

(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 2020/203055 A1

(51) 国際特許分類:

B62D 101/00 (2006.01) B60T 7/12 (2006.01)
B62D 103/00 (2006.01) B62D 6/00 (2006.01)
B62D 111/00 (2006.01) B60W 30/02 (2012.01)
B62D 113/00 (2006.01) B60W 30/10 (2006.01)
B62D 137/00 (2006.01) B60W 50/035 (2012.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/009784

(22) 国際出願日: 2020年3月6日(06.03.2020)

(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 2019-068276 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).

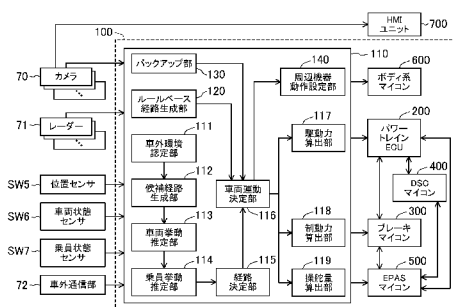
(72) 発明者: 坂下 真介 (SAKASHITA Shinsuke); 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内 Hiroshima (JP). 堀籠 大介 (HORIGOME Daisuke); 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内 Hiroshima (JP). 石橋 真人 (ISHIBASHI Masato); 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内 Hiroshima (JP). 寶神 永一 (HOJIN Eiichi); 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内 Hiroshima (JP).

(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,

(54) Title: VEHICLE TRAVEL CONTROL DEVICE

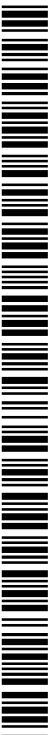
(54) 発明の名称: 車両走行制御装置



- 70 Camera
- 71 Radar
- 72 Outside-vehicle communication unit
- 111 Outside-vehicle environment recognition unit
- 112 Candidate route generation unit
- 113 Vehicle behavior estimation unit
- 114 Occupant behavior estimation unit
- 115 Route determination unit
- 116 Vehicle motion determination unit
- 117 Driving force calculation unit
- 118 Brake force calculation unit
- 119 Steering amount calculation unit
- 120 Rule-based route generation unit
- 130 Backup unit
- 140 Peripheral device operation setting unit
- 200 Power train ECU
- 300 Brake microcomputer
- 400 DSC microcomputer
- 500 EPAS microcomputer
- 600 Body microcomputer
- 700 HMI unit
- SW5 Position sensor
- SW6 Vehicle condition sensor
- SW7 Occupant condition sensor

(57) Abstract: A vehicle travel control apparatus is provided with an arithmetic logic unit (110), and device controllers (200-500) for controlling the operations of traveling devices of a vehicle. The arithmetic logic unit (110) has: an outside-vehicle environment recognition unit (111) for recognizing an outside-vehicle environment; route setting units (112-115) for setting a traveling route of the vehicle; a vehicle motion determination unit (116) for determining a desired motion of the vehicle to follow the set route; and physical quantity calculation units (117-119) for calculating desired physical quantities to be generated by the travelling devices to achieve the desired motion. The device controllers (200-500) calculate control amounts for the travelling devices to achieve the desired physical quantities, and output control signals to the travelling devices.

(57) 要約: 演算装置(110)と、車両の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、演算装置(110)は、車外環境を認定する車外環境認定部(111)と、車両の走行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、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)とを有し、デバイス制御装置(200~500)は、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。



WO 2020/203055 A1

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))

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] ここで、車両が走行すべき経路を算出は、膨大な量の車外環境情報を処理する必要があるため時間がかかる。一方で、走行安定性の観点から、走行用

デバイスの制御は路面の状態等に合わせて細かい制御が求められるため、走行用デバイスの制御は出来る限り高速で行うことが求められる。走行用デバイスは、例えば、エンジンだけでも、点火プラグ、燃料噴射弁、吸排気弁の動弁機構など多数のものがある。このため、1つの演算装置で、経路の算出に加えて、それらの制御量を算出するには計算量が膨大になって、各走行用デバイスに制御信号を出力するまでに時間がかかってしまう。この結果、車外環境に対する各走行用デバイスの応答性が悪化するおそれがある。

[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、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を対象として、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、車外環境の情報を取得する情報取得手段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と、を有し、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、という構成とした。

[0010] 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。

[0011] 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。

[0012] 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。

[0013] 尚、本明細書中でいう「走行用デバイス」とは、車両が走行する際に制御されるアクチュエータ類やセンサ類等の装置類のことを示す。

[0014] 前記自動車用演算装置において、前記車両の走行に関連する異常を検出する異常検出部をさらに備え、前記デバイス制御装置は、前記異常検出部により異常が検出されたときには、前記演算装置を介さずに、前記異常を解消すべく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、という構成でもよい。

[0015] すなわち、例えば、タイヤがスリップしたときなどは、走行を安定させるためにも即座に対応することが望ましい。この構成によると、異常が検出されたときには、演算装置の計算を待つこと無く、デバイス制御装置で異常を解消するための制御量を算出して、制御信号を走行用デバイスに出力することができる。したがって、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ことができる。

[0016] 前記自動車用演算装置において、前記走行用デバイスは、パワートレイン装置を構成するパワートレイン関連デバイス、ブレーキ装置を構成するブレーキ関連デバイス、及びステアリング装置を構成するステアリング関連デバイスを含み、前記デバイス制御装置は、前記パワートレイン関連デバイスを作動制御するパワートレイン制御装置、前記ブレーキ関連デバイスを作動制

御するブレーキ制御装置、及び前記ステアリング関連デバイスを作動制御するステアリング制御装置を含み、前記パワートレイン制御装置、前記ブレーキ制御装置、及び前記ステアリング制御装置は、それぞれが算出する各物理量に関する情報を共有するように互いに通信可能に構成されている、という構成でもよい。

