

(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
2021年10月14日(14.10.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/205575 A1

(51) 国際特許分類:

B62D 6/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2020/015852

(22) 国際出願日:

2020年4月8日(08.04.2020)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(71) 出願人: 日立 Astemo 株式会社 (HITACHI
ASTEMO, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひ
たちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 洪 日 (HONG Ri).

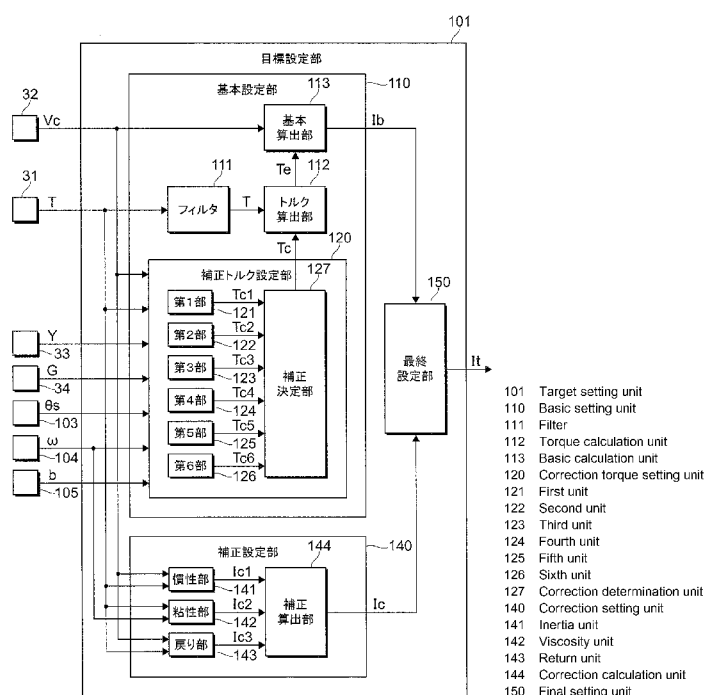
(74) 代理人: 古部 次郎, 外 (FURUBE, Jiro et al.);
〒1076022 東京都港区赤坂 1 - 1 2 - 3 2 ア

ーク森ビル 2 2 階 私書箱 5 1 3 号 セリオ
国際特許商標事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: CONTROL DEVICE, STEERING DEVICE

(54) 発明の名称: 制御装置、ステアリング装置



(57) Abstract: This control device comprises: a storage unit that stores an index value for adjusting a steering sensation perceived by a driver operating a steering member of a vehicle; and a control value setting unit that sets a correction torque for correcting a steering torque of the steering member using the index value stored in the storage unit, and that sets a control value of a correction motor that outputs a correction force with respect to the operation of the steering member using the corrected torque generated by correcting the steering torque using the correction torque, or that sets a control

(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))
- 一 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第19条(1))

value of a reaction motor that outputs a reaction force with respect to the operation of the steering member.

(57) 要約: 制御装置は、車両の操舵部材を操作する運転者が受ける操舵感覚を調整する指標値を記憶する記憶部と、前記操舵部材の操舵トルクを補正する補正トルクを前記記憶部に記憶された前記指標値を用いて設定するとともに、前記操舵トルクを前記補正トルクにて補正した補正後トルクを用いて前記操舵部材の操作に対する補助力を出力する補助モータ又は前記操舵部材の操作に対する反力を出力する反力モータの制御値を設定する制御値設定部と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 制御装置、ステアリング装置

技術分野

[0001] 本発明は、制御装置、ステアリング装置に関する。

背景技術

[0002] 例えば、特許文献1に記載された電動パワーステアリング装置は、以下のよう構成されている。すなわち、ドライバの操舵力を軽減する補助操舵力を発生するモータと、このモータの制御値を決定する制御装置とを備え、この制御装置が、車両の状態量と制御値との相関関係を示すマップを、複数の制御モードごとに使い分けて制御値を決定する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5426686号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1には、制御モードとして、標準的な操舵特性に設定されたノーマルモードや、モータが発生する補助操舵力を小さくして重い操舵感が得られるように設定されたスポーツモード等が例示されている。そして、ドライバは、モード切替スイッチを操作することでノーマルモード及びスポーツモードの切替を行うことが可能である。

しかしながら、特許文献1に記載された技術では、ステアリングホイールの切り込みや切り戻し等の操舵時、保舵時、据え切り時等の操舵状況別における運転者が受ける操舵感覚を調整するには不十分であった。

本発明は、操舵状況別における運転者が受ける操舵感覚を調整することができる制御装置等を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 1つの態様は、車両の操舵部材を操作する運転者が受ける操舵感覚を調整

する指標値を記憶する記憶部と、前記操舵部材の操舵トルクを補正する補正トルクを前記記憶部に記憶された前記指標値を用いて設定するとともに、前記操舵トルクを前記補正トルクにて補正した補正後トルクを用いて前記操舵部材の操作に対する補助力を出力する補助モータ又は前記操舵部材の操作に対する反力を出力する反力モータの制御値を設定する制御値設定部と、を備える制御装置である。なお、操舵感覚には、直進感、滑か感、安定感、粘り感、反力感、及び、据え切り感等が含まれる。

ここで、前記制御値設定部は、前記補正後トルクを用いて前記制御値の基本となる基本値を設定する基本部と、前記基本値を補正する補正值を設定する補正部と、を有し、前記基本値と前記補正值とを用いて前記制御値を設定しても良い。

また、前記指標値は、直進感、滑か感、安定感、粘り感、反力感、及び、据え切り感の少なくともいずれかを調整可能であっても良い。

また、前記制御値設定部は、操舵に関連する値、転舵に関連する値、ブレーキに関連する値、サスペンションに関連する値、GPSからの出力値、及び、レーダからの出力値等の少なくともいずれかとの相関関係を用いて、前記補正トルクを設定しても良い。

また、運転者により変更された前記指標値を取得し、前記記憶部に記憶された前記指標値を、変更された前記指標値に書き換えても良い。

また、前記補正部は、前記指標値を用いて、前記補正值を設定しても良い。

また、前記基本部は、トルクセンサにて検出され、フィルタリング処理が施された前記操舵トルクを用いて前記補正後トルクを算出しても良い。

本開示の他の態様は、操舵部材の操作に対する補助力を出力する補助モータ又は前記操舵部材の操作に対する反力を出力する反力モータと、前記補助モータ又は前記反力モータの制御値を設定する、上記態様の制御装置にて制御される電動モータを備えるステアリング装置である。

ここで、運転者が操作することにより前記指標値を変更可能な操作部を備

えていても良い。

また、前記操作部は、前記運転者が直接的に又は遠隔的に操作されても良い。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、操舵状況別における運転者が受ける操舵感覚を調整することができる制御装置等を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]第1の実施形態に係る電動パワーステアリング装置の概略構成の一例を示す図である。

[図2]制御装置の概略構成の一例を示す図である。

[図3]目標設定部の概略構成の一例を示す図である。

[図4]基本電流を設定する際に用いる基本マップの一例を示す図である。

[図5]第1補正トルクを設定する際に用いる第1マップの一例を部分的に示す図である。

[図6]第2補正トルクを設定する際に用いる第2マップの一例を部分的に示す図である。

[図7]第3補正トルクを設定する際に用いる第3マップの一例を部分的に示す図である。

[図8]第4補正トルクを設定する際に用いる第4マップの一例を部分的に示す図である。

[図9]第5補正トルクを設定する際に用いる第5マップの一例を部分的に示す図である。

[図10]第6補正トルクを設定する際に用いる第6マップの一例を部分的に示す図である。

[図11]第2の実施形態に係る目標設定部の概略構成の一例を示す図である。

[図12]操作部の概略構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する

。

＜第１の実施形態＞

図１は、第１の実施形態に係る電動パワーステアリング装置１０の概略構成の一例を示す図である。

電動パワーステアリング装置１０（以下、単に「ステアリング装置１０」と称する場合もある。）は、車両の進行方向を任意に変えるためのかじ取り装置であり、本実施の形態においては車両の一例としての自動車１に適用した構成を例示している。なお、図１は、自動車を前方から見た図である。

[0009] ステアリング装置１０は、自動車の進行方向を変えるために運転者が操作するステアリングホイール１１と、ステアリングホイール１１に一体的に設けられたステアリングシャフト１２とを備えている。また、ステアリング装置１０は、ステアリングシャフト１２と自在継手１３ａを介して連結された上部連結シャフト１３と、この上部連結シャフト１３と自在継手１３ｂを介して連結された下部連結シャフト１８とを備えている。下部連結シャフト１８は、ステアリングホイール１１の回転に連動して回転する。

[0010] また、ステアリング装置１０は、転動輪としての左右の前輪２それぞれに連結されたタイロッド１４と、タイロッド１４に連結されたラック軸１５とを備えている。また、ステアリング装置１０は、ラック軸１５に形成されたラック歯１５ａとともにラック・ピニオン機構を構成するピニオン１６ａが形成されたピニオンシャフト１６を備えている。

[0011] また、ステアリング装置１０は、ラック歯１５ａやピニオン１６ａを覆うギヤボックス１７を備えている。ピニオンシャフト１６は、ギヤボックス１７内にてトーションバー１９を介して下部連結シャフト１８と連結されている。そして、ギヤボックス１７の内部には、下部連結シャフト１８とピニオンシャフト１６との相対回転角度に基づいてステアリングホイール１１に加えられた操舵トルクＴを検出するトルクセンサ３１が設けられている。言い換えれば、トルクセンサ３１は、トーションバー１９の捩れ量に基づいて、操舵トルクＴを検出する。

[0012] また、ステアリング装置 10 は、ギヤボックス 17 に支持された電動モータ 20 と、電動モータ 20 の駆動力を減速して下部連結シャフト 18 に伝達する減速機構 21 とを備えている。電動モータ 20 は、電動モータ 20 の回転角度 θ_m に連動した信号を出力するレゾルバ 20a を有する 3 相ブラシレスモータであることを例示することができる。

