

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年10月1日(01.10.2020)



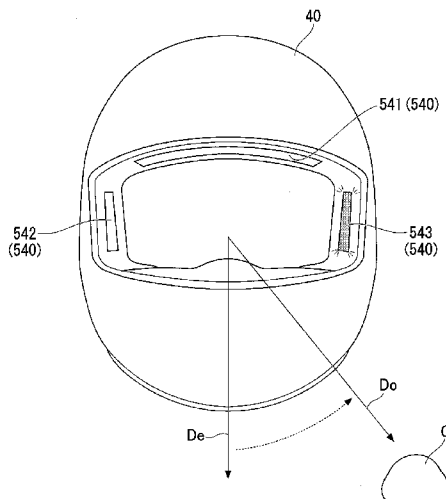
(10) 国際公開番号

WO 2020/194686 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) *B60R 11/04* (2006.01)
A42B 3/04 (2006.01) *B62J 99/00* (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/013690
- (22) 国際出願日: 2019年3月28日(28.03.2019)
- (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: 本田技研工業株式会社 (**HONDA MOTOR CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 巽 弘至(**TATSUMI Hiroshi**); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 前田 拓(**MAEDA Hiroshi**); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 田 ▲ 崎 ▼ 聡, 外 (**TAZAKI Akira et al.**); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

(54) **Title:** DRIVING ASSISTANCE SYSTEM FOR SADDLE-RIDE TYPE VEHICLES

(54) 発明の名称: 鞍乗り型車両の運転支援システム



(57) **Abstract:** A driving assistance system for saddle-ride type vehicles that comprises: a line-of-sight direction recognition unit (150) that recognizes the line-of-sight direction (De) of a driver (J); an object direction recognition unit (400) that recognizes the direction (Do) of an object (O) in the vicinity of the host vehicle with respect to the driver (J); and a light source (540) that emits light when the line-of-sight direction (De) and the direction (Do) of the object (O) with respect to the driver (J) are different from each other.

(57) 要約: 運転者(J)の視線方向(De)を認識する視線方向認識部(150)と、前記運転者(J)に対する自車両周辺の物体(O)の方向(Do)を認識する物体方向認識部(400)と、前記視線方向(De)と前記運転者(J)に対する前記物体(O)の方向(Do)とが相違する場合に発光する光源(540)と、を備える鞍乗り型車両の運転支援システム。

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称 : 鞍乗り型車両の運転支援システム

技術分野

[0001] 本発明は、鞍乗り型車両の運転支援システムに関する。

背景技術

[0002] 鞍乗り型車両において、運転者はヘルメットを装着した状態で運転する。このため、視界が狭く、運転者の視線方向によっては車両前方に存在する障害物が視界に入らない場合がある。そこで、ヘルメットの装着者に認識させたい方向を知覚させる技術がある（例えば、特許文献1参照）。

[0003] 特許文献1には、音像の定位によってヘルメット装着者に少なくとも方向に関する情報を与える方向情報報知装置であって、ヘルメットの複数箇所に配設されるとともにそれぞれが外部信号に応答してヘルメット装着者の頭部に局所的な機械的刺激を付与する複数の刺激付与手段と、所定の音像定位位置に対応する位置に配設された刺激付与手段の少なくとも一つに対し外部信号を付与する駆動手段と、を備える方向情報報知装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開2007-31875号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、鞍乗り型車両においては、運転者は四輪車両のようなドアおよび屋根によって囲まれた環境にいないので、騒音の影響を受けやすい。また、運転者は、車両の走行時における路面からの振動も受ける。このため、従来技術のように音および振動では、運転者に認識させたい方向を運転者に十分に知らせることができない可能性がある。

[0006] 本発明は、運転者に認識させたい方向を知らせることができる鞍乗り型車両の運転支援システムを提供する。

課題を解決するための手段

- [0007] (1) 本発明に係る一態様の鞍乗り型車両の運転支援システムは、運転者（J）の視線方向（De）を認識する視線方向認識部（150）と、前記運転者（J）に対する自車両周辺の物体（O）の方向（Do）を認識する物体方向認識部（400）と、前記視線方向（De）と前記運転者（J）に対する前記物体（O）の方向（Do）とが相違する場合に発光する光源（540）と、を備えることを特徴とする。
- [0008] 本態様によれば、光は騒音または路面の振動の影響を受けないので、従来技術のように音および振動を運転者に知覚させる構成と比較して、光源を発光させることで運転者の視線方向とは異なる方向に物体があることを運転者に効果的に認識させることができる。したがって、運転者に認識させたい方向を知らせることができる。
- [0009] (2) 上記（1）の態様の鞍乗り型車両の運転支援システムにおいて、車両前後方向および車幅方向に直交する方向から見て、前記視線方向（De）と前記運転者（J）に対する前記物体（O）の方向（Do）とが相違する場合に、前記光源（540）を発光させてもよい。
- [0010] 上記のように構成することで、運転者の視線が自車両の周辺で物体以外の方向に向いている場合に、光源が発光する。よって、運転者の視線方向とは異なる方向に物体があることを運転者に認識させることができる。
- [0011] (3) 上記（1）または（2）の態様の鞍乗り型車両の運転支援システムにおいて、車幅方向から見て、前記視線方向（De）と前記運転者（J）に対する前記物体（O）の方向（Do）とが相違する場合に、前記光源（540）を発光させてもよい。
- [0012] 例えば、メータ装置は、運転者から見て自車両の周辺の物体よりも手前にあるため、自車両の周辺の物体に視線を向けている場合よりも視線が下方に向く。このため、上記のように構成することで、例えば運転者の視線がメータ装置に向いている場合に、光源が発光する。よって、運転者の視線方向とは異なる方向に物体があることを運転者に認識させることができる。

- [0013] (4) 上記(1)から(3)のいずれか1つの態様の鞍乗り型車両の運転支援システムにおいて、前記視線方向(D_e)と前記運転者(J)に対する前記物体(O)の方向(D_o)とのなす角度(θ_1 , θ_2)が所定の角度以上の場合に、前記光源(540)を発光させてもよい。
- [0014] 上記のように構成することで、運転者の視線が物体から僅かにずれており、かつ運転者が物体を認識している状況で、光源が頻繁に発光することを抑制できる。
- [0015] (5) 上記(1)から(4)のいずれか1つの態様の鞍乗り型車両の運転支援システムにおいて、前記光源(540)は、車両と前記物体(O)との距離に応じて、発光強度、発光色、および発光周期の少なくともいずれか1つを変化させてもよい。
- [0016] 上記のように構成することで、運転者の視線の誘導が必要な度合に応じて光源の発光形態を変化させることができる。したがって、運転者に認識させたい方向をより確実に知らせることができる。
- [0017] (6) 上記(1)から(5)のいずれか1つの態様の鞍乗り型車両の運転支援システムにおいて、前記光源(540)は、ヘルメット(40)に設けられ、前記視線方向(D_e)と前記運転者(J)に対する前記物体(O)の方向(D_o)とが相違する場合に、前記運転者(J)の視線に対して前記物体(O)と同じ側で発光してもよい。
- [0018] 上記のように構成することで、運転者が視線を発光している光源に向けることによって、視線を物体側に移すことができる。これにより、運転者の視線を誘導して、運転者に物体の位置を認識させることができる。
- [0019] (7) 上記(1)から(5)のいずれか1つの態様の鞍乗り型車両の運転支援システムにおいて、前記光源(540)は、メータ装置(30)に設けられ、前記運転者(J)の視線が前記メータ装置(30)に向き、かつ前記視線方向(D_e)と前記運転者(J)に対する前記物体(O)の方向(D_o)とが相違する場合に、前記運転者(J)の視線に対して前記物体(O)と同じ側で発光してもよい。

- [0020] 上記のように構成することで、運転者の視線がメータ装置に向いている場合に、運転者が視線を発光している光源に向けることによって、視線を物体側に移すことができる。したがって、運転者の視線を誘導して、運転者に物体の位置をより確実に認識させることができる。
- [0021] (8) 上記(1)から(7)のいずれか1つの態様の鞍乗り型車両の運転支援システムにおいて、前記光源(540)の発光に連動して振動し、前記運転者(J)に振動を伝達する振動部(560)をさらに備えていてもよい。
- [0022] 上記のように構成することで、運転者の視線方向とは異なる方向に物体があることをより確実に運転者に認識させることができる。
- [0023] (9) 上記(8)の態様の鞍乗り型車両の運転支援システムにおいて、前記振動部(560)は、前記運転者(J)に対する前記物体(O)の方向に対応する位置で振動してもよい。
- [0024] 上記のように構成することで、振動している振動部側に運転者が視線を向けることによって、視線を物体側に移すことができる。これにより、運転者の視線を誘導して、運転者に物体の位置を認識させることができる。
- [0025] (10) 上記(8)または(9)の態様の鞍乗り型車両の運転支援システムにおいて、前記振動部(560)は、ヘルメット(40)、操向ハンドル(16)、燃料タンク(24)およびステップ(23)のうち少なくともいずれか1つに設けられていてもよい。
- [0026] 上記のように構成することで、振動部が運転者に接触する部分に配置されるので、運転者に振動部の振動を効果的に伝達することができる。
- [0027] (11) 上記(1)から(10)のいずれか1つの態様の鞍乗り型車両の運転支援システムにおいて、前記自車両と前記物体(O)との距離が所定の距離よりも小さい場合に警告音を発する警告音発生部(550)をさらに備えていてもよい。
- [0028] 上記のように構成することで、運転者の視線の誘導が必要な度合が所定の基準よりも高い場合に警告音が発せられる。したがって、運転者の視線方向とは異なる方向に物体があることをより確実に運転者に認識させることがで

きる。

[0029] (12) 上記(11)の態様の鞍乗り型車両の運転支援システムにおいて、前記警告音発生部(550)は、前記運転者(J)に対する前記物体(O)の方向(Do)に対応する位置から警告音を発してもよい。

[0030] 上記のように構成することで、運転者が視線を警告音の音源側に向けることによって、視線を物体側に移すことができる。これにより、運転者の視線を誘導して、運転者に物体の位置を認識させることができる。

[0031] (13) 上記(11)または(12)の態様の鞍乗り型車両の運転支援システムにおいて、前記警告音発生部(550)は、ヘルメット(40)への後付けデバイスであってもよい。

[0032] 上記のように構成することで、既存のヘルメットに警告音発生部を設けることができる。よって、上述した作用効果を奏する鞍乗り型車両の運転支援システムを導入容易とすることができる。

[0033] (14) 上記(11)または(12)の態様の鞍乗り型車両の運転支援システムにおいて、前記警告音発生部(550)は、ヘルメット(40)に設けられていてもよい。