[0017] この構成によると、車両の走行安定性を向上させることができる。例えば、路面が滑りやすい状態にあるときなどには、車輪が空転しないように、車輪の回転を落とすことが求められる（いわゆるトラクションコントロール）。車輪の空転の抑制には、パワートレイン装置の出力を落としたり、ブレーキ装置の制動力を利用したりする方法があるが、パワートレイン制御装置とブレーキ制御装置とが通信可能になっていれば、パワートレイン装置とブレーキ装置との両方を利用した最適な対応を取ることができる。また、コーナーを曲がる時などは、ステアリング装置の目標操舵量に応じて、パワートレイン関連デバイス及びブレーキ関連デバイスの制御量を微調整することで、車両に適切な横力を与えて、スムーズなコーナリングが可能となる。この結果、車外環境に対する走行用デバイスの応答性を一層向上させることができる。

[0018] 前記自動車用演算装置において、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。

[0019] 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

[0020] 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、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。

図面の簡単な説明

[0021] [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]エンジンの構成をしめす模式図である。

[図3]演算装置が搭載された車両を示す概略図である。

[図4]自動車の制御系を示すブロック図である。

[図5]異常検出装置とデバイス制御装置との関係を示すブロック図である。

[図6]車両の走行経路の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0022] 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。

尚、本実施形態において後述する「走行用デバイス」とは、車両1が走行する際に制御されるアクチュエータ類やセンサ類等の装置類のことを示す。

[0023] 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。

[0024] 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の操舵するステアリング装置40とを有する。

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 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 ECU 200 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 ECU 200 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 ECU

U200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。

[0028] 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38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。

[0029] 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。尚、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。

[0030] 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。

[0031] 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、EPAS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量を達成するように、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。

[0032] 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。

[0033] 本実施形態において、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を有するコンピュータハードウェアである。具体的に、演算装置110は、図3に示すように、CPUを有するプロセッサや複数のモジュールが格納されたメモリ等を有している。

[0034] 図4には、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より詳細に示す。尚、図4は、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。

[0035] 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に情報を入力するセンサ等は、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。

[0036] 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。

[0037] 各カメラ70が取得した画像データは、演算装置110以外にも、HMI（Human Machine Interface）ユニット700に入力される。HMIユニット700は、取得した画像データに基づく情報を車内のディスプレイ装置等に

表示する。

[0038] 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の種類が特に限定されず、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。

[0039] 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、及び操舵量算出部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。

[0040] 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。

[0041] 車外環境認定部111、候補経路生成部112、車両挙動推定部113、乗員挙動推定部114、経路決定部115、車両運動決定部116、駆動力

算出部 117、制動力算出部 118、操舵量算出部 119、ルールベース経路生成部 120、及びバックアップ部 130は、メモリ 102に格納されたモジュールの一例である。

[0042] <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。

[0043] 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。

[0044] <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 72 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。

[0045] ここでは、候補経路生成部 112 は、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。ただし、他の手法を用いて経路の算出を行ってもよい。

[0046] 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。

[0047] 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。

[0048] 〈車両挙動推定部〉

車両挙動推定部 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。車両挙動推定部 113 は、車両の挙動を示す車両 6 軸モデルを生成する。

[0049] 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。

[0050] 車両挙動推定部 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。

[0051] 〈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。

[0052] 例えば、乗員挙動推定部 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。乗員挙動推定部 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。

[0053] 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、乗員挙動推定部は、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。乗員挙動推定部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。

[0054] 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、運転者の感情の高まり（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。

[0055] また、乗員挙動推定部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。

[0056] 乗員挙動推定部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。

[0057] <経路決定部>

経路決定部 115 は、乗員挙動推定部 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、乗員挙動推定部 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。

[0058] <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。

[0059] 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。

[0060] <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

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。

[0061] 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。

[0062] 〈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、目標運動決定部 115 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。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 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。

[0067] 〈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、及び操舵量算出部 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。操舵量算出部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量を算出する。

[0068] <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、バンプアップ部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。

[0069] <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、操舵量算出部119が算出した目標操舵量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。

[0070] 前述したように、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、目標操舵量を達成するように、EPAS装置42に供給する電流量を算出して、EPA

S装置42に制御信号を出力する。

[0071] 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。

[0072] 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。

[0073] 図4に示すように、本実施形態において、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は、互いに通信可能に構成されている。また、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、各走行用デバイスの各制御量に関する情報を互いに共有して、これらを協調させる制御を実行可能に構成されている。

[0074] 例えば、路面が滑りやすい状態にあるときなどには、車輪が空転しないように、車輪の回転を落とすことが求められる（いわゆるトラクションコントロール）。車輪の空転の抑制には、パワートレインの出力を落としたり、ブレーキ装置30の制動力を利用したりする方法があるが、パワートレインECU200とブレーキマイコン300とが通信可能になっていることにより、パワートレインとブレーキ装置30との両方を利用した最適な対応を取ることができる。

[0075] また、例えば、車両1のコーナリングなどは、目標操舵量に応じて、パワートレイン及びブレーキ装置30（DSC装置36を含む）の制御量を微調

整することで、ローリングと車両1の前部が沈み込むピッチングとを同期して発生させてダイアゴナルロール姿勢を生じさせることができる。ダイアゴナルロール姿勢を生じさせることにより、外側の前輪50にかかる荷重が増大して、小さな舵角で旋回でき、車両1にかかる転がり抵抗を小さくすることができる。