また、ステアリング装置 10 は、電動モータ 20 の作動を制御する制御装置 100 を備えている。制御装置 100 については後で詳述する。

[0013] 以上のように構成されたステアリング装置 10 は、トルクセンサ 31 が検出した操舵トルク T に基づいて電動モータ 20 を駆動し、電動モータ 20 の駆動力をピニオンシャフト 16 に伝達する。これにより、電動モータ 20 の駆動力が、ステアリングホイール 11 に加える運転者の操舵をアシストする。つまり、電動モータ 20 は、運転者のステアリングホイール 11 の操舵に対してアシスト力を付与する。

[0014] (制御装置)

図 2 は、制御装置 100 の概略構成の一例を示す図である。

制御装置 100 は、CPU と、CPU にて実行されるプログラムや各種データ等が記憶された ROM と、CPU の作業用メモリ等として用いられる RAM と、不揮発性メモリである EEPROM とを備えている。

制御装置 100 には、トルクセンサ 31 からの出力信号が入力される。また、制御装置 100 には、自動車 1 に搭載される各種の機器を制御するための信号を送る通信を行う CAN (Controller Area Network) を介して、自動車 1 の移動速度である車速 V_c を検出する車速センサ 32 からの出力信号が入力される。また、制御装置 100 には、CAN を介して、自動車 1 の重心を通るヨー軸周りの角速度であるヨーレート Y を検出するヨーレートセンサ 33 からの出力信号が入力される。また、制御装置 100 には、CAN を介して、自動車 1 の横加速度 G を検出する横加速度センサ 34 からの出力信号が入力される。また、制御装置 100 には、レゾルバ 20a からの出力信号が入力される。なお、制御装置 100 には、CAN を介して、車速センサ 3

2からの出力信号の他に車速 V_c を把握可能な信号、ヨーレートセンサ33からの出力信号の他にヨーレート Y を把握可能な信号、横加速度センサ34からの出力信号の他に横加速度 G を把握可能な信号が入力されても良い。

[0015] そして、制御装置100は、電動モータ20に供給する目標電流 I_t を設定する目標設定部101と、目標設定部101が設定した目標電流 I_t に基づいてフィードバック制御等を行う制御部102とを備えている。また、制御装置100は、レゾルバ20aからの出力信号を用いて、ステアリングホイール11の回転角度である操舵角 θ_s を算出する操舵角算出部103を備えている。また、制御装置100は、操舵角算出部103が算出した操舵角 θ_s の変化速度である操舵角速度 ω を算出する操舵角速度算出部104を備えている。また、制御装置100は、操舵感覚に関する指標値 b を記憶する記憶部105を備えている。

目標設定部101、制御部102、操舵角算出部103、操舵角速度算出部104は、主に、CPUがROM等の記憶領域に記憶されたソフトウェアを実行することにより実現されることを例示することができる。記憶部105は、ROMやEEPROMにて実現されることを例示することができる。

[0016] 制御部102は、電動モータ20の作動を制御するモータ駆動制御部（不図示）と、電動モータ20を駆動させるモータ駆動部（不図示）と、電動モータ20に実際に流れる実電流を検出するモータ電流検出部（不図示）とを有している。

モータ駆動制御部は、目標設定部101が設定した目標電流 I_t と、モータ電流検出部にて検出された実電流との偏差に基づいてフィードバック制御を行うフィードバック制御部（不図示）を有している。また、モータ駆動制御部は、電動モータ20をPWM駆動するためのPWM信号を生成するPWM信号生成部（不図示）を有している。

[0017] モータ駆動部は、所謂インバータであり、例えば、スイッチング素子として6個の独立したトランジスタを備える。6個の内の3個のトランジスタは電源の正極側ラインと各相の電気コイルとの間に接続され、他の3個のトラ

ンジスタは各相の電気コイルと電源の負極側ラインと接続されている。そして、6個の中から選択した2個のトランジスタのゲートを駆動してこれらのトランジスタをスイッチング動作させることにより、電動モータ20の駆動を制御する。

モータ電流検出部は、モータ駆動部に接続されたシャント抵抗の両端に生じる電圧から電動モータ20に流れる実電流の値を検出する。

[0018] 操舵角算出部103は、ステアリングホイール11、減速機構21等が機械的に連結されているためにステアリングホイール11の回転角度である操舵角 θ_s と電動モータ20の回転角度との間に相関関係があることに鑑み、操舵角 θ_s を算出する。

操舵角速度算出部104は、操舵角算出部103にて算出された操舵角 θ_s を微分することにより操舵角速度 ω を算出する。

[0019] [目標電流設定部]

図3は、目標設定部101の概略構成の一例を示す図である。

目標設定部101は、目標電流 I_t の基本となる基本電流 I_b を算出する基本設定部110と、基本電流 I_b を補正する補正電流 I_c を設定する補正設定部140とを備えている。また、目標設定部101は、最終的に電動モータ20に供給する目標電流 I_t を設定する最終設定部150を備えている。

最終設定部150は、基本設定部110が設定した基本電流 I_b と、補正設定部140が設定した補正電流 I_c とを加算することにより得た値を目標電流 I_t に設定する($I_t = I_b + I_c$)。

[0020] 《基本設定部》

基本設定部110は、トルクセンサ31にて検出された操舵トルク T をフィルタリング処理するフィルタ111を有している。フィルタ111は、ローパスフィルタに対応するフィルタリング処理を施す。また、フィルタ111は、カルマンフィルタであっても良い。

また、基本設定部110は、フィルタ111にてフィルタリング処理され

た操舵トルク T を補正した補正後トルク T_e を算出するトルク算出部112を有している。また、基本設定部110は、トルク算出部112にて算出された補正後トルク T_e を用いて基本電流 I_b を算出する基本算出部113を有している。また、基本設定部110は、記憶部105に記憶された指標値 b を用いて補正トルク T_c を設定する補正トルク設定部120を有している。

[0021] トルク算出部112は、フィルタ111にてフィルタリング処理された操舵トルク T と、補正トルク設定部120にて設定された補正トルク T_c とを加算することにより補正後トルク T_e を算出する($T_e = T + T_c$)。

[0022] 図4は、基本電流 I_b を設定する際に用いる基本マップの一例を部分的に示す図である。

基本算出部113は、例えば、予め作成しROMに記憶しておいた、図4に例示した基本マップを用いて基本電流 I_b を設定する。基本マップは、補正後トルク T_e 及び車速 V_c と、基本電流 I_b との相関関係に基づいて作成されている。基本算出部113は、トルク算出部112にて算出された補正後トルク T_e と、車速センサ32にて検出された車速 V_c と、基本マップとを用いて、補正後トルク T_e 及び車速 V_c に応じた基本電流 I_b を導き出すことにより、基本電流 I_b を設定する。

[0023] 補正トルク設定部120は、予め定められた指標値 b を用いて補正トルク T_c を設定する。指標値 b は、操舵感覚を調整するための指標である。本実施形態においては、指標値として、直進感に関する指標値である第1指標値 b_1 、滑か感に関する指標値である第2指標値 b_2 、安定感に関する指標値である第3指標値 b_3 が設定され、記憶部105に記憶されている。また、指標値として、粘り感に関する指標値である第4指標値 b_4 、反力感に関する指標値である第5指標値 b_5 、据え切り感に関する指標値である第6指標値 b_6 が設定され、記憶部105に記憶されている。

なお、第1指標値 b_1 、第2指標値 b_2 、第3指標値 b_3 、第4指標値 b_4 、第5指標値 b_5 及び第6指標値 b_6 を、区別して表現する必要がない場

合には、これらをまとめて「指標値 b 」と称する。指標値 b は、例えば、 $0 \sim 10$ の整数であり、基準値は 5 であることを例示することができる。

[0024] 第1指標値 b_1 は、車両の直進時に、路面の変化状況が運転者に伝わるか否かと、車両直進位置への復元傾向と、を調整可能な指標値である。言い換えれば、第1指標値 b_1 は、車両の直進時に運転者に疲労し難くするか否かを調整可能な指標値である。

第2指標値 b_2 は、ステアリングホイール 11 の切り始めや切り込み時に、車両挙動を滑らかにするか否かを調整可能な指標値である。

第3指標値 b_3 は、操舵状態であるのか保舵状態であるのかの区別の分かり易さと、旋回中の安定感と、を調整可能な指標値である。

第4指標値 b_4 は、微小な操舵時に、操舵に対して車両を動き易くするか否かと、ステアリングホイール 11 の戻り易さと、を調整可能な指標値である。

第5指標値 b_5 は、蛇行時に、運転者に適度な手応えを与えるか否かを調整可能な指標値である。

第6指標値 b_6 は、据え切り時に、運転者に軽快感を与えるか否か、及び、緊急時に、障害物を回避するための転舵追従性を調整可能な指標値である。

[0025] 補正トルク設定部 120 は、直進感を調整するための第1補正トルク T_{c1} を設定する第1部 121 と、滑か感を調整するための第2補正トルク T_{c2} を設定する第2部 122 とを有している。また、補正トルク設定部 120 は、安定感を調整するための第3補正トルク T_{c3} を設定する第3部 123 と、粘り感を調整するための第4補正トルク T_{c4} を設定する第4部 124 とを有している。また、補正トルク設定部 120 は、反力感を調整するための第5補正トルク T_{c5} を設定する第5部 125 と、据え切り感を調整するための第6補正トルク T_{c6} を設定する第6部 126 とを有している。また、補正トルク設定部 120 は、補正トルク T_c を決定する補正決定部 127 を有している。

補正決定部127は、第1補正トルク T_{c1} と、第2補正トルク T_{c2} と、第3補正トルク T_{c3} と、第4補正トルク T_{c4} と、第5補正トルク T_{c5} と、補正トルク T_{c6} とを加算することにより得た値に補正トルク T_c を決定する($T_c = T_{c1} + T_{c2} + T_{c3} + T_{c4} + T_{c5} + T_{c6}$)。

