

(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8日(08.10.2020)

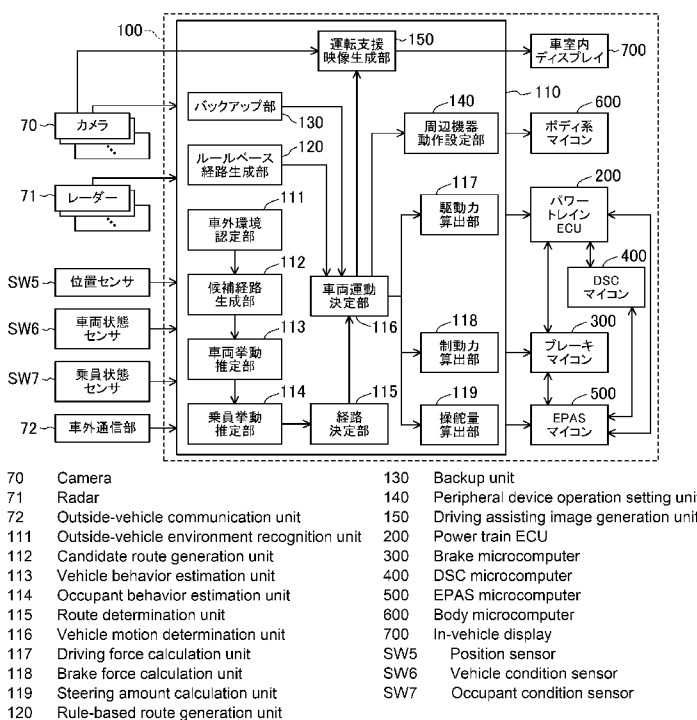


(10) 国際公開番号
WO 2020/203068 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 50/14 (2020.01) *B60W 40/10* (2012.01)
B60R 1/00 (2006.01) *G06N 20/00* (2019.01)
B60W 30/12 (2020.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/009954
- (22) 国際出願日: 2020年3月9日(09.03.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 特願 2019-066769 2019年3月29日(29.03.2019) JP
- (71) 出願人: マツダ株式会社 (MAZDA MOTOR CORPORATION) [JP/JP]; 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地3番1号 Hiroshima (JP).
- (72) 発明者: 坂下 真介 (SAKASHITA Shinsuke); 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内 Hiroshima (JP). 堀籠 大介 (HORIGOME Daisuke); 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内 Hiroshima (JP). 石橋 真人 (ISHIBASHI Masato); 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内 Hiroshima (JP). 寶神 永一 (HOJIN Eiichi); 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内 Hiroshima (JP).

(54) Title: VEHICLE TRAVEL CONTROL APPARATUS

(54) 発明の名称: 車両走行制御装置



(57) Abstract: A vehicle travel control apparatus (100) is provided with an arithmetic logic unit (110), and device controllers (200-500) for controlling the operations of traveling devices mounted on a vehicle. The arithmetic logic unit (110) is provided with: an outside-vehicle environment recognition unit (111) for recognizing an outside-vehicle environment; route setting units (112-115) for setting a route to be travelled by the vehicle; a vehicle motion determination unit (116) for determining a desired motion of the vehicle to follow the set route; and a driving assisting image generation unit (150) for



WO 2020/203068 A1

(74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所
(**MAEDA & PARTNERS**); 〒5300004 大阪府大
阪市北区堂島浜1丁目2番1号 新ダ
イビル23階 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, 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, 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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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,
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))

generating, using an image captured by a camera (70) and information about the outside-vehicle environment recognized by the outside-vehicle environment recognition unit (111), a display image for assisting driving.

(57) 要約: 車両走行制御装置(100)は、演算装置(110)と、車両に搭載された走行用デバイスを作動制御するデバイス制御装置(200~500)とを備える。演算装置(110)は、車外環境を認定する車外環境認定部(111)と、車両が走行すべき経路を設定する経路設定部(112~115)と、設定した経路を追従するための車両の目標運動を決定する車両運動決定部(116)と、カメラ(70)の撮像画像と車外環境認定部(111)によって認定された車外環境の情報とを用いて、運転支援のための表示映像を生成する運転支援映像生成部(150)とを備える。

明 細 書

発明の名称：車両走行制御装置

技術分野

[0001] ここに開示された技術は、車両走行制御装置に関する技術分野に属する。

背景技術

[0002] 従来より、車両に搭載された複数の走行用の車載機器を制御する車両走行制御装置が知られている。

[0003] 例えば、特許文献1には、車両走行制御装置として、複数の車載機器の機能に応じて予め複数のドメインに区分けされ、その複数のドメインにおいて、それぞれ、車載機器を制御するための機器制御部と、機器制御部を統括するドメイン制御部とに階層化され、各ドメイン制御部の上位に位置づけられ、各ドメイン制御部を統括する統合制御部とを備える制御システムが開示されている。

[0004] また、特許文献1では、機器制御部は、対応する車載機器の制御量を算出して、該制御量を達成するための制御信号を各車載機器に出力している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2017-61278号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、昨今では、国家的に自動運転システムの開発が推進されている。自動運転システムでは、一般に、カメラ等により車外環境情報が取得され、取得された車外環境情報に基づいて車両が走行すべき経路が算出される。また、自動運転システムでは、走行すべき経路を追従するために走行用デバイスが制御される。

[0007] また、最近では、運転支援のためにHMI (Human Machine Interface) ユニットが設けられた車両が増加している。HMIユニットは、例えば、車体

に設けられたカメラの撮像画像を合成して車両周辺の状態を示す映像を生成し、ディスプレイに表示する。ドライバは、ディスプレイに表示された映像を見て、車両周辺の状況を即座に認識することができる。ところが、自動運転システムにおける演算装置とHMIユニットとを別々に設けると、構成が複雑になりコストが増大するとともに、カメラ出力のデータ伝送のための構成が複雑になってしまい、好ましくない。

[0008] ここに開示された技術は、斯かる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、演算装置が算出した経路を追従するように走行用デバイスを作動制御する車両走行制御装置において、簡易な構成により、運転支援のための映像を表示可能にすることにある。

課題を解決するための手段

[0009] 前記課題を解決するために、ここに開示された技術では、車両の走行を制御する車両走行制御装置は、演算装置と、前記演算装置の演算結果に基づいて、前記車両に搭載された走行用デバイスを作動制御するデバイス制御装置とを備え、前記演算装置は、当該車両に設けられ、車外環境を撮影するカメラの出力を基にして車外環境を認定する車外環境認定部と、前記車外環境認定部が認定した車外環境に応じて、前記車両が走行すべき経路を設定する経路設定部と、前記経路設定部が設定した経路を追従するための前記車両の目標運動を決定する目標運動決定部と、前記カメラの撮像画像と、前記車外環境認定部によって認定された車外環境の情報とを用いて、運転支援のための表示映像を生成する運転支援映像生成部とを備える、という構成とした。

[0010] この構成によると、演算装置は、車両に搭載された走行用デバイスを作動させるための演算を実行する機能の他に、運転支援のための表示映像を生成する運転支援映像生成部を備える。これにより、HMIユニットが、カメラ映像等の膨大な生データを取り込んで、自身で運転支援のための映像を生成する必要がない。したがって、演算装置の他に、大がかりなHMIユニットを設けなくても、ドライバを支援するための映像を表示させることができる。車両にHMIユニットを設けた場合でも、このHMIユニットに、カメラ

映像等の膨大な生データから運転支援のための映像を生成する機能を持たせる必要がない。また、データ量が膨大であるカメラの出力は演算装置に送信するだけで済むので、車両内におけるデータ伝送のための構成が簡易になる。

- [0011] 前記車両走行制御装置において、前記運転支援映像生成部は、前記車外環境認定部から障害物の情報を受け、前記カメラの撮像画像を合成して当該車両を含む周辺領域を表す映像を生成し、生成した画像に障害物を強調する表示を重複する、としてもよい。
- [0012] この構成によると、演算装置によって、当該車両を含む周辺領域を表しており、障害物が強調された映像を生成することができる。
- [0013] 前記車両走行制御装置において、前記演算装置は、前記目標運動決定部が決定した目標運動を達成するために、前記走行用デバイスが生成すべき目標物理量を算出する物理量算出部を備え、前記デバイス制御装置は、前記物理量算出部が算出した前記目標物理量を達成するように前記走行用デバイスの制御量を算出して、該走行用デバイスに制御信号を出力する、構成としてもよい。
- [0014] この構成によると、演算装置は達成すべき物理量を算出するまでに留まり、実際の走行用デバイスの制御量は、デバイス制御装置が算出する。これにより、演算装置の計算量が減り、該演算装置の計算速度を向上させることができる。また、デバイス制御装置は、実際の制御量を算出して、走行用デバイスに制御信号を出力するだけでよいため、処理速度が速い。この結果、車外環境に対する走行用デバイスの応答性を向上させることができる。
- [0015] また、デバイス制御装置に制御量を算出させるようにすることにより、演算装置は大まかな物理量を算出すればよいため、デバイス制御装置と比較して演算速度が遅くでもよくなる。これにより、演算装置の演算精度を向上させることができる。
- [0016] また、デバイス制御装置に制御量を算出させるようにすることにより、車外環境の僅かな変化に対しては、演算装置を介さずに、デバイス制御装置に