[0034] 上記のように構成することで、運転者に警告音を効果的に知覚させることができる。

発明の効果

[0035] 上記の鞍乗り型車両の運転支援システムによれば、運転者に認識させたい方向を知らせることができる。

図面の簡単な説明

[0036] [図1]第1実施形態に係る運転支援システムの構成図である。

[図2]自車位置認識部により走行車線に対する自車両の相対位置および姿勢が認識される様子を示す図である。

[図3]推奨車線に基づいて目標軌道が生成される様子を示す図である。

[図4]第1実施形態の自動二輪車の左側面図である。

[図5]第1実施形態のヘルメットの斜視図である。

[図6]視線誘導制御部による処理の流れを示すフローチャートである。

[図7]視線方向と物体方向とが相違する場面を示す図である。

[図8]視線方向と物体方向とが相違する場面を示す図である。

[図9]発光部の発光状態を説明する図である。

[図10]第2実施形態のメータ装置の正面図である。

発明を実施するための形態

[0037] 以下、図面を参照し、本実施形態の鞍乗り型車両の運転支援システムの一例について説明する。実施形態では、運転支援システムが自動運転車両に適用されたものとする。自動運転は、運転者による操作を原則として必要としない状態で車両が走行することをいい、運転支援の一種である。ここで、運転支援には、度合が存在する。例えば、運転支援の度合には、A C C (Adaptive Cruise Control System) や L K A S (Lane Keeping Assistance System) 等の運転支援装置が作動することで運転支援を実行する第1の度合と、第1の度合よりも制御度合が高く、運転者が車両の運転操作子に対する操作を行わずに、車両の加減速または操舵のうち少なくとも一方を自動的に制御して自動運転を実行するが、運転者にある程度の周辺監視義務を課す第2の度合と、第2の度合よりも制御度合が高く、運転者に周辺監視義務を課さない（または第2の度合よりも低い周辺監視義務を課す）第3の度合と、がある。本実施形態において、第2の度合および第3の度合の運転支援が自動運転に相当する。

[0038] (第1実施形態)

<全体構成>

図1は、第1実施形態に係る運転支援システムの構成図である。

図1に示す運転支援システム1が搭載される車両は、二輪や三輪等の鞍乗り型車両である。車両の原動機は、ガソリンエンジン等の内燃機関、電動機、または内燃機関および電動機の組み合わせである。電動機は、内燃機関に連結された発電機による発電電力、または、二次電池もしくは燃料電池の放電電力を使用して動作する。

[0039] 例えば、運転支援システム 1 は、カメラ 5 1 と、レーダ装置 5 2 と、ファインダ 5 3 と、物体認識装置 5 4（物体方向認識部）と、通信装置 5 5 と、HMI（Human Machine Interface）5 6 と、車両センサ 5 7 と、ナビゲーション装置 6 0 と、MPU（Map Positioning Unit）7 0 と、運転操作子 8 0 と、運転者監視カメラ 9 0 と、制御装置 1 0 0 と、走行駆動力出力装置 5 0 0 と、ブレーキ装置 5 1 0 と、ステアリング装置 5 2 0 と、視線誘導部 5 3 0 と、を備える。これらの装置や機器は、CAN（Controller Area Network）通信線等の多重通信線やシリアル通信線、無線通信網等によって互いに接続される。なお、図 1 に示す構成はあくまで一例であり、構成の一部が省略されてもよいし、更に別の構成が追加されてもよい。

[0040] カメラ 5 1 は、例えば、CCD（Charge Coupled Device）やCMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）等の固体撮像素子を利用したデジタルカメラである。カメラ 5 1 は、運転支援システム 1 が搭載される車両（以下、自車両M）の任意の箇所に取り付けられる。カメラ 5 1 は、例えば、周期的に繰り返し自車両Mの周辺を撮像する。カメラ 5 1 は、ステレオカメラであってもよい。

[0041] レーダ装置 5 2 は、自車両Mの周辺にミリ波等の電波を放射すると共に、物体によって反射された電波（反射波）を検出して少なくとも物体の位置（距離および方位）を検出する。レーダ装置 5 2 は、自車両Mの任意の箇所に取り付けられる。レーダ装置 5 2 は、FM-CW（Frequency Modulated Continuous Wave）方式によって物体の位置および速度を検出してもよい。

[0042] ファインダ 5 3 は、LIDAR（Light Detection and Ranging）である。ファインダ 5 3 は、自車両Mの周辺に光を照射し、散乱光を測定する。ファインダ 5 3 は、発光から受光までの時間に基づいて、対象までの距離を検出する。照射される光は、例えば、パルス状のレーザー光である。ファインダ 5 3 は、自車両Mの任意の箇所に取り付けられる。

[0043] 物体認識装置 5 4 は、カメラ 5 1、レーダ装置 5 2、およびファインダ 5 3 のうち一部または全部による検出結果に対してセンサフュージョン処理を

行って、自車両Mの周辺の物体の位置や種類、速度等を認識する。物体認識装置54は、認識結果を制御装置100に出力する。物体認識装置54は、カメラ51、レーダ装置52、およびファインダ53の検出結果をそのまま制御装置100に出力してよい。

[0044] 通信装置55は、例えば、セルラー網やWi-Fi網、Bluetooth（登録商標）、DSRC（Dedicated Short Range Communication）等を利用して、自車両Mの周辺に存在する他車両と通信し、または無線基地局を介して各種サーバ装置と通信する。

[0045] HMI56は、自車両Mの運転者に対して各種情報を提示すると共に、運転者による入力操作を受け付ける。HMI56は、各種表示装置、スピーカ、ブザー、タッチパネル、スイッチ、キーなどを含む。

[0046] 車両センサ57は、自車両Mの速度を検出する車速センサや、加速度を検出する加速度センサ、鉛直軸回りの角速度を検出するヨーレートセンサ、自車両Mの向きを検出する方位センサ等を含む。

[0047] ナビゲーション装置60は、例えば、GNSS（Global Navigation Satellite System）受信機61と、ナビHMI62と、経路決定部63と、を備える。ナビゲーション装置60は、HDD（Hard Disk Drive）やフラッシュメモリ等の記憶装置に第1地図情報64を保持している。GNSS受信機61は、GNSS衛星から受信した信号に基づいて、自車両Mの位置を特定する。自車両Mの位置は、車両センサ57の出力を利用したINS（Inertial Navigation System）によって特定または補完されてもよい。ナビHMI62は、表示装置やスピーカ、タッチパネル、キー等を含む。ナビHMI62は、前述したHMI56と一部または全部が共通化されてもよい。経路決定部63は、例えば、GNSS受信機61により特定された自車両Mの位置（または入力された任意の位置）から、ナビHMI62を用いて乗員により入力された目的地までの経路（以下、地図上経路）を、第1地図情報64を参照して決定する。第1地図情報64は、例えば、道路を示すリンクと、リンクによって接続されたノードと、によって道路形状が表現された情報である。第

1 地図情報 64 は、道路の曲率や P O I (Point Of Interest) 情報等を含んでもよい。地図上経路は、M P U 70 に出力される。ナビゲーション装置 60 は、地図上経路に基づいて、ナビ H M I 62 を用いた経路案内を行ってもよい。ナビゲーション装置 60 は、例えば、乗員の保有するスマートフォンやタブレット端末等の端末装置の機能によって実現されてもよい。ナビゲーション装置 60 は、通信装置 55 を介してナビゲーションサーバに現在位置と目的地を送信し、ナビゲーションサーバから地図上経路と同等の経路を取得してもよい。

[0048] M P U 70 は、例えば、推奨車線決定部 71 を含む。M P U 70 は、H D D やフラッシュメモリ等の記憶装置に第 2 地図情報 72 を保持している。推奨車線決定部 71 は、ナビゲーション装置 60 から提供された地図上経路を複数のブロックに分割し（例えば、車両進行方向に関して 100 [m] 毎に分割し）、第 2 地図情報 72 を参照してブロックごとに推奨車線を決定する。推奨車線決定部 71 は、左から何番目の車線を走行するといった決定を行う。推奨車線決定部 71 は、地図上経路に分岐箇所が存在する場合、自車両 M が分岐先に進行するための合理的な経路を走行できるように、推奨車線を決定する。

[0049] 第 2 地図情報 72 は、第 1 地図情報 64 よりも高精度な地図情報である。第 2 地図情報 72 は、例えば、車線の中央の情報、または車線の境界の情報等を含んでいる。また、第 2 地図情報 72 には、道路情報や交通規制情報、住所情報（住所・郵便番号）、施設情報、電話番号情報等が含まれてよい。第 2 地図情報 72 は、通信装置 55 が他装置と通信することにより、随時、アップデートされてもよい。

[0050] 運転操作子 80 は、例えば、アクセルグリップや、ブレーキペダル、ブレーキレバー、シフトペダル、操向ハンドル等の操作子を含む。運転操作子 80 には、操作量または操作の有無を検出するセンサが取り付けられている。センサの検出結果は、制御装置 100、または、走行駆動力出力装置 500、ブレーキ装置 510、およびステアリング装置 520 のうち一部もしくは

全部に出力される。

[0051] 運転者監視カメラ90は、シートに着座する運転者を撮像可能な位置に配置されている。例えば、運転者監視カメラ90は、自車両Mの前部に取り付けられている。運転者監視カメラ90は、例えば、シートに着座する運転者の顔を中心に撮像する。運転者監視カメラ90は、CCDやCMOS等の固体撮像素子を利用したデジタルカメラである。運転者監視カメラ90は、例えば、周期的に運転者を撮像する。運転者監視カメラ90の撮像画像は、制御装置100に出力される。

[0052] 制御装置100は、マスター制御部110と、運転支援制御部200と、自動運転制御部300と、視線誘導制御部400と、を備える。なお、マスター制御部110は、運転支援制御部200または自動運転制御部300のどちらかに統合されてもよい。

[0053] マスター制御部110は、運転支援の度合の切り替え、およびHMI56の制御を行う。例えば、マスター制御部110は、切替制御部120と、HMI制御部130と、操作子状態判定部140と、乗員状態監視部150（視線方向認識部）と、を備える。切替制御部120、HMI制御部130、操作子状態判定部140、および乗員状態監視部150は、それぞれ、CPU（Central Processing Unit）等のプロセッサがプログラムを実行することで実現される。また、これらの機能部のうち一部または全部は、LSI（Large Scale Integration）やASIC（Application Specific Integrated Circuit）、FPGA（Field-Programmable Gate Array）等のハードウェアによって実現されてもよいし、ソフトウェアとハードウェアの協働によって実現されてもよい。

[0054] 切替制御部120は、例えば、HMI56に含まれる所定のスイッチから入力される操作信号に基づいて運転支援の度合を切り替える。また、切替制御部120は、例えば、アクセルグリップやブレーキペダル、ブレーキレバー、操向ハンドル等の運転操作子80に対する加速、減速または操舵を指示する操作に基づいて、運転支援をキャンセルして手動運転に切り替えてもよ

い。

- [0055] なお、切替制御部１２０は、後述する行動計画生成部３３０により生成される行動計画に基づいて、運転支援の度合を切り替えてもよい。例えば、切替制御部１２０は、行動計画によって規定される自動運転の終了予定地点で、運転支援を終了するようにしてもよい。
- [0056] HMI制御部１３０は、運転支援の度合の切り替えに関連する通知等を、HMI５６に出力させる。また、HMI制御部１３０は、自車両Mに対する所定の事象が発生した場合に、HMI５６に出力する内容を切り替える。また、HMI制御部１３０は、操作子状態判定部１４０または乗員状態監視部１５０の一方または双方による判定結果に関する情報を、HMI５６に出力させてもよい。また、HMI制御部１３０は、HMI５６により受け付けられた情報を運転支援制御部２００または自動運転制御部３００の一方または双方に出力してもよい。
- [0057] 操作子状態判定部１４０は、例えば、運転操作子８０に含まれる操向ハンドルが操作されている状態（具体的には、現に意図的な操作を行っている場合、直ちに操作可能な状態、または把持状態を指すものとする）であるか否かを判定する。
- [0058] 乗員状態監視部１５０は、運転者監視カメラ９０の撮像画像に基づいて、運転者の状態を監視する。乗員状態監視部１５０は、運転者が周辺の交通状況を継続して監視していることを監視する。乗員状態監視部１５０は、運転者監視カメラ９０の撮像画像により運転者の顔画像を取得し、取得した顔画像から運転者の視線方向を認識する。例えば、乗員状態監視部１５０は、ニューラルネットワーク等を利用したディープラーニングによって、運転者監視カメラ９０の撮像画像から乗員の視線方向を認識してもよい。
- [0059] 運転支援制御部２００は、第１の度合の運転支援を実行する。運転支援制御部２００は、例えば、ACCやLKASその他の運転支援制御を実行する。例えば、運転支援制御部２００は、ACCを実行する際には、カメラ５１、レーダ装置５２、およびファインダ５３から物体認識装置５４を介して入