[0026] 図5は、第1補正トルク T_{c1} を設定する際に用いる第1マップM1の一例を部分的に示す図である。

第1部121は、例えば、予め作成しROMに記憶しておいた第1マップM1を用いて導き出した値を第1補正トルク T_{c1} として設定する。第1マップM1は、角力特性の角一力ヒステリシス量Hと、横加速度Gと、車速 V_c と、第1指標値 b_1 と、第1補正トルク T_{c1} との相関関係を用いて作成されたマップである。第1マップM1は、車速 V_c 及び第1指標値 b_1 毎に設けられている。図5は、ある第1指標値 b_1 及びある第1補正トルク T_{c1} における、車速 V_c が低速域、中速域及び高速域である場合それぞれの、角一力ヒステリシス量Hと横加速度Gとの相関関係を簡略化して示した図である。なお、第1部121は、例えば、車速 V_c 及び第1指標値 b_1 毎に定められている、角一力ヒステリシス量H、横加速度Gとから第1補正トルク T_{c1} を導き出す式を用いて、第1補正トルク T_{c1} を設定しても良い。なお、角一力ヒステリシス量Hとは、操舵トルクTと操舵角 θ_s との相関関係にて示される角力特性における、操舵角 $\theta_s = 0$ での操舵トルクTのヒステリシス量と、操舵トルク $T = 0$ での操舵角 θ_s のヒステリシス量とを乗算することにより得られる値である。

[0027] 図6は、第2補正トルク T_{c2} を設定する際に用いる第2マップM2の一例を部分的に示す図である。

第2部122は、例えば、予め作成しROMに記憶しておいた第2マップM2を用いて導き出した値を第2補正トルク T_{c2} として設定する。第2マップM2は、操舵トルクTと、ヨーレートYと、車速 V_c と、第2指標値 b_2 と、第2補正トルク T_{c2} との相関関係を用いて作成されたマップである。第2マップM2は、車速 V_c 及び第2指標値 b_2 毎に設けられている。図

6は、ある第2指標値 b_2 及びある第2補正トルク T_{c2} における、車速 V_c が低速域、中速域及び高速域である場合それぞれの、操舵トルク T とヨーレート Y との相関関係を簡略化して示した図である。なお、第2部122は、例えば、車速 V_c 及び第2指標値 b_2 毎に定められている、操舵トルク T とヨーレート Y とから第2補正トルク T_{c2} を導き出す式を用いて、第2補正トルク T_{c2} を設定しても良い。

[0028] 図7は、第3補正トルク T_{c3} を設定する際に用いる第3マップ $M3$ の一例を部分的に示す図である。

第3部123は、例えば、予め作成しROMに記憶しておいた第3マップ $M3$ を用いて導き出した値を第3補正トルク T_{c3} として設定する。第3マップ $M3$ は、操舵トルク T と、横加速度 G と、車速 V_c と、第3指標値 b_3 と、第3補正トルク T_{c3} との相関関係を用いて作成されたマップである。第3マップ $M3$ は、車速 V_c 及び第3指標値 b_3 毎に設けられている。図7は、ある第3指標値 b_3 及びある第3補正トルク T_{c3} における、車速 V_c が低速域、中速域及び高速域である場合それぞれの、操舵トルク T と横加速度 G との相関関係を簡略化して示した図である。なお、第3部123は、例えば、車速 V_c 及び第3指標値 b_3 毎に定められている、操舵トルク T と横加速度 G とから第3補正トルク T_{c3} を導き出す式を用いて、第3補正トルク T_{c3} を設定しても良い。

[0029] 図8は、第4補正トルク T_{c4} を設定する際に用いる第4マップ $M4$ の一例を部分的に示す図である。

第4部124は、例えば、予め作成しROMに記憶しておいた第4マップ $M4$ を用いて導き出した値を第4補正トルク T_{c4} として設定する。第4マップ $M4$ は、角一力ヒステリシス量 H と、ヨーレート Y と、車速 V_c と、第4指標値 b_4 と、第4補正トルク T_{c4} との相関関係を用いて作成されたマップである。第4マップ $M4$ は、車速 V_c 及び第4指標値 b_4 毎に設けられている。図8は、ある第4指標値 b_4 及びある第4補正トルク T_{c4} における、車速 V_c が低速域、中速域及び高速域である場合それぞれの、角一力ヒ

ステリシス量 H とヨーレート Y との相関関係を簡略化して示した図である。

なお、第4部124は、例えば、車速 V_c 及び第4指標値 b_4 毎に定められている、角一カヒステリシス量 H とヨーレート Y とから第4補正トルク T_{c4} を導き出す式を用いて、第4補正トルク T_{c4} を設定しても良い。

[0030] 図9は、第5補正トルク T_{c5} を設定する際に用いる第5マップ M_5 の一例を部分的に示す図である。

第5部125は、例えば、予め作成しROMに記憶しておいた第5マップ M_5 を用いて導き出した値を第5補正トルク T_{c5} として設定する。第5マップ M_5 は、操舵トルク T と操舵角速度 ω との比率 R_1 と、操舵トルク T と横加速度 G との比率 R_2 と、車速 V_c と、第5指標値 b_5 と、第5補正トルク T_{c5} との相関関係を用いて作成されたマップである。第5マップ M_5 は、車速 V_c 及び第5指標値 b_5 毎に設けられている。図9は、ある第5指標値 b_5 及びある第5補正トルク T_{c5} における、車速 V_c が低速域、中速域及び高速域である場合それぞれの、比率 R_1 と比率 R_2 との相関関係を簡略化して示した図である。なお、第5部125は、例えば、車速 V_c 及び第5指標値 b_5 毎に定められている、比率 R_1 と比率 R_2 とから第5補正トルク T_{c5} を導き出す式を用いて、第5補正トルク T_{c5} を設定しても良い。

[0031] 図10は、第6補正トルク T_{c6} を設定する際に用いる第6マップ M_6 の一例を部分的に示す図である。

第6部126は、例えば、予め作成しROMに記憶しておいた第6マップ M_6 を用いて導き出した値を第6補正トルク T_{c6} として設定する。第6マップ M_6 は、操舵トルク T と、操舵角速度 ω と、車速 V_c と、第6指標値 b_6 と、第6補正トルク T_{c6} との相関関係を用いて作成されたマップである。第6マップ M_6 は、車速 V_c 及び第6指標値 b_6 毎に設けられている。図10は、ある第6指標値 b_6 及びある第6補正トルク T_{c6} における、車速 V_c が極低速域及び低速域である場合それぞれの、操舵トルク T と操舵角速度 ω との相関関係を簡略化して示した図である。なお、第6部126は、例えば、車速 V_c 及び第6指標値 b_6 毎に定められている、操舵トルク T と操

舵角速度 ω とから第6補正トルク T_{c6} を導き出す式を用いて、第6補正トルク T_{c6} を設定しても良い。

[0032] なお、上述した補正トルク設定部120においては、第1部121～第6部126は、ステアリングホイール11の切り込みや切り戻し等の操舵時、保舵時、据え切り時等の操舵状況に関わらず、それぞれ、第1補正トルク T_{c1} ～第6補正トルク T_{c6} を設定しているが、特にかかる態様に限定されない。例えば、補正トルク設定部120は、操舵状況を判断する判断部を有し、第1部121～第6部126は、それぞれ、判断部が判断した操舵状況に応じて、第1補正トルク T_{c1} ～第6補正トルク T_{c6} を設定するようにしても良い。例えば、第1部121は、車両が直進していると考えられる場合には第1補正トルク T_{c1} を設定するようにし、ステアリングホイール11が、切り込まれている場合、切り戻されている場合、据え切りされている場合には第1補正トルク T_{c1} を設定しないようにしても良い。また、例えば、第2部122は、ステアリングホイール11が、切り始めや切り込まれている場合には第2補正トルク T_{c2} を設定するようにし、車両が直進していると考えられる場合や据え切りされている場合には第2補正トルク T_{c2} を設定しないようにしても良い。また、例えば、第6部126は、ステアリングホイール11が据え切りされている場合には第6補正トルク T_{c6} を設定するようにし、車両が直進していると考えられる場合には第6補正トルク T_{c6} を設定しないようにしても良い。

[0033] また、上述した例では、補正トルク設定部120は、第1補正トルク T_{c1} ～第6補正トルク T_{c6} を設定するにあたって、操舵トルク T 、操舵角 θ 、車速 V_c 、横加速度 G 、操舵角速度 ω 、ヨーレート Y の少なくともいずれかを用いているが、特にかかる態様に限定されない。補正トルク設定部120は、例えば、操舵および転動に関連するその他の値、ブレーキやサスペンションに関連する値等を検出する、車両に設けられた各種センサからの出力信号、GPSやレーダ等の装置からの出力信号を用いて、第1補正トルク T_{c1} ～第6補正トルク T_{c6} を設定しても良い。

第1マップM1～第6マップM6は、三次元以上のマップであることを例示することができる。

[0034] 《補正設定部》

補正設定部140は、車両の動きを制御するための補正電流 I_c を設定する。

補正設定部140は、電動モータ20の慣性モーメント等を打ち消すための慣性補償電流 I_{c1} を算出する慣性部141を備えている。また、補正設定部140は、電動モータ20の回転等を制限するための粘性補償電流 I_{c2} を算出する粘性部142を備えている。また、補正設定部140は、ステアリングホイール11の切り戻し時にステアリングホイール11を中立位置に戻すための戻り補償電流 I_{c3} を算出する戻り部143を備えている。また、補正設定部140は、慣性部141が算出した慣性補償電流 I_{c1} と、粘性部142が算出した粘性補償電流 I_{c2} と、戻り部143が算出した戻り補償電流 I_{c3} と、を用いて補正電流 I_c を算出する補正算出部144を備えている。

[0035] 慣性部141は、操舵トルク T と、車速 V_c とに基づいて、電動モータ20を含むステアリング装置10の慣性による影響を補償する慣性補償電流 I_{c1} を算出する。慣性部141は、例えば、予め経験則に基づいて作成しROMに記憶しておいた、操舵トルク T 及び車速 V_c と、慣性補償電流 I_{c1} との相関関係に基づくマップを用いて慣性補償電流 I_{c1} を算出する。なお、慣性部141は、例えば、操舵トルク T 及び車速 V_c から慣性補償電流 I_{c1} を導き出す式を用いて、慣性補償電流 I_{c1} を算出しても良い。