より制御量を調整することで対応することができる。

[0017] 前記車両走行制御装置の演算装置において、前記車外環境認定部は深層学習を利用して車外環境を認定する、という構成でもよい。

[0018] この構成によると、車外環境認定部は深層学習を利用して車外環境を認識するため、演算装置は特に計算量が多くなる。このため、走行用デバイスの制御量を、演算装置以外のデバイス制御装置により算出するようにすれば、車外環境に対する走行用デバイスの応答性をより向上させるという効果をより適切に発揮することができる。

発明の効果

[0019] 以上説明したように、ここに開示された技術によると、演算装置が算出した経路を追従するように走行用デバイスを作動制御する車両走行制御装置において、簡易な構成により、運転支援のための映像を表示可能になる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]例示的な実施形態に係る車両走行制御装置により制御される車両の構成を概略的に示す図である。

[図2]エンジンの構成を示す模式図である。

[図3]自動車の制御系を示すブロック図である。

[図4]演算装置の構成例である。

[図5]運転支援のための映像の例である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、例示的な実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本開示における「走行用デバイス」等の「デバイス」は、車両に搭載されるアクチュエータやセンサ等の装置類のことを示す。

[0022] 図1は、本実施形態に係る車両走行制御装置100（以下、走行制御装置100という）により制御される車両1の構成を概略的に示す。車両1は、運転者によるアクセル等の操作に応じて走行するマニュアル運転と、運転者の操作をアシストして走行するアシスト運転と、運転者の操作なしに走行する自動運転とが可能な自動車である。

- [0023] 車両1は、複数（本実施形態では4つ）の気筒11を有する駆動源としてのエンジン10と、エンジン10に連結されたトランスミッション20と、駆動輪としての前輪50の回転を制動するブレーキ装置30と、操舵輪としての前輪50を操舵するステアリング装置40とを有する。
- [0024] エンジン10は、例えば、ガソリンエンジンである。エンジン10の各気筒11には、図2に示すように、気筒11内に燃料を供給するインジェクタ12と、燃料と気筒11内に供給された吸気との混合気を着火させるための点火プラグ13とがそれぞれ設けられている。また、エンジン10は、気筒11毎に、吸気弁14と、排気弁15と、吸気弁14及び排気弁15の開閉動作を調整する動弁機構16とが設けられている。また、エンジン10には、気筒11内を往復動するピストン17と、該ピストン17とコネクティングロッドを介して連結されたクランクシャフト18とが設けられている。尚、エンジン10は、ディーゼルエンジンであってもよい。エンジン10がディーゼルエンジンである場合には、点火プラグ13は設けなくてもよい。インジェクタ12、点火プラグ13、及び動弁機構16は、パワートレイン関連デバイスの一例である。
- [0025] トランスミッション20は、例えば、有段式の自動変速機である。トランスミッション20は、エンジン10の気筒列方向における一側に配置されている。トランスミッション20は、エンジン10のクランクシャフト18と連結されたインプットシャフト（図示省略）と、該インプットシャフトと複数の減速ギヤ（図示省略）を介して連結されたアウトプットシャフト（図示省略）とを備えている。前記アウトプットシャフトは、前輪50の車軸51と連結されている。クランクシャフト18の回転は、トランスミッション20により変速されて、前輪50に伝達される。トランスミッション20はパワートレイン関連デバイスの一例である。
- [0026] エンジン10とトランスミッション20とは、車両1を走行させるための駆動力を生成するパワートレイン装置である。エンジン10及びトランスミッション20は、パワートレインECU（Electric Control Unit）200に

より作動制御される。例えば、車両1がマニュアル運転であるときには、パワートレインECU200は、運転者のアクセルペダルの操作量に対応したアクセル開度を検出するアクセル開度センサSW1等の検出値に基づいて、インジェクタ12による燃料噴射量や燃料噴射タイミング、点火プラグ13による点火タイミング、及び動弁機構16による吸排気弁14、15の開弁タイミング及び開弁期間等を制御する。また、車両1がマニュアル運転であるときには、パワートレインECU200は、運転者によるシフトレバーの操作を検出するシフトセンサSW2の検出結果やアクセル開度から算出される要求駆動力に基づいて、トランスミッション20のギヤ段を調整する。また、車両1がアシスト運転や自動運転であるときには、パワートレインECU200は、基本的には、後述する演算装置110により算出される目標駆動力を達成するように、各走行用デバイス（ここでは、インジェクタ12等）の制御量を算出して、各走行用デバイスに制御信号を出力する。パワートレインECU200は、デバイス制御装置の一例である。

[0027] ブレーキ装置30は、ブレーキペダル31と、ブレーキアクチュエータ33と、ブレーキアクチュエータ33と接続されたブースタ34と、ブースタ34と接続されたマスタシリンダ35と、制動力を調整するためのDSC (Dynamic Stability Control) 装置36と、実際に前輪50の回転を制動するブレーキパッド37とを有する。前輪50の車軸51には、ディスクロータ52が設けられている。ブレーキ装置30は、電動ブレーキであって、ブレーキセンサSW3が検知したブレーキペダル31の操作量に応じてブレーキアクチュエータ33を作動させて、ブースタ34及びマスタシリンダ35を介してブレーキパッド36を作動させる。ブレーキ装置30は、ブレーキパッド37によりディスクロータ52を挟んで、ブレーキパッド37とディスクロータ52との間に生じる摩擦力により、前輪50の回転を制動する。ブレーキアクチュエータ33及びDSC装置36は、ブレーキ関連デバイスの一例である。

[0028] ブレーキ装置30は、ブレーキマイコン300及びDSCマイコン400

により作動制御される。例えば、車両1がマニュアル運転であるときには、ブレーキマイコン300は、運転者のブレーキペダル31の操作量を検出するブレーキセンサSW3等の検出値に基づいて、ブレーキアクチュエータ33の操作量を制御する。また、DSCマイコン400は、運転者のブレーキペダル31の操作に関わらずにDSC装置36を作動制御して、前輪50に制動力を付与する。また、車両1がアシスト運転や自動運転であるときには、ブレーキマイコン300は、基本的には、後述する演算装置110により算出される目標制動力を達成するように、各走行用デバイス（ここでは、ブレーキアクチュエータ33）の制御量を算出して、各走行用デバイスに制御信号を出力する。ブレーキマイコン300及びDSCマイコン400は、デバイス制御装置の一例である。なお、ブレーキマイコン300とDSCマイコン400とを1つのマイコンで構成してもよい。

[0029] ステアリング装置40は、運転者により操作されるステアリングホイール41と、運転者によるステアリング操作をアシストするEPAS (Electronic Power Assist Steering) 装置42と、EPAS装置42に連結されたピニオンシャフト43とを有する。EPAS装置42は、電動モータ42aと、電動モータ42aの駆動力を減速してピニオンシャフト43に伝達する減速装置42bとを有する。ステアリング装置40は、ステアバイワイヤ方式のステアリング装置であって、操舵角センサSW4が検知したステアリングホイール41の操作量に応じてEPAS装置42を作動させて、ピニオンシャフト43を回転させて前輪50を操作する。ピニオンシャフト43と前輪50とは不図示のラックバーにより連結されており、ピニオンシャフト43の回転は、該ラックバーを介して前輪に伝達される。EPAS装置42は、ステアリング関連デバイスの一例である。

[0030] ステアリング装置40は、EPASマイコン500により作動制御される。例えば、車両1がマニュアル運転であるときには、EPASマイコン500は、操舵角センサSW4等の検出値に基づいて、電動モータ42aの操作量を制御する。また、車両1がアシスト運転や自動運転であるときには、E

PASマイコン500は、基本的には、後述する演算装置110により算出される目標操舵角を達成するように、各走行用デバイス（ここでは、EPAS装置42）の制御量を算出して、各走行用デバイスに制御信号を出力する。EPASマイコン500は、デバイス制御装置の一例である。

