

(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  
2016年10月20日(20.10.2016)



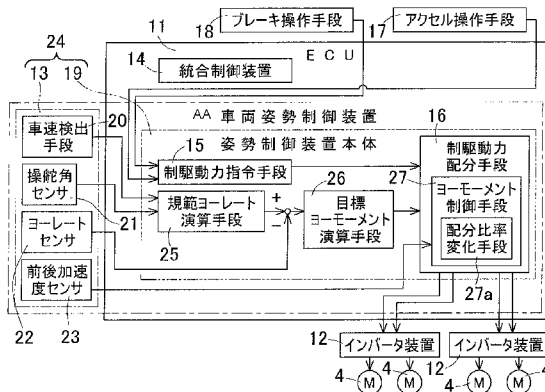
(10) 国際公開番号  
WO 2016/167162 A1

- (51) 国際特許分類:  
B60L 15/20 (2006.01) B60C 9/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/061179
- (22) 国際出願日: 2016年4月5日(05.04.2016)
- (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 2015-082309 2015年4月14日(14.04.2015) JP
- (71) 出願人: N T N 株式会社(NIN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 水貝 智洋(SUGAI, Tomohiro); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 杉本 修司, 外(SUGIMOTO, Shuji et al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目10番2号 肥後橋ニッタイビル 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE ORIENTATION CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車両姿勢制御装置



- 12 Inverter device
- 14 Integrated control device
- 15 Braking power command means
- 16 Braking power allocation means
- 17 Accelerator operation means
- 18 Brake operation means
- 19 Orientation control device body
- 20 Vehicle speed detection means
- 21 Steering angle sensor
- 22 Yaw rate sensor
- 23 Forward/reverse acceleration sensor
- AA Vehicle orientation control device
- 25 Standard yaw rate calculation means
- 26 Desired yaw moment calculation means
- 27 Yaw moment control means
- 27a Allocation-rate-varying means

(57) Abstract: Provided is a vehicle orientation control device with which it is possible to stabilize vehicle orientation without causing the driver discomfort in a four-wheel-drive vehicle in which braking power is imparted to the wheels individually. This vehicle orientation control device (24) is provided to a vehicle control device (10) for controlling a four-wheel-drive vehicle, and is equipped with a standard yaw rate calculation means (25), a yaw rate sensor (22), a desired yaw moment calculation means (26), a braking power command means (15), and a yaw moment control means (27). The yaw moment control means (27) has an allocation-rate-varying means (27a) for continuously varying the front/rear allocation rate of a yaw moment control torque allocated to front and rear wheels (3), (2) in accordance with the detected actual yaw rate when the actual yaw rate detected by the yaw rate sensor (22) is within an established range in which the positivity and negativity of symbols are inverted.

(57) 要約: 各輪に制駆動力をそれぞれ個別に与える四輪駆動車両において、運転者に違和感を与えることなく車両姿勢の安定化を図ることができる車両姿勢制御装置を提供する。この車両姿勢制御装置(24)は、四輪駆動車両を制御する車両制御装置(10)に設けられ、規範ヨーレート演算手段(25)と、ヨーレートセンサ(22)と、目標ヨーモーメント演算手段(26)と、制駆動力指令手段(15)と、ヨーモーメント制御手段(27)とを備える。ヨーモーメント制御手段(27)は、ヨーレートセンサ(22)で検出される実ヨーレートにつき、この実ヨーレートが、符号の正負が反転する定められた範囲内のとき、前記検出される実ヨーレートに応じて前後輪(3), (2)に配分するヨーモーメント制御トルクの前後配分比率を連続的に変化させる配分比率変化手段(27a)を有する。

に配分するヨーモーメント制御トルクの前後配分比率を連続的に変化させる配分比率変化手段(27a)を有する。

WO 2016/167162 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称**： 車両姿勢制御装置

### 関連出願

[0001] 本出願は、2015年4月14日出願の特願2015-82309の優先権を主張するものであり、その全体を参照により本願の一部をなすものとして引用する。

### 技術分野

[0002] この発明は、四輪駆動車両において、左右の前輪および左右の後輪に加える制駆動力を適切に配分して車両姿勢の安定化を図る車両姿勢制御装置に関する。

### 背景技術

[0003] 従来の車両姿勢制御装置では、例えば、車速や操舵角等の各種の車両の状態量から目標ヨーレートを求め、目標ヨーレートと実ヨーレートとの偏差に基づいて目標ヨーモーメントを生成し、その目標ヨーモーメントを実現するために必要な制駆動力を左右の各輪に加える。これにより、安定した車両挙動を確保するものが知られている（特許文献1）。

[0004] また、四輪駆動車において、目標ヨーレートと実ヨーレートとの偏差に基づいて制御され、実ヨーレートが目標ヨーレートに一致もしくは近似するよう前後輪への駆動力配分率を変えるものが公知である。例えば、実ヨーレートが目標ヨーレートより大きいときには前輪側のトルク配分を大きくし、実ヨーレートが目標ヨーレートより小さいときには後輪側のトルク配分を大きくする技術が示されている（特許文献2）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開平9-86378号公報  
特許文献2：特開平3-70633号公報

### 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0006] 四輪独立駆動車のような四輪個別に前後力を制御可能な車両、もしくは四輪全てに駆動力配分が可能な車両において、前記特許文献1に記載の技術のような目標ヨーレートと実ヨーレートとの偏差に基づく目標ヨーモーメントを実現するための前後力を、前記特許文献2に記載の技術のように、目標ヨーレートと実ヨーレートとの偏差に基づいて前後輪へ分配すると、実ヨーレートの符号が反転するときに前輪と後輪の駆動力配分が切り替わる。このため、前後輪のトルクが不連続に変化し、運転者に違和感を与える恐れがある。

[0007] この発明の目的は、各輪に制駆動力をそれぞれ個別に与える四輪駆動車両において、運転者に違和感を与えることなく車両姿勢の安定化を図ることができる車両姿勢制御装置を提供することである。

## 課題を解決するための手段

[0008] 以下、この発明について、理解を容易にするために、便宜上実施形態の符号を参照して説明する。

[0009] この発明の車両姿勢制御装置24は、左右の前輪3、3および左右の後輪2、2の各輪に制駆動力をそれぞれ個別に与える制駆動力発生手段4を備えた四輪駆動車両を制御する車両制御装置10に設けられる車両姿勢制御装置であって、

車速と操舵角から規範ヨーレートを求める規範ヨーレート演算手段25と

、  
前記車両の実ヨーレートを検出するヨーレートセンサ22と、

前記規範ヨーレート演算手段25で求められた規範ヨーレートと、前記ヨーレートセンサ22によって検出された実ヨーレートとのヨーレート偏差に基づいて目標ヨーモーメントを演算する目標ヨーモーメント演算手段26と

、  
制駆動力の操作手段17、18が出力する操作量を基本として各輪3、2に配分する制駆動力の指令入力トルクを生成する制駆動力指令手段15と、

この制駆動力指令手段 15 で生成する制駆動力の指令入力トルクに、前記目標ヨーモーメント演算手段 26 により演算された目標ヨーモーメントを実現するために必要なヨーモーメント制御トルクを加えるヨーモーメント制御手段 27 と、  
を備え、

前記ヨーモーメント制御手段 27 は、前記ヨーレートセンサ 22 で検出される実ヨーレートにつき、この実ヨーレートが、符号の正負が反転する定められた範囲内のとき、前記検出される実ヨーレートに応じて前後輪 3, 2 に配分するヨーモーメント制御トルクの前後配分比率を連続的に変化させる配分比率変化手段 27 a を有する。

前記定められた範囲は、例えば、試験やシミュレーション等の結果により定められる。

[0010] この構成によると、目標ヨーモーメント演算手段 26 は、求められた規範ヨーレートと検出された実ヨーレートとのヨーレート偏差  $\Delta \gamma$  に基づいて目標ヨーモーメント  $M_t$  を演算する。ヨーモーメント制御手段 27 は、制駆動力指令手段 15 で生成する制駆動力の指令入力トルクに、演算された目標ヨーモーメント  $M_t$  を実現するために必要なヨーモーメント制御トルクを加える。

[0011] ヨーモーメント制御手段 27 の配分比率変化手段 27 a は、検出される実ヨーレート  $\gamma$  が、符号の正負が反転する定められた範囲内 ( $-\gamma_2 \leq \gamma \leq \gamma_1$ ) のとき、前記検出される実ヨーレート  $\gamma$  に応じて前後輪 3, 2 に配分するヨーモーメント制御トルクの前後配分比率を連続的に変化させる。このように実ヨーレート  $\gamma$  の符号が反転するとき、前後輪 3, 2 に配分するヨーモーメント制御トルクの前後配分比率が連続的に変化するため、運転者に違和感を与えることなく、車両姿勢を安定化させることができる。さらに、車両特性や前後加速度等に応じて前後配分比率のパラメータを設定、調節することで、ヨーレートの応答を向上させることができる。なお前記「連続的に」とは、直線的な変化だけでなく、前後配分比率が微分可能に変化するような二次曲線等も含む。

[0012] 前記ヨーモーメント制御手段27は、

前記目標ヨーモーメントが負のとき、且つ、前記実ヨーレートが設定されたヨーレート $\gamma_1$ （ただし $\gamma_1 > 0$ ）より大きいとき、前記制駆動力指令手段15からの指令入力トルクに対して、目標ヨーモーメントを実現するために必要なヨーモーメント制御トルクを前輪3のみに加え、