[0036] 粘性部142は、操舵トルク T と、操舵角速度 ω とに基づいて、電動モータ20を含むステアリング装置10の粘性による影響を補償する粘性補償電流 I_{c2} を算出する。粘性部142は、例えば、予め経験則に基づいて作成しROMに記憶しておいた、操舵トルク T 及び操舵角速度 ω と、粘性補償電流 I_{c2} との相関関係に基づくマップを用いて、粘性補償電流 I_{c2} を算出する。なお、粘性部142は、例えば、操舵トルク T 及び操舵角速度 ω から

粘性補償電流 I_{c2} を導き出す式を用いて、粘性補償電流 I_{c2} を算出しても良い。

[0037] 戻り部 143 は、操舵トルク T と、車速 V_c とに基づいて、ステアリングホイール 11 を中立位置に戻すための戻り補償電流 I_{c3} を算出する。戻り部 143 は、例えば、予め経験則に基づいて作成し ROM に記憶しておいた、操舵トルク T 及び車速 V_c と、戻り補償電流 I_{c3} との相関関係に基づくマップを用いて戻り補償電流 I_{c3} を算出する。なお、戻り部 143 は、例えば、操舵トルク T 及び車速 V_c から戻り補償電流 I_{c3} を導き出す式を用いて、戻り補償電流 I_{c3} を算出しても良い。

[0038] 補正算出部 144 は、例えば、慣性補償電流 I_{c1} と戻り補償電流 I_{c3} とを加算するとともに、粘性補償電流 I_{c2} を減算して補正電流 I_c を算出する。

そして、最終設定部 150 が、基本設定部 110 が設定した基本電流 I_b と補正電流 I_c とを加算した値に目標電流 I_t を設定する。その結果、ステアリング装置 10 の慣性による操舵の応答遅れが抑制され、操舵応答性が高まる。また、電動モータ 20 の回転が制限され操舵の安定性が高まる。また、ステアリングホイール 11 が中立位置に戻り易くなり、車両の収斂性が高まる。

なお、補正設定部 140 は、慣性補償電流 I_{c1} 、粘性補償電流 I_{c2} 、戻り補償電流 I_{c3} を用いて補正電流 I_c を算出しているが、その他の補償電流をも加味しても良い。

[0039] 以上説明したように、制御装置 100 は、電動モータ 20 の作動を制御することで、運転者のステアリングホイール 11 の操舵を制御する制御装置の一例である。そして、制御装置 100 は、車両の操舵部材の一例としてのステアリングホイール 11 を操作する運転者が受ける操舵感覚に関する指標値 b を記憶する記憶部 105 と、ステアリングホイール 11 の操作に対する補助力を出力する補助モータの一例としての電動モータ 20 の制御値の一例としての目標電流 I_t を設定する制御値設定部の一例としての目標設定部 10

1とを備える。目標設定部101は、ステアリングホイール11の操舵トルク T を補正する補正トルク T_c を記憶部105に記憶された指標値 b を用いて設定するとともに、操舵トルク T を補正トルク T_c にて補正した補正後トルク T_e を用いて目標電流 I_t を設定する。

このように、制御装置100は、操舵感覚に関する指標値 b を用いて操舵トルク T を補正する補正トルク T_c を設定するとともに、この補正トルク T_c にて補正した補正後トルク T_e を用いて目標電流 I_t を設定する。これにより、例えば、指標値 b として、直進感、滑か感、安定感、粘り感、反力感、及び、据え切り感等を調整可能な値に設定することで、車両の直進時、切り込みや切り戻し時、保舵時、据え切り時等の操舵状況別における運転者が受ける操舵感覚を調整することができる。

[0040] ここで、目標設定部101は、補正後トルク T_e を用いて目標電流 I_t の基本となる基本値の一例としての基本電流 I_b を設定する基本部の一例としての基本算出部113を有する。また、目標設定部101は、基本電流 I_b を補正する補正值の一例としての補正電流 I_c を設定する補正部の一例としての補正設定部140を有する。そして、目標設定部101は、基本電流 I_b と補正電流 I_c とを用いて目標電流 I_t を設定する。

また、制御装置100は、基本算出部113が、補正後トルク T_e 及び車速 V_c と基本電流 I_b との相関関係に基づく基本マップを用いて、補正後トルク T_e 及び車速 V_c に応じた基本電流 I_b を導き出す。それゆえ、制御装置100によれば、基本マップを自動車1の種類に関わらず共通とし、自動車1の種類に応じて指標値 b を変更することで簡易に操舵感覚を調整することができる。

[0041] 本実施形態においては、指標値 b は、直進感、滑か感、安定感、粘り感、反力感、及び、据え切り感の少なくともいずれかを調整可能である。記憶部105には、直進感に関する第1指標値 b_1 、滑か感に関する第2指標値 b_2 、安定感に関する第3指標値 b_3 、粘り感に関する第4指標値 b_4 、反力感に関する第5指標値 b_5 、据え切り感に関する第6指標値 b_6 が記憶され

ている。これにより、第1指標値b1～第6指標値b6の少なくともいずれかを、例えば、自動車1の種類毎に変更して記憶部105に記憶することで、直進感、滑か感、安定感、粘り感、反力感、及び、据え切り感の少なくともいずれかを自動車1の種類毎に調整可能である。例えば、自動車1がラグジュアリー感を求められる車である場合には、例えば、第1指標値b1として直進時に運転者を疲労し難くする値を設定したり、第6指標値b6として据え切り時に軽快に操舵できる値を設定したりすることで、ラグジュアリー感を高めるように調整することが可能となる。また、自動車1がスポーツ車である場合には、第5指標値b5として運転者に手応えを多めに与える値を設定することで、切り込みや切り戻し時に重めの操舵トルクを与えるように調整することが可能となる。

[0042] また、本実施形態においては、直進感に関する第1指標値b1を調整可能であることによって、車両直進時の路面状況を運転者に伝えるかどうかのオンセンタ感を向上させることができる。

また、本実施形態においては、滑か感に関する第2指標値b2を調整可能であることによって、ステアリングホイール11の切り始めや切り込み時に、車両挙動を滑らかにすることができる。

また、本実施形態においては、安定感に関する第3指標値b3を調整可能であることによって、操舵状態であるのか保舵状態であるのかの区別を分かり易くすることができるとともに、旋回中の安定感を向上させることができる。

また、本実施形態においては、粘り感に関する第4指標値b4を調整可能であることによって、微小な操舵時に、操舵に対して車両を動き易くすることができ、例えばステアリングホイール11を戻り易くすることができる。

また、本実施形態においては、反力感に関する第5指標値b5を調整可能であることによって、蛇行走行時の手応えを向上させることができる。

また、本実施形態においては、据え切り感に関する第6指標値b6を調整可能であることによって、据え切り時及び据え切りと同様な操舵時に軽快感

を与えることができるとともに、緊急回避時の転舵追従性を向上させることができる。

[0043] また、本実施形態においては、指標値 b を、ROMやEEPROMにて実現される記憶部105に記憶するため、車両が停止され、制御装置100に電力が供給されていない場合においても、指標値 b は保持される。それゆえ、車両が再起動された場合においても、制御装置100は、指標値 b を用いて運転者が受ける操舵感覚を調整することができる。

[0044] なお、制御装置100は、第1指標値 b_1 ~第6指標値 b_6 全てを用いて補正トルク T_c を設定しなくても良い。制御装置100は、第1指標値 b_1 ~第6指標値 b_6 の内のいずれかを用いることで、その指標値 b に対応する操舵感覚を調整することが可能となる。また、操舵感覚を調整可能な指標値 b は、上記6種類に限定されない。指標値 b の種類を増やすほど、きめ細かく操舵感覚を調整することが可能となる。

[0045] また、基本算出部113は、トルクセンサ31にて検出され、フィルタ111にてフィルタリング処理が施された操舵トルク T を用いて補正後トルク T_e を算出する。通常、運転者は、主に10Hz以下の反力を頼りに運転すると考えられるため、例えば、フィルタ111が10Hzより高い周波数成分を遮断するように設定されていることで、路面からのフィードバックをきちんと運転者へ伝えることが可能となる。また、高周波のノイズを除去することができるので、電動モータ20を含むステアリング装置10の振動を抑えることができるとともに、制御全体の安定性や、精度高い操舵感覚の調整を図ることができる。

[0046] なお、制御装置100は、さらに、目標設定部101が設定した目標電流 I_t に対して、ローパスフィルタに対応するフィルタリング処理を施して制御部102に出力するフィルタを、目標設定部101の後段に備えていても良い。これにより、上述した、フィルタ111を備える効果と同様の効果を得ることが可能となる。

[0047] なお、記憶部105に指標値 b を記憶する手段は特に限定されない。例え

ば、デスクトップPC、ノートPC、タブレットPC、タブレット端末、携帯情報端末等を用いて記憶することを例示することができる。また、自動車1に設けられて、ステアリング装置10の制御の他に、懸架システムやブレーキシステム等のシャーシ系のシステムを統合的に制御する統合制御部が、記憶部105に指標値bを記憶しても良い。また、自動車1に設けられて、シャーシ系の統合制御部や、運転支援システムの制御を行う統合制御部や、パワートレインの制御を行う統合制御部等を統合的に制御する車両統合制御部が、記憶部105に指標値bを記憶しても良い。かかる場合には、車両統合制御部がシャーシ系の統合制御部を介して記憶するようにしても良い。また、自動車1と通信可能なサーバが、記憶部105に指標値bを記憶しても良い。自動車1と通信可能なサーバが、記憶部105に指標値bを記憶している場合、サーバは、例えば、複数の自動車1に記憶されている指標値bの情報を収集及び解析することにより、最適な指標値bの値を導き出し、記憶部105に記憶するようにしても良い。記憶部105に指標値bを記憶する者は、自動車1の開発者や運転者であることを例示することができる。