[0076] 他の例として、車両安定化制御(ダイナミック・ビークル・スタビリティ)は、現在の操舵角と車速に基づき、車両1が理想的な旋回状態であるとして算出した目標ヨーレートや目標横加速度と、現在のヨーレートや横加速度に相違が生じている場合は、これらが目標値に復帰するように、4輪のブレーキ装置30を個別に作動させ、またはパワートレインの出力を増減する。従来は、DSCマイコン400が、通信プロトコルを順守しなければならずかつ比較的低速のCANを通じて、ヨーレートセンサや車輪速センサから車両の不安定に係る情報を取得し、さらにCANを通じてパワートレインECU200とブレーキマイコン300に作動を指示しており、時間を要していた。本実施形態においては、これらマイコン間で制御量に関する情報を直接やり取りできるため、車両不安定状態の検出から安定化制御たる各車輪のブレーキ作動や出力増減開始が格段に早期化でき、従来は見込みで行っていた運転者がカウンターステアをなす場合の安定化制御の緩和も、EPASマイコン500の操舵角速度等を参照しながらリアルタイムに実行することができる。

[0077] さらに、他の例として、ハイパワーな前輪駆動車において、大きな舵角を取ってアクセルを踏んだ時にパワートレインの出力を抑制して車両が不安定な状態に陥るのを未然に防止する、舵角連動出力制御がある。この制御もEPASマイコン500の操舵角及び操舵角信号を、パワートレインECU200が参照して直ちに出力を抑制できるので、唐突な介入感が無い、運転者にとって好ましいドライビングフィールが実現できる。

[0078] <異常発生時の制御>

ここで、車両1の走行中には、エンジン10にノッキングが発生したり、

前輪50にスリップが生じたりなど車両1の走行に関する異常が発生することがある。これらの異常が発生したときには、当該異常を解消するために迅速な各走行用デバイスの制御が求められる。演算装置110は、前述したように、深層学習を利用した車外環境の認定を行ったり、車両1の経路を算出するために膨大な計算を行ったりしているため、前記異常を解消するための計算を、演算装置110を介して行うと対応が遅くなるおそれがある。

[0079] そこで、本実施形態では、車両1の走行に関する異常が検出されたときには、演算装置110を介さずに、各デバイス制御装置200～500が、当該異常を解消すべく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ようにした。

[0080] 図5には、車両1の走行に関する異常を検出するセンサSW5、SW8、SW9と、各デバイス制御装置200、300、500との関係を例示的に示す。図5では、車両1の走行に関する異常を検出するセンサとして、位置センサSW5、ノッキングセンサSW8、及びスリップセンサSW9を挙げているが、これら以外のセンサが設けられていてもよい。ノッキングセンサSW8及びスリップセンサSW9は公知のものを採用することができる。これら位置センサSW5、ノッキングセンサSW8、及びスリップセンサSW9は異常検出部に相当し、これらのセンサ自身が車両1の走行に関する異常を検出する。

[0081] 例えば、ノッキングセンサSW8によりノッキングが検出されたときには、検出信号が各デバイス制御装置200～500（特に、パワートレインECU200）に入力される。検出信号が入力された後は、例えば、パワートレインECU200がインジェクタ12の燃料噴射時期や点火プラグ13の点火時期を調整して、ノッキングを抑制するようにする。このとき、パワートレインECU200は、パワートレインから出力される駆動力が、目標駆動力からずれることを許容しつつ、走行用デバイスの制御量を算出する。

[0082] 図6には、スリップが発生した場合における車両1の挙動の一例を示している。図6において、実線は車両1の実際の走行経路であり、点線は演算装

置 110 により設定された走行経路（以下、理論走行経路 R という）である。図 6 において、実線と点線とは一部重複している。また、図 6 において黒丸は車両 1 の目標地点をしめす。

[0083] 図 6 に示すように、車両 1 の走行経路の途中に水溜まり W があり、車両 1 の前輪が水溜まり W に入ってスリップしたとする。このとき、図 6 に示すように、車両 1 は一時的に理論走行経路 R から逸脱する。車両 1 の前輪のスリップはスリップセンサ SW9（図 5 参照）により検出され、理論走行経路 R からの逸脱が位置センサ SW5（図 5 参照）により検出される。これらの検出信号は、各デバイス制御装置 200～500 に入力される。その後、例えば、ブレーキマイコン 300 が前輪の制動力を増大させるようにブレーキアクチュエータ 33 を作動させる。また、EPASマイコン 500 が、車両 1 を理論走行経路 R に復帰させるように、EPAS装置 42 を作動させる。このとき、ブレーキマイコン 300 と EPASマイコン 500 との通信により、ブレーキ装置 30 による制動力を考慮した上で、EPAS装置 42 の制御量を最適にすることができる。これらにより、図 6 に示すように、車両 1 を理論走行経路 R に速やかにかつスムーズに復帰させて、車両 1 の走行を安定させることができる。

[0084] このように、車両 1 の走行に関する異常が検出されたときには、演算装置 110 を介さずに、各デバイス制御装置 200～500 が、当該異常を解消すべく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により、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。

[0085] 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、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 と、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。

[0086] 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。

[0087] 〈その他の制御〉

駆動力算出部 117、制動力算出部 118、及び操舵量算出部 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。

[0088] （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。

[0089] 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。

[0090] 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、及び操舵量算出部 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、及び操舵量算出部 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。

[0091] 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

[0092] 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

- [0093] 1 車両
- 12 インジェクタ（走行用デバイス、パワートレイン関連デバイス）
- 13 点火プラグ（走行用デバイス、パワートレイン関連デバイス）
- 16 動弁機構（走行用デバイス、パワートレイン関連デバイス）
- 20 トランスミッション（走行用デバイス、パワートレイン関連デバイス）
- 33 ブレーキアクチュエータ（走行用デバイス、ブレーキ関連デバイス）
- 42 EPAS装置（走行用デバイス、ステアリング関連デバイス）