力される情報に基づいて、自車両Mと、前走車両との車間距離を一定に保った状態で走行するように走行駆動力出力装置500およびブレーキ装置510を制御する。すなわち、運転支援制御部200は、前走車両との車間距離に基づく加減速制御（速度制御）を行う。また、運転支援制御部200は、LKASを実行する際には、自車両Mが、現在走行中の走行車線を維持（レーンキープ）しながら走行するようにステアリング装置520を制御する。すなわち、運転支援制御部200は、車線維持のための操舵制御を行う。第1の度合の運転支援の種類に関しては、運転操作子80への操作を要求しない自動運転（第2の度合および第3の度合）以外の種々の制御を含んでよい。

[0060] 自動運転制御部300は、第2の度合および第3の度合の運転支援を実行する。自動運転制御部300は、例えば、第1制御部310と、第2制御部350と、を備える。第1制御部310および第2制御部350のそれぞれは、例えば、CPU等のハードウェアプロセッサがプログラム（ソフトウェア）を実行することにより実現される。また、これらの構成要素のうち一部または全部は、LSIやASIC、FPGA、GPU等のハードウェアによって実現されてもよいし、ソフトウェアとハードウェアの協働によって実現されてもよい。

[0061] 第1制御部310は、例えば、認識部320と、行動計画生成部330と、を備える。第1制御部310は、例えば、AI（Artificial Intelligence；人工知能）による機能と、予め与えられたモデルによる機能と、を並行して実現する。例えば、「交差点を認識する」機能は、ディープラーニング等による交差点の認識と、予め与えられた条件（パターンマッチング可能な信号や道路標示等）に基づく認識と、が並行して実行され、双方に対してスコア付けして総合的に評価することで実現されてもよい。これによって、自動運転の信頼性が担保される。

[0062] 認識部320は、カメラ51、レーダ装置52、およびファインダ53から物体認識装置54を介して入力された情報に基づいて、周辺車両の位置や

速度、加速度等の状態を認識する。周辺車両の位置は、例えば、自車両Mの代表点（重心や駆動軸中心など）を原点とした絶対座標上の位置として認識され、制御に使用される。周辺車両の位置は、その周辺車両の重心やコーナー等の代表点で表されてもよいし、表現された領域で表されてもよい。周辺車両の「状態」とは、物体の加速度もしくはジャーク、または「行動状態」（例えば車線変更をしている、またはしようとしているか否か）を含んでもよい。

[0063] また、認識部320は、例えば、自車両Mが走行している車線（走行車線）を認識する。例えば、認識部320は、第2地図情報72から得られる道路区画線のパターン（例えば実線と破線の配列）と、カメラ51によって撮像された画像から認識される自車両Mの周辺の道路区画線のパターンと、を比較することで、走行車線を認識する。なお、認識部320は、道路区画線に限らず、道路区画線や路肩、縁石、中央分離帯、ガードレール等を含む走路境界（道路境界）を認識することで、走行車線を認識してもよい。この認識において、ナビゲーション装置60から取得される自車両Mの位置、またはINSによる処理結果が加味されてもよい。また、認識部320は、一時停止線や障害物、赤信号、料金所、その他の道路事象等を認識する。

[0064] 認識部320は、走行車線を認識する際に、走行車線に対する自車両Mの位置および姿勢を認識する。

図2は、認識部により走行車線に対する自車両の相対位置および姿勢が認識される様子の一例を示す図である。

図2に示すように、認識部320は、例えば、自車両Mの基準点（例えば重心）の走行車線中央CLからの乖離OS、および自車両Mの進行方向の走行車線中央CLを連ねた線に対してなす角度 θ を、走行車線L1に対する自車両Mの相対位置および姿勢として認識してもよい。また、これに代えて、認識部320は、走行車線L1の何れかの側端部（道路区画線または道路境界）に対する自車両Mの基準点の位置等を、走行車線に対する自車両Mの相対位置として認識してもよい。

[0065] 図1に示すように、行動計画生成部330は、自動運転により自車両Mを走行させる行動計画を生成する。行動計画生成部330は、原則的には推奨車線決定部71により決定された推奨車線を走行し、更に、自車両Mの周辺状況に対応できるように、自車両Mが自動的に（運転者の操作に依らずに）将来走行する目標軌道を生成する。目標軌道には、例えば、将来の自車両Mの位置を定めた位置要素と、将来の自車両Mの速度や加速度等を定めた速度要素と、が含まれる。例えば、行動計画生成部330は、自車両Mが順に到達すべき複数の地点（軌道点）を、目標軌道の位置要素として決定する。軌道点は、所定の走行距離（例えば数[m]程度）ごとの自車両Mの到達すべき地点である。所定の走行距離は、例えば、経路に沿って進んだときの道なり距離によって計算されてもよい。また、行動計画生成部330は、所定のサンプリング時間（例えば0.1秒程度）ごとの目標速度および目標加速度を、目標軌道の速度要素として決定する。また、軌道点は、所定のサンプリング時間ごとの、そのサンプリング時刻における自車両Mの到達すべき位置であってもよい。この場合、目標速度および目標加速度は、サンプリング時間および軌道点の間隔によって決定される。

[0066] 行動計画生成部330は、目標軌道を生成するにあたり、自動運転のイベントを設定してよい。自動運転のイベントには、例えば、一定速度で同じ走行車線を走行する定速走行イベントや、前走車両に追従して走行する追従走行イベント、自車両Mの走行車線を変更する車線変更イベント、道路の分岐地点で自車両Mを目的の方向に走行させる分岐イベント、合流地点で自車両Mを合流させる合流イベント、前走車両を追い越す追い越しイベント等がある。行動計画生成部330は、起動させたイベントに応じた目標軌道を生成する。

[0067] 図3は、推奨車線に基づいて目標軌道が生成される様子を示す図である。

図3に示すように、推奨車線は、目的地までの経路に沿って走行するのに都合が良いように設定される。行動計画生成部330は、推奨車線の切り替わり地点の所定距離手前（イベントの種類に応じて決定されてよい）に差し

掛かると、車線変更イベントや分岐イベント、合流イベント等を起動する。各イベントの実行中に、障害物を回避する必要がある場合には、図示するように回避軌道が生成される。

[0068] 図1に戻り、第2制御部350は、行動計画生成部330によって生成された目標軌道を、予定の時刻通りに自車両Mが通過するように、走行駆動力出力装置500、ブレーキ装置510、およびステアリング装置520を制御する。

[0069] 第2制御部350は、例えば、取得部352と、速度制御部354と、操舵制御部356と、を備える。取得部352は、行動計画生成部330により生成された目標軌道（軌道点）の情報を取得し、メモリ（不図示）に記憶させる。速度制御部354は、メモリに記憶された目標軌道に付随する速度要素に基づいて、走行駆動力出力装置500またはブレーキ装置510を制御する。操舵制御部356は、メモリに記憶された目標軌道の曲がり具合に応じて、ステアリング装置520を制御する。速度制御部354および操舵制御部356の処理は、例えば、フィードフォワード制御とフィードバック制御との組み合わせにより実現される。一例として、操舵制御部356は、自車両Mの前方の道路の曲率に応じたフィードフォワード制御と、目標軌道からの乖離に基づくフィードバック制御と、を組み合わせ実行する。

[0070] 視線誘導制御部400は、物体認識装置54が認識した情報に基づいて、運転者の位置に対する自車両Mの周辺の物体の方向を認識する。以下、運転者の位置に対する自車両Mの周辺の物体の方向を単に「物体方向」という。運転者の位置は、例えば、運転者監視カメラ90の撮像画像により認識する。運転者の位置は、例えば、運転者の頭部の重心で表される。運転者の位置は、予め車両に対して固定的に設定されてもよい。また、視線誘導制御部400は、自車両Mと自車両Mの周囲の物体との距離を認識する。視線誘導制御部400は、物体方向と、乗員状態監視部150が認識した運転者の視線方向と、を比較する。視線誘導制御部400は、物体方向と運転者の視線方向との比較結果、および自車両Mと物体との距離に基づいて、後述する視線

誘導部530の動作を決定する。視線誘導制御部400は、決定した視線誘導部530の動作指令を後述するヘルメット40のヘルメット制御部42に出力する。なお、視線誘導制御部400の一部は、自動運転制御部300の認識部320に統合されてもよい。視線誘導制御部400の機能の詳細については後述する。

[0071] 走行駆動力出力装置500は、自車両Mが走行するための走行駆動力（トルク）を駆動輪に出力する。走行駆動力出力装置500は、例えば、内燃機関や電動機、変速機等の組み合わせと、これらを制御するECU（Electronic Control Unit）と、を備える。ECUは、第2制御部350から入力される情報、または運転操作子80から入力される情報に従って、上記の構成を制御する。

[0072] ブレーキ装置510は、例えば、ブレーキキャリパーと、ブレーキキャリパーに油圧を伝達するシリンダと、シリンダに油圧を発生させる電動モータと、ブレーキECUと、を備える。ブレーキECUは、第2制御部350から入力される情報、または運転操作子80から入力される情報に従って電動モータを制御し、制動操作に応じたブレーキトルクが各車輪に出力されるようにする。ブレーキ装置510は、運転操作子80に含まれるブレーキレバーまたはブレーキペダルの操作によって発生させた油圧を、マスターシリンダを介してシリンダに伝達する機構をバックアップとして備えてよい。なお、ブレーキ装置510は、上記説明した構成に限らず、第2制御部350から入力される情報に従ってアクチュエータを制御して、マスターシリンダの油圧をシリンダに伝達する電子制御式油圧ブレーキ装置であってもよい。

[0073] ステアリング装置520は、例えば、ステアリングECUと、電動モータと、を備える。電動モータは、例えば、操舵輪（前輪）の向きを変更する。ステアリングECUは、第2制御部350から入力される情報、または運転操作子80から入力される情報に従って、電動モータを駆動し、操舵輪の向きを変更させる。

[0074] 視線誘導部530は、運転者の視線を視線誘導制御部400が決定した所

定の方向に誘導する。視線誘導部５３０は、発光部５４０（光源）と、警告音発生部５５０と、振動部５６０と、を備える。発光部５４０および警告音発生部５５０は、運転者が着用するヘルメットに設けられている。振動部５６０は、車両のうち運転者に接触する箇所に設けられている。発光部５４０、警告音発生部５５０および振動部５６０の詳細については後述する。

[0075] ＜車両全体＞

次に、本実施形態の運転支援システム１が備える構成の一部の配置について、鞍乗り型車両、および鞍乗り型車両の運転者が着用したヘルメットの構造とともに説明する。なお、以下の説明における前後左右等の向きは、特に記載が無ければ以下に説明する車両における向きと同一とする。また以下の説明に用いる図中適所には、車両前方を示す矢印ＦＲ、車両左方を示す矢印ＬＨ、車両上方を示す矢印ＵＰが示されている。