[0031] 詳しくは後述するが、本実施形態では、パワートレインECU200、ブレーキマイコン300、DSCマイコン400、及びEPASマイコン500は、互いに通信可能に構成されている。以下の説明において、パワートレインECU200、ブレーキマイコン300、DSCマイコン400、及びEPASマイコン500を単にデバイス制御装置ということがある。

[0032] 本実施形態において、図3に示すように、走行制御装置100は、アシスト運転及び自動運転を可能にするために、車両1が走行すべき経路を算出するとともに、該経路を追従するための車両1の運動を決定する演算装置110を有する。演算装置110は、1つ又は複数のチップで構成されたマイクロプロセッサであって、CPUやメモリ等を有している。尚、図3においては、本実施形態に係る機能（後述する経路生成機能）を発揮するための構成を示しており、演算装置110が有する全ての機能を示しているわけではない。

[0033] 図4は演算装置110の構成例である。図4の構成例では、演算装置110は、プロセッサ3と、メモリ4とを備える。メモリ4は、プロセッサ3によって実行可能なソフトウェアであるモジュールを格納している。図3に示す各部の機能は、プロセッサ3が、メモリ4に格納された各モジュールを実行することによって、実現される。また、メモリ4は、図3に示す各部が処理に用いるモデルを表すデータを格納している。なお、プロセッサ3およびメモリ4は、複数個あってもかまわない。

[0034] 図3に示すように、演算装置110は、複数のセンサ等からの出力に基づいて、車両1の目標運動を決定して、デバイスの作動制御を行う。演算装置110に情報を出力するセンサ等は、車両1のボディ等に設けられかつ車外環境を撮影する複数のカメラ70と、車両1のボディ等に設けられかつ車外

の物標等を検知する複数のレーダ71と、全地球測位システム（Global Positioning System：GPS）を利用して、車両1の位置（車両位置情報）を検出する位置センサSW5と、車速センサ、加速度センサ、ヨーレートセンサ等の車両の挙動を検出するセンサ類の出力から構成され車両1の状態を取得する車両状態センサSW6と、車内カメラ等により構成され、車両1の乗員の状態を取得する乗員状態センサSW7とを含む。また、演算装置110には、車外通信部72が受信した、自車両の周囲に位置する他車両からの通信情報やナビゲーションシステムからの交通情報が入力される。

[0035] 各カメラ70は、車両1の周囲を水平方向に360°撮影できるようにそれぞれ配置されている。各カメラ70は、車外環境を示す光学画像を撮像して画像データを生成する。各カメラ70は、生成した画像データを演算装置110に出力する。カメラ70は、車外環境の情報を取得する情報取得手段の一例である。

[0036] 各レーダ71は、カメラ70と同様に、検出範囲が車両1の周囲を水平方向に360°広がるようにそれぞれ配置されている。レーダ71の種類は特に限定されず、例えば、ミリ波レーダや赤外線レーダを採用することができる。レーダ71は、車外環境の情報を取得する情報取得手段の一例である。

[0037] 演算装置110は、アシスト運転時や自動運転時には、車両1の走行経路を設定して、車両1が該走行経路を追従するように、車両1の目標運動を設定する。演算装置110は、車両1の目標運動を設定するために、カメラ70等からの出力を基にして車外環境を認定する車外環境認定部111と、車外環境認定部111が認定した車外環境に応じて、車両1が走行可能な1つ又は複数の候補経路を算出する候補経路生成部112と、車両状態センサSW6からの出力を基にして車両1の挙動を推定する車両挙動推定部113と、乗員状態センサSW7からの出力を基にして、車両1の乗員の挙動を推定する乗員挙動推定部114と、車両1が走行すべき経路を決定する経路決定部115と、経路決定部115が設定した経路を追従するための車両1の目標運動を決定する車両運動決定部116と、車両運動決定部116が決定し

た目標運動を達成するために、前記走行用デバイスが生成すべき目標物理量（例えば、駆動力、制動力、及び操舵角）を算出する、駆動力算出部117、制動力算出部118、及び操舵角算出部119を有する。候補経路算出部112、車両挙動推定部113、乗員挙動推定部114及び経路決定部115は、車外環境認定部111が認定した車外環境に応じて、車両1が走行すべき経路を設定する経路設定部を構成する。

[0038] また、演算装置110は、セーフティ機能として、所定のルールにより車外の対象物を認定して、該対象物を避けるような走行経路を生成するルールベース経路生成部120と、車両1を路肩等の安全領域に誘導するための走行経路を生成するバックアップ部130とを有する。

[0039] さらに、演算装置110は、運転支援のための表示映像を生成する運転支援映像生成部150を備える。

[0040] 〈車外環境認定部〉

車外環境認定部111は、車両1に搭載されたカメラ70やレーダ71等の出力を受け、車外環境を認定する。認定する車外環境は、少なくとも道路および障害物を含む。ここでは、車外環境認定部111は、カメラ70やレーダ71のデータを基にして、車両1の周囲の3次元情報と車外環境モデルとを対照することにより、道路および障害物を含む車両環境を推定するものとする。車外環境モデルは、例えば深層学習によって生成された学習済みモデルであって、車両周囲の3次元情報に対して、道路や障害物等を認識することができる。

[0041] 例えば、車外環境認定部111は、カメラ70が撮像した画像から、画像処理によって、 freespace すなわち物体が存在しない領域を特定する。ここでの画像処理には、例えば深層学習によって生成された学習済みモデルが利用される。そして freespace を表す2次元のマップを生成する。また、車外環境認定部111は、レーダ71の出力から、車両1の周辺に存在する物標の情報を取得する。この情報は、物標の位置や速度等を含む測位情報である。そして、車外環境認定部111は、生成された2次元のマップと

物標の測位情報とを結合させて、車両1の周囲を表す3次元マップを生成する。ここでは、カメラ70の設置位置および撮像方向の情報、レーダ71の設置位置および送信方向の情報が用いられる。車外環境認定部111は、生成した3次元マップと車外環境モデルとを対比することによって、道路及び障害物を含む車両環境を推定する。尚、深層学習では、多層ニューラルネットワーク（DNN：Deep Neural Network）が用いられる。多層ニューラルネットワークとして、例えば、CNN（Convolutional Neural Network）がある。

[0042] 〈候補経路生成部〉

候補経路生成部112は、車外環境認定部111の出力、位置センサSW5の出力、及び車外通信部73から送信される情報等を基にして、車両1が走行可能な候補経路を生成する。例えば、候補経路生成部112は、車外環境認定部111によって認定された道路上において、車外環境認定部111によって認定された障害物を回避する走行経路を生成する。車外環境認定部111の出力は、例えば、車両1が走行する走行路に関する走行路情報が含まれている。走行路情報には、走行路自体の形状に関する情報や、走行路上の対象物に関する情報が含まれる。走行路形状に関する情報には、走行路の形状（直線、カーブ、カーブ曲率）、走行路幅、車線数、各車線幅等が含まれる。対象物に関する情報には、車両に対する対象物の相対位置及び相対速度、対象物の属性（種類、移動方向）等が含まれる。対象物の種類としては、例えば、車両、歩行者、道路、区画線等がある。

[0043] ここでは、候補経路生成部112は、ステートラティス法を用いて複数の候補経路を計算し、これらの中からそれぞれの候補経路の経路コストに基づいて、1つまたは複数の候補経路を選択するものとする。ただし、他の手法を用いて経路の算出を行ってもよい。

[0044] 候補経路生成部112は、走行路情報に基づいて走行路上に仮想のグリッド領域を設定する。このグリッド領域は、複数のグリッド点を有する。各グリッド点により、走行路上の位置が特定される。候補経路生成部112は、

所定のグリッド点を目標到達位置に設定する。そして、グリッド領域内の複数のグリッド点を用いた経路探索により複数の候補経路を演算する。ステータリス法では、あるグリッド点から車両の進行方向前方の任意のグリッド点へ経路が枝分かれしていく。したがって、各候補経路は、複数のグリッド点を順次に通過するように設定される。各候補経路は、各グリッド点を通過する時間を表す時間情報、各グリッド点での速度・加速度等に関する速度情報、その他車両運動に関する情報等も含む。

[0045] 候補経路生成部 112 は、複数の候補経路から、経路コストに基づいて 1 つまたは複数の走行経路を選択する。ここでの経路コストは、例えば、レーンセンタリングの程度、車両の加速度、ステアリング角度、衝突の可能性等がある。なお、候補経路生成部 112 が複数の走行経路を選択する場合は、経路決定部 115 が、1 つの走行経路を選択する。

[0046] 〈車両挙動推定部〉

車両状態推定部 113 は、車速センサ、加速度センサ、ヨーレートセンサ等の車両の挙動を検出するセンサ類の出力から、車両の状態を計測する。車両状態推定部 113 は、車両の挙動を示す車両 6 軸モデルを用いる。