前記目標ヨーモーメントが負のとき、且つ、前記実ヨーレートが前記ヨーレート $\gamma_1$ とは別に設定されたヨーレート $\gamma_2$ （ただし $\gamma_2 > 0$ ）より小さいとき、前記制駆動力指令手段15からの指令入力トルクに対して、目標ヨーモーメントを実現するために必要なヨーモーメント制御トルクを後輪2のみに加えるものとしても良い。

[0013] ヨーモーメント制御手段27は、右回りのヨーモーメントを発生させる場合に、目標ヨーモーメントが負で（ $M_t < 0$ ）、実ヨーレートがヨーレート $\gamma_1$ （ただし $\gamma_1 > 0$ ）より大きいとき、オーバーステアと判断して指令入力トルクに対してヨーモーメント制御トルクを前輪3のみに加える。これにより、車両が右旋回でオーバーステアのときに車両姿勢の安定化を図ることができる。ヨーモーメント制御手段27は、右回りのヨーモーメントを発生させる場合に、実ヨーレートがヨーレート $\gamma_2$ （ただし $\gamma_2 > 0$ ）より小さいとき、アンダーステアと判断して指令入力トルクに対してヨーモーメント制御トルクを後輪2のみに加える。これにより、車両が右旋回でアンダーステアのときに車両姿勢の安定化を図ることができる。

[0014] 前記ヨーモーメント制御手段27は、

前記目標ヨーモーメントが正のとき、且つ、前記実ヨーレートが設定されたヨーレート $\gamma_2$ （ただし $\gamma_2 > 0$ ）より大きいとき、前記制駆動力指令手段15からの指令入力トルクに対して、目標ヨーモーメントを実現するために必要なヨーモーメント制御トルクを後輪2のみに加え、

前記目標ヨーモーメントが正のとき、且つ、前記実ヨーレートが前記ヨーレート $\gamma_2$ とは別に設定されたヨーレート $\gamma_1$ （ただし $\gamma_1 > 0$ ）より小さいとき、前記制駆動力指令手段15からの指令入力トルクに対して、目標ヨー

モーメントを実現するために必要なヨーモーメント制御トルクを前輪3のみに加えるものとしても良い。

[0015] ヨーモーメント制御手段27は、左回りのヨーモーメントを発生させる場合に、目標ヨーモーメントが正で ( $M_t > 0$ )、実ヨーレートがヨーレート  $\gamma_2$  (ただし  $\gamma_2 > 0$ ) より大きいとき、アンダーステアと判断して指令入力トルクに対してヨーモーメント制御トルクを後輪2のみに加える。これにより、車両が左旋回でアンダーステアのときに車両姿勢の安定化を図ることができる。ヨーモーメント制御手段27は、左回りのヨーモーメントを発生させる場合に、実ヨーレートがヨーレート  $-\gamma_1$  (ただし  $\gamma_1 > 0$ ) より小さいとき、オーバーステアと判断して指令入力トルクに対してヨーモーメント制御トルクを前輪3のみに加える。これにより、車両が左旋回でオーバーステアのときに車両姿勢の安定化を図ることができる。

[0016] 前記ヨーモーメント制御手段27は、前記ヨーレート  $\gamma_1$  を前記ヨーレート  $\gamma_2$  より大きい値に設定しても良い。ヨーレートの設定値  $\gamma_1$ 、 $\gamma_2$  は、車両の重心位置、コーナリングパワー等の車両特性に基づいてそれぞれ設定する。この場合、実ヨーレートが「0」近傍となる直進走行時に、前輪3よりも後輪2の制駆動力の前後配分比率を大きくすることができる。これにより、直進走行から操舵開始時のアンダーステア傾向を抑制でき、ヨーレートの応答を向上させることができる。

[0017] 前記車両の前後加速度を検出する前後加速度センサ23を設け、前記ヨーモーメント制御手段27は、前記前後加速度センサ23で検出された前後加速度が大きい程、前記ヨーレート  $\gamma_1$  を上昇させ、前記ヨーレート  $\gamma_2$  を低下させても良い。この場合、車両が前進しようとする加速度が大きい程、 $\gamma_1$  を上昇させ、 $\gamma_2$  を低下させる。すなわち  $\gamma_1$ 、 $-\gamma_2$  は上昇、 $\gamma_2$ 、 $-\gamma_1$  は低下させ、後輪2の制駆動力の前後配分比率を大きくする。これにより、前輪3の荷重減少に伴うグリップ力の低下の影響を低減することができ、車両挙動を安定化することができる。

[0018] 前記ヨーモーメント制御手段27は、

対象とする輪における、前記目標ヨーモーメントを実現するために必要なヨーモーメント制御トルクが、前記対象とする輪と左右同側で前後反対側の反対輪に対する前記制駆動力指令手段15からの指令入力トルクと符号が異なる場合には、前記反対輪に、前記目標ヨーモーメントを実現するために必要なヨーモーメント制御トルクを加え、

前記制駆動力指令手段15からの指令入力トルクと前記目標ヨーモーメントを実現するために必要なヨーモーメント制御トルクとの和が零を超えないとき、その値を、前記反対輪に配分する制駆動力（指令出力トルク）とし、

前記制駆動力指令手段15からの指令入力トルクと前記目標ヨーモーメントを実現するために必要なヨーモーメント制御トルクとの和が零を超えるとき、前記反対輪に配分する制駆動力（指令出力トルク）を零とし、超えた分を前記対象とする輪に加えるものとしても良い。

[0019] この構成によると、ヨーモーメント制御トルクを印加する輪と前後反対側の輪のトルクの絶対値の大きさを低下させることができる。これにより、アンダーステアやオーバーステアの車両特性をそれぞれ低減できる。

[0020] 請求の範囲および／または明細書および／または図面に開示された少なくとも2つの構成のどのような組合せも、この発明に含まれる。特に、請求の範囲の各請求項の2つ以上のどのような組合せも、この発明に含まれる。

### 図面の簡単な説明

[0021] この発明は、添付の図面を参考にした以下の好適な実施形態の説明から、より明瞭に理解されるであろう。しかしながら、実施形態および図面は単なる図示および説明のためのものであり、この発明の範囲を定めるために利用されるべきものではない。この発明の範囲は添付の請求の範囲によって定まる。添付図面において、複数の図面における同一の符号は、同一または相当する部分を示す。

[0022] [図1A]この発明の実施形態に係る車両姿勢制御装置のシステム構成を平面視で概略示す図である。

[図1B]同システム構成の要部を詳細に示す図である。

[図2]同車両のインホイールモータ駆動装置の断面図である。

[図3]同車両姿勢制御装置の制御ブロック図である。

[図4]同車両姿勢制御装置によるヨーモーメント制御トルクの前後配分比率を示す図である。

[図5]グラフ（A）はサイン操舵を行った場合の規範ヨーレートと実ヨーレートとを示す図、グラフ（B）は同車両姿勢制御装置を適用したヨーモーメント制御トルクを示す図である。

[図6]右旋回でアンダーステア時の各輪の制駆動力の例を概略示す図である。

[図7]この発明の他の実施形態に係る車両姿勢制御装置を搭載した車両の概念構成を示す図である。

[図8]グラフ（A）はサイン操舵を行った場合の規範ヨーレートと実ヨーレートとを示す図、グラフ（B）は従来例のヨーモーメント制御トルクを示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0023] この発明の実施形態に係る車両姿勢制御装置を図1Aないし図6と共に説明する。なお以下の説明は車両姿勢制御方法についての説明も含む。図1Aは、この実施形態に係る車両姿勢制御装置のシステム構成を平面視で概略示す図である。この車両姿勢制御装置を搭載した左右輪独立駆動式車両である電気自動車1は、車両の左右の後輪となる車輪2および左右の前輪となる車輪3が、いずれも動力源となる電動のモータ4で独立して駆動される四輪独立駆動の自動車（四輪駆動車両）である。前輪となる車輪3は操舵輪とされている。各モータ4は、それぞれ駆動力および制動力を発生可能な制駆動力発生手段である。駆動力および制動力を総称して「制駆動力」と言う。

[0024] 各モータ4は、本実施形態では、例えばインホイールモータ駆動装置1WMを構成する。図2に示すように、インホイールモータ駆動装置1WMは、モータ4、減速機6、および車輪用軸受7を有し、これらの一部または全体が車輪2、(3)内に配置される。モータ4の回転は、減速機6および車輪用軸受7を介して車輪2、(3)に伝達される。車輪用軸受7のハブ輪7a

のフランジ部には摩擦ブレーキ装置 8 を構成するブレーキロータ 8 a が固定され、同ブレーキロータ 8 a は車輪 2, (3) と一体に回転する。モータ 4 は、例えば、ロータ 4 a のコア部に永久磁石が内蔵された埋込磁石型同期モータである。このモータ 4 は、ハウジング 4 c に固定したステータ 4 b と、回転出力軸 9 に取り付けられた上記のロータ 4 a との間にラジアルギャップを設けたモータである。

[0025] 図 1 A および図 1 B を用いて制御系を説明する。図 1 A に示す車両制御装置 10 には、車両姿勢を安定化する制御を行う車両姿勢制御装置（後述する）が設けられる。車両制御装置 10 は、車両に搭載された ECU 11 と、前後のモータ 4 に対して設けられた複数（この例では二つ）のインバータ装置 12 と、センサ類 13 とを有する。