[0048] <第2の実施形態>

第2の実施形態に係るステアリング装置は、第1の実施形態に係るステアリング装置10に対して、制御装置200の目標設定部201が異なる。以下、第1の実施形態に係るステアリング装置10と異なる点について説明し、第1の実施形態に係るステアリング装置10と同じ機能を有するものについては同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0049] 図11は、第2の実施形態に係る目標設定部201の概略構成の一例を示す図である。

目標設定部201は、基本設定部110と、補正設定部140に相当する補正設定部240と、最終設定部150とを備えている。補正設定部240は、指標値bを用いて補正電流 I_c を設定する点が、補正設定部140と異なる。

[0050] 補正設定部240は、慣性部141に相当する慣性部241と、粘性部1

４２に相当する粘性部２４２と、戻り部１４３に相当する戻り部２４３と、補正算出部１４４とを備えている。

慣性部２４１、粘性部２４２及び戻り部２４３は、それぞれ、記憶部１０５に記憶された指標値 b を用いて、慣性補償電流 I_c1 、粘性補償電流 I_c2 、戻り補償電流 I_c3 を算出する。

[0051] 以上のように構成された制御装置２００においては、補正設定部２４０が指標値 b を用いて補正電流 I_c を設定することで、運転者の操舵感覚の調整と、安定性や収斂性等の車両の動きの調整との両立を図ることが可能となる。例えば、操舵応答性を調整することができ、操舵応答性を向上させることができる。また、高速走行時等の安定性を調整することができ、安定性を向上させることができる。また、操舵感覚とトレードオフの関係にある車両の収斂性を調整することができ、収斂性を向上させることができる。

[0052] <第３の実施形態>

第３の実施形態に係るステアリング装置は、第１の実施形態に係るステアリング装置１０に対して、指標値 b を変更するための操作部５を有する点が異なる。また、ステアリング装置３は、ステアリング装置１０に対して、指標値 b が変更された場合には、制御装置１００が記憶部１０５に記憶されている指標値 b を書き換える点が異なる。以下、第１の実施形態に係るステアリング装置１０と異なる点について説明し、第１の実施形態に係るステアリング装置１０と同じ機能を有するものについては同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0053] 図１２は、操作部５の概略構成の一例を示す図である。

操作部５は、所謂ダイヤル式のスイッチであり、運転者がつまみを回転させることにより、０～１０の値を選択できるように構成されている。操作部５は、第１指標値 $b1$ を変更するための第１操作部５１と、第２指標値 $b2$ を変更するための第２操作部５２と、第３指標値 $b3$ を変更するための第３操作部５３とを有している。また、操作部５は、第４指標値 $b4$ を変更するための第４操作部５４と、第５指標値 $b5$ を変更するための第５操作部５５

と、第6指標値b6を変更するための第6操作部56とを有している。なお、図12には、第1指標値b1として1が、第2指標値b2として2が、第3指標値b3として3が、第4指標値b4として4が、第5指標値b5として5が、第6指標値b6として6が、選択されている場合を例示している。

[0054] 操作部5は、自動車の車室内であって、運転席に座った状態の運転者の手が届く位置に設けられていることが望ましい。操作部5は、例えば、運転者が運転しながら操作可能な、操作パネル、ステアリングホイール11の中央部、又は、変速機のシフトレバーの周囲に設けられていることを例示することができる。

[0055] 運転者が操作部5を介して指標値bを変更した場合、制御装置100は、変更された指標値bを取得するとともに、記憶部105に記憶されている指標値bを書き換える。例えば、運転者が、第1操作部51のつまみを回転させて、第1指標値b1として5を選択した場合には、制御装置100は、第1指標値b1が5に選択されたとの情報を取得するとともに、記憶部105に記憶されている第1指標値b1を5に書き換える。

記憶部105に記憶されている指標値bが書き換えられた後、補正トルク設定部120は、書き換えられた後の指標値bを用いて補正トルク T_c を設定する。

以上の構成により、運転者は、運転中においても、容易に操舵感覚を調整することができる。

[0056] なお、操作部5は、ダイヤル式の形態に限定されない。例えば、スライド式であっても良い。また、操作部5は、例えば、タッチパネルディスプレイに表示されたものであっても良い。かかる場合には、運転者に、タッチパネルディスプレイに指標値bの値(0~10)を入力させることで変更可能としても良いし、タッチパネルディスプレイに表示したマーカーを移動させることで変更可能としても良い。

また、上述した操作部5を介して記憶部105に記憶されている指標値bを書き換えることを可能とする構成を、第2の実施形態に係るステアリング

装置にも適用しても良い。

[0057] また、例えば、操作部 5 がカーナビゲーションシステム（以下、「カーナビ」と称する場合がある。）のタッチパネルディスプレイに表示されたものである場合、カーナビは、指標値 b を、カーナビのフラッシュメモリ等の記憶領域に記憶しても良い。そして、カーナビは、車両が起動された場合に、CAN を介して、制御装置 100, 200 に出力し、制御装置 100, 200 は、カーナビから出力された指標値 b を用いて制御しても良い。この態様によれば、制御装置 100, 200 は、記憶部 105 に指標値 b を記憶していなくても良い。

また、上述したシャーシ系の統合制御部や車両統合制御部が、上記操作部 5 及びこの操作部 5 を介して変更された指標値 b を記憶する記憶領域を有し、統合制御部や車両統合制御部が、車両が起動された場合に、CAN を介して、制御装置 100, 200 に出力しても良い。

[0058] また、操作部 5 は、運転者が直接接触することにより指標値 b を変更可能な態様に限定されない。操作部 5 は、運転者が直接接触することなしに指標値 b を変更可能な態様であっても良い。例えば、運転者が、指標値 b を変更するための専用のリモートコントローラーや、携帯電話等の携帯端末を操作することにより、指標値 b を変更可能であっても良い。

[0059] なお、上述した第 1 ～ 第 3 の実施形態において、制御装置 100, 200 は、運転者のステアリングホイール 11 の操舵に対して補助力（アシスト力）を付与する電動モータ 20 の作動を制御する装置であるが、特にかかる態様に限定されない。制御装置 100, 200 は、ステアリングホイール 11 と前輪 2 とが、ステアリングシャフト 12 等により接続されず、機械的に分離したステアバイワイヤシステムにおける、ステアリングホイール 11 の操舵に対する反力を出力する反力モータの作動を制御する装置であっても良い。制御装置 100, 200 が、ステアバイワイヤシステムの反力モータの作動を制御することで、ステアバイワイヤシステムにおいても、操舵状況別における運転者が受ける操舵感覚を調整することができる。

符号の説明

[0060] 1…自動車、5…操作部、10…ステアリング装置、11…ステアリングホイール、1920…電動モータ、31…トルクセンサ、100, 200…制御装置、101, 201…目標設定部、105…記憶部、111…フィルタ、112…トルク算出部、113…基本算出部、120…補正トルク設定部、140, 240…補正設定部

請求の範囲

- [請求項1] 車両の操舵部材を操作する運転者が受ける操舵感覚を調整する指標値を記憶する記憶部と、
- 前記操舵部材の操舵トルクを補正する補正トルクを前記記憶部に記憶された前記指標値を用いて設定するとともに、前記操舵トルクを前記補正トルクにて補正した補正後トルクを用いて前記操舵部材の操作に対する補助力を出力する補助モータ又は前記操舵部材の操作に対する反力を出力する反力モータの制御値を設定する制御値設定部と、
- を備える制御装置。
- [請求項2] 前記制御値設定部は、前記補正後トルクを用いて前記制御値の基本となる基本値を設定する基本部と、前記基本値を補正する補正值を設定する補正部と、を有し、前記基本値と前記補正值とを用いて前記制御値を設定する
- 請求項1に記載の制御装置。
- [請求項3] 前記指標値は、直進感、滑か感、安定感、粘り感、反力感、及び、据え切り感の少なくともいずれかを調整可能である
- 請求項1又は2に記載の制御装置。
- [請求項4] 前記制御値設定部は、操舵に関連する値、転舵に関連する値、ブレーキに関連する値、サスペンションに関連する値、GPSからの出力値、及び、レーダからの出力値の少なくともいずれかとの相関関係を用いて、前記補正トルクを設定する
- 請求項1から3のいずれか1項に記載の制御装置。
- [請求項5] 運転者により変更された前記指標値を取得し、前記記憶部に記憶された前記指標値を、変更された前記指標値に書き換える
- 請求項1から4のいずれか1項に記載の制御装置。
- [請求項6] 前記補正部は、前記指標値を用いて、前記補正值を設定する
- 請求項2に記載の制御装置。
- [請求項7] 前記基本部は、トルクセンサにて検出され、フィルタリング処理が

施された前記操舵トルクを用いて前記補正後トルクを算出する、
請求項 2 に記載の制御装置。

[請求項8] 操舵部材の操作に対する補助力を出力する補助モータ又は前記操舵部材の操作に対する反力を出力する反力モータと、
前記補助モータ又は前記反力モータの制御値を設定する、請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の制御装置と、
を備えるステアリング装置。

[請求項9] 運転者が操作することにより前記指標値を変更可能な操作部
を備える請求項 8 に記載のステアリング装置。

[請求項10] 前記操作部は、前記運転者が直接的に又は遠隔的に操作される
請求項 9 に記載のステアリング装置。

補正された請求の範囲
[2021年3月2日(02.03.2021)国際事務局受理]

【請求項 1】（補正後）

車両の操舵部材を操作する運転者が受ける操舵感覚を調整する指標値を記憶する記憶部と、

補正トルクを前記記憶部に記憶された前記指標値を用いて設定する補正トルク設定部と、前記操舵部材の操舵トルクを前記補正トルクにて補正した補正後トルクを算出するトルク算出部と、前記補正後トルクと車速とを用いて、前記操舵部材の操作に対する補助力を出力する補助モータ又は前記操舵部材の操作に対する反力を出力する反力モータの目標電流の基本となる基本電流を設定する基本部と、前記基本電流を補正する補正值を設定する補正部と、を有し、前記基本電流と前記補正值とを用いて前記目標電流を設定する制御値設定部と、を備える制御装置。