[0047] ここで、車両 6 軸モデルとは、走行中の車両の「前後」「左右」「上下」の 3 軸方向の加速度と、「ピッチ」「ロール」「ヨー」の 3 軸方向の角速度を、モデル化したものである。すなわち、車両の動きを古典的な車両運動工学的な平面上のみ（車両の前後左右（X-Y 移動）とヨー運動（Z 軸）のみ）で捉えるのではなく、4 つの車輪にサスペンションを介して乗っている車体のピッチング（Y 軸）およびロール（X 軸）運動と Z 軸の移動（車体の上下動）の、計 6 軸を用いて車両の挙動を再現する数値モデルである。

[0048] 車両状態推定部 113 は、候補経路生成部 112 が生成した走行経路に対して、車両 6 軸モデルを当てはめて、該走行経路を追従する際の車両 1 の挙動を推定する。

[0049] 〈乗員挙動推定部〉

乗員挙動推定部 114 は、乗員状態センサ SW7 の検出結果から、特に、

運転者の健康状態や感情を推定する。健康状態としては、例えば、健康、軽い疲労、体調不良、意識低下等がある。感情としては、例えば、楽しい、普通、退屈、イライラ、不快等がある。

[0050] 例えば、乗員状態推定部114は、例えば、車室内に設置されたカメラによって撮像された画像から、運転者の顔画像を抽出し、運転者を特定する。抽出した顔画像と特定した運転者の情報は、人間モデルに入力として与えられる。人間モデルは、例えば深層学習によって生成された学習済みモデルであり、当該車両1の運転者であり得る各人について、その顔画像から、健康状態および感情を出力する。乗員状態推定部114は、人間モデルが出力した運転者の健康状態および感情を、出力する。

[0051] また、運転者の情報を取得するための乗員状態センサSW7として、皮膚温センサ、心拍センサ、血流量センサ、発汗センサ等の生体情報センサが用いられる場合は、乗員状態推定部114は、生体情報センサの出力から、運転者の生体情報を計測する。この場合、人間モデルは、当該車両1の運転者であり得る各人について、その生体情報を入力とし、健康状態および感情を出力する。乗員状態推定部114は、人間モデルが出力したドライバの健康状態および感情を、出力する。

[0052] また、人間モデルとして、当該車両1の運転者であり得る各人について、車両1の挙動に対して人間が持つ感情を推定するモデルを用いてもよい。この場合には、車両挙動推定部113の出力、運転者の生体情報、推定した感情状態を時系列で管理して、モデルを構築すればよい。このモデルによって、例えば、ドライバの感情の高まり（覚醒度）と車両の挙動との関係を予測することが可能となる。

[0053] また、乗員状態推定部114は、人間モデルとして、人体モデルを備えていてもよい。人体モデルは、例えば、頭部質量（例：5kg）と前後左右Gを支える首周り筋力等を特定している。人体モデルは、車体の動き（加速度Gや加加速度）を入力すると、予想される乗員のフィジカルと主観を出力する。乗員のフィジカルとしては例えば、心地よい／適度／不快、主観として

は例えば、不意／予測可能、等である。人体モデルを参照することによって、例えば、頭部がわずかでも仰け反らせるような車体挙動は乗員にとって不快であるので、その走行経路を選択しないようにすることができる。一方、頭部がお辞儀するように前に移動する車体挙動は乗員がこれに抗する姿勢をとりやすく、直ちに不快につながらないので、その走行経路を選択するようにすることができる。あるいは、人体モデルを参照することによって、例えば、乗員の頭部が揺れないように、あるいは、生き生きするようにダイナミックに、目標運動を決定することができる。

[0054] 乗員状態推定部 114 は、車両挙動推定部 113 により推定された車両挙動に対して、人間モデルを当てはめて、現在の運転者の、車両挙動に対する健康状態の変化や感情の変化を推定する。

[0055] 〈経路決定部〉

経路決定部 115 は、乗員状態推定部 114 の出力に基づいて、車両 1 が走行すべき経路を決定する。候補経路生成部 112 が生成した経路が 1 つである場合には、経路決定部 115 は当該経路を車両 1 が走行すべき経路とする。候補経路生成部 112 が生成した経路が複数ある場合には、乗員状態推定部 114 の出力を考慮して、例えば、複数の候補経路のうち乗員（特に運転者）が最も快適と感じる経路、すなわち、障害物を回避するに当たって慎重過ぎるなどの冗長さを運転者に感じさせない経路を選択する。

[0056] 〈ルールベース経路生成部〉

ルールベース経路生成部 120 は、カメラ 70 及びレーダ 71 からの出力を基にして、深層学習を利用せずに、所定のルールにより車外の対象物を認定して、該対象物を避けるような走行経路を生成する。ルールベース経路生成部 120 でも、候補経路生成部 112 と同様に、ステータリス法を用いて複数の候補経路を計算し、これらの中からそれぞれの候補経路の経路コストに基づいて、1 つまたは複数の候補経路を選択するものとする。ルールベース経路生成部 120 では、例えば、対象物の周囲数 m 以内には侵入しないというルールに基づいて、経路コストが算出される。このルールベース経

路生成部 120 でも、他の手法を用いて経路の算出を行ってもよい。

[0057] ルールベース経路生成部 120 が生成した経路の情報は車両運動決定部 116 に入力される。

[0058] 〈バックアップ部〉

バックアップ部 130 は、カメラ 70 及びレーダ 71 からの出力を基にして、センサ等の故障時や乗員の体調が優れない時に、車両 1 を路肩等の安全領域に誘導するための走行経路を生成する。バックアップ部 130 は、例えば、位置センサ SW5 の情報から車両 1 を緊急停止させることができる安全領域を設定し、該安全領域に到達するまでの走行経路を生成する。バックアップ部 130 でも、候補経路生成部 112 と同様に、ステータリス法を用いて複数の候補経路を計算し、これらの中からそれぞれの候補経路の経路コストに基づいて、1 つまたは複数の候補経路を選択するものとする。このバックアップ部 130 でも、他の手法を用いて経路の算出を行ってもよい。

[0059] バックアップ部 130 が生成した経路の情報は車両運動決定部 116 に入力される。

[0060] 〈車両運動決定部〉

車両運動決定部 116 は、経路決定部 115 が決定した走行経路について、目標運動を決定する。目標運動とは、走行経路を追従するような操舵および加減速のことをいう。また、車両運動決定部 116 は、車両 6 軸モデルを参照して、経路決定部 115 が選択した走行経路について、車体の動きを演算する。

[0061] 車両運動決定部 116 は、ルールベース経路生成部 120 が生成する走行経路を追従するための目標運動を決定する。

[0062] 車両運動決定部 116 は、バックアップ部 130 が生成する走行経路を追従するための目標運動を決定する。

[0063] 車両運動決定部 116 は、経路決定部 115 が決定した走行経路が、ルールベース経路生成部 120 が生成した走行経路と比較して大きく逸脱していたときには、ルールベース経路生成部 120 が生成した走行経路を、車両 1

が走行すべき経路として選択する。

[0064] 車両運動決定部 116 は、センサ等（特に、カメラ 70 やレーダ 71）の故障時や乗員の体調不良が推定されたときには、バックアップ部 130 が生成した走行経路を、車両 1 が走行すべき経路として選択する。

[0065] 〈物理量算出部〉

物理量算出部は、駆動力算出部 117、制動力算出部 118、及び操舵角算出部 119 で構成されている。駆動力算出部 117 は、目標運動を達成するために、パワートレイン装置（エンジン 10 及びトランスミッション 20）が生成すべき目標駆動力を算出する。制動力算出部 118 は、目標運動を達成するために、ブレーキ装置 30 が生成すべき目標制動力を算出する。操舵角算出部 119 は、目標運動を達成するために、ステアリング装置 40 が生成すべき目標操舵角を算出する。

[0066] 〈周辺機器動作設定部〉

周辺機器動作設定部 140 は、車両運動決定部 116 の出力に基づいて、ランプやドアなどの車両 1 のボディ関係のデバイスの動作を設定する。周辺動作設定部 140 は、例えば、経路決定部 115 で決定した走行経路を車両 1 が追従する際のランプの向きを設定する。また、周辺動作設定部 140 は、例えば、バックアップ部 130 により設定された安全領域に車両 1 を誘導するときには、車両が安全領域に到達した後、ハザードランプを点灯させたり、ドアのロックを解除したりする動作を設定する。