- 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 操舵量算出部（物理量算出部）
- 2 0 0 パワートレイン ECU（デバイス制御装置）
- 3 0 0 ブレーキマイコン（デバイス制御装置）
- 4 0 0 DSCマイコン（デバイス制御装置）
- 5 0 0 EPASマイコン（デバイス制御装置）
- SW5 位置センサ（異常検出部）
- SW6 ノッキングセンサ（異常検出部）
- SW7 スリップセンサ（異常検出部）

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、
車外環境の情報を取得する情報取得手段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と、
を有し、
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2] 請求項1に記載の車両走行制御装置において、
前記車両の走行に関連する異常を検出する異常検出部をさらに備え、
前記デバイス制御装置は、前記異常検出部により異常が検出されたときには、前記演算装置を介さずに、前記異常を解消すべく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3] 請求項1又は2に記載の車両走行制御装置において、
前記走行用デバイスは、パワートレイン装置を構成するパワートレ

イン関連デバイス、ブレーキ装置を構成するブレーキ関連デバイス、及びステアリング装置を構成するステアリング関連デバイスを含み、

前記デバイス制御装置は、前記パワートレイン関連デバイスを作動制御するパワートレイン制御装置、前記ブレーキ関連デバイスを作動制御するブレーキ制御装置、及び前記ステアリング関連デバイスを作動制御するステアリング制御装置を含み、

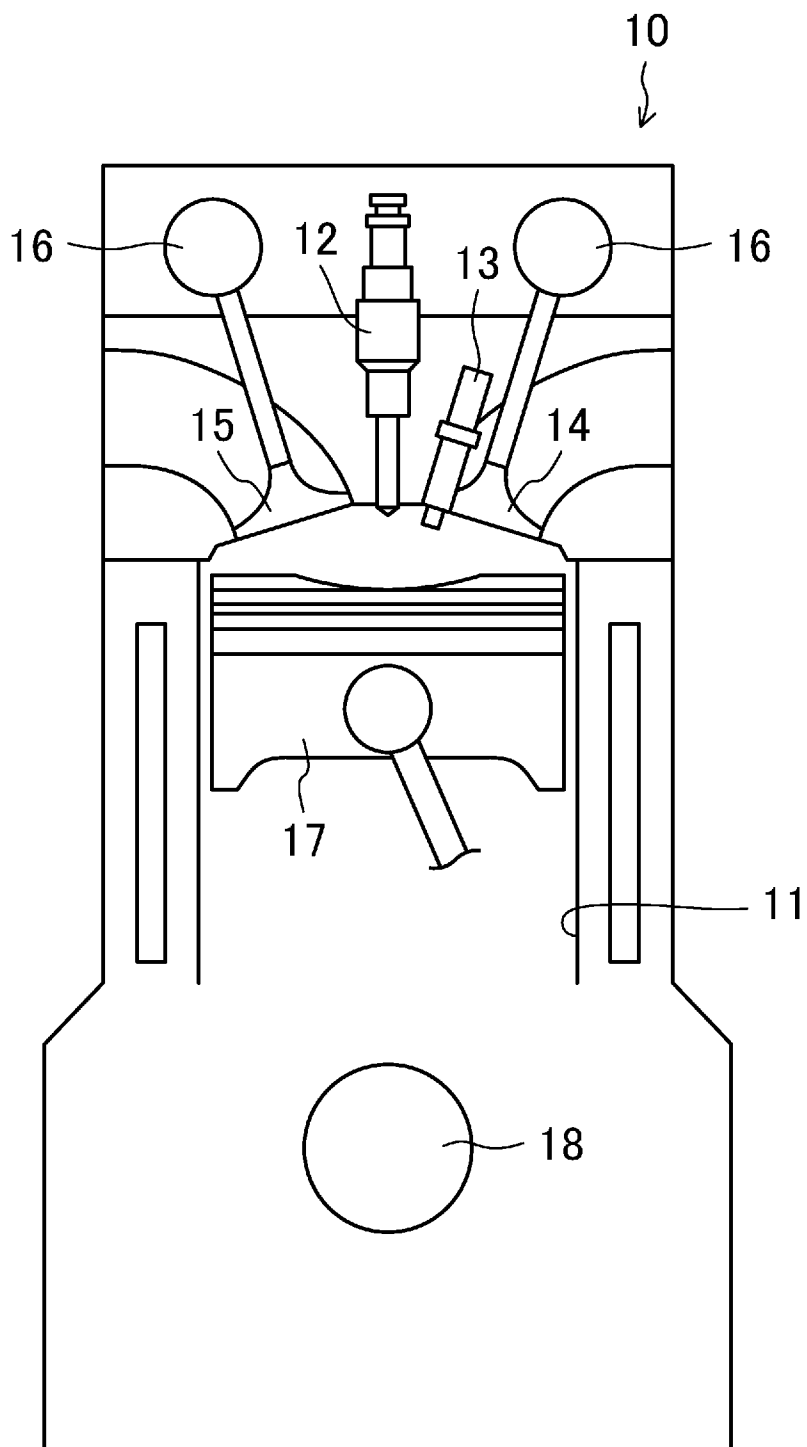
前記パワートレイン制御装置、前記ブレーキ制御装置、及び前記ステアリング制御装置は、それぞれが算出する各物理量に関する情報を共有するように互いに通信可能に構成されていることを特徴とする車両走行制御装置。

[請求項4]