[0076] 図４は、第１実施形態の自動二輪車を示す左側面図である。

図４に示すように、自動二輪車１０は、実施形態の運転支援システム１が搭載された鞍乗り型車両である。自動二輪車１０は、操舵輪である前輪１１と、駆動輪である後輪１２と、原動機１３（図示の例ではエンジン）を支持する車体フレーム２０と、を主に備える。

[0077] 前輪１１は、操舵機構を介して車体フレーム２０に操向可能に支持されている。操舵機構は、前輪１１を支持するフロントフォーク１４と、フロントフォーク１４を支持するステアリングステム１５と、を備える。ステアリングステム１５の上部には、運転者Ｊが握る操向ハンドル１６が取り付けられている。前輪１１は、ブレーキ装置５１０によって制動される。

[0078] 後輪１２は、車両後部で前後方向に延びるスイングアーム１７の後端部に支持されている。スイングアーム１７の前端部は、車体フレーム２０に上下揺動可能に支持されている。後輪１２は、ブレーキ装置５１０によって制動される。

[0079] 車体フレーム２０は、前端部に設けられたヘッドパイプ２１によって、ステアリングステム１５を回動可能に支持している。車体フレーム２０は、上

述した原動機 1 3 の他、運転者 J が着座するシート 2 2 や、運転者 J が足を載せる左右のステップ 2 3、シート 2 2 の前方に配置された燃料タンク 2 4 等を支持している。燃料タンク 2 4 は、運転者 J によってニグリップ可能に設けられている。車両前部には、車体フレーム 2 0 に支持されたフロントカウル 2 5 が装着される。フロントカウル 2 5 の内側には、メータ装置 3 0 が配置されている。

[0080] 操向ハンドル 1 6、燃料タンク 2 4、および左右のステップ 2 3 うち少なくともいずれか 1 つには、振動部 5 6 0（図 1 参照）が設けられている。振動部 5 6 0 は、視線誘導制御部 4 0 0 によって制御される。振動部 5 6 0 は、運転者 J に振動を伝達して、運転者 J に振動を知覚させる。

[0081] <ヘルメット>

図 5 は、第 1 実施形態のヘルメットの斜視図である。

図 5 に示すように、ヘルメット 4 0 は、実施形態の運転支援システム 1 が搭載されたフルフェイスタイプのヘルメットである。ヘルメット 4 0 は、運転者 J の頭部を覆うヘルメット本体 4 1 と、ヘルメット本体 4 1 に設けられた発光部 5 4 0 および警告音発生部 5 5 0 と、発光部 5 4 0 および警告音発生部 5 5 0 を制御するヘルメット制御部 4 2 と、ヘルメット制御部 4 2 に電力を供給する電源（不図示）と、を備える。発光部 5 4 0 および警告音発生部 5 5 0 は、それぞれヘルメット 4 0 に予め組み込まれたものであってもよいし、ヘルメット 4 0 への後付けデバイスであってもよい。例えば、電源は、二次電池であって、ヘルメット本体 4 1 に埋め込まれている。

[0082] ヘルメット本体 4 1 は、外殻部材としての帽体 4 3 と、帽体 4 3 の内側に配置された内装材（不図示）と、帽体 4 3 の前面開放部 4 5 を覆うシールド 4 4 と、を備える。前面開放部 4 5 は、帽体 4 3 の前部において、着用者（運転者 J）の視界を確保するために設けられている。

[0083] 発光部 5 4 0 は、LED（Light Emitting Diode）等の発光素子である。発光部 5 4 0 は、発光しているか否かをヘルメット 4 0 の着用者が視認可能な位置に配置されている。本実施形態では、発光部 5 4 0 は、帽体 4 3 の前

面開放部４５の開口縁に配置されている。発光部５４０は、ヘルメット４０の着用者の視線が真正面に向いた状態で、その視線を囲むように配置されている。発光部５４０は、前面開放部４５の上部に配置された上側発光部５４１と、前面開放部４５の右部に配置された右側発光部５４２と、前面開放部４５の左部に配置された左側発光部５４３と、を備える。上側発光部５４１、右側発光部５４２および左側発光部５４３は、互いに別部材として設けられていてもよいし、一体的に設けられて互いに独立して発光するように形成されていてもよい。

[0084] 警告音発生部５５０は、指向性スピーカである。警告音発生部５５０は、警告音を発する。警告音発生部５５０は、ヘルメット４０の着用者に対し、警告音の発生源として少なくとも左右の２方向を区別して知覚させることができるように設けられている。本実施形態では、警告音発生部５５０は、ヘルメット４０の着用者に対し、警告音の発生源として右側、左側および前側の３方向を区別して知覚させることができる。

[0085] ヘルメット制御部４２は、図示しない電源の電力によって動作する。ヘルメット制御部４２は、視線誘導制御部４００と通信可能に設けられている。ヘルメット制御部４２は、視線誘導部５３０の動作指令を視線誘導制御部４００から取得する。ヘルメット制御部４２は、取得した発光部５４０の動作指令に基づいて、発光部５４０に電圧を印加し、発光部５４０を発光させる。また、ヘルメット制御部４２は、取得した警告音発生部５５０の動作指令に基づいて、警告音発生部５５０から警告音を発させる。

[0086] ＜視線誘導制御部の機能＞

以下、本実施形態に係る視線誘導制御部４００の機能について図６から図１０を参照して説明する。この処理フローは、運転者に周辺監視義務が課される状態において繰り返し実施される。すなわち、運転支援が実行されていない状態（手動運転状態）、または第１の度合もしくは第２の度合の運転支援が実行されている状態において実施される。

[0087] 図６は、視線誘導制御部による処理の流れを示すフローチャートである。

図7および図8は、視線方向と物体方向とが相違する場面を示す図である。図9は、発光部の発光状態を説明する図であって、第1実施形態のヘルメットの正面図である。なお、図9においては、シールド44の図示を省略している。

図6に示すように、ステップS10において、視線誘導制御部400は、上下方向から見て視線方向D_eと物体方向D_oとが相違するか否かを判定する。視線誘導制御部400は、上下方向から見て視線方向D_eと物体方向D_oとのなす角度 θ_1 が所定の第1角度よりも大きい場合に、視線方向D_eと物体方向D_oとが相違すると判定する（図7参照）。視線誘導制御部400は、上下方向から見て視線方向D_eと物体方向D_oとが相違すると判定した場合（S10：YES）、ステップS20の処理に進む。視線誘導制御部400は、上下方向から見て視線方向D_eと物体方向D_oとが相違しないと判定した場合（S10：NO）、右側発光部542および左側発光部543を消灯させるようにヘルメット制御部42に指令を出力し（ステップS50）、ステップS60の処理に進む。

[0088] ステップS20において、視線誘導制御部400は、視線方向D_eが物体方向D_oに対して右側に向いているか否かを判定する。視線方向D_eが物体方向D_oに対して右側に向いている場合（S20：YES）、視線誘導制御部400はステップS30の処理に進む。視線方向D_eが物体方向D_oに対して右側に向いてない場合（S20：NO）、すなわち視線方向D_eが物体方向D_oに対して左側に向いている場合、視線誘導制御部400はステップS40の処理に進む。

[0089] ステップS30において、視線誘導制御部400は、左側発光部543を発光させるようにヘルメット制御部42に指令を出力して左側発光部543を発光させる（図9参照）。これにより、発光部540は、運転者Jの視線に対して物体Oと同じ側で発光する。この際、視線誘導制御部400は、左側発光部543を点灯、点滅、または明滅させる。「点滅」とは、一定の発光強度（輝度）の点灯状態と消灯状態とを繰り返すことである。「明滅」と

は、発光強度を変化させながら点灯状態および消灯状態を繰り返すことである。これにより、運転者 J は、左側に意識が移り、視線を物体 O 側に向ける。続いて、視線誘導制御部 400 は、ステップ S 60 の処理に進む。

[0090] ステップ S 40 において、視線誘導制御部 400 は、右側発光部 542 を発光させるようにヘルメット制御部 42 に指令を出力して右側発光部 542 を発光させる。これにより、発光部 540 は、運転者 J の視線に対して物体 O と同じ側で発光する。この際、視線誘導制御部 400 は、右側発光部 542 を点灯、点滅、または明滅させる。これにより、運転者 J は、右側に意識が移り、視線を物体 O 側に向ける。続いて、視線誘導制御部 400 は、ステップ S 60 の処理に進む。

[0091] ステップ S 60 において、視線誘導制御部 400 は、車幅方向から見て視線方向 D_e と物体方向 D_o とが相違するか否かを判定する。視線誘導制御部 400 は、車幅方向から見て視線方向 D_e と物体方向 D_o とのなす角度 θ_2 が所定の第 2 角度よりも大きい場合に、視線方向 D_e と物体方向 D_o とが相違すると判定する（図 8 参照）。特に、車幅方向から見て視線方向 D_e が物体方向 D_o に対して下側に向いている場合、運転者 J はメータ装置 30 を見ている可能性がある。視線誘導制御部 400 は、車幅方向から見て視線方向 D_e と物体方向 D_o とが相違すると判定した場合（S 60 : YES）、ステップ S 70 の処理に進む。視線誘導制御部 400 は、車幅方向から見て視線方向 D_e と物体方向 D_o とが相違しないと判定した場合（S 60 : NO）、上側発光部を消灯させるようにヘルメット制御部に指令を出力し（ステップ S 80）、一連の処理を終了する。

[0092] ステップ S 70 において、視線誘導制御部 400 は、上側発光部 541 を発光させるようにヘルメット制御部 42 に指令を出力して上側発光部 541 を発光させる。これにより、発光部 540 は、運転者 J の視線に対して物体 O と同じ側で発光する。この際、視線誘導制御部 400 は、上側発光部 541 を点灯、点滅、または明滅させる。これにより、運転者 J は、上側に意識が移り、メータ装置 30 を見ていた場合に視線を物体 O 側に向ける。そして

、視線誘導制御部４００は、処理を終了する。

[0093] 上記一連の処理において、視線誘導制御部４００は、自車両Ｍと物体Ｏとの距離に応じて、発光部５４０の発光強度、発光色、および発光周期の少なくともいずれか１つを変化させてもよい。例えば、視線誘導制御部４００は、自車両Ｍと物体Ｏとの距離が小さくなるに従い、発光強度が高くなるようにヘルメット制御部４２に指令を出力する。例えば、視線誘導制御部４００は、自車両Ｍと物体Ｏとの距離が小さくなるに従い、点滅または明滅する発光部５４０の発光周期が小さくなるようにヘルメット制御部４２に指令を出力する。

[0094] また、視線誘導制御部４００は、発光部５４０の発光に連動して、警告音発生部５５０から警告音を発させるようにヘルメット制御部４２に信号を出力する。視線誘導制御部４００は、運転者Ｊに対する物体方向Ｄ○に対応する位置から警告音を発させるように、ヘルメット制御部４２に警告音発生部５５０を制御させる。換言すると、視線誘導制御部４００は、ヘルメット４０の着用者に対して発光する発光部５４０に対応する方向から警告音を発させるように、ヘルメット制御部４２に警告音発生部５５０を制御させる。例えば、視線誘導制御部４００は、右側発光部５４２を発光させる条件下で、ヘルメット４０の着用者が右側から警告音が鳴っていると知覚するように警告音発生部５５０から警告音を発させる。