[0067] 〈運転支援映像生成部〉

本実施形態では、演算装置 110 は、運転支援のために車室内ディスプレイ 700 等に表示する映像を生成する運転支援映像生成部 150 を備える。上述したとおり、演算装置 110 では、車外環境認定部 111 が、車外環境を撮影するカメラ 70 の出力を受けて車外環境を認定し、モデル予測によって道路や障害物等を推定する。そこで、運転支援映像生成部 150 は、カメラ 70 の出力を受けるとともに、車外環境認定部 111 から車外環境の情報を受けて、運転支援のための映像を生成する。例えば運転支援映像生成部 1

50は、カメラ70の撮像画像を合成して、自車を含む周辺領域を表す映像を生成し、かつ、車外環境認定部111から推定した障害物の情報を受けて、生成した映像に障害物を強調する表示を重畳させる。撮像画像は、撮影された映像といってもよく、また、動画像も含む。そして、演算装置100は、運転支援映像生成部150が生成した映像を表す映像信号例えばRGB信号を車室内ディスプレイ700に送る。この映像信号は、カメラ70の出力と比較して、信号量が格段に少ない。車室内ディスプレイ700は、演算装置110から送信された映像信号を用いて、運転支援のための映像を表示する。

[0068] 図5は車室内ディスプレイ700が表示する映像の一例である。図5の例では、車室内ディスプレイ700は、車両およびその周辺を平面視で表す合成画像V1と、車体前方に設置されたカメラの映像V2とを並べて表示している。合成画像V1は、車体の周囲に設置された複数のカメラの画像データを座標変換して合成することによって生成される。図5の例では、車外環境認定部11が車両の左前方にいる人を障害物として推定したため、その人を強調する表示A1が合成画像V1に重畳されている。

[0069] このように、演算装置110の内部に運転支援映像生成部150を設けることによって、演算装置110の他に大がかりなHMI (Human Machine Interface) ユニットの設けなくとも、ドライバを支援するための映像を表示させることができる。すなわち、車両にHMIユニットを設けた場合でも、このHMIユニットに、カメラ映像等の膨大な生データから運転支援のための映像を生成する機能を持たせる必要がない。また、データ量が膨大であるカメラ70の出力は演算装置110に送信するだけで済むので、車両内におけるデータ伝送のための構成が簡易になる。

[0070] 〈演算装置の出力先〉

演算装置110での演算結果は、パワートレインECU200、ブレーキマイコン300、EPASマイコン500、及びボディ系マイコン700に出力される。具体的には、パワートレインECU200には、駆動力算出部

117が算出した目標駆動力に関する情報が入力され、ブレーキマイコン300には、制動力算出部118が算出した目標制動力に関する情報が入力され、EPASマイコン500には、操舵角算出部119が算出した目標操舵角に関する情報が入力され、ボディ系マイコン700には、周辺機器動作設定部140が設定したボディ関係の各デバイスの動作に関する情報が入力される。

[0071] また、演算装置100は、運転支援映像生成部150が生成した映像を表す映像信号例えばRGB信号を、車室内ディスプレイ700に送る。

[0072] 上述したように、パワートレインECU200は、基本的には、目標駆動力を達成するように、インジェクタ12の燃料噴射時期や点火プラグ13の点火時期を算出して、これらの走行用デバイスに制御信号を出力する。ブレーキマイコン300は、基本的には、目標駆動力を達成するように、ブレーキアクチュエータ33の制御量を算出して、ブレーキアクチュエータ33に制御信号を出力する。EPASマイコン500は、基本的には、目標操舵角を達成するように、EPAS装置42に供給する電流量を算出して、EPAS装置42に制御信号を出力する。

[0073] このように、本実施形態では、演算装置110は各走行用デバイスが出力すべき目標物理量を算出するに留まり、各走行用デバイスの制御量に関しては、各デバイス制御装置200～500により算出される。これにより、演算装置110の計算量が減り、該演算装置110の計算速度を向上させることができる。また、各デバイス制御装置200～500は、実際の制御量を算出して、走行用デバイス（インジェクタ12等）に制御信号を出力するだけでよいため、処理速度が速い。この結果、車外環境に対する走行用デバイスの応答性を向上させることができる。

[0074] また、各デバイス制御装置200～500に制御量を算出させるようにすることにより、演算装置110は大まかな物理量を算出すればよいため、各デバイス制御装置200～500と比較して演算速度が遅くてもよくなる。これにより、演算装置110の演算精度を向上させることができる。

[0075] したがって、本実施形態では、演算装置110と、演算装置110の演算結果に基づいて、車両1に搭載された走行用デバイス（インジェクタ12等）を作動制御するデバイス制御装置200～500とを備え、演算装置110は、車外環境の情報を取得するカメラ70及びレーダ71からの出力を基にして車外環境を認定する車外環境認定部111と、車外環境認定部111が認定した車外環境に応じて、車両1が走行すべき経路を設定する経路設定部（経路算出部112等）と、経路設定部が設定した経路を追従するための車両1の目標運動を決定する車両運動決定部116と、カメラ70の撮像画像と、車外環境認定部111によって認定された車外環境の情報とを用いて、運転支援のための表示映像を生成する運転支援映像生成部150とを備える。これにより、HMIユニットが、カメラ映像等の膨大な生データを取り込んで、自身で運転支援のための映像を生成する必要がある。したがって、演算装置110の他に、大がかりなHMIユニットを設けなくても、ドライバを支援するための映像を表示させることができる。車両にHMIユニットを設けた場合でも、このHMIユニットに、カメラ映像等の膨大な生データから運転支援のための映像を生成する機能を持たせる必要がある。また、データ量が膨大であるカメラの出力は演算装置に送信するだけで済むので、車両内におけるデータ伝送のための構成が簡易になる。

[0076] また、演算装置110は、車両運動決定部116が決定した目標運動を達成するために、走行用デバイスが生成すべき目標物理量を算出する物理量算出部117～119を有し、デバイス制御装置200～500は、物理量算出部117～119が算出した目標物理量を達成するように走行用デバイスの制御量を算出して、該走行用デバイスに制御信号を出力する。これにより、演算装置110は達成すべき物理量を算出するまでに留まり、実際の走行用デバイスの制御量は、デバイス制御装置200～500が算出する。これにより、演算装置110の計算量が減り、該演算装置110の計算速度を向上させることができる。また、デバイス制御装置200～500は、実際の制御量を算出して、走行用デバイスに制御信号を出力するだけでよいため、

処理速度が速い。この結果、車外環境に対する走行用デバイスの応答性を向上させることができる。

[0077] 特に、本実施形態では、車外環境認定部 111 は深層学習を利用して車外環境を認定する、演算装置 110 は特に計算量が多くなる。このため、走行用デバイスの制御量を、演算装置 110 以外のデバイス制御装置 200~500 により算出するようにすれば、車外環境に対する走行用デバイスの応答性をより向上させるという効果をより適切に発揮することができる。

[0078] 〈その他の制御〉

駆動力算出部 117、制動力算出部 118、及び操舵角算出部 119 は、車両 1 のアシスト運転時には、車両 1 の運転者の状態に応じて目標駆動力等を変更させるようにしてもよい。例えば、運転者が運転を楽しんでいる（運転者の感情が「楽しい」である）ときには、目標駆動力等を小さくして、出来る限りマニュアル運転に近付けるようにしてもよい。一方で、運転者が、体調が優れないような状態であるときには、目標駆動力等を大きくして、出来る限り自動運転に近付けるようにしてもよい。

[0079] （その他の実施形態）

ここに開示された技術は、前述の実施形態に限られるものではなく、請求の範囲の主旨を逸脱しない範囲で代用が可能である。

[0080] 例えば、前述の実施形態では、経路決定部 115 が、車両 1 が走行すべき経路を決定していた。これに限らず、経路決定部 115 を省略して、車両運動決定部 116 が、車両 1 が走行すべき経路を決定してもよい。すなわち、車両運動決定部 116 が、経路設定部の一部と目標運動決定部とを兼任してもよい。

[0081] また、前述の実施形態では、駆動力算出部 117、制動力算出部 118、及び操舵角算出部 119 が、目標駆動力等の目標物理量を算出していた。これに限らず、駆動力算出部 117、制動力算出部 118、及び操舵角算出部 119 を省略して、車両運動決定部 116 が、目標物理量を算出してもよい。すなわち、車両運動決定部 116 が、目標運動決定部と物理量算出部とを

兼任してもよい。

[0082] 前述の実施形態は単なる例示に過ぎず、本開示の範囲を限定的に解釈してはならない。本開示の範囲は請求の範囲によって定義され、請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、全て本開示の範囲内のものである。