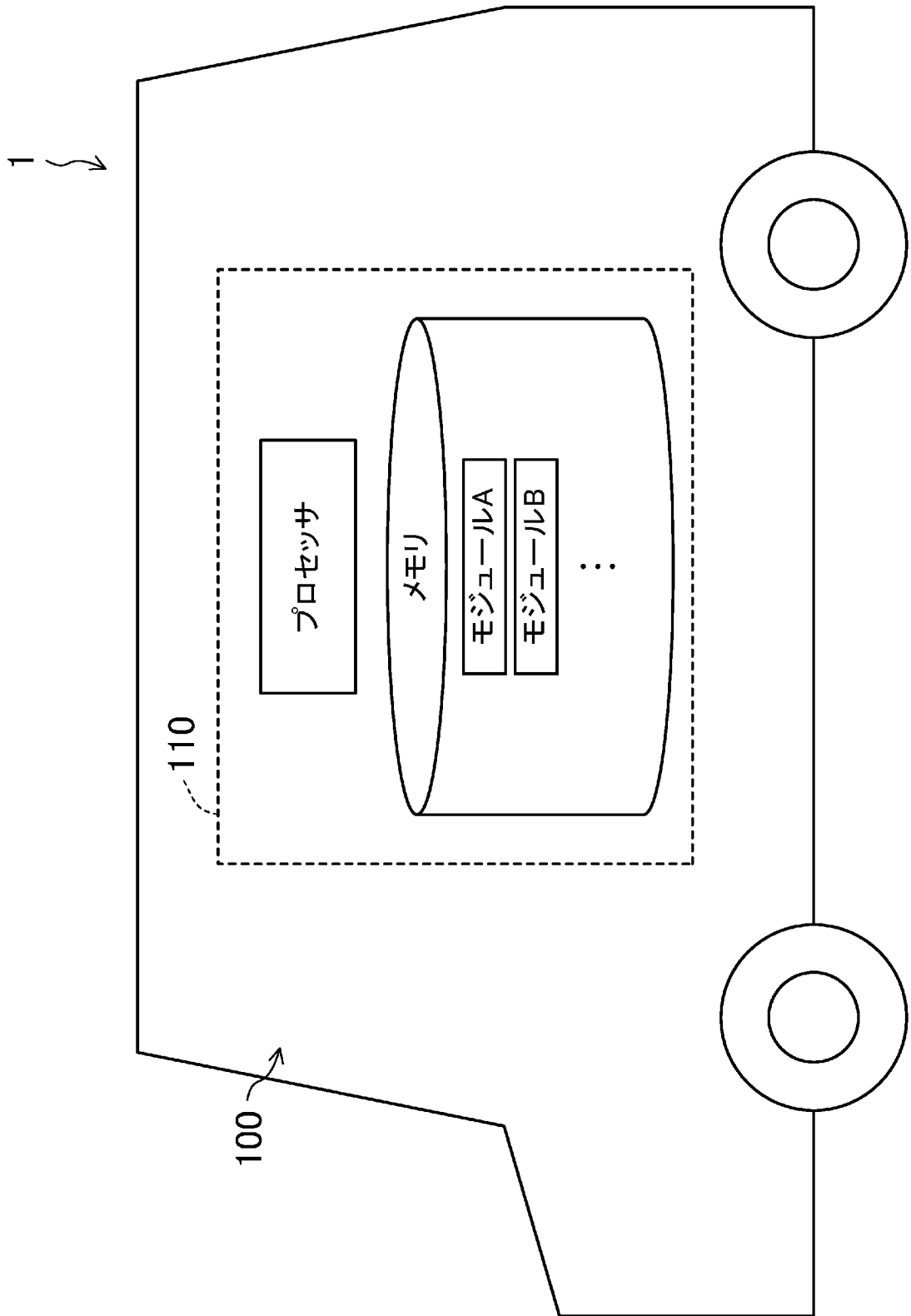
請求項1～3のいずれか1つに記載の車両走行制御装置において、

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。

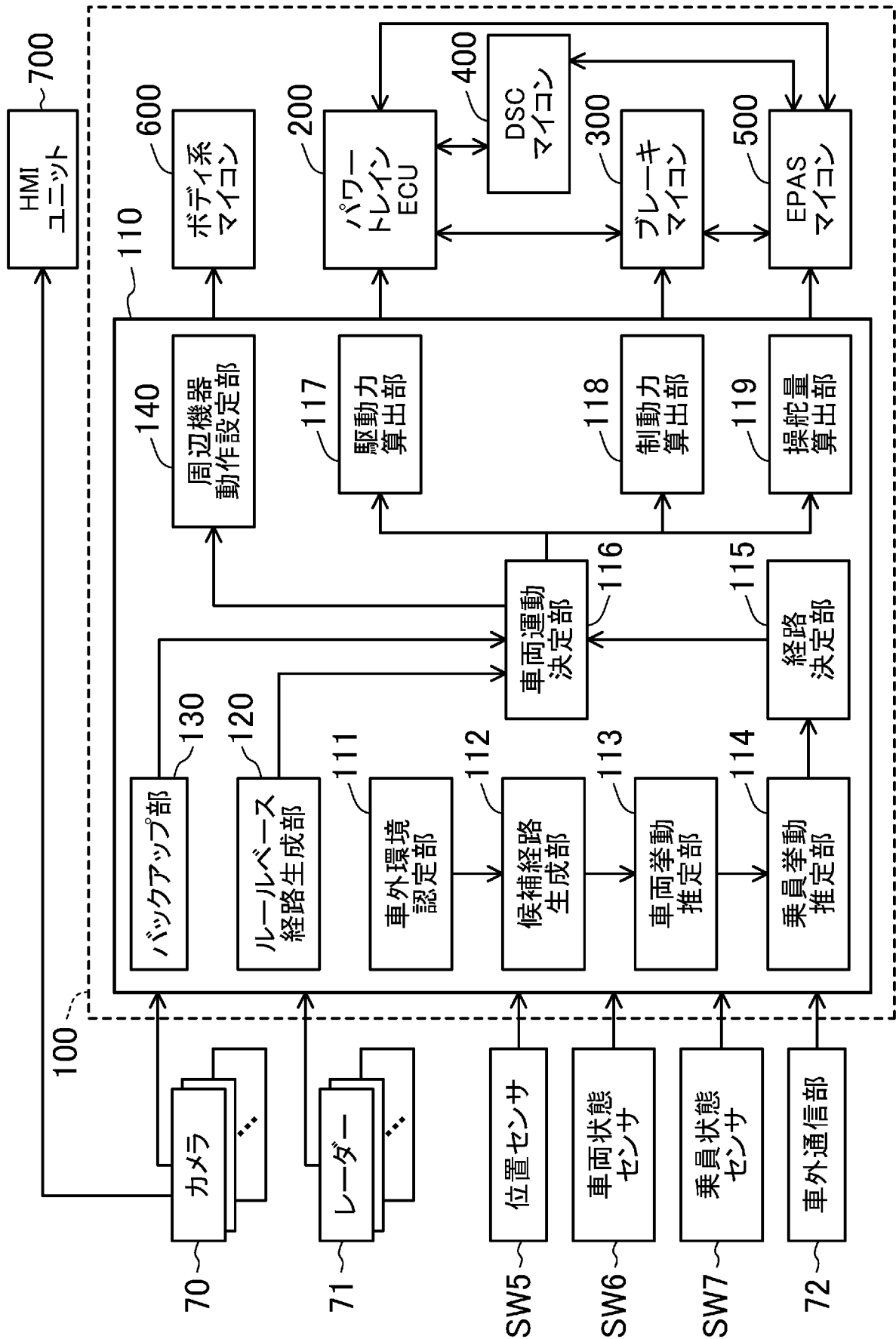
[図2]