[0026] 図 1 B に示すように、ECU 11 は、自動車全般の統括制御や協調制御を行う統合制御手段 14 と、制駆動力指令手段 15 と、制駆動力配分手段 16 とを有する。制駆動力指令手段 15 は、アクセルペダル等のアクセル操作手段 17 の操作量の検出信号と、ブレーキペダル等のブレーキ操作手段 18 の操作量の検出信号とから、ソフトウェアやハードウェアで実現された LUT（Look Up Table）、またはソフトウェアのライブラリ（Library）に収められた所定の変換関数やそれに等価のハードウェア等（以下、「具現化モデル」という。）を用いて、車両全体の制駆動力の指令入力トルクを生成する手段である。制駆動力配分手段 16 は、制駆動力指令手段 15 から各輪 2, 3（図 1 A）への指令入力トルクと、各輪 2, 3（図 1 A）のヨーモーメント制御トルク（後述する）とから、具体的には、上記の具現化モデルを用いて、設定規則に従い、各モータ 4 のインバータ装置 12 へ個別の指令出力トルクを分配して出力しうるハードウェア回路またはプロセッサ（不図示）上のソフトウェア関数で構成されている。

[0027] 各インバータ装置 12 は、図示外のバッテリーの直流電力をモータ 4 の駆動のための交流電力に変換する装置であって、その出力を制御する制御部（図示せず）を有し、前記の分配された指令出力トルクに従って担当のモータ 4

を制御する。インバータ装置 12 は、図示の例では、前後それぞれ二台のモータ 4 に対して一台ずつ設けているが、前後の各インバータ装置 12 は、一台のインバータ装置 12 内に左右のモータ 4, 4 を個別に制御する構成を有している。例えば、各インバータ装置 12 は、交流電力に変換するスイッチング素子のゲート回路等のパワー回路部（図示せず）が左右のモータ 4, 4 に対してそれぞれ別に設けられ、それらのパワー回路部の前記制御部は一台で、時分割等により左右のパワー回路部を制御する構成とされる。前記インバータ装置 12 は、前記のように二台設ける代わりに、各モータ 4 毎に個別に設け合計四台としても良い。

[0028] ECU 11 は、マイクロコンピュータ等のプロセッサを有するコンピュータと前記プロセッサで実行されるプログラムを有する ROM (Read Only Memory)、並びに RAM (Random Access Memory) やコプロセッサ (Co-Processor) 等の各種の電子回路等で構成される。ECU 11 と各インバータ装置 12 とは、例えば、CAN (コントロール・エリア・ネットワーク) 等の車内通信網で接続されている。ECU 11 には、姿勢制御装置本体 19 が設けられている。また車両には、センサ類 13 として、車速を検出する車速検出手段 20、操舵角を検出する操舵角センサ 21、ヨーレートを検出するヨーレートセンサ 22、および前後加速度を検出する前後加速度センサ 23 が設けられている。操舵角センサ 21 は、図示外のステアリングホイール等の操舵手段の操舵角を検出するセンサ、または図示外の車輪 2、3 を転舵させる転舵装置から操舵角を検出するセンサである。

[0029] 車両姿勢制御装置 24 は、少なくとも姿勢制御装置本体 19 と前記センサ類 13 とから構成される。姿勢制御装置本体 19 は、前記制駆動力指令手段 15 と、規範ヨーレート演算手段 25 と、目標ヨーモーメント演算手段 26 と、前記制駆動力配分手段 16 とを有する。

[0030] 図 3 は、この車両姿勢制御装置 24 の制御ブロック図である。規範ヨーレート演算手段 25 は、下記減衰比 $\gamma_n$ や固有振動数 $\omega_n$ に影響する車速と操舵角 $\gamma_n$ とから、具体的には、上記の具現化モデル、または加算関数、乗算関数お

よび除算関数やそれに等価の例えばコプロセッサであるハードウェア等を用いて、以下の車両モデルに基づき規範ヨーレート $\gamma_{\text{ref}}$ を算出して出力しうるハードウェア回路またはプロセッサ（不図示）上のソフトウェア関数で構成されている。

[0031] [数1]

$$\gamma_{\text{ref}}(s) = G_{\delta}^r(0) \frac{\omega_n^2 (T_r s + 1)}{s^2 + 2\omega_n \zeta s + \omega_n^2} \delta_h(s)$$

ここで、 $G_{\delta}^r(0)$ はヨーレートゲイン定数、 $\omega_n$ は車両の固有振動数、 $\zeta$ は減衰比、 $T_r$ は定数、 $s$ はラプラス演算子である。なお、車両上方から見て左回りのヨーレートを正とする。前記車速は車速検出手段20から取得し、前記操舵角は操舵角センサ21から取得する。

[0032] 目標ヨーモーメント演算手段26は、規範ヨーレート演算手段25で求められた規範ヨーレート $\gamma_{\text{ref}}$ と、ヨーレートセンサ22によって検出された実ヨーレート $\gamma$ とのヨーレート偏差 $\Delta\gamma$  ( $\Delta\gamma = \gamma_{\text{ref}} - \gamma$ )に基づいて、具体的には、上記の具現化モデル、または乗算関数やそれに等価の例えばコプロセッサであるハードウェア等を用いて、以下のように目標ヨーモーメント $M_t$ を演算して出力しうるハードウェア回路またはプロセッサ（不図示）上のソフトウェア関数で構成されている。

$$M_t = K_p \Delta\gamma$$

ここで $K_p$ はゲイン定数である。

[0033] 目標ヨーモーメント演算手段26は、以下のように、前記演算された目標ヨーモーメント $M_t$ から各輪のヨーモーメント制御トルク $T_M$ を算出する。まず、目標ヨーモーメント $M_t$ から、車両全体のヨーモーメント制御トルクの大きさ $T_{M\_ALL}$ を次式により算出する。なお、 $T_{M\_ALL}$ は全車輪のヨーモーメント制御トルク $T_M$  ( $T_{M_i}$ )の和であり、符号の正負は回転の向きを表す。ここ

で、各輪のヨーモーメント制御トルク  $T_{M_i}$  は ( $i = 1, \dots, 4$ )、後述の前後配分比率から定まる前輪配分比  $\alpha$  ( $0 \leq \alpha \leq 1$  で、前後配分比率が 100 : 0 のときは 1 となり、前後配分比率が 50 : 50 のときは 0.5 となる) を用いると、以下の様にあらわされる。

・各前輪 3 については、 $T_{M_1} = T_{M_2} = T_{M\_ALL} \times \alpha / 2$

・各後輪 2 については、 $T_{M_3} = T_{M_4} = T_{M\_ALL} \times (1 - \alpha) / 2$

[0034] [数2]

$$\pm \frac{M_t}{d} r_0$$

ここで、 $d$  は車両のトレッド、 $r_0$  はタイヤ半径である。

目標ヨーモーメントが負の場合 ( $M_t < 0$ )、右輪に制動トルク、左輪に駆動トルク、目標ヨーモーメントが正の場合 ( $M_t > 0$ )、右輪に駆動トルク、左輪に制動トルクを印加する。

さらに、算出された前後配分比率により前後輪に配分し、各輪のヨーモーメント制御トルク  $T_M$  を算出する。

[0035] 制駆動力配分手段 16 はヨーモーメント制御手段 27 を含む。このヨーモーメント制御手段 27 は、具体的には、上記の具現化モデル、または加算関数やそれに等価の例えば加算器であるハードウェア等を用いて、アクセル踏込量等に基づいて制駆動力指令手段 15 で計算されて出力される各輪の指令入力トルク  $T^*$  に、目標ヨーモーメント演算手段 26 により演算された目標ヨーモーメント  $M_t$  を実現するために必要なヨーモーメント制御トルク  $T_M$  を加えて、指令出力トルク  $T$  (図 3) を算出して出力しうるハードウェア回路またはプロセッサ (不図示) 上のソフトウェア関数で構成されている。

$$T_i = T_i^* + T_{M_i} \quad (i = 1, \dots, 4)$$

なお、上式は各車輪毎に表された式であり、 $i$  は 4 つの車輪を識別する数字である (例えば、 $i = 1, \dots, 4$  は、各々、左前輪、右前輪、左後輪、右後輪を表す)。また、この例のヨーモーメント制御手段 27 は、制駆動力配分手段 16 の一部として構成されているが、制駆動力配分手段 16 とは別に