産業上の利用可能性

[0083] ここに開示された技術は、車両の走行を制御する車両走行制御装置として有用である。

符号の説明

- [0084] 1 車両
- 1 2 インジェクタ（走行用デバイス）
 - 1 3 点火プラグ（走行用デバイス）
 - 1 6 動弁機構（走行用デバイス）
 - 2 0 トランスミッション（走行用デバイス）
 - 3 3 ブレーキアクチュエータ（走行用デバイス）
 - 4 2 E P A S 装置（走行用デバイス）
 - 1 0 0 車両走行制御装置
 - 1 1 0 演算装置
 - 1 1 1 車外環境認定部
 - 1 1 2 経路算出部（経路設定部）
 - 1 1 3 車両挙動推定部（経路設定部）
 - 1 1 4 乗員挙動推定部（経路設定部）
 - 1 1 5 経路決定部（経路設定部）
 - 1 1 6 車両運動決定部（目標運動決定部）
 - 1 1 7 駆動力算出部（物理量算出部）
 - 1 1 8 制動力算出部（物理量算出部）
 - 1 1 9 操舵角算出部（物理量算出部）
 - 1 5 0 運転支援映像生成部
 - 2 0 0 パワートレイン E C U（デバイス制御装置）

- 300 ブレーキマイコン（デバイス制御装置）
- 400 DSCマイコン（デバイス制御装置）
- 500 EPASマイコン（デバイス制御装置）

請求の範囲

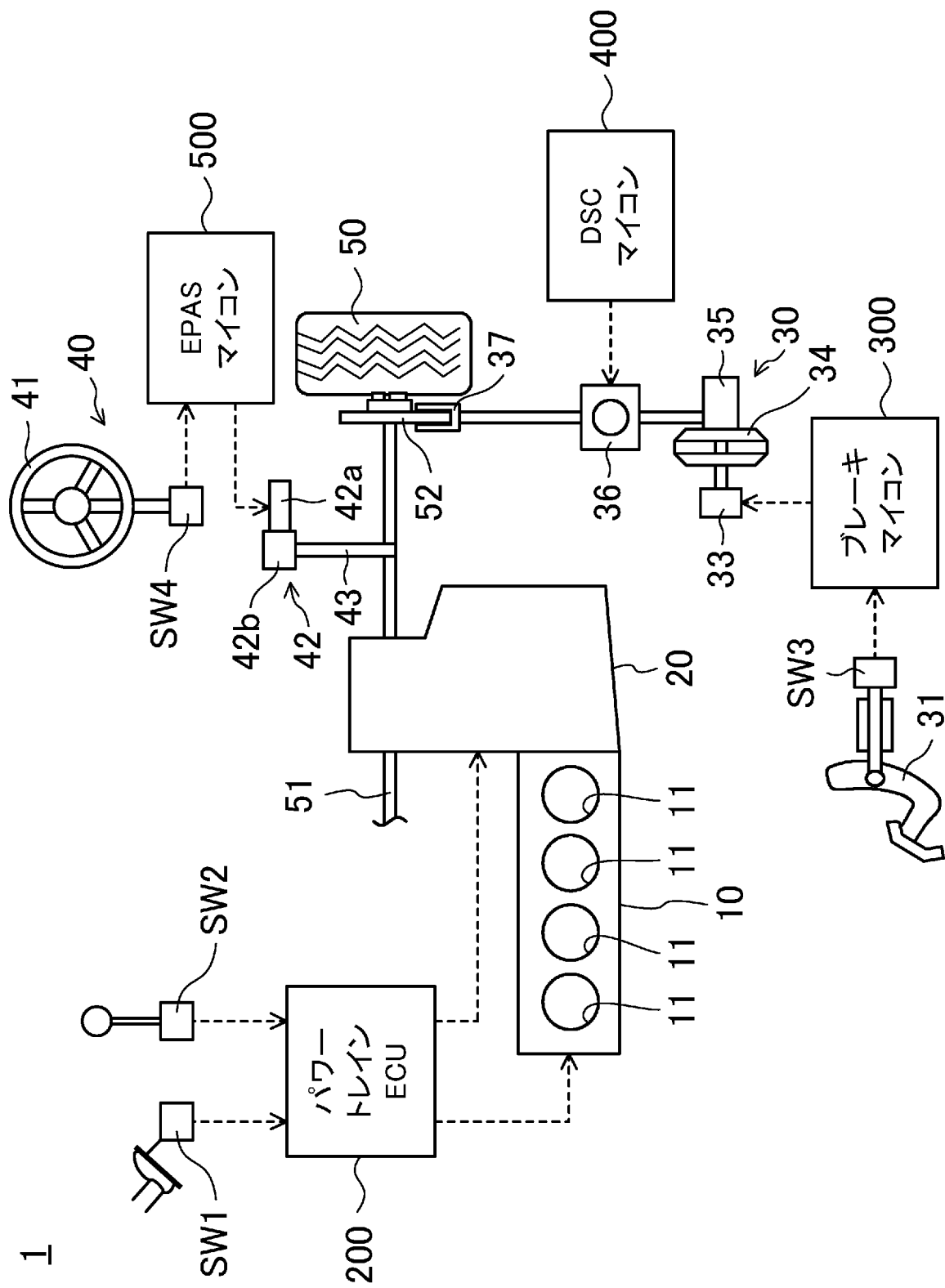
- [請求項1] 車両の走行を制御する車両走行制御装置であって、
演算装置と、
前記演算装置の演算結果に基づいて、前記車両に搭載された走行用デバイスを作動制御するデバイス制御装置とを備え、
前記演算装置は、
当該車両に設けられ、車外環境を撮影するカメラの出力を基にして車外環境を認定する車外環境認定部と、
前記車外環境認定部が認定した車外環境に応じて、前記車両が走行すべき経路を設定する経路設定部と、
前記経路設定部が設定した経路を追従するための前記車両の目標運動を決定する目標運動決定部と、
前記カメラの撮像画像と、前記車外環境認定部によって認定された車外環境の情報とを用いて、運転支援のための表示映像を生成する運転支援映像生成部とを備える
ことを特徴とする車両走行制御装置。
- [請求項2] 請求項1記載の車両走行制御装置において、
前記運転支援映像生成部は、
前記車外環境認定部から障害物の情報を受け、前記カメラの撮像画像を合成して当該車両を含む周辺領域を表す映像を生成し、生成した画像に障害物を強調する表示を重複する
ことを特徴とする車両走行制御装置。
- [請求項3] 請求項1または2記載の車両走行制御装置において、
前記演算装置は、
前記目標運動決定部が決定した目標運動を達成するために、前記走行用デバイスが生成すべき目標物理量を算出する物理量算出部を備え、
前記デバイス制御装置は、前記物理量算出部が算出した前記目標物

理量を達成するように前記走行用デバイスの制御量を算出して、該走行用デバイスに制御信号を出力することを特徴とする車両走行制御装置。

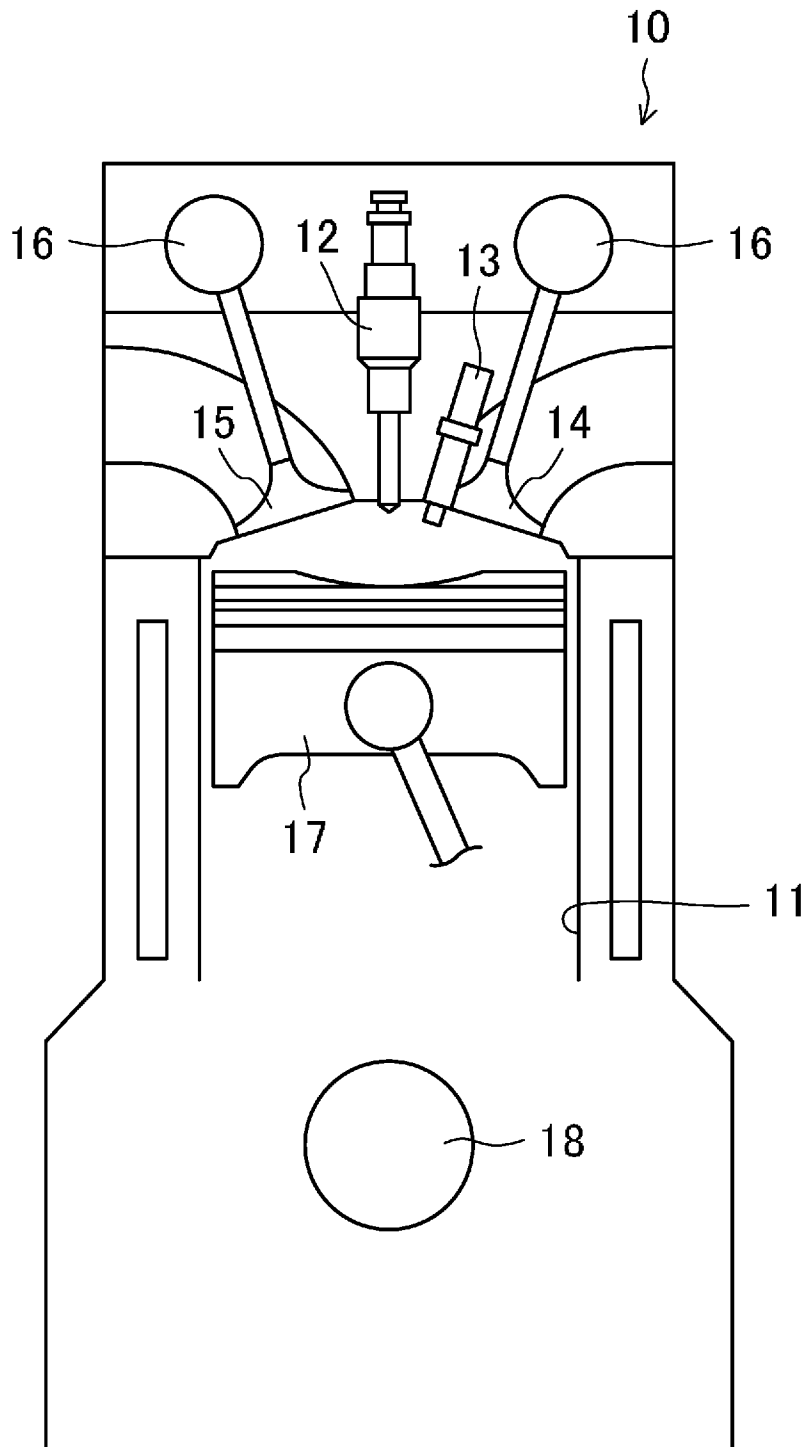
[請求項4]