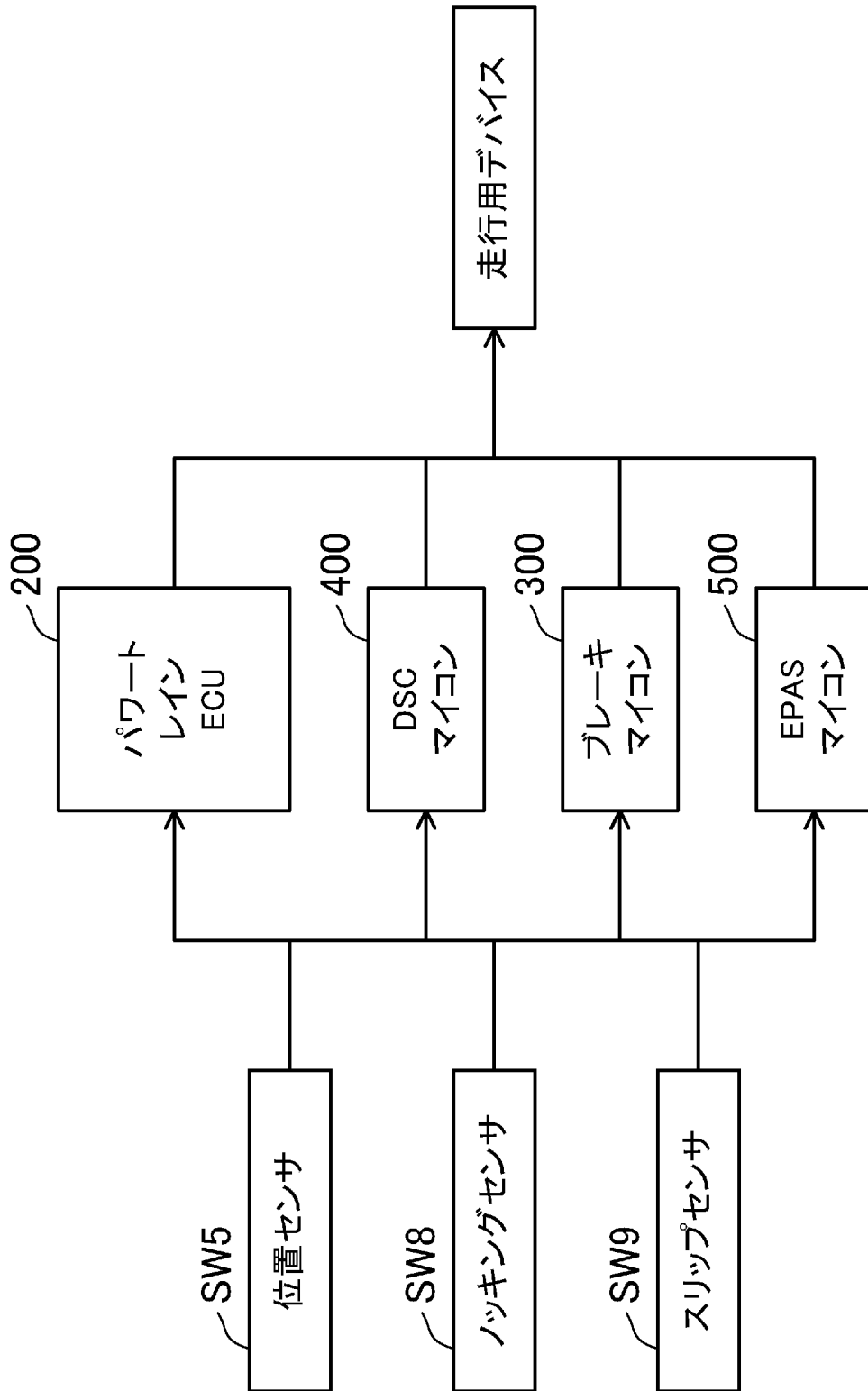
[図3]