【請求項 2】（補正後）

前記指標値は、直進感、滑か感、安定感、粘り感、反力感、及び、据え切り感の少なくともいずれかを調整可能である

請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 3】（補正後）

前記制御値設定部の前記補正トルク設定部は、操舵に関連する値、転舵に関連する値、ブレーキに関連する値、サスペンションに関連する値、GPSからの出力値、及び、レーダからの出力値の少なくともいずれかとの相関関係を用いて、前記補正トルクを設定する請求項 1 又は 2 に記載の制御装置。

【請求項 4】（補正後）

運転者により変更された前記指標値を取得し、前記記憶部に記憶された前記指標値を、変更された前記指標値に書き換える

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 5】（補正後）

前記補正部は、前記指標値を用いて、前記補正值を設定する請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 6】（補正後）

前記トルク算出部は、トルクセンサにて検出され、フィルタリング処理が施された前記操舵トルクを用いて前記補正後トルクを算出する、請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 7】（補正後）

操舵部材の操作に対する補助力を出力する補助モータ又は前記操舵部材の操作に対する反力を出力する反力モータと、

前記補助モータ又は前記反力モータの目標電流を設定する、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の制御装置と、
を備えるステアリング装置。

【請求項 8】（補正後）

運転者が操作することにより前記指標値を変更可能な操作部
を備える請求項 7 に記載のステアリング装置。

【請求項 9】（補正後）

前記操作部は、前記運転者が直接的に又は遠隔的に操作される
請求項 8 に記載のステアリング装置。

【請求項 10】（削除）

条約第19条（1）に基づく説明書

1. 補正の内容

補正後の請求項1の記載は、出願時請求項1、2、出願時明細書の段落【0019】、【0020】、【0022】等の記載に基づく。

補正後の請求項2の記載は、出願時請求項3の記載に基づく。

補正後の請求項3の記載は、出願時請求項4の記載に基づく。

補正後の請求項4の記載は、出願時請求項5の記載に基づく。

補正後の請求項5の記載は、出願時請求項6の記載に基づく。

補正後の請求項6の記載は、出願時請求項7の記載に基づく。

補正後の請求項7の記載は、出願時請求項8の記載に基づく。

補正後の請求項8の記載は、出願時請求項9の記載に基づく。

補正後の請求項9の記載は、出願時請求項10の記載に基づく。

2. 説明

引用文献1、2には、本願発明の特徴点の一部については、記載も示唆もされていない。

従って、引用文献1、2に記載された発明をどのように組み合わせても、本願発明に到達しない。

また、本願発明の構成と、引用文献1、2に記載された発明の構成とは異なるので、本願発明の作用、機能と、引用文献1、2に記載された発明の作用、機能とは明らかに異なる。

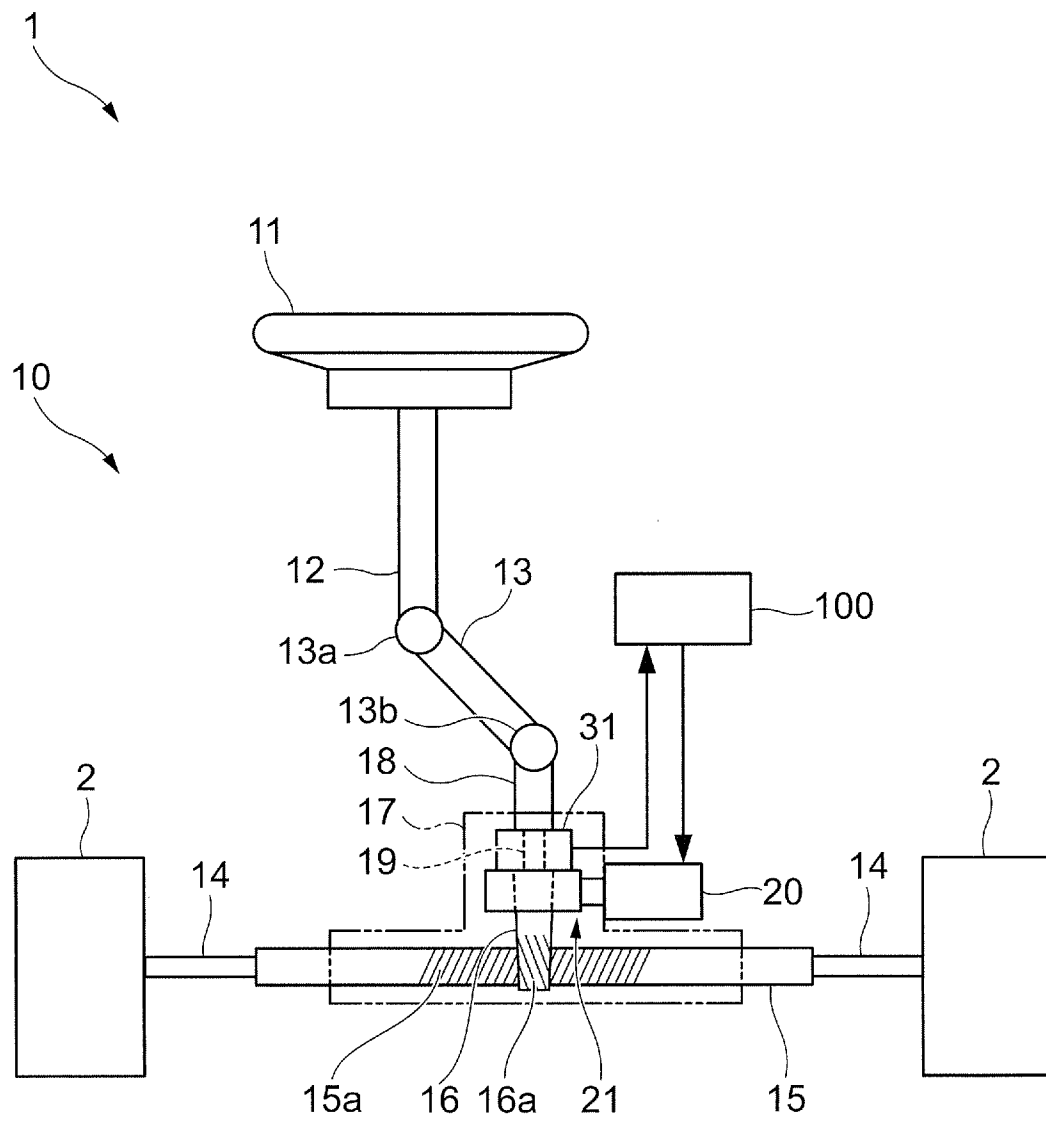
引用文献1、2に基づいて、本願発明が容易想到であると判断するためには、本願発明の特徴点に到達するためにしたはずであるという示唆等が引用文献1、2に存在することが必要であるところ、引用文献1、2には、本願発明の特徴点についての示唆等が存在しない。

従って、引用文献1、2に記載された内容に本願発明に到達する動機づけとなり得るものはない。

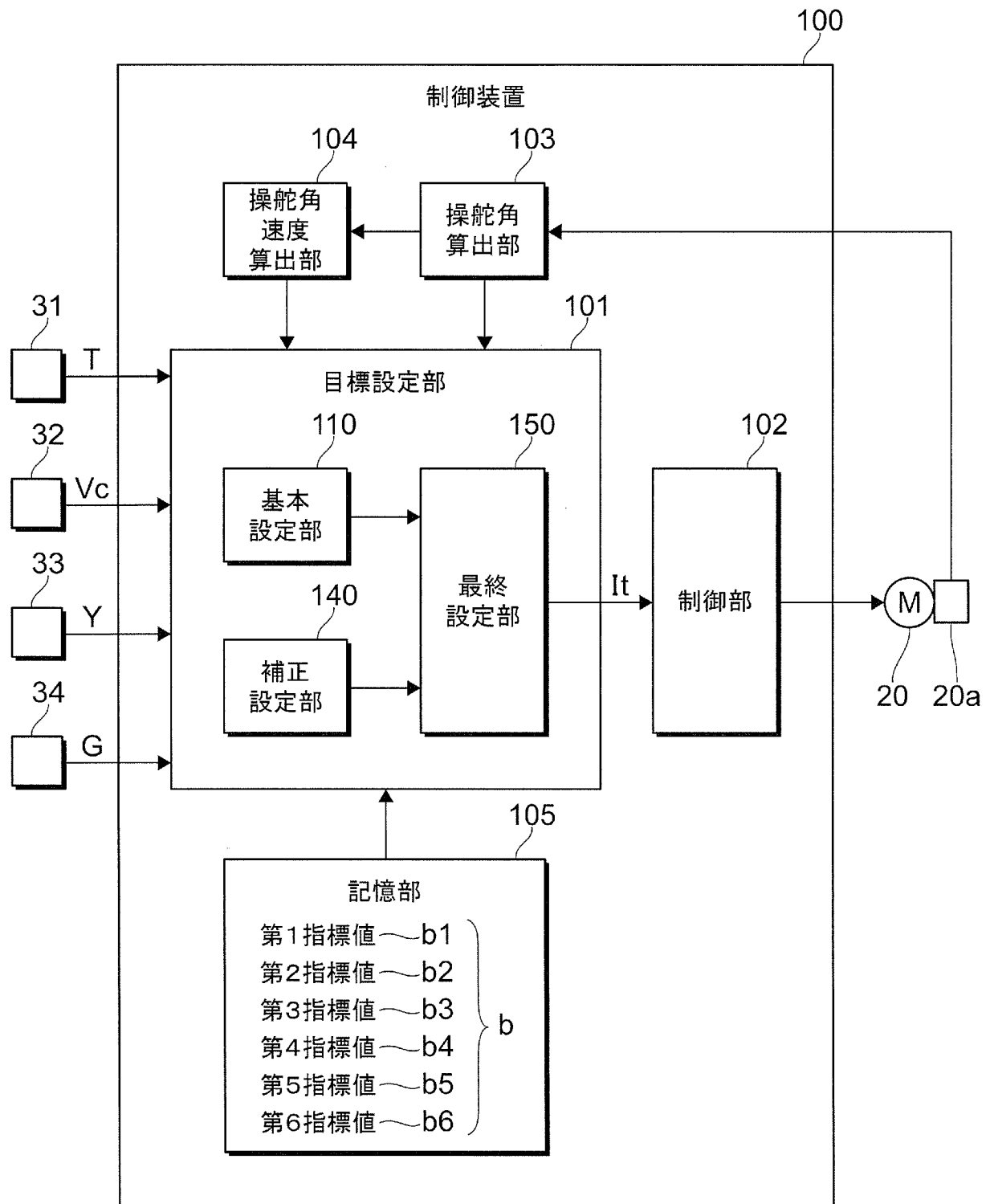
また、本願発明は、出願時明細書の【0040】等に記載されているように、基本マップを自動車の種類に関わらず共通とし、自動車の種類に応じて指標値を変更することで簡易に操舵感覚を調整することができるという、引用文献1、2に記載された発明と比較した顕著な効果を奏する