請求項1～3のいずれか1つに記載の車両走行制御装置において、前記車外環境認定部は、深層学習を利用して車外環境を認識することを特徴とする車両走行制御装置。

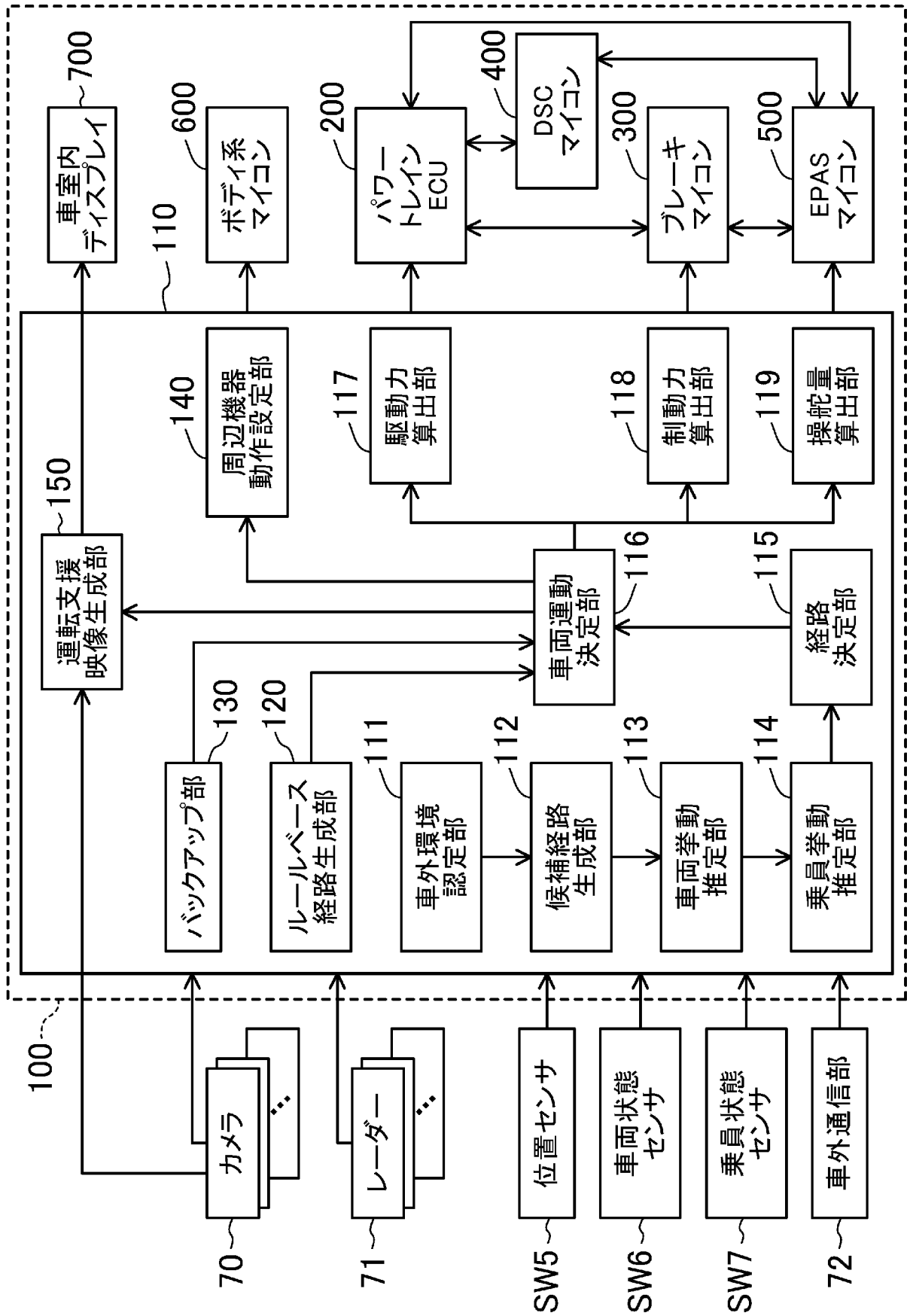
[図1]



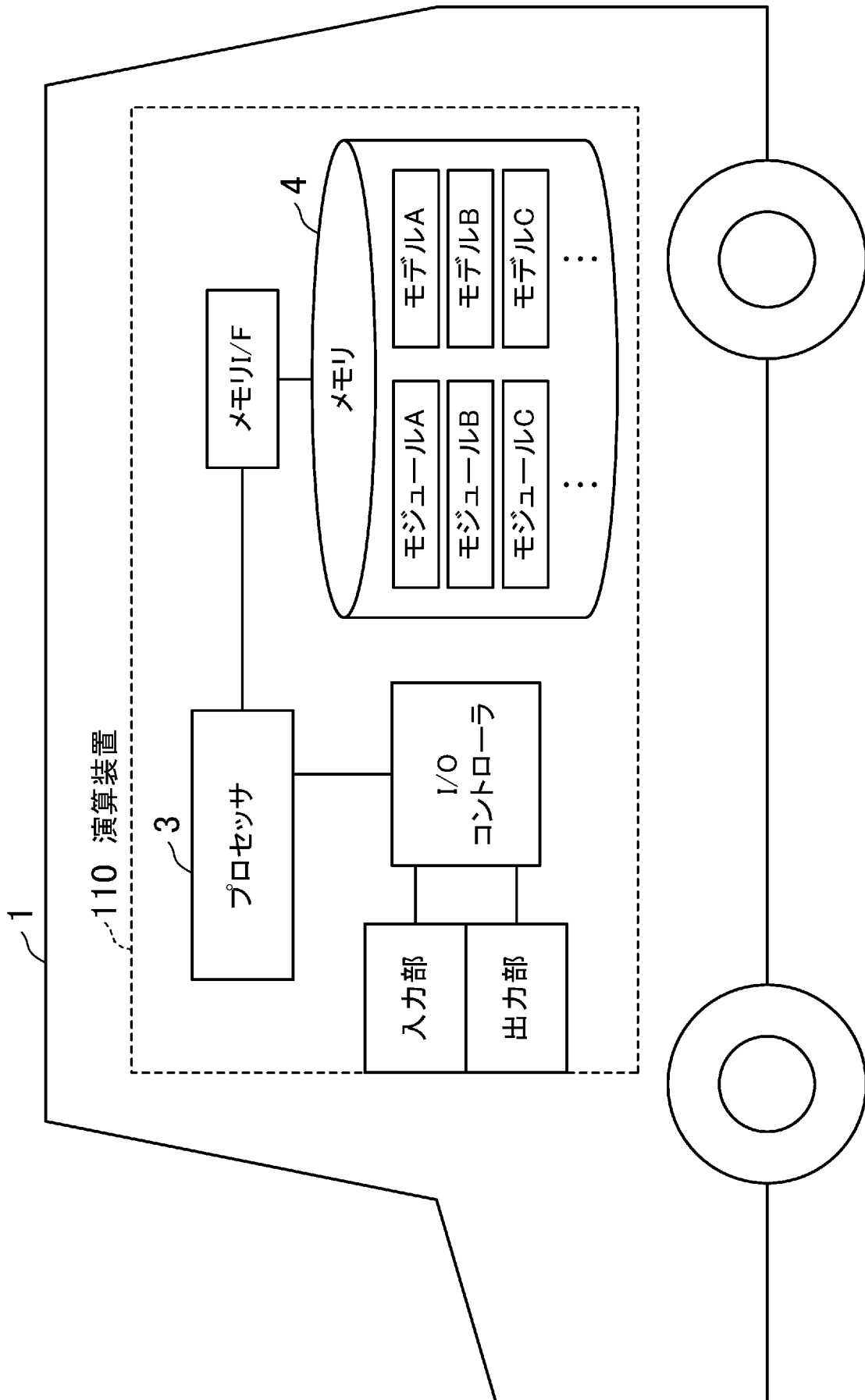
[図2]