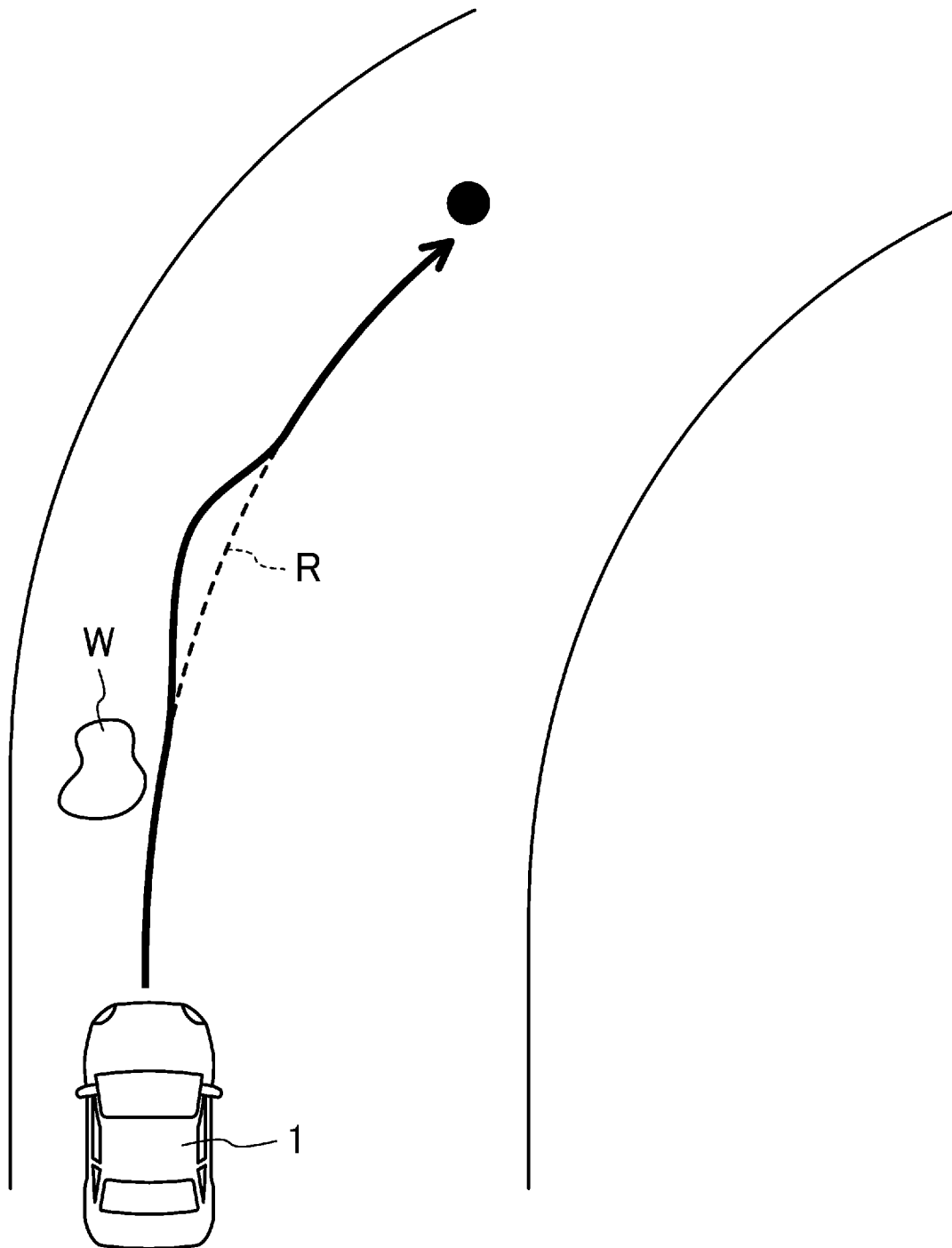
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/009784

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B62D101/00(2006.01)n, B62D103/00(2006.01)n, B62D111/00(2006.01)n, B62D113/00(2006.01)n, B62D137/00(2006.01)n, B60T7/12(2006.01)i, B62D6/00(2006.01)i, B60W30/02(2012.01)i, B60W30/10(2006.01)i, B60W50/035(2012.01)i
 FI: B60W30/02, B60T7/12 B, B60W30/10, B60W50/035, B62D6/00 ZYW, B62D101:00, B62D103:00, B62D111:00, B62D113:00, B62D137:00

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. B62D101/00, B62D103/00, B62D111/00, B62D113/00, B62D137/00, B60T7/12, B62D6/00, B60W30/02, B60W30/10, B60W50/035

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 2018-158684 A (SUZUKI MOTOR CORP.) 11 October	1
Y	2018, paragraphs [0010]-[0019], [0025]-[0029], fig. 1-3	2-4
Y	JP 2017-190103 A (ISUZU MOTORS LTD.) 19 October	2-4
	2017, paragraphs [0043]-[0047]	
Y	JP 2016-222168 A (JTEKT CORP.) 28 December 2016,	3-4
	paragraphs [0021]-[0023], fig. 1	
Y	JP 2017-182347 A (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.)	4
	05 October 2017, paragraph [0038]	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28.05.2020Date of mailing of the international search report
09.06.2020Name 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 REPORTInternational application No.
PCT/JP2020/009784

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2018/134901 A1 (HONDA MOTOR CO., LTD.) 26 July 2018, paragraphs [0019], [0020], [0028]-[0030], [0038]-[0045], fig. 1	1
A	JP 2019-43194 A (MAZDA MOTOR CORP.) 22 March 2019, paragraph [0136], fig. 2	2
A	JP 2015-178325 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 08 October 2015, paragraph [0028], fig. 2	3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/009784