[0095] また、視線誘導制御部４００は、発光部５４０の発光に連動して、運転者Ｊが接触する箇所に設けられた振動部５６０を振動させる。視線誘導制御部４００は、運転者Ｊに対する物体方向Ｄ○に対応する位置で振動部５６０を振動させる。換言すると、視線誘導制御部４００は、運転者Ｊに対し、右半身および左半身のうち発光している発光部５４０に対応する方向の半身に接触する振動部５６０を振動させて、運転者Ｊに振動を知覚させる。例えば、視線誘導制御部４００は、右側発光部５４２を発光させる条件下で、運転者Ｊの右半身に接触する振動部５６０（例えば右側のステップ２３）を振動させる。なお、視線誘導制御部４００は、発光部５４０が発光している間、運

転者 J に対して左右関係なく振動を知覚させてもよい。また、視線誘導制御部 400 は、自車両 M と物体 O との距離が所定の距離よりも小さい場合のみに、振動部 560 を振動させてもよい。

[0096] 以上に説明したように、本実施形態の運転支援システム 1 は、運転者 J の視線方向 D_e を認識する乗員状態監視部 150 と、運転者 J に対する自車両 M の周辺の物体 O の方向（物体方向 D_o）を認識する視線誘導制御部 400 と、視線方向 D_e と物体方向 D_o とが相違する場合に発光する発光部 540 と、を備える。

この構成によれば、光は騒音または路面の振動の影響を受けないので、従来技術のように音および振動を運転者に知覚させる構成と比較して、発光部 540 を発光させることで運転者 J の視線方向 D_e とは異なる方向に物体 O があることを運転者 J に効果的に認識させることができる。したがって、運転者 J に認識させたい方向を知らせることができる。

[0097] また、運転支援システム 1 は、上下方向から見て視線方向 D_e と物体方向 D_o とが相違する場合に発光部 540 を発光させる。

この構成によれば、運転者 J の視線が自車両 M の周辺で物体 O 以外の方向に向いている場合に、発光部 540 が発光する。よって、運転者 J の視線方向 D_e とは異なる方向に物体 O があることを運転者 J に認識させることができる。

[0098] また、運転支援システム 1 は、車幅方向から見て視線方向 D_e と物体方向 D_o とが相違する場合に発光部 540 を発光させる。

例えば、メータ装置 30 は、運転者 J から見て自車両 M の周辺の物体 O よりも手前にあるため、自車両 M の周辺の物体 O に視線を向けている場合よりも視線が下方に向く。このため、上記のように構成することで、例えば運転者 J の視線がメータ装置 30 に向いている場合に、発光部 540 が発光する。よって、運転者 J の視線方向 D_e とは異なる方向に物体 O があることを運転者 J に認識させることができる。

[0099] また、運転支援システム 1 は、視線方向 D_e と物体方向 D_o とのなす角度

$\theta 1$, $\theta 2$ が所定の角度以上の場合に発光部 540 を発光させる。

この構成によれば、運転者 J の視線が物体 O から僅かにずれており、かつ運転者 J が物体 O を認識している状況で、発光部 540 が頻繁に発光することを抑制できる。

[0100] また、発光部 540 は、自車両 M と物体 O との距離に応じて、発光強度、発光色、および発光周期の少なくともいずれか 1 つを変化させる。

この構成によれば、運転者 J の視線の誘導が必要な度合に応じて発光部 540 の発光形態を変化させることができる。したがって、運転者 J に認識させたい方向をより確実に知らせることができる。

[0101] また、発光部 540 は、ヘルメット 40 に設けられている。発光部 540 は、視線方向 D_e と物体方向 D_o とが相違する場合に、運転者 J の視線に対して物体と同じ側で発光する。

この構成によれば、運転者 J が視線を発光部 540 における発光部分に向けることによって、視線を物体 O 側に移すことができる。これにより、運転者 J の視線を誘導して、運転者 J に物体 O の位置を認識させることができる。

[0102] また、視線誘導部 530 は、発光部 540 の発光に連動して振動し、運転者 J に振動を伝達する振動部 560 を備える。

この構成によれば、運転者 J の視線方向 D_e とは異なる方向に物体 O があることをより確実に運転者 J に認識させることができる。

[0103] また、振動部 560 は、運転者 J に対する物体方向 D_o に対応する位置で振動する。

この構成によれば、振動している振動部 560 側に運転者 J が視線を向けることによって、視線を物体 O 側に移すことができる。これにより、運転者 J の視線を誘導して、運転者 J に物体 O の位置を認識させることができる。

[0104] また、振動部 560 は、操向ハンドル 16、燃料タンク 24 およびステップ 23 のうち少なくともいずれか 1 つに設けられている。

この構成によれば、振動部 560 が運転者 J に接触する部分に配置される

ので、運転者 J に振動部 560 の振動を効果的に伝達することができる。

[0105] また、視線誘導部 530 は、自車両 M と物体 O との距離が所定の距離よりも小さい場合に警告音を発する警告音発生部 550 を備える。

この構成によれば、運転者 J の視線の誘導が必要な度合が所定の基準よりも高い場合に警告音が発せられる。したがって、運転者 J の視線方向 D_e とは異なる方向に物体 O があることをより確実に運転者 J に認識させることができる。

[0106] また、警告音発生部 550 は、運転者 J に対する物体方向 D_o に対応する位置から警告音を発する。

この構成によれば、運転者 J が視線を警告音の音源側に向けることによって、視線を物体 O 側に移すことができる。これにより、運転者 J の視線を誘導して、運転者 J に物体 O の位置を認識させることができる。

[0107] また、警告音発生部 550 は、ヘルメット 40 に設けられている。

この構成によれば、運転者 J に警告音を効果的に知覚させることができる。

[0108] なお、警告音発生部 550 をヘルメット 40 への後付けデバイスとすることで、既存のヘルメットに警告音発生部 550 を設けることができる。発光部 540 についても同様である。よって、上述した作用効果を奏する運転支援システム 1 を導入容易とすることができる。

[0109] (第 2 実施形態)

上記実施形態では、視線誘導部 530 の発光部 540 がヘルメット 40 に設けられているが、これに限定されない。視線誘導部 530 の発光部 540 は、メータ装置 30 に設けられていてもよい。以下、視線誘導部 530 の発光部 540 がメータ装置 30 に設けられた構成について説明する。なお、以下で説明する以外の構成は、上記実施形態と同様である。

[0110] 図 10 は、第 2 実施形態のメータ装置の正面図である。

図 10 に示すように、第 2 実施形態のメータ装置 30 は、車速メータ 32 やタコメータ 33 等が配置された表示部 31 と、後方から見た正面視で表示

部 3 1 を囲む枠部 3 8 と、を備える。表示部 3 1 には、車速メータ 3 2 およびタコメータ 3 3 の他に、燃料計 3 4 や水温計 3 5、インジケータランプ 3 6、情報表示部 3 7 等が配置されている。図示の例では、車速メータ 3 2 やタコメータ 3 3、燃料計 3 4、水温計 3 5 は指針を回動させて目盛を指し示すアナログ式とされているが、デジタル式であってもよい。

[0111] 枠部 3 8 は、メータ装置 3 0 の縁を構成している。枠部 3 8 には、発光部 5 4 0 が設けられている。発光部 5 4 0 は、表示部 3 1 を囲むように配置されている。発光部 5 4 0 は、表示部 3 1 の上側に設けられた上側発光部 5 4 1 と、表示部 3 1 の右側に配置された右側発光部 5 4 2 と、表示部 3 1 の左側に配置された左側発光部 5 4 3 と、を備える。上側発光部 5 4 1、右側発光部 5 4 2 および左側発光部 5 4 3 は、互いに別部材として設けられていてもよいし、一体的に設けられて互いに独立して発光するように形成されていてもよい。発光部 5 4 0 は、視線誘導制御部 4 0 0 によって制御される。

[0112] 本実施形態において、視線誘導制御部 4 0 0 は、乗員状態監視部 1 5 0 が認識した運転者の視線方向の情報に基づき、運転者の視線がメータ装置 3 0 に向いているか否かを判定する。視線誘導制御部 4 0 0 は、運転者の視線がメータ装置 3 0 に向いていると判定した場合に、上述した第 1 実施形態におけるステップ S 1 0 からステップ S 9 0 の処理を行う。

[0113] この構成によれば、運転者 J の視線がメータ装置 3 0 に向いている場合に、運転者 J が視線を発光部 5 4 0 における発光部分に向けることによって、視線を物体 O 側に移すことができる。したがって、運転者 J の視線を誘導して、運転者 J に物体 O の位置をより確実に認識させることができる。

[0114] なお、本発明は、図面を参照して説明した上述の実施形態に限定されるものではなく、その技術的範囲において様々な変形例が考えられる。

例えば、上記実施形態では、運転支援システム 1 の自動二輪車への適用を例に説明したが、これに限定されない。運転支援システム 1 が適用される鞍乗り型車両は、ヘルメットを着用した運転者が車体を跨いで乗車する車両全般が含まれ、自動二輪車のみならず、三輪（前一輪かつ後二輪の他に、前二

輪かつ後一輪の車両も含む)の車両も含まれる。

[0115] また、上記実施形態の運転支援システム 1 は、いわゆる自動運転を実行できるものであるが、これに限定されない。すなわち、走行に際して常に運転者による操作を必要とする車両に本発明の運転支援システムを適用してもよい。

[0116] また、上記実施形態では、視線誘導部 530 の発光部 540 が設けられるヘルメットとして、フルフェイスタイプのヘルメット 40 を例に説明したが、これに限定されない。視線誘導部 530 の発光部 540 は、ジェットタイプやフリップアップタイプ、オフロードタイプ等、種々の型式のヘルメットに設けることができる。

[0117] また、上記実施形態では、運転者監視カメラ 90 が車両前部に配置されているが、これに限定されない。運転者監視カメラは、運転者の頭部の向きを検出するために車両前部に配置されたカメラと、運転者の視線の向きを検出するためにヘルメットに配置されたカメラと、を備えていてもよい。

[0118] また、上記実施形態では、警告音発生部 550 がヘルメット 40 に設けられているが、これに限定されない。警告音発生部は、自動二輪車 10 に設けられていてもよい。また、視線誘導部 530 は、少なくとも発光部 540 を備えていればよく、警告音発生部 550 および振動部 560 を備えていなくてもよい。

[0119] また、上記実施形態では、振動部 560 が自動二輪車 10 に設けられているが、これに限定されない。振動部 560 は、運転者 J に接触する箇所に設けられていればよく、ヘルメット 40 に設けられていてもよい。

[0120] その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記した実施の形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能である。