以上より、補正後の請求項1－9に係る発明は、新規性および進歩性を有している。

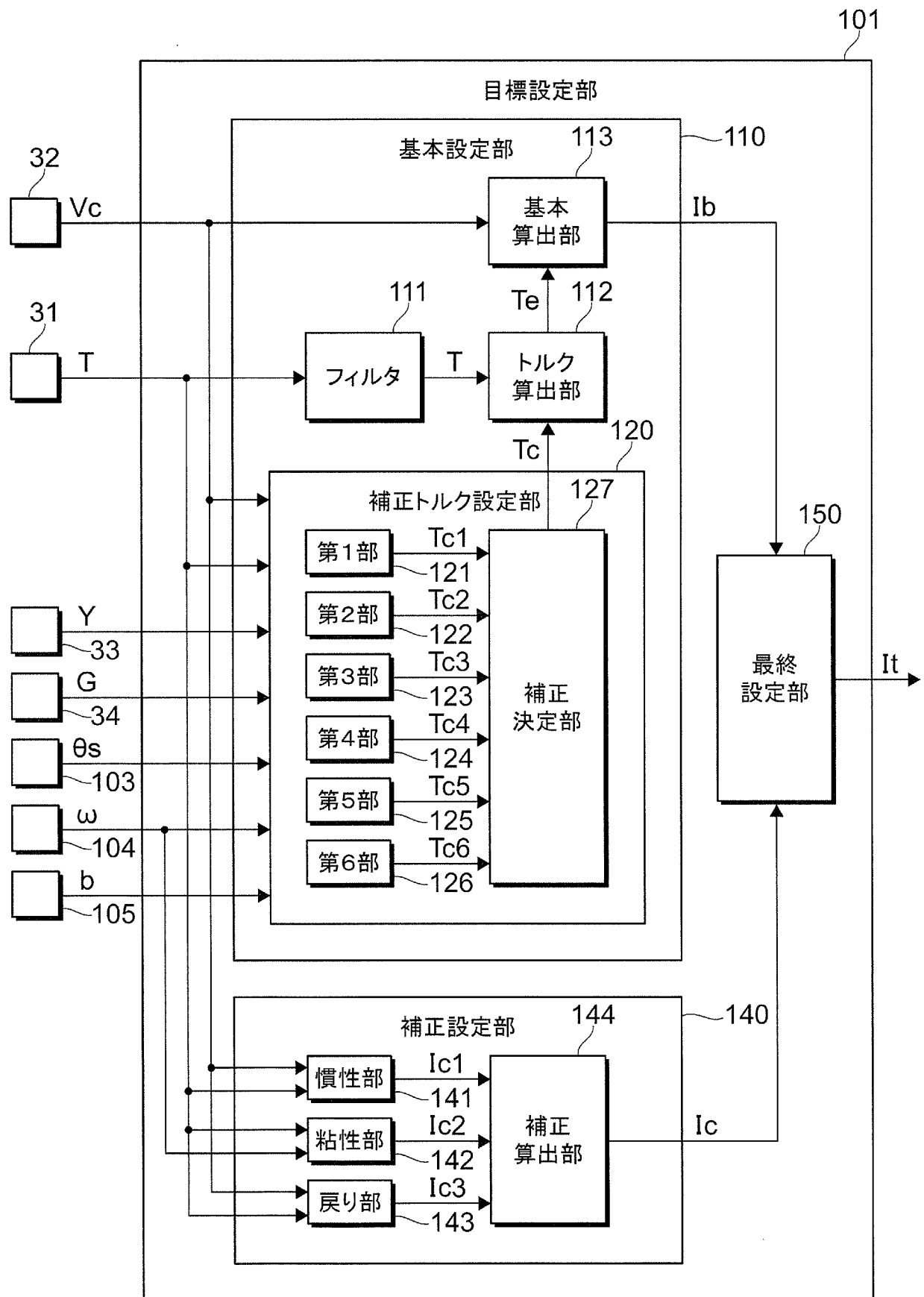
[図1]



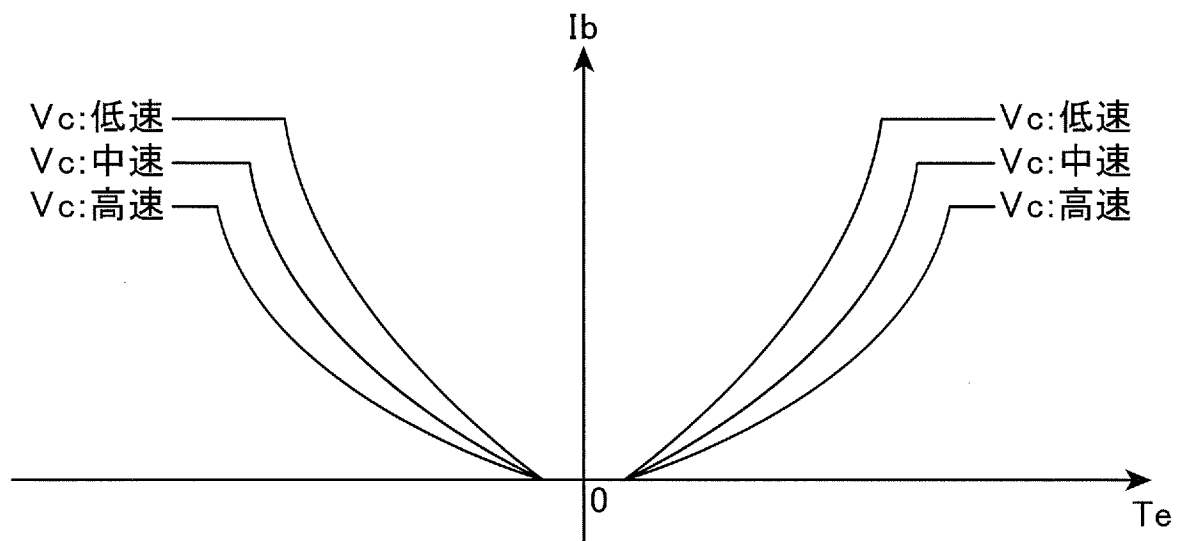
[図2]



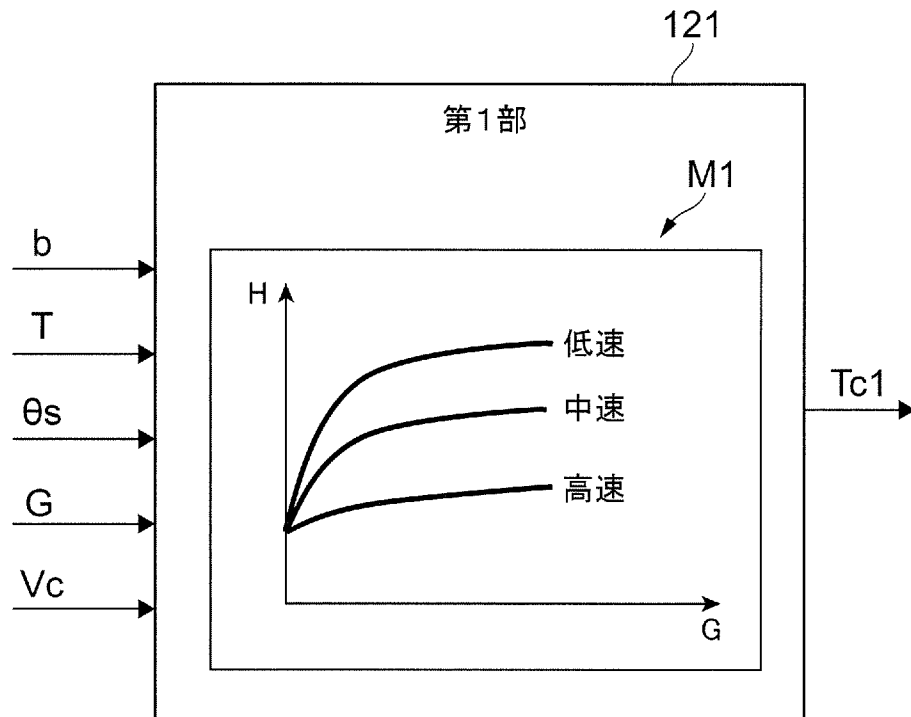
[図3]