設けられていても良い。

- [0036] 図4は、この車両姿勢制御装置によるヨーモーメント制御トルクの前後配分比率を示す図である。以後、図1A乃至図3も必要に応じて適宜参照する。図3および図4のグラフ(a)に示すように、右回りのヨーモーメントを発生させる場合に、ヨーモーメント制御手段27は、目標ヨーモーメントが負で( $M_t < 0$ )、実ヨーレート $\gamma$ が予め設定されたヨーレート $\gamma_1$ (ただし $\gamma_1 > 0$ )より大きいとき( $\gamma > \gamma_1$ )、オーバーステアと判断し目標ヨーモーメントを実現するために必要なヨーモーメント制御トルクを前輪3のみに加える。つまりヨーモーメント制御トルクの前後配分比率(または前輪配分比 $\alpha$ 。以下同じ。)を、前輪100%、後輪0%とする。これにより車両が右旋回でオーバーステアのときに車両姿勢の安定化を図ることができる。
- [0037] ヨーモーメント制御手段27は、目標ヨーモーメントが負( $M_t < 0$ )で、且つ、実ヨーレート $\gamma$ が予め設定されたヨーレート $-\gamma_2$ (ただし $\gamma_2 > 0$ )より小さいとき( $\gamma < -\gamma_2$ )、アンダーステアと判断し目標ヨーモーメントを実現するために必要なヨーモーメント制御トルクを後輪2のみに加える。つまりヨーモーメント制御トルクの前後配分比率を、前輪0%、後輪100%とする。これにより車両が右旋回でアンダーステアのときに車両の進行のコーストレース性の向上を図ることができる。またヨーモーメント制御手段27は、ヨーレート $\gamma_1$ をヨーレート $\gamma_2$ より大きい値に設定している(後述の目標ヨーモーメントが正のときも同じ)。これらヨーレートの設定値 $\gamma_1$ と $\gamma_2$ は、車両の重心位置、コーナリングパワー等の車両特性に基づいて設定する。
- [0038] ヨーモーメント制御手段27の配分比率変化手段27a(図1B)は、目標ヨーモーメントが負( $M_t < 0$ )で、且つ、実ヨーレート $\gamma$ が、符号の正負が反転する $-\gamma_2$ と $\gamma_1$ の範囲内のとき( $-\gamma_2 \leq \gamma \leq \gamma_1$ )、検出される実ヨーレート $\gamma$ に応じて前後輪3, 2に配分するヨーモーメント制御トルクの前後配分比率を連続的に変化させる。この場合に、ヨーモーメント制御手段27は、実ヨーレート $\gamma$ が「0」近傍となる直進走行時に後輪2の配分比率を大

大きく設定している。なお、配分比率変化手段 27 a は、具体的には、上記の具現化モデルを用いて、実ヨーレート  $\gamma$  の入力を受けて、図 4 に示す 2 つの特性グラフを使用して、前後配分比率または前輪配分比  $\alpha$  を演算して出力しうるハードウェア回路またはプロセッサ（不図示）上のソフトウェア関数で構成されている。

[0039] 図 3 および図 4 のグラフ (b) に示すように、左回りのヨーモーメントを発生させる場合も同様に考えて、ヨーモーメント制御手段 27 は、目標ヨーモーメントが正で ( $M_t > 0$ )、実ヨーレート  $\gamma$  が予め設定されたヨーレート  $\gamma_2$  より大きいとき、目標ヨーモーメントを実現するために必要なヨーモーメント制御トルクを後輪 2 のみに加える。これにより車両が左旋回でアンダーステアのとときにコーストレース性の向上を図ることができる。

[0040] ヨーモーメント制御手段 27 は、目標ヨーモーメントが正 ( $M_t > 0$ ) で、且つ、実ヨーレート  $\gamma$  が予め設定されたヨーレート  $\gamma_1$  より小さいとき、目標ヨーモーメントを実現するために必要なヨーモーメント制御トルクを前輪 3 のみに加える。これにより車両が左旋回でオーバーステアのとときに車両姿勢の安定化を図ることができる。

[0041] ヨーモーメント制御手段 27 の配分比率変化手段 27 a (図 1 B) は、目標ヨーモーメントが正 ( $M_t > 0$ ) で、且つ、実ヨーレート  $\gamma$  が、符号の正負が反転する  $-\gamma_1$  と  $\gamma_2$  の範囲内のとき ( $-\gamma_1 \leq \gamma \leq \gamma_2$ )、検出される実ヨーレート  $\gamma$  に応じて前後輪 3, 2 に配分するヨーモーメント制御トルクの前後配分比率を連続的に変化させる。この場合に、ヨーモーメント制御手段 27 は、実ヨーレート  $\gamma$  が「0」近傍となる直進走行時に後輪 2 の配分比率を大きく設定している。

[0042] ヨーモーメント制御手段 27 は、図 1 B に示す前後加速度センサ 23 で検出された前後加速度に応じてヨーレートの設定値  $\gamma_1$  と  $\gamma_2$  を変化させる。具体的には、前進加速度が大きい程、 $\gamma_1$  を上昇させ、 $\gamma_2$  を低下させる。すなわち  $\gamma_1$ ,  $-\gamma_2$  の値は上昇させ、 $\gamma_2$ ,  $-\gamma_1$  の値は低下させ、後輪 2 の制駆動力の前後配分比率を大きくする。これにより、前輪 3 の荷重減少に伴うグ

リップ力の低下の影響を低減することができ、車両挙動を安定化し得る。

[0043] ここで、ある輪（以降、「輪A」）に印加すべきヨーモーメント制御トルクが、左右同側で前後反対側の輪（以降、「輪B」）の指令入力トルクと符号が異なる場合は、ヨーモーメント制御手段27は次の手順を実行する。まず、輪Aに本来印加すべきヨーモーメント制御トルクを、輪Bに印加する（ヨーモーメント制御トルクが負で指令入力トルクが正の場合は減算する）。輪Bの指令入力トルクと輪Aに本来印加すべきヨーモーメント制御トルクの和が零を超えない場合は手順を終了する。

[0044] 一方、輪Bの指令入力トルクと輪Aに本来印加すべきヨーモーメント制御トルクの和が零を超える場合は、輪Bの指令出力トルクは零とする。次に、輪Bの指令入力トルクと輪Aに本来印加すべきヨーモーメント制御トルクの和が零を超えた分を、輪Aの指令入力トルクに加算し、輪Aの指令出力トルクとする。この手順を全ての輪に実行する。これにより、ヨーモーメント制御トルクを印加する輪（対象とする輪A）と前後反対側の輪（反対輪B）のトルクの絶対値の大きさを低下させることができ、アンダーステアやオーバーステアの車両特性をそれぞれ低減し得る。

[0045] 図5のグラフ（A）は所謂サイン操舵を行った場合の規範ヨーレートと実ヨーレートとを示す図であり、図5のグラフ（B）はこの車両姿勢制御装置を適用したヨーモーメント制御トルクを示す図である。この例は、実ヨーレートの符号の正負が反転するサイン操舵を行った場合のシミュレーション結果である。なお、このシミュレーションでは、四輪に指令入力トルク $T^*$ として一定の駆動トルク値として10を入力し、 $\gamma_1 = \gamma_2$ としている。図5のグラフ（B）において、「FL」は左前輪のヨーモーメント制御トルク、「FR」は右前輪ヨーモーメント制御トルク、「RR」は右後輪のヨーモーメント制御トルク、「RL」は左後輪のヨーモーメント制御トルクを示す（図8のグラフ（B）についても同じ）。

[0046] 本実施の車両姿勢制御装置を適用しない従来例では、図8のグラフ（A）に示すように、実ヨーレートの符号が反転するとき（矢符t1）に、図8の

グラフ（B）に示すように、ヨーモーメント制御トルクが急峻に変化する。この場合、前後輪のトルクが不連続に変化し、運転者に違和感を与える恐れがある。一方、本実施例では、図5のグラフ（A）に示すように、実ヨーレートの符号が反転するとき（矢符 t 1）に、図5のグラフ（B）に示すように、ヨーモーメント制御トルクを連続的に変化させることができる。

[0047] 図6は、右旋回でアンダーステア時（ $\gamma < -\gamma_2$ ，目標ヨーモーメント  $M_t < 0$ ）の各輪の制駆動力の例を概略示す図である。図6の説明図（a）のヨーモーメント制御（DYC）なしでは、四輪に一定の駆動力（指令出力トルク）が作用している。図6の説明図（b）の従来例のヨーモーメント制御（DYC）では、左後輪2に、指令入力トルクに対し駆動力（ヨーモーメント制御トルク）が加算され、右後輪2に、指令入力トルクに対し駆動力と等しい大きさの制動力（ヨーモーメント制御トルク）が加算される。

[0048] 図6の説明図（c）の本実施形態の車両姿勢制御装置を適用したヨーモーメント制御では、左後輪2に、指令入力トルクに対し駆動力（ヨーモーメント制御トルク）が加算され、右前輪3に、駆動力と等しい大きさの制動力（ヨーモーメント制御トルク）が加算されて右前輪3の指令出力トルクは零となり、残りの制動力（ヨーモーメント制御トルク）が右後輪2に加算される。この場合、従来例のヨーモーメント制御と比較して、指令出力トルクの絶対値の合計が減少し、車両安定性が向上する。

[0049] 以上説明した車両姿勢制御装置によると、ヨーモーメント制御手段27の配分比率変化手段27aは、検出される実ヨーレート $\gamma$ が、符号の正負が反転する定められた範囲内（ $-\gamma_2 \leq \gamma \leq \gamma_1$ ）のとき、前記検出される実ヨーレート $\gamma$ に応じて前後輪3，2に配分するヨーモーメント制御トルクの前後配分比率を連続的に変化させる。このように実ヨーレートの符号が反転するとき、前後輪3，2に配分するヨーモーメント制御トルクの前後配分比率が連続的に変化するため、運転者に違和感を与えることなく、車両姿勢を安定化させることができる。さらに、車両特性や前後加速度等に応じて前後配分比率のパラメータを設定、調節することで、ヨーレートの応答を向上させる