符号の説明

- [0121] 16 操向ハンドル
 24 燃料タンク
 23 ステップ

3 0 メータ装置

4 0 ヘルメット

1 5 0 乗員状態監視部（視線方向認識部）

4 0 0 視線誘導制御部（物体方向認識部）

5 4 0 発光部（光源）

5 5 0 警告音発生部

5 6 0 振動部

D e 視線方向

D o 物体の方向

J 運転者

$\theta 1$, $\theta 2$ 角度

請求の範囲

- [請求項1] 運転者（J）の視線方向（D e）を認識する視線方向認識部（150）と、
- 前記運転者（J）に対する自車両周辺の物体（O）の方向（D o）を認識する物体方向認識部（400）と、
- 前記視線方向（D e）と前記運転者（J）に対する前記物体（O）の方向（D o）とが相違する場合に発光する光源（540）と、
- を備える鞍乗り型車両の運転支援システム。
- [請求項2] 車両前後方向および車幅方向に直交する方向から見て、前記視線方向（D e）と前記運転者（J）に対する前記物体（O）の方向（D o）とが相違する場合に、前記光源（540）を発光させる、
- 請求項1に記載の鞍乗り型車両の運転支援システム。
- [請求項3] 車幅方向から見て、前記視線方向（D e）と前記運転者（J）に対する前記物体（O）の方向（D o）とが相違する場合に、前記光源（540）を発光させる、
- 請求項1または請求項2に記載の鞍乗り型車両の運転支援システム。
- [請求項4] 前記視線方向（D e）と前記運転者（J）に対する前記物体（O）の方向（D o）とのなす角度（ $\theta 1$ ， $\theta 2$ ）が所定の角度以上の場合に、前記光源（540）を発光させる、
- 請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の鞍乗り型車両の運転支援システム。
- [請求項5] 前記光源（540）は、車両と前記物体（O）との距離に応じて、発光強度、発光色、および発光周期の少なくともいずれか1つを変化させる、
- 請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の鞍乗り型車両の運転支援システム。
- [請求項6] 前記光源（540）は、ヘルメット（40）に設けられ、前記視線

方向（D e）と前記運転者（J）に対する前記物体（O）の方向（D o）とが相違する場合に、前記運転者（J）の視線に対して前記物体（O）と同じ側で発光する、

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の鞍乗り型車両の運転支援システム。

[請求項7] 前記光源（5 4 0）は、メータ装置（3 0）に設けられ、前記運転者（J）の視線が前記メータ装置（3 0）に向き、かつ前記視線方向（D e）と前記運転者（J）に対する前記物体（O）の方向（D o）とが相違する場合に、前記運転者（J）の視線に対して前記物体（O）と同じ側で発光する、

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の鞍乗り型車両の運転支援システム。

[請求項8] 前記光源（5 4 0）の発光に連動して振動し、前記運転者（J）に振動を伝達する振動部（5 6 0）をさらに備える、

請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の鞍乗り型車両の運転支援システム。

[請求項9] 前記振動部（5 6 0）は、前記運転者（J）に対する前記物体（O）の方向に対応する位置で振動する、

請求項 8 に記載の鞍乗り型車両の運転支援システム。

[請求項10] 前記振動部（5 6 0）は、ヘルメット（4 0）、操向ハンドル（1 6）、燃料タンク（2 4）およびステップ（2 3）のうち少なくともいずれか 1 つに設けられている、

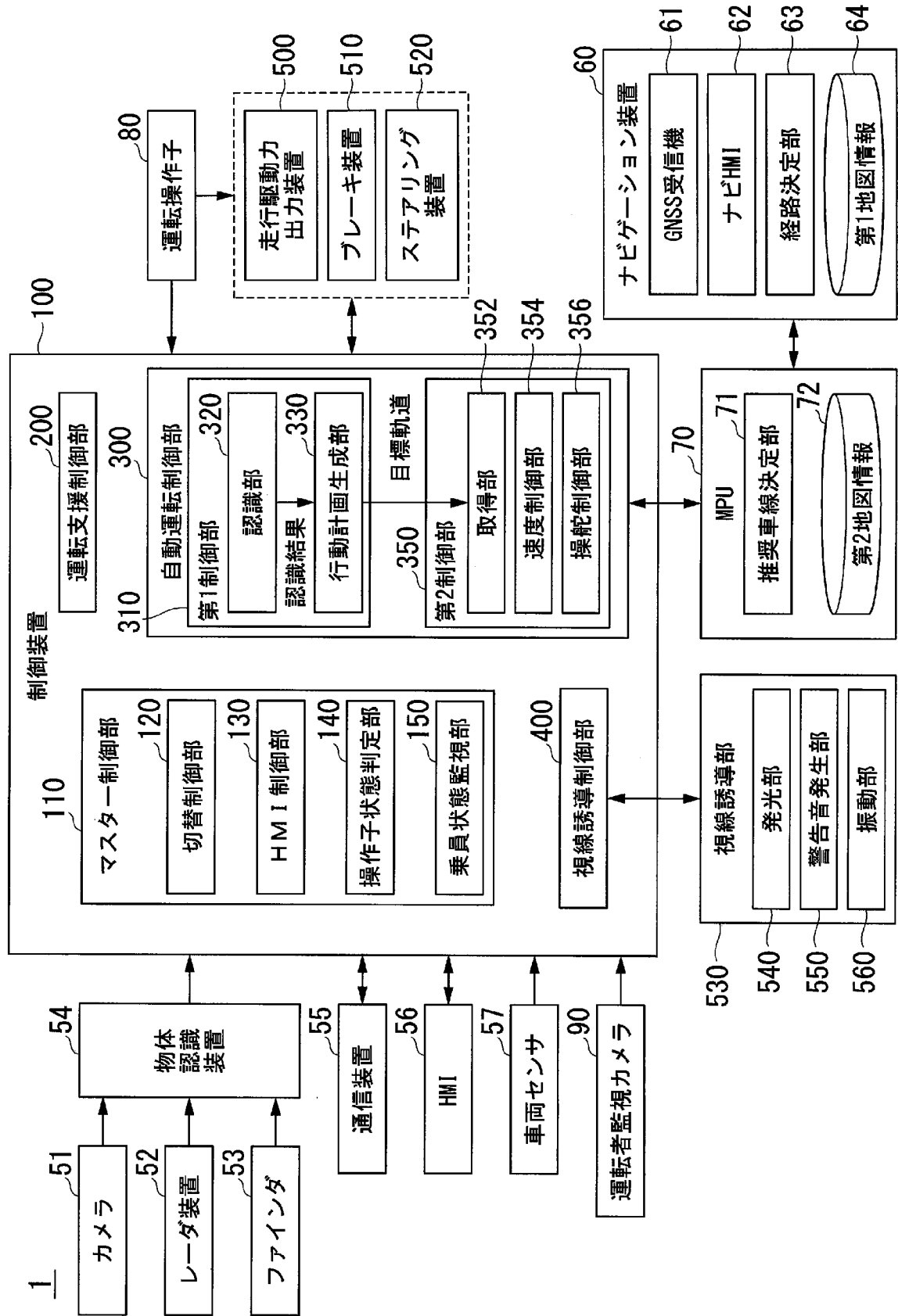
請求項 8 または請求項 9 に記載の鞍乗り型車両の運転支援システム。

[請求項11] 前記自車両と前記物体（O）との距離が所定の距離よりも小さい場合に警告音を発する警告音発生部（5 5 0）をさらに備える、

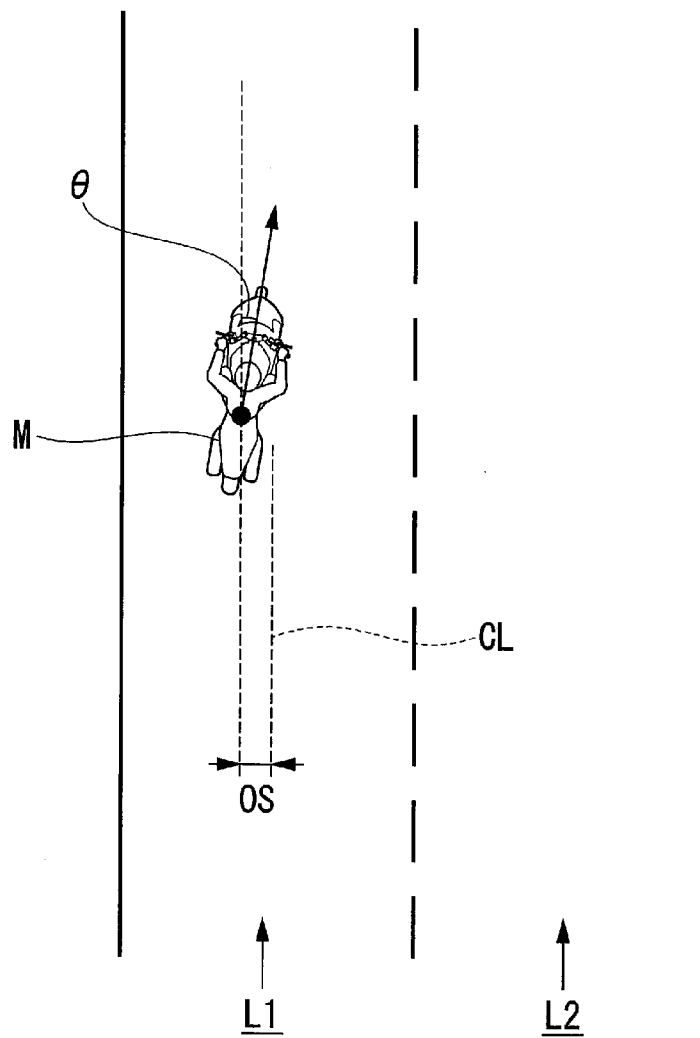
請求項 1 から請求項 1 0 のいずれか 1 項に記載の鞍乗り型車両の運転支援システム。

- [請求項12] 前記警告音発生部（550）は、前記運転者（J）に対する前記物体（O）の方向（D_o）に対応する位置から警告音を発する、
請求項11に記載の鞍乗り型車両の運転支援システム。
- [請求項13] 前記警告音発生部（550）は、ヘルメット（40）への後付けデバイスである、
請求項11または請求項12に記載の鞍乗り型車両の運転支援システム。
- [請求項14] 前記警告音発生部（550）は、ヘルメット（40）に設けられている、
請求項11または請求項12に記載の鞍乗り型車両の運転支援システム。

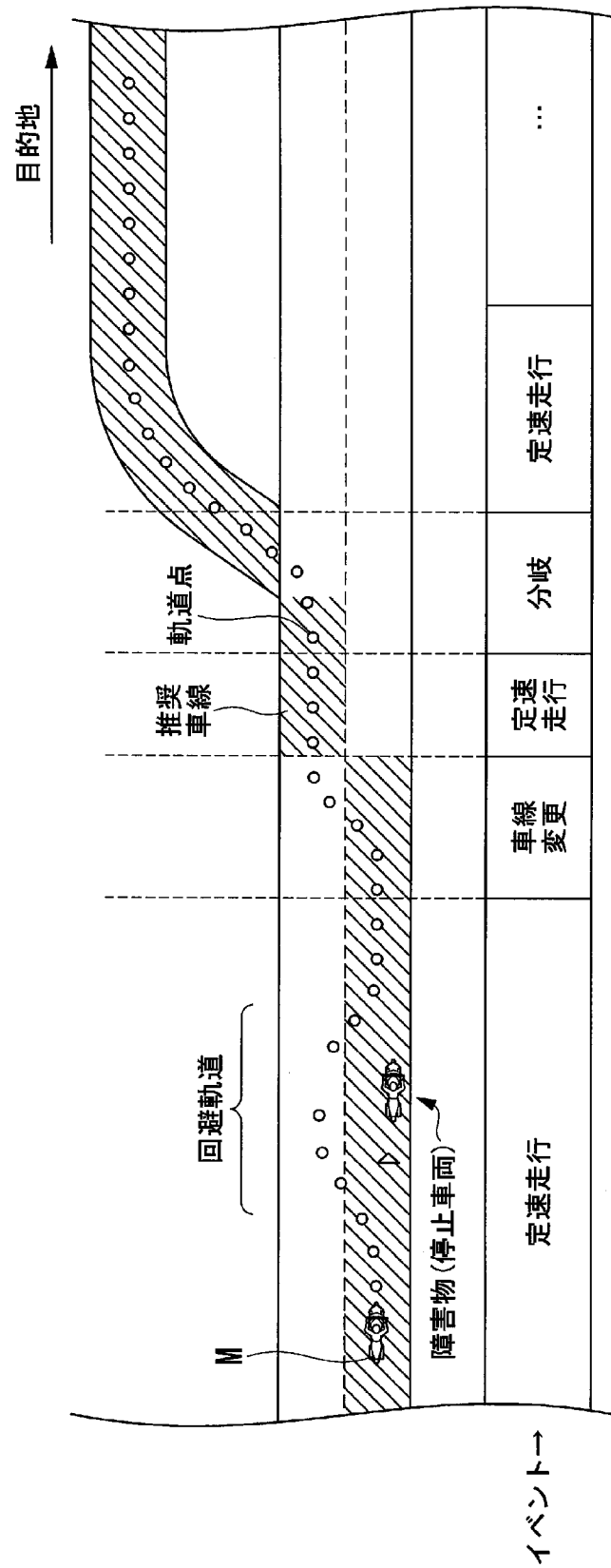
[図1]