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-158684 A	11.10.2018	(Family: none)	
JP 2017-190103 A	19.10.2017	US 2019/0071083 A1 paragraphs [0053]- [0057] WO 2017/179570 A1 EP 3444158 A1 CN 109070883 A	
JP 2016-222168 A	28.12.2016	(Family: none)	
JP 2017-182347 A	05.10.2017	(Family: none)	
WO 2018/134901 A1	26.07.2018	US 2019/0366914 A1 paragraphs [0023], [0024], [0032]- [0035], [0044]- [0051], fig. 1 CN 110234538 A	
JP 2019-43194 A	22.03.2019	WO 2019/044645 A1	
JP 2015-178325 A	08.10.2015	US 2017/0015315 A1 paragraph [0059], fig. 2 WO 2015/141864 A1 DE 112015001305 B4 CN 106103204 A	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>B62D 101/00(2006.01)n; B62D 103/00(2006.01)n; B62D 111/00(2006.01)n; B62D 113/00(2006.01)n; B62D 137/00(2006.01)n; B60T 7/12(2006.01)i; B62D 6/00(2006.01)i; B60W 30/02(2012.01)i; B60W 30/10(2006.01)i; B60W 50/035(2012.01)i FI: B60W30/02; B60T7/12 B; B60W30/10; B60W50/035; B62D6/00 ZYW; B62D101:00; B62D103:00; B62D111:00; B62D113:00; B62D137:00</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））</p> <p>B62D101/00; B62D103/00; B62D111/00; B62D113/00; B62D137/00; B60T7/12; B62D6/00; B60W30/02; B60W30/10; B60W50/035</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> <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>			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>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2018-158684 A（スズキ株式会社）11.10.2018（2018 - 10 - 11） 段落[0010]-[0019], [0025]-[0029], 図1-3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>2-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2017-190103 A（いすゞ自動車株式会社）19.10.2017（2017 - 10 - 19） 段落[0043]-[0047]</td> <td>2-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2016-222168 A（株式会社ジェイテクト）28.12.2016（2016 - 12 - 28） 段落[0021]-[0023], 図1</td> <td>3-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2017-182347 A（株式会社オートネットワーク技術研究所）05.10.2017（2017 - 10 - 05） 段落[0038]</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>WO 2018/134901 A1（本田技研工業株式会社）26.07.2018（2018 - 07 - 26） 段落[0019]-[0020], [0028]-[0030], [0038]-[0045], 図1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>			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 2018-158684 A（スズキ株式会社）11.10.2018（2018 - 10 - 11） 段落[0010]-[0019], [0025]-[0029], 図1-3	1	Y		2-4	Y	JP 2017-190103 A（いすゞ自動車株式会社）19.10.2017（2017 - 10 - 19） 段落[0043]-[0047]	2-4	Y	JP 2016-222168 A（株式会社ジェイテクト）28.12.2016（2016 - 12 - 28） 段落[0021]-[0023], 図1	3-4	Y	JP 2017-182347 A（株式会社オートネットワーク技術研究所）05.10.2017（2017 - 10 - 05） 段落[0038]	4	X	WO 2018/134901 A1（本田技研工業株式会社）26.07.2018（2018 - 07 - 26） 段落[0019]-[0020], [0028]-[0030], [0038]-[0045], 図1	1
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 2018-158684 A（スズキ株式会社）11.10.2018（2018 - 10 - 11） 段落[0010]-[0019], [0025]-[0029], 図1-3	1																					
Y		2-4																					
Y	JP 2017-190103 A（いすゞ自動車株式会社）19.10.2017（2017 - 10 - 19） 段落[0043]-[0047]	2-4																					
Y	JP 2016-222168 A（株式会社ジェイテクト）28.12.2016（2016 - 12 - 28） 段落[0021]-[0023], 図1	3-4																					
Y	JP 2017-182347 A（株式会社オートネットワーク技術研究所）05.10.2017（2017 - 10 - 05） 段落[0038]	4																					
X	WO 2018/134901 A1（本田技研工業株式会社）26.07.2018（2018 - 07 - 26） 段落[0019]-[0020], [0028]-[0030], [0038]-[0045], 図1	1																					
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																							
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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										
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの																						
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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																						
“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	“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																						
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献																						
“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>国際調査を完了した日</p> <p>28.05.2020</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>09.06.2020</p>																						
<p>名称及びあて先</p> <p>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）</p> <p>神山 貴行 3Z 3428</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3395</p>																						

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2019-43194 A (マツダ株式会社) 22.03.2019 (2019 - 03 - 22) 段落[0136], 図2	2
A	JP 2015-178325 A (トヨタ自動車株式会社) 08.10.2015 (2015 - 10 - 08) 段落[0028], 図2	3

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/JP2020/009784

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-158684 A	11.10.2018	(ファミリーなし)	
JP 2017-190103 A	19.10.2017	US 2019/0071083 A1 段落[0053]-[0057] WO 2017/179570 A1 EP 3444158 A1 CN 109070883 A	
JP 2016-222168 A	28.12.2016	(ファミリーなし)	
JP 2017-182347 A	05.10.2017	(ファミリーなし)	
WO 2018/134901 A1	26.07.2018	US 2019/0366914 A1 段落[0023]-[0024], [0032]- [0035], [0044]-[0051], 図1 CN 110234538 A	
JP 2019-43194 A	22.03.2019	WO 2019/044645 A1	
JP 2015-178325 A	08.10.2015	US 2017/0015315 A1 段落[0059], 図2 WO 2015/141864 A1 DE 112015001305 B4 CN 106103204 A	