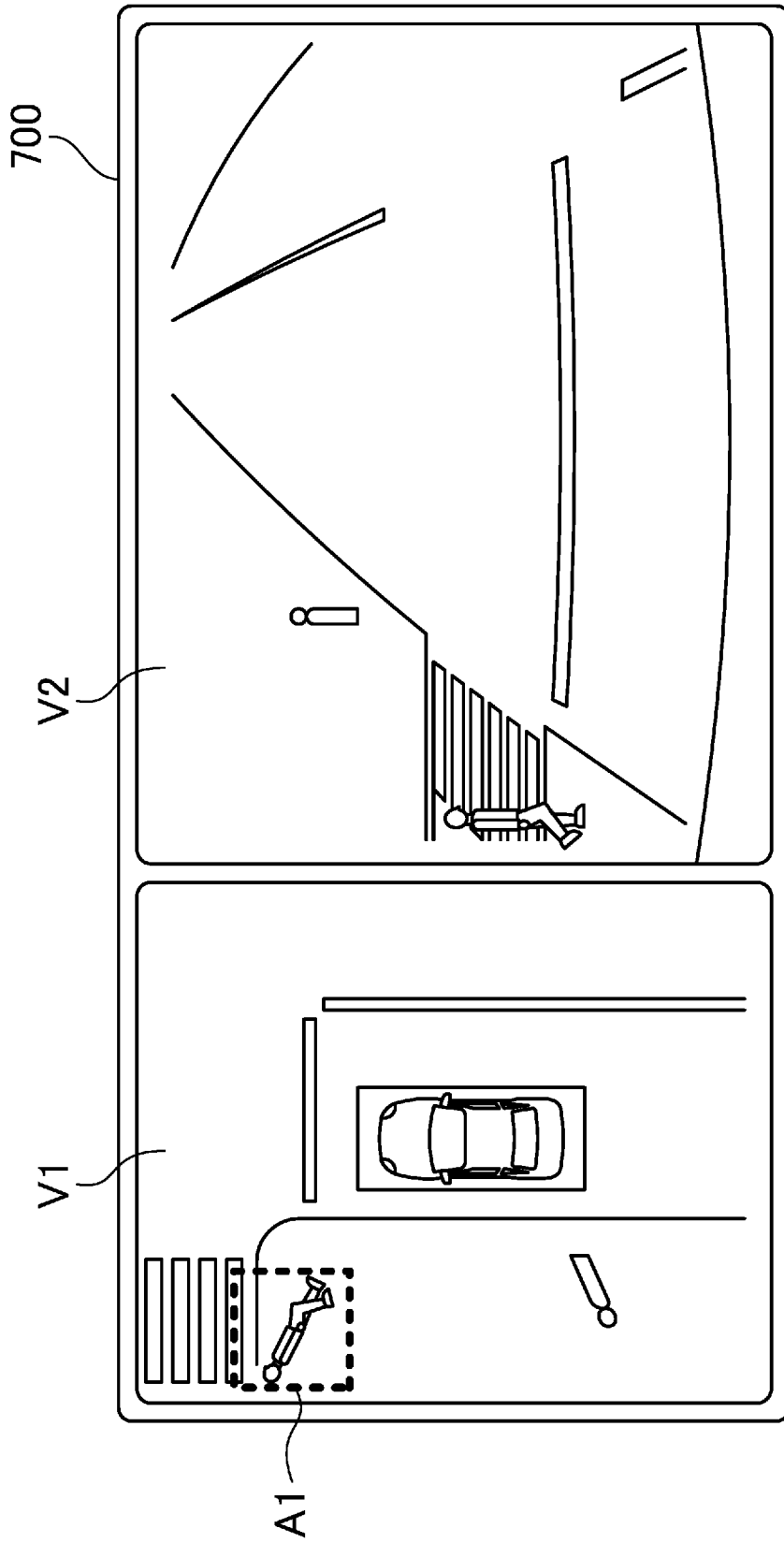
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/009954

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int. Cl. B60W50/14 (2020.01) i, B60R1/00 (2006.01) i, B60W30/12 (2020.01) i,
 B60W40/10 (2012.01) i, G06N20/00 (2019.01) i
 FI: B60W50/14, B60W30/12, B60W40/10, G06N20/00, B60R1/00 A
 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. B60W10/00-60/00, B62D6/00-6/10, B60R21/00-21/13, G08G1/00-99/00,
 B60K35/00-37/06, G01C21/00-21/36, G01C23/00-25/00

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 1971-2020
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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.
X	JP 2017-182588 A (SUBARU CORP.) 05 October 2017, paragraphs [0015], [0016], [0024]-[0028], [0035], [0039], [0040], [0047]-[0049], [0052], fig. 1, 4,	1, 3-4
Y	paragraphs [0015], [0016], [0024]-[0028], [0035], [0039], [0040], [0047]-[0049], [0052], fig. 1, 4	2
Y	JP 2018-62237 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 19 April 2018, paragraphs [0032], [0034], [0037], [0039], [0051], [0052], [0055], [0056], [0058], [0061], [0077], [0078], fig. 8, entire text, all drawings	2
A		1, 3-4
A	JP 2018-90218 A (DENSO CORP.) 14 June 2018, entire text, all drawings	1-4

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 27.05.2020	Date of mailing of the international search report 09.06.2020
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/009954

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-182588 A	05.10.2017	(Family: none)	
JP 2018-62237 A	19.04.2018	(Family: none)	
JP 2018-90218 A	14.06.2018	US 2019/0283769 A1 WO 2018/105226 A1 EP 3552912 A1 CN 110035940 A	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B6W 50/14(2020.01)i; B6R 1/00(2006.01)i; B6W 30/12(2020.01)i; B6W 40/10(2012.01)i; G06N 20/00(2019.01)i FI: B6W50/14; B6W30/12; B6W40/10; G06N20/00; B6R1/00 A</p>										
<p>B. 調査を行った分野</p>										
<p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B6W10/00-60/00; B6D6/00-6/10; B6R21/00-21/13; G08G1/00-99/00; B6K35/00-37/06; G01C21/00-21/36; G01C23/00-25/00</p>										
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2020年									
日本国実用新案登録公報	1996-2020年									
日本国登録実用新案公報	1994-2020年									
<p>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）</p>										
<p>C. 関連すると認められる文献</p>										
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								
X	JP 2017-182588 A (株式会社SUBARU) 05.10.2017 (2017-10-05) [0015]-[0016], [0024]-[0028], [0035], [0039]-[0040], [0047]-[0049], [0052], 図 1, 4	1, 3-4								
Y	[0015]-[0016], [0024]-[0028], [0035], [0039]-[0040], [0047]-[0049], [0052], 図 1, 4	2								
Y	JP 2018-62237 A (本田技研工業株式会社) 19.04.2018 (2018-04-19) [0032], [0034], [0037], [0039], [0051]-[0052], [0055]-[0056], [0058], [0061], [0077]-[0078], 図8	2								
A	全文、全図	1, 3-4								
A	JP 2018-90218 A (株式会社デンソー) 14.06.2018 (2018-06-14) 全文、全図	1-4								
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>										
<p>* 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</p>										
<p>国際調査を完了した日 27.05.2020</p>		<p>国際調査報告の発送日 09.06.2020</p>								
<p>名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>		<p>権限のある職員（特許庁審査官） 増子 真 3Z 5783 電話番号 03-3581-1101 内線 3395</p>								

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2020/009954

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2017-182588 A	05.10.2017	(ファミリーなし)	
JP 2018-62237 A	19.04.2018	(ファミリーなし)	
JP 2018-90218 A	14.06.2018	US 2019/0283769 A1	
		WO 2018/105226 A1	
		EP 3552912 A1	
		CN 110035940 A	