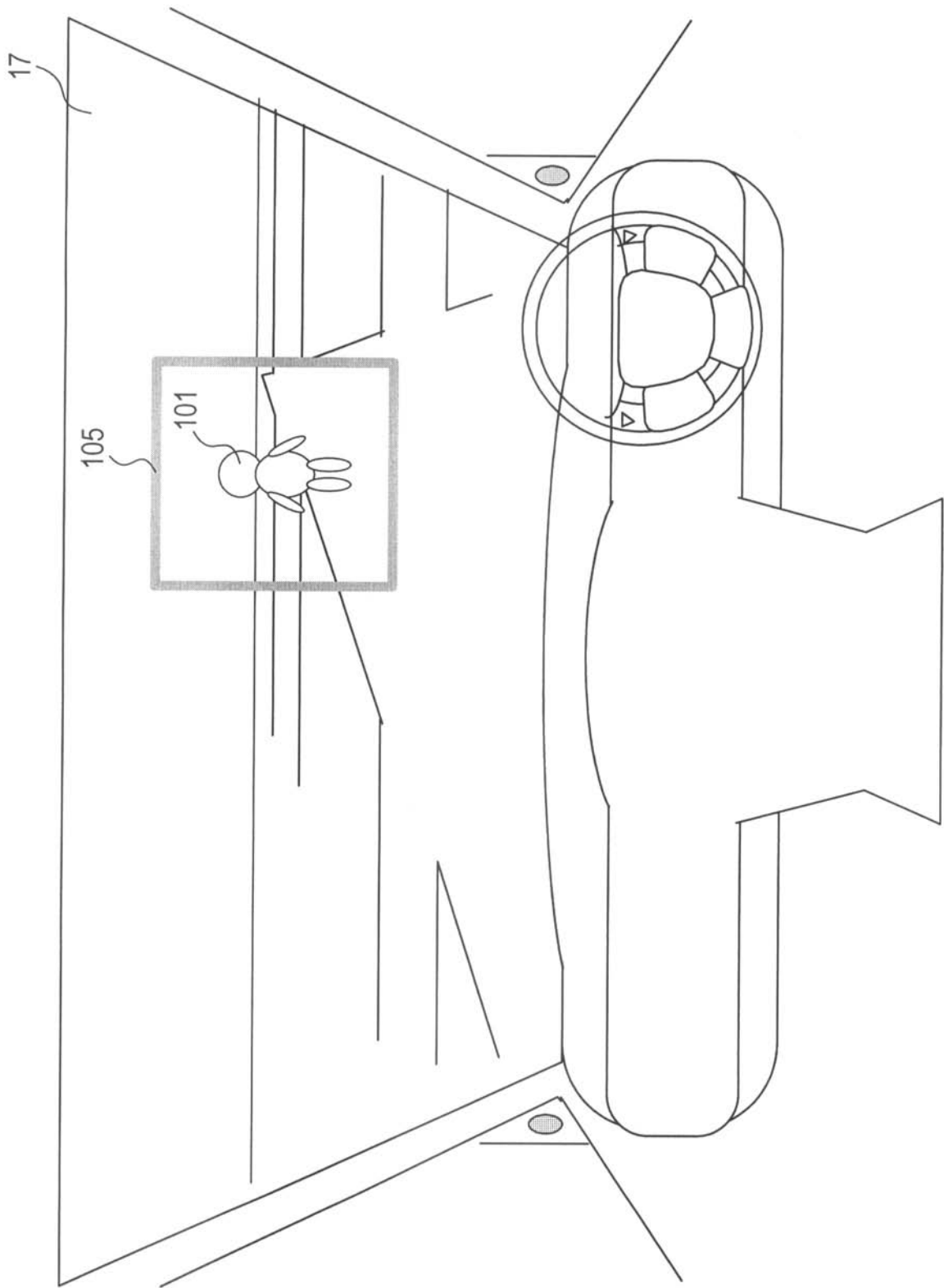
【 図 5 】



【図6】



【 図 8 】



【図9】