ことができる。

[0050] ヨーモーメント制御手段27は、ヨーレート $\gamma_1$ をヨーレート $\gamma_2$ より大きい値に設定したため、実ヨーレートが「0」近傍となる直進走行時に、前輪3よりも後輪2の制駆動力の前後配分比率を大きくすることができる。これにより、直進走行から操舵開始時のアンダーステア傾向を抑制でき、ヨーレートの応答を向上させることができる。

[0051] 他の実施形態について説明する。インホイールモータ駆動装置1WMにおいては、サイクロイド式の減速機、遊星減速機、2軸並行減速機、その他の減速機を適用可能であり、また、減速機を採用しない、所謂ダイレクトモータタイプであってもよい。車両に障害物等を検出するレーダーまたは撮像手段（レーダー等）を設け、制駆動力指令手段15は、前記レーダー等から与えられるデータに基づいて、指令入力トルクを生成しても良い。

[0052] 前述の実施形態では、インホイールモータ方式の四輪駆動車を用いて説明したが、非インホイールモータ方式の車両、例えば、図7に示すように、各輪3, 2のそれぞれに対応させて車体に設置されたモータ4の出力を、各々のドライブシャフト28等を介して各輪3, 2にそれぞれ伝達し、各輪3, 2の駆動トルクを独立して制御する機構の四輪駆動車や、左右輪のトルクを任意に移動できる機構を前後輪に搭載した四輪駆動車でも本制御の適用が可能である。

[0053] 以上、図面を参照しながら実施形態に基づいてこの発明を実施するための好適な形態を説明したが、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。この発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示される。当業者であれば、本件明細書を見て、自明な範囲内で種々の変更および修正を容易に想定するであろう。したがって、そのような変更および修正は、請求の範囲から定まる発明の範囲内またはこれと均等の範囲内のものと解釈される。

## 符号の説明

[0054] 2, 3…車輪

- 4 …モータ（制駆動力発生手段）
  - 1 0 …車両制御装置
    - 1 5 …制駆動力指令手段
    - 1 7 …アクセル操作手段
    - 1 8 …ブレーキ操作手段
  - 2 2 …ヨーレートセンサ
  - 2 4 …車両姿勢制御装置
  - 2 5 …規範ヨーレート演算手段
  - 2 6 …目標ヨーモーメント演算手段
  - 2 7 …ヨーモーメント制御手段
    - 2 7 a …配分比率変化手段

## 請求の範囲

### [請求項1]

左右の前輪および左右の後輪の各輪に制駆動力をそれぞれ個別に与える制駆動力発生手段を備えた四輪駆動車両を制御する車両制御装置に設けられる車両姿勢制御装置であって、

車速と操舵角から規範ヨーレートを求める規範ヨーレート演算手段と、

前記車両の実ヨーレートを検出するヨーレートセンサと、

前記規範ヨーレート演算手段で求められた規範ヨーレートと、前記ヨーレートセンサによって検出された実ヨーレートとのヨーレート偏差に基づいて目標ヨーモーメントを演算する目標ヨーモーメント演算手段と、

制駆動力の操作手段が出力する操作量を基本として各輪に配分する制駆動力の指令入力トルクを生成する制駆動力指令手段と、

この制駆動力指令手段で生成する制駆動力の指令入力トルクに、前記目標ヨーモーメント演算手段により演算された目標ヨーモーメントを実現するために必要なヨーモーメント制御トルクを加えるヨーモーメント制御手段と、

を備え、

前記ヨーモーメント制御手段は、前記ヨーレートセンサで検出される実ヨーレートにつき、この実ヨーレートが、符号の正負が反転する定められた範囲内のとき、前記検出される実ヨーレートに応じて前後輪に配分するヨーモーメント制御トルクの前後配分比率を連続的に変化させる配分比率変化手段を有する車両姿勢制御装置。

### [請求項2]

請求項1に記載の車両姿勢制御装置において、前記ヨーモーメント制御手段は、

前記目標ヨーモーメントが負のとき、且つ、前記実ヨーレートが設定されたヨーレート $\gamma_1$ （ただし $\gamma_1 > 0$ ）より大きいとき、前記制駆動力指令手段からの指令入力トルクに対して、目標ヨーモーメント

を実現するために必要なヨーモーメント制御トルクを前輪のみに加え、

前記目標ヨーモーメントが負のとき、且つ、前記実ヨーレートが前記ヨーレート $\gamma_1$ とは別に設定されたヨーレート $\gamma_2$ （ただし $\gamma_2 > 0$ ）より小さいとき、前記制駆動力指令手段からの指令入力トルクに対して、目標ヨーモーメントを実現するために必要なヨーモーメント制御トルクを後輪のみに加える車両姿勢制御装置。

[請求項3] 請求項1または請求項2に記載の車両姿勢制御装置において、前記ヨーモーメント制御手段は、

前記目標ヨーモーメントが正のとき、且つ、前記実ヨーレートが設定されたヨーレート $\gamma_2$ （ただし $\gamma_2 > 0$ ）より大きいとき、前記制駆動力指令手段からの指令入力トルクに対して、目標ヨーモーメントを実現するために必要なヨーモーメント制御トルクを後輪のみに加え、

前記目標ヨーモーメントが正のとき、且つ、前記実ヨーレートが前記ヨーレート $\gamma_2$ とは別に設定されたヨーレート $\gamma_1$ （ただし $\gamma_1 > 0$ ）より小さいとき、前記制駆動力指令手段からの指令入力トルクに対して、目標ヨーモーメントを実現するために必要なヨーモーメント制御トルクを前輪のみに加える車両姿勢制御装置。

[請求項4] 請求項2または請求項3に記載の車両姿勢制御装置において、前記ヨーモーメント制御手段は、前記ヨーレート $\gamma_1$ を前記ヨーレート $\gamma_2$ より大きい値に設定した車両姿勢制御装置。

[請求項5] 請求項2ないし請求項4のいずれか1項に記載の車両姿勢制御装置において、前記車両の前後加速度を検出する前後加速度センサを設け、前記ヨーモーメント制御手段は、前記前後加速度センサで検出された前後加速度が大きい程、前記ヨーレート $\gamma_1$ を上昇させ、前記ヨーレート $\gamma_2$ を低下させる車両姿勢制御装置。

[請求項6] 請求項1に記載の車両姿勢制御装置において、前記ヨーモーメント

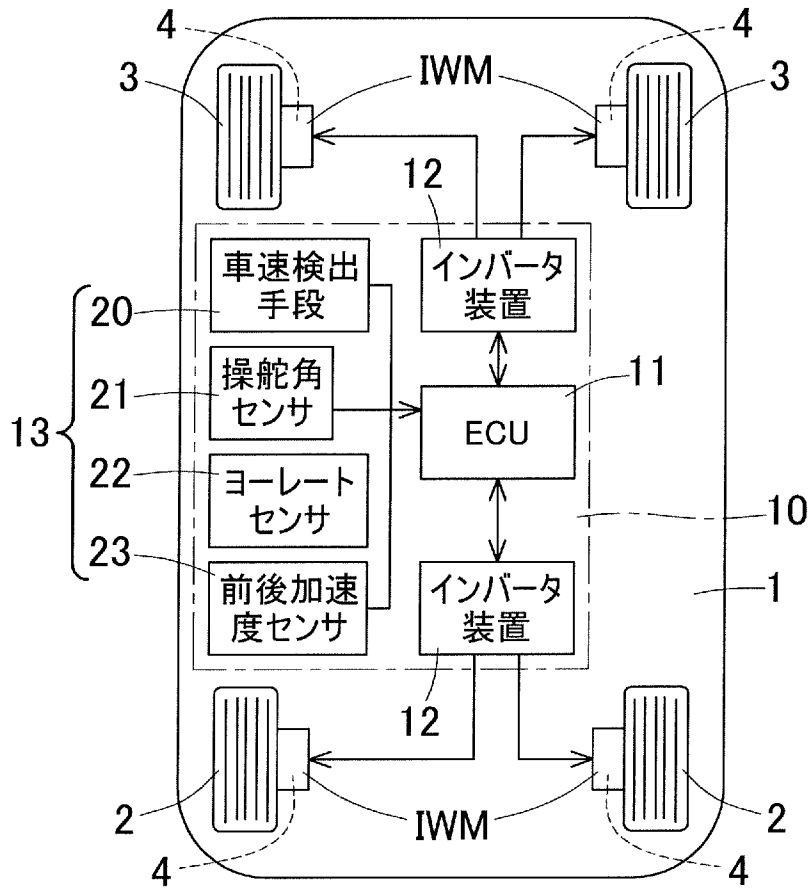
制御手段は、

対象とする輪における、前記目標ヨーモーメントを実現するために必要なヨーモーメント制御トルクが、前記対象とする輪と左右同側で前後反対側の反対輪に対する前記制駆動力指令手段からの指令入力トルクと符号が異なる場合には、前記反対輪に、前記目標ヨーモーメントを実現するために必要なヨーモーメント制御トルクを加え、