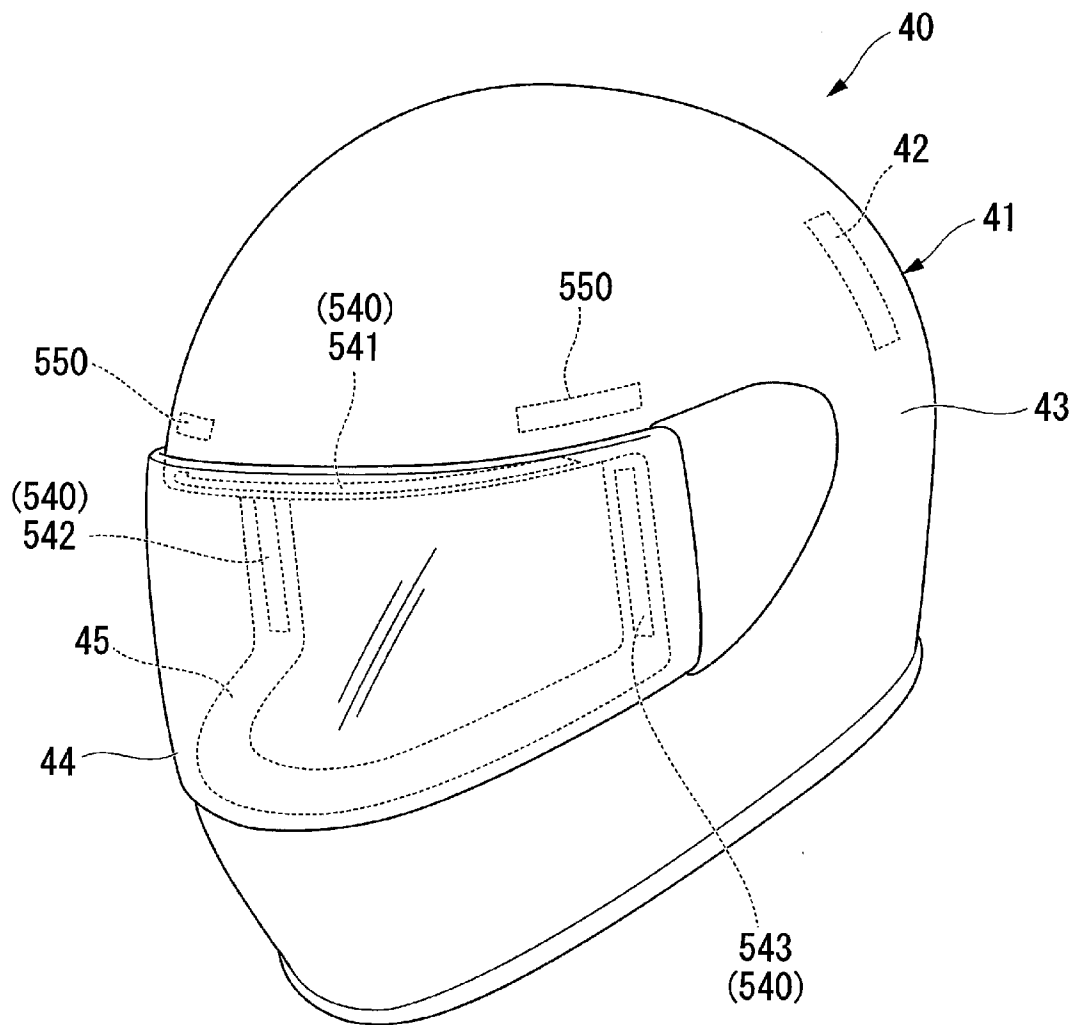
[図2]



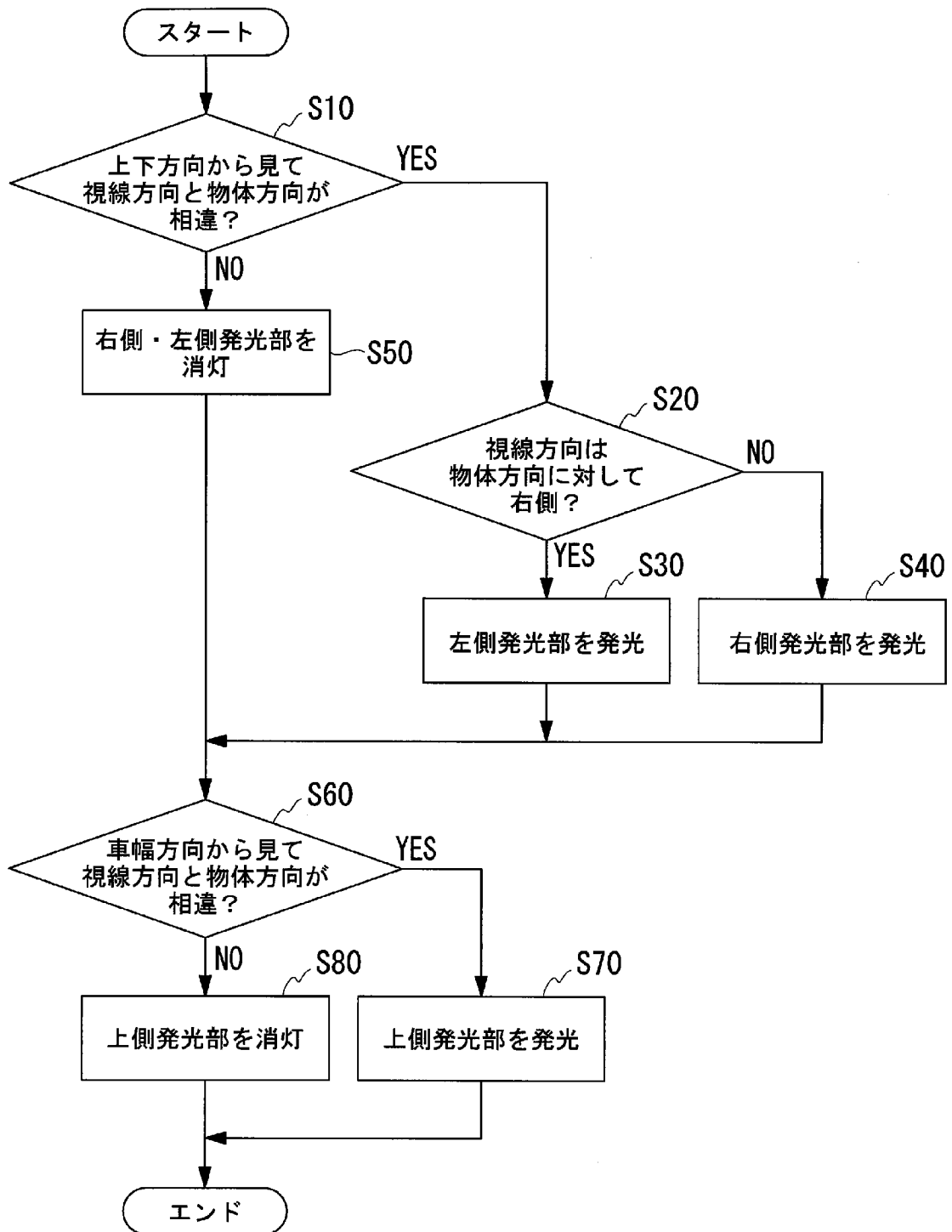
[図3]



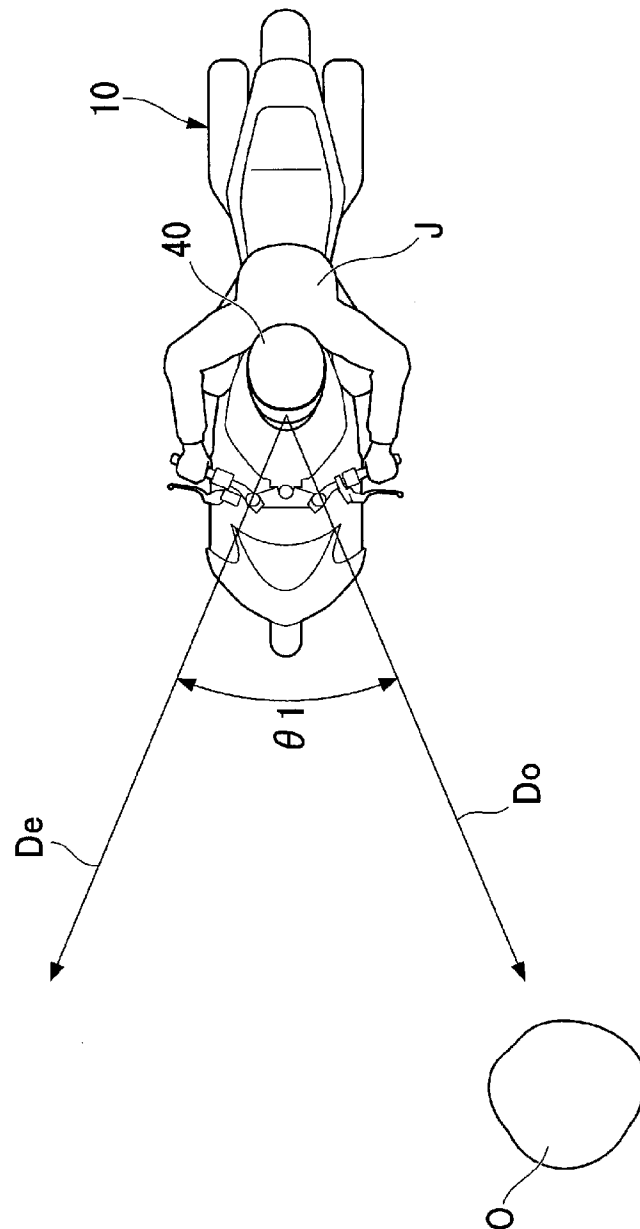
[図5]