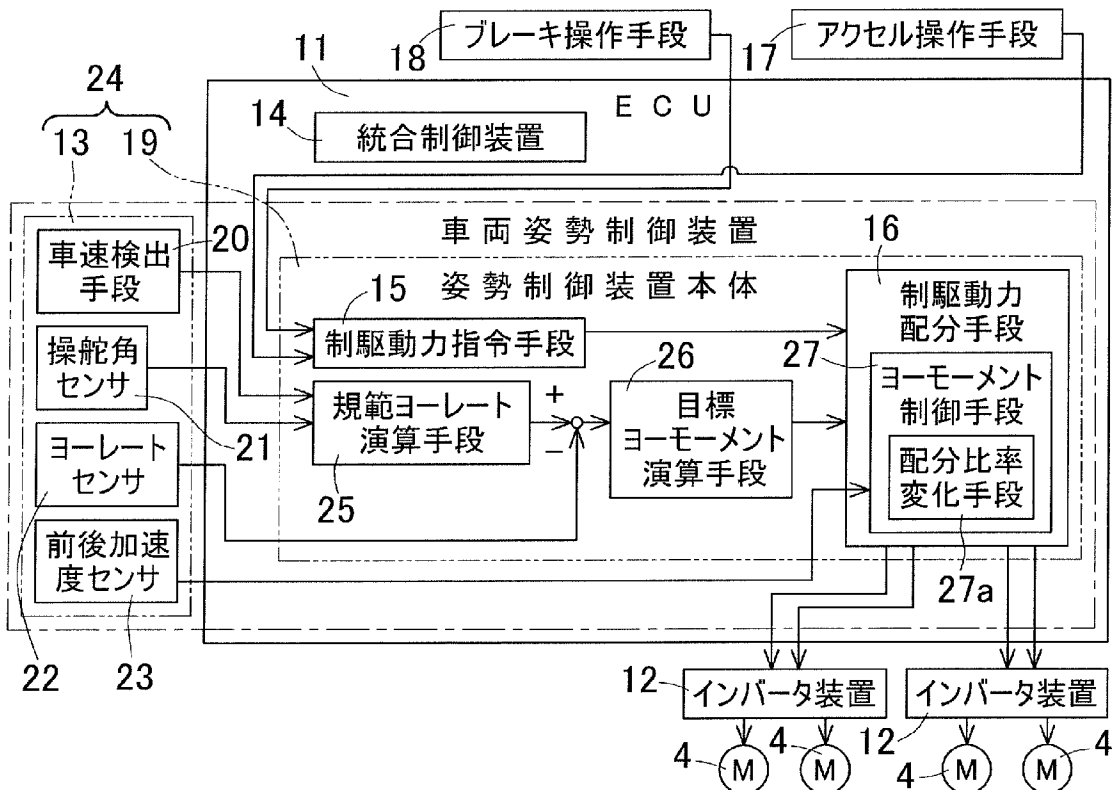
前記制駆動力指令手段からの指令入力トルクと前記目標ヨーモーメントを実現するために必要なヨーモーメント制御トルクとの和が零を超えないとき、その値を、前記反対輪に配分する制駆動力とし、

前記制駆動力指令手段からの指令入力トルクと前記目標ヨーモーメントを実現するために必要なヨーモーメント制御トルクとの和が零を超えると、前記反対輪に配分する制駆動力を零とし、超えた分を前記対象とする輪に加える車両姿勢制御装置。

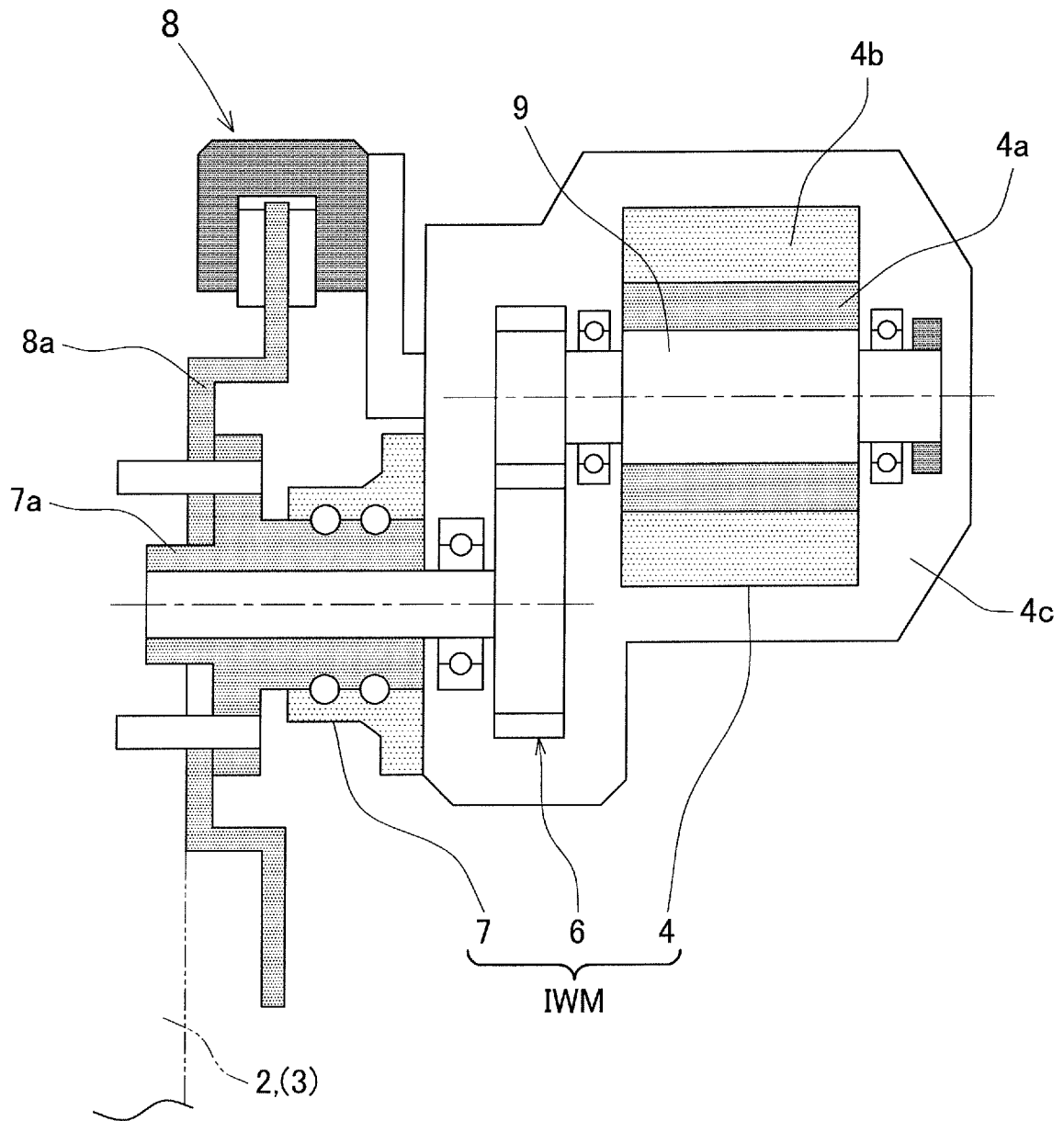
[図1A]



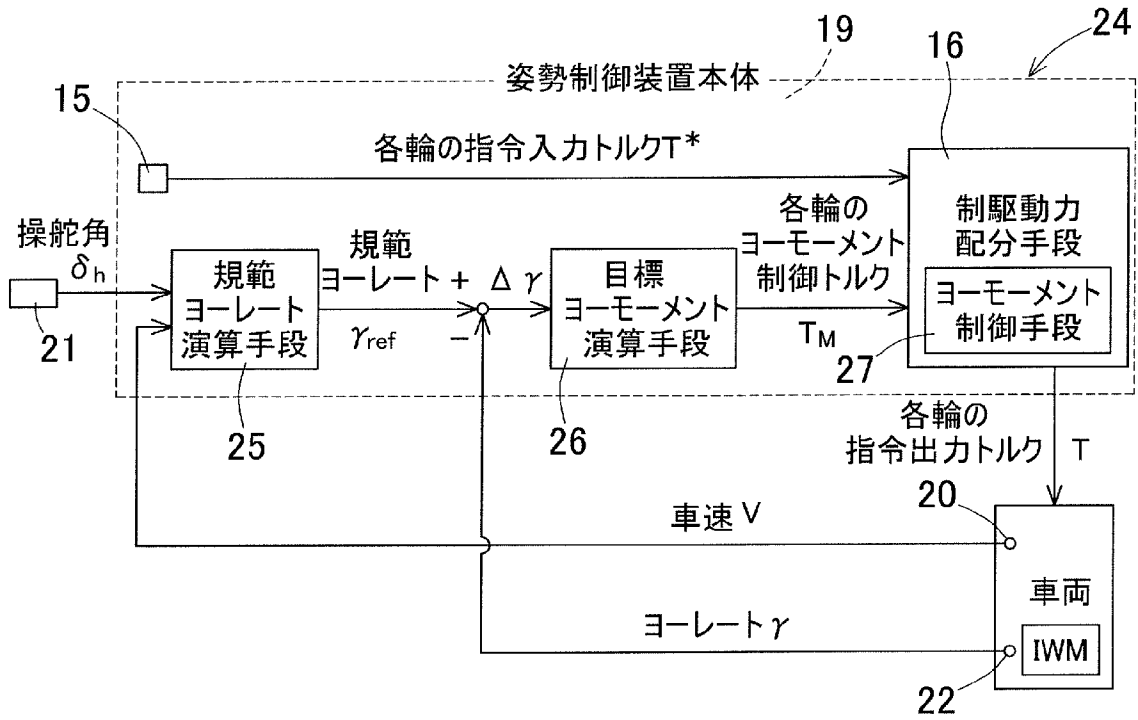
[図1B]