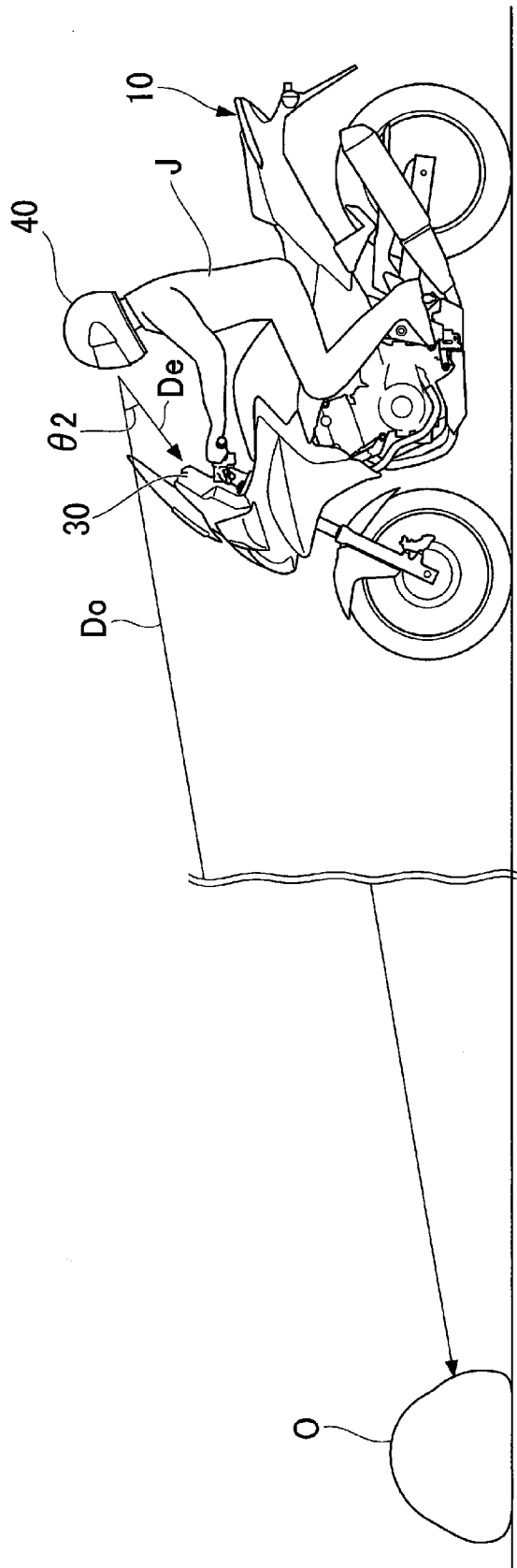
[図6]



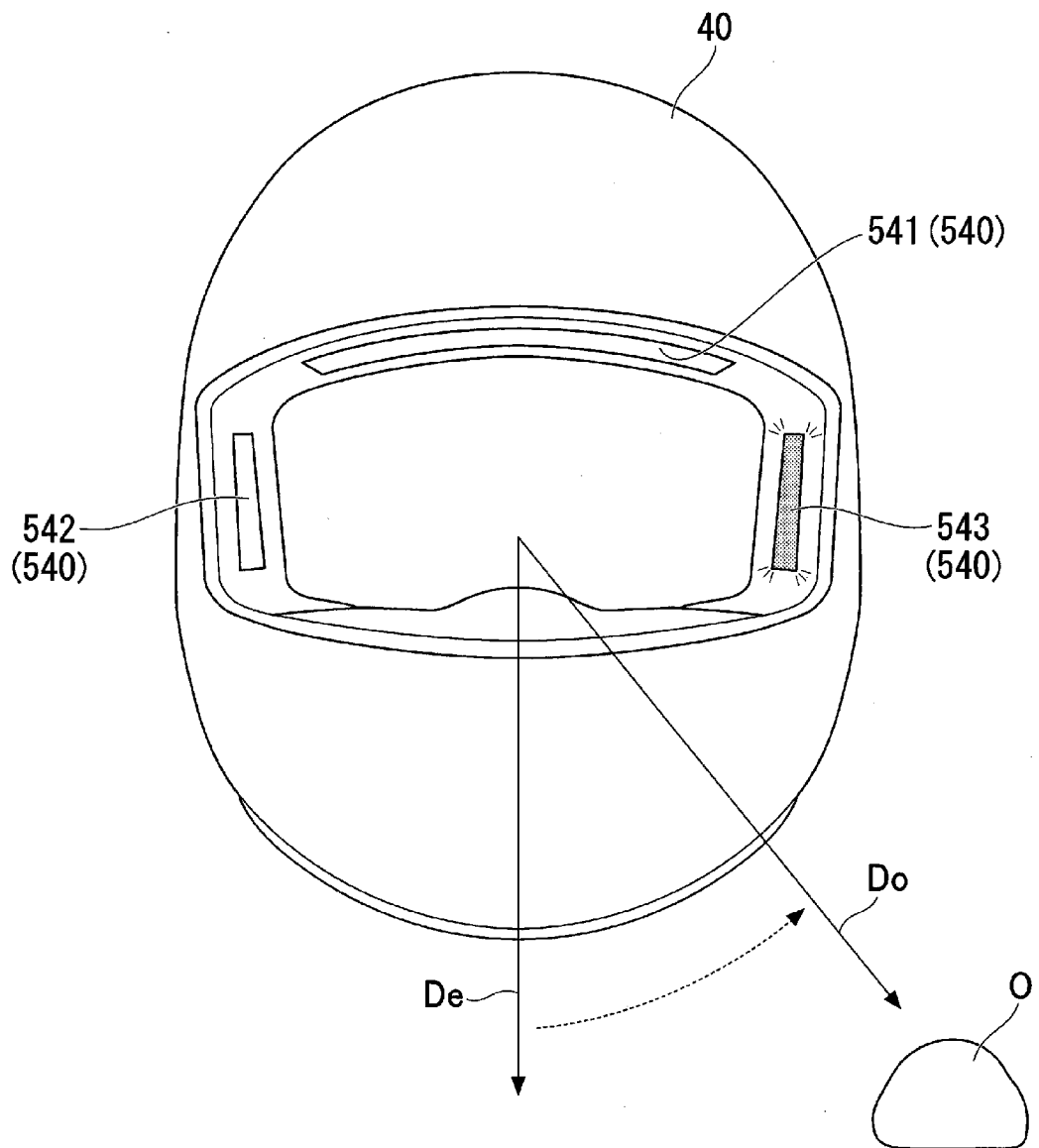
[図7]



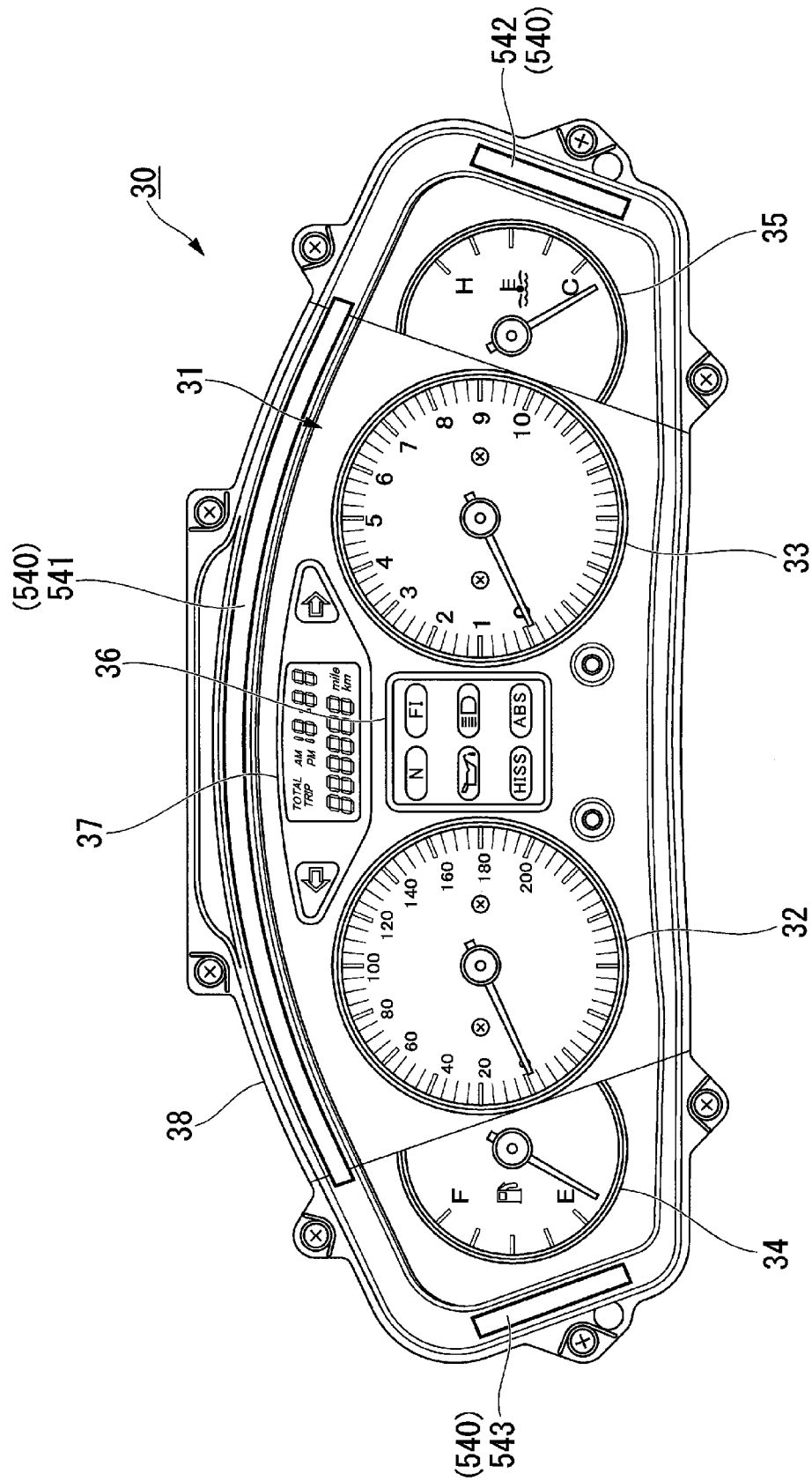
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/013690

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G08G1/16 (2006.01) i, A42B3/04 (2006.01) i, B60R11/04 (2006.01) i, B62J99/00 (2009.01) 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. G08G1/16, A42B3/04, B60R11/04, B62J99/00

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.
Y	JP 2009-42896 A (YAMAHA MOTOR CO., LTD.) 26 February 2009, claim 1, fig. 7, 8 (Family: none)	1-14
Y	JP 2010-83205 A (DENSO CORP.) 15 April 2010, claims 11, 13 (Family: none)	1-14
Y	JP 2008-186281 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 14 August 2008, claim 1, paragraphs [0010]-[0014] (Family: none)	3-14
Y	JP 2007-31875 A (YAMAHA CORP., YAMAHA MOTOR CO., LTD.) 08 February 2007, paragraphs [0071]-[0073], abstract (Family: none)	8-14

☐ 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
07.06.2019

Date of mailing of the international search report
18.06.2019

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. G08G1/16(2006.01)i, A42B3/04(2006.01)i, B60R11/04(2006.01)i, B62J99/00(2009.01)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. G08G1/16, A42B3/04, B60R11/04, B62J99/00

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	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
Y	JP 2009-42896 A（ヤマハ発動機株式会社）2009.02.26, 請求項1、 図7、8等（ファミリーなし）	1-14
Y	JP 2010-83205 A（株式会社デンソー）2010.04.15, 請求項11、1 3等（ファミリーなし）	1-14
Y	JP 2008-186281 A（トヨタ自動車株式会社）2008.08.14, 請求項1、 段落[0010] - [0014]等（ファミリーなし）	3-14

☒ 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

07.06.2019

国際調査報告の発送日

18.06.2019

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）

武内 俊之

3H

3723

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

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 2007-31875 A (ヤマハ株式会社、ヤマハ発動機株式会社) 2007.02.08, 段落 [0071] - [0073]、要約 (ファミリーなし)	8-14