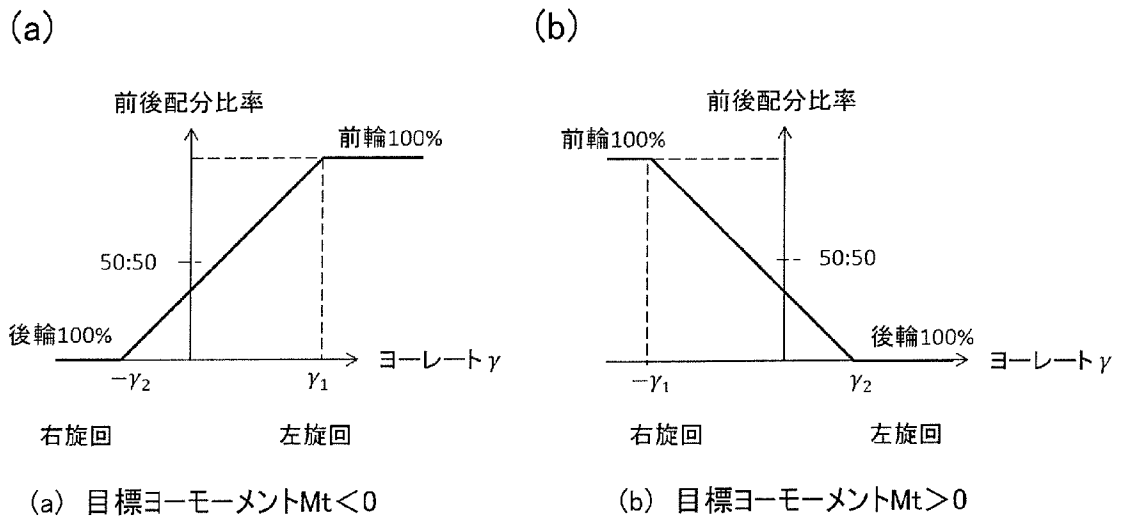
[図2]



[図3]

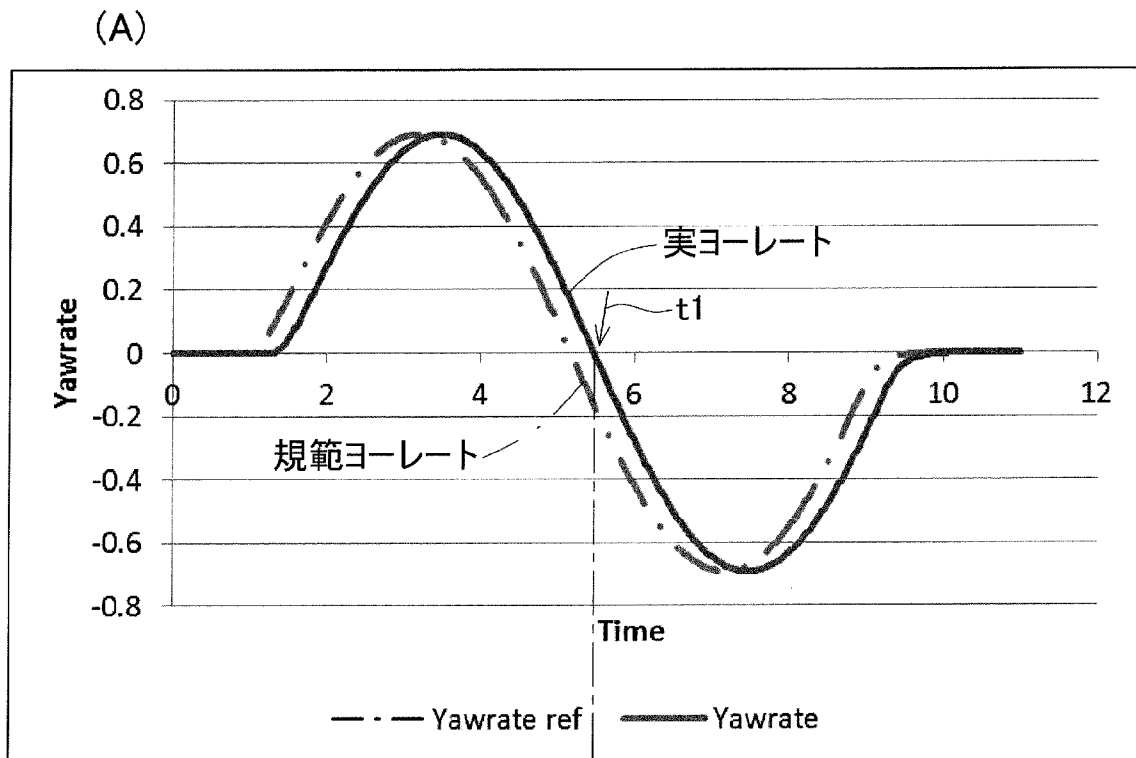


[図4]

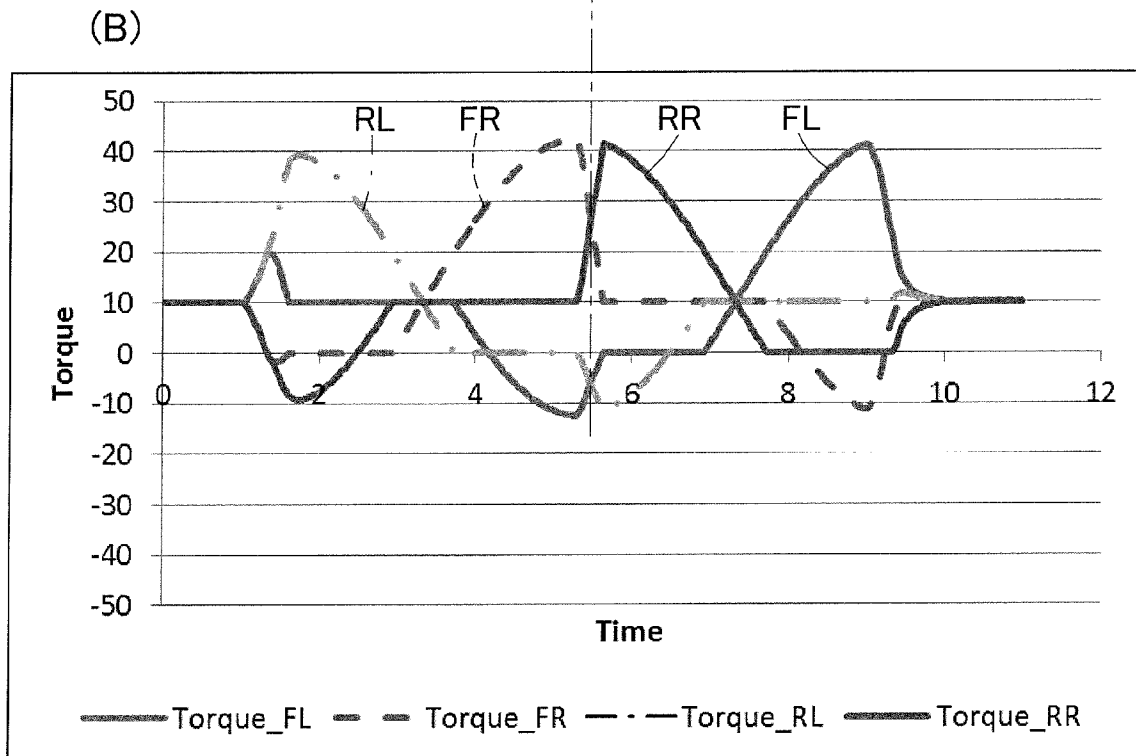


ヨーレート制御トルク前後配分比

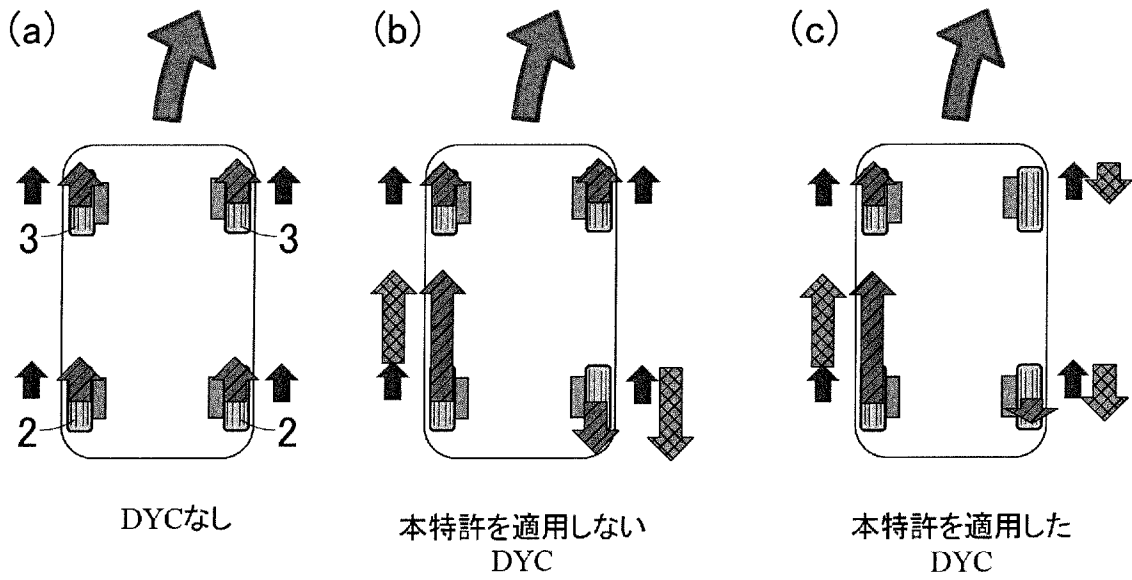
[図5]



規範ヨーレートと実ヨーレート

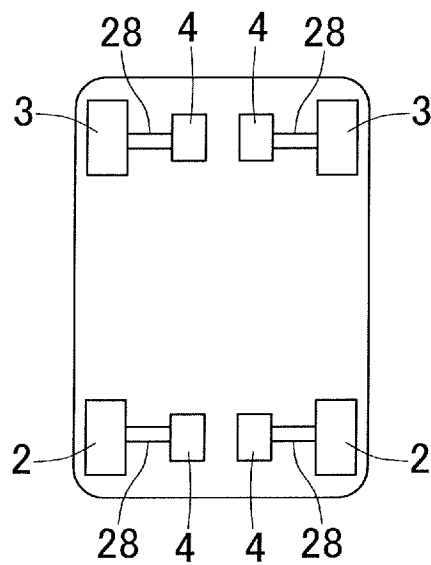


[図6]

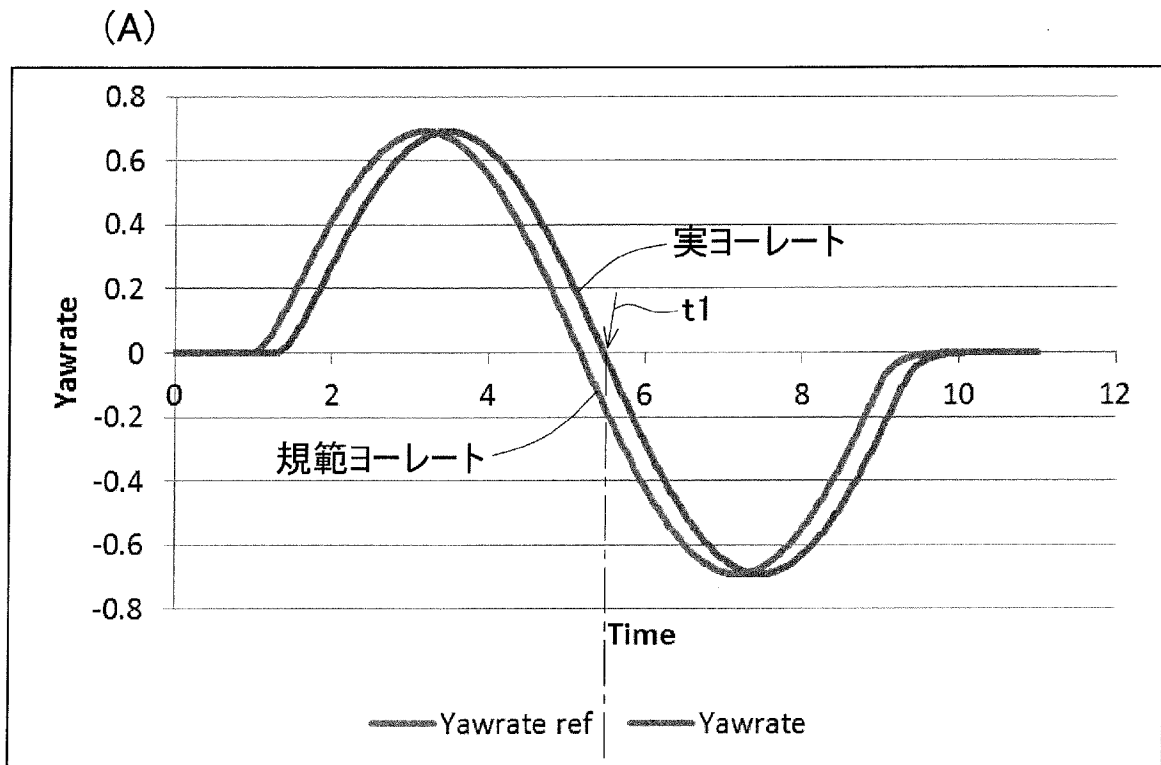


各輪の制駆動力(右旋回、アンダーステア時)

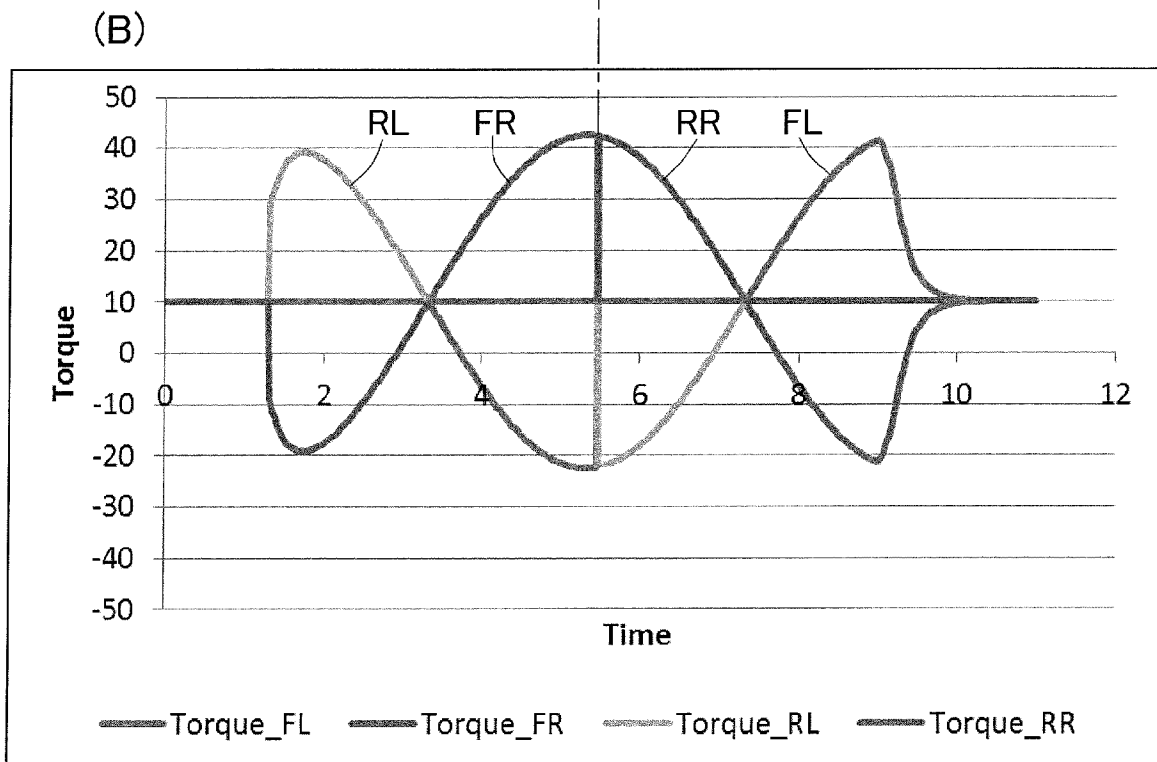
[図7]



[図8]



規范ヨーレートと実ヨーレート



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2016/061179

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
B60L15/20(2006.01)i, B60C9/18(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B60L15/20, B60C9/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	JP 2007-131297 A (Toyota Motor Corp.), 31 May 2007 (31.05.2007), paragraphs [0019] to [0029]; fig. 1 to 3 & DE 102006035342 A & CN 1948066 A & US 2007/0088484 A1 paragraphs [0025] to [0037]; fig. 1 to 3	1-3, 6 4-5
Y	JP 2009-274528 A (Toyota Motor Corp.), 26 November 2009 (26.11.2009), paragraphs [0012], [0030] to [0044]; fig. 1 (Family: none)	1-3, 6
Y	JP 11-324756 A (Honda Motor Co., Ltd.), 26 November 1999 (26.11.1999), paragraph [0030]; fig. 6 (Family: none)	1-3, 6

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 16 June 2016 (16.06.16)	Date of mailing of the international search report 28 June 2016 (28.06.16)
--	---

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**

International application No.

PCT/JP2016/061179

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-91545 A (Toyota Motor Corp.), 17 May 2012 (17.05.2012), paragraphs [0053] to [0058]; fig. 3 to 4 (Family: none)	6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60L15/20(2006.01)i, B60C9/18(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60L15/20, B60C9/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 A	JP 2007-131297 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.05.31, 段落 [0019] - [0029], 第1-3図 & DE 102006035342 A & CN 1948066 A & US 2007/0088484 A1, 段落 [0025] - [0037], 第1-3図	1-3, 6 4-5
Y	JP 2009-274528 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.11.26, 段落 [0012], [0030] - [0044], 第1図 (ファミリーなし)	1-3, 6

☑ 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

16.06.2016

国際調査報告の発送日

28.06.2016

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)

相羽 昌孝

3H

5780

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 11-324756 A (本田技研工業株式会社) 1999. 11. 26, 段落 [0030] , 第 6 図 (ファミリーなし)	1-3, 6
Y	JP 2012-91545 A (トヨタ自動車株式会社) 2012. 05. 17, 段落 [0053] - [0058] , 第 3-4 図 (ファミリーなし)	6