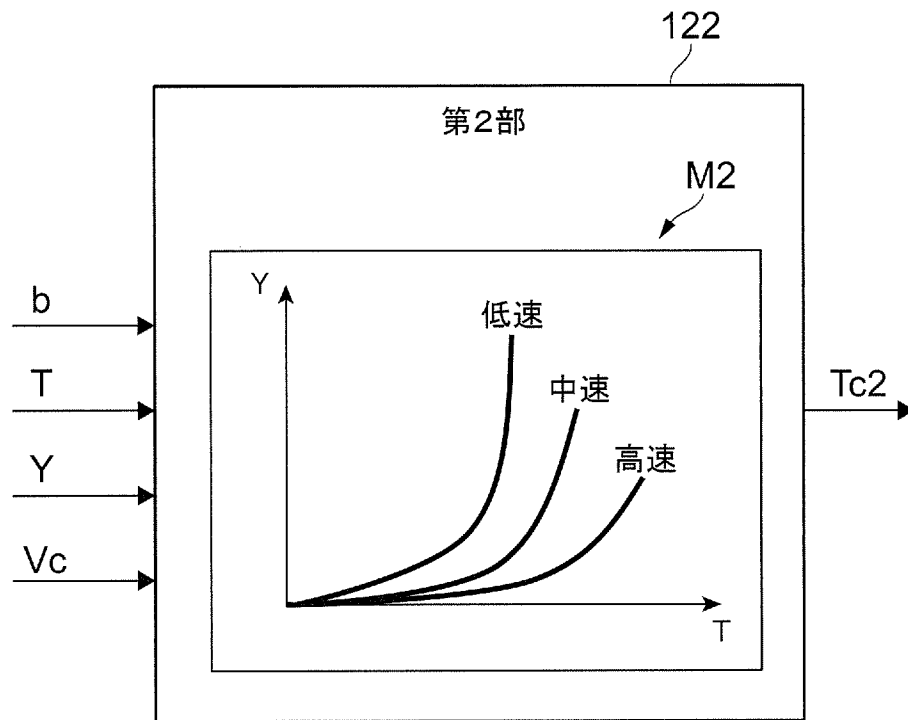
[図4]



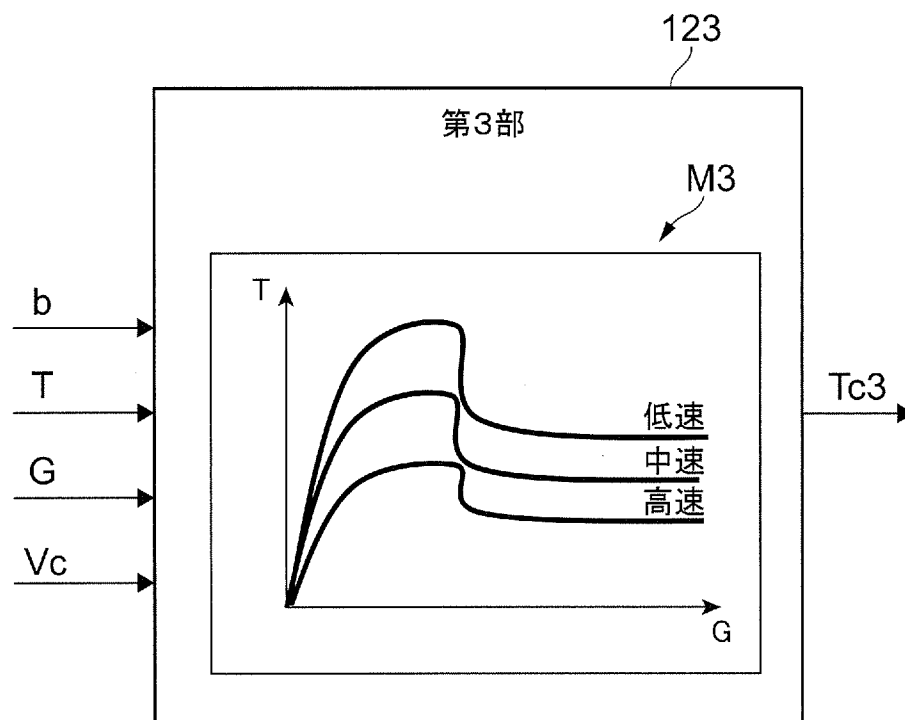
[図5]



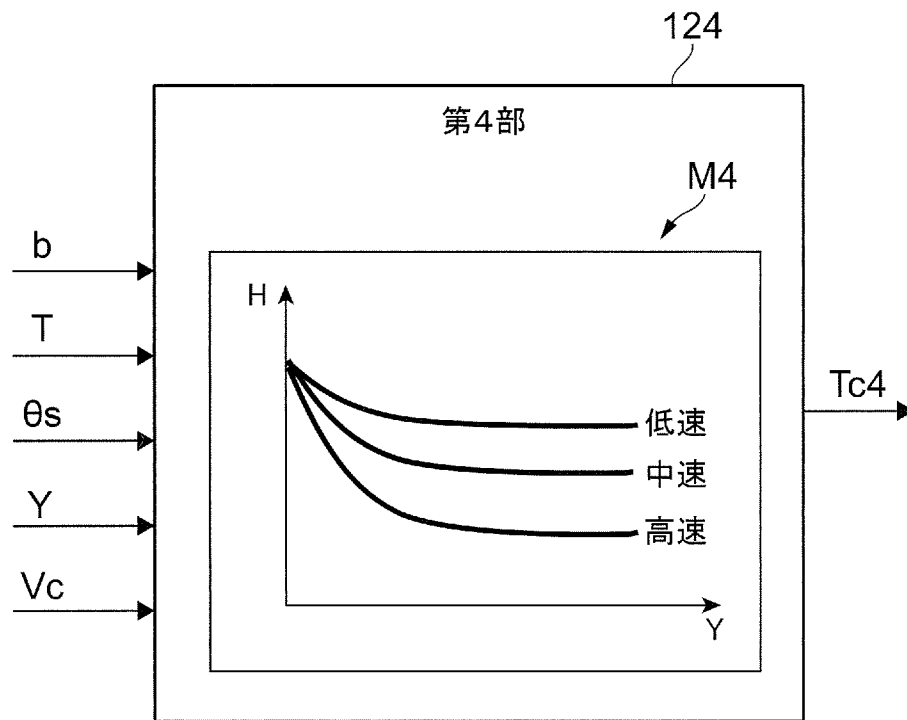
[図6]



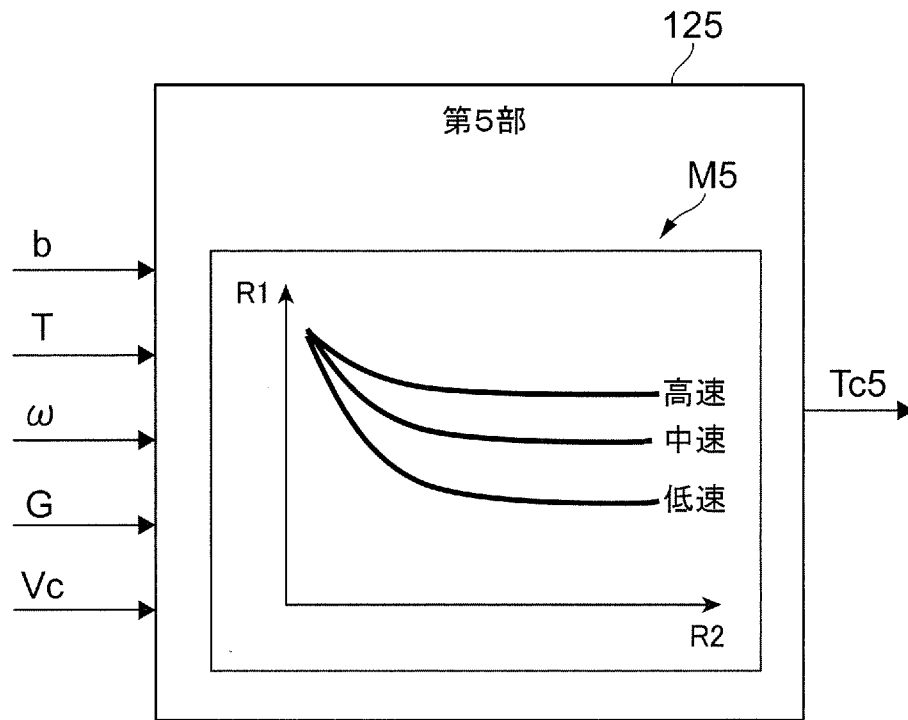
[図7]



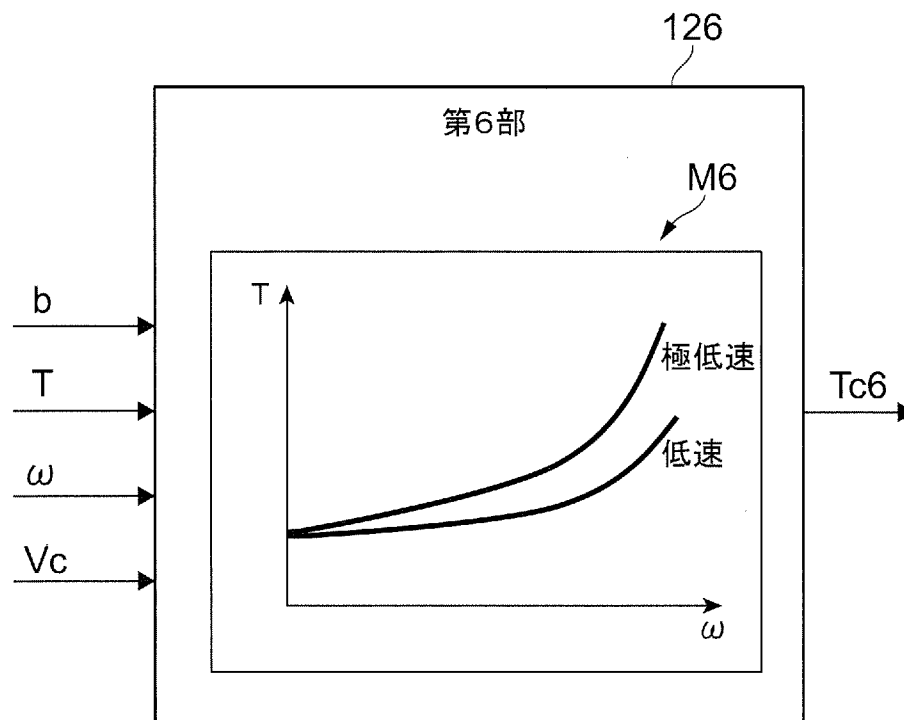
[図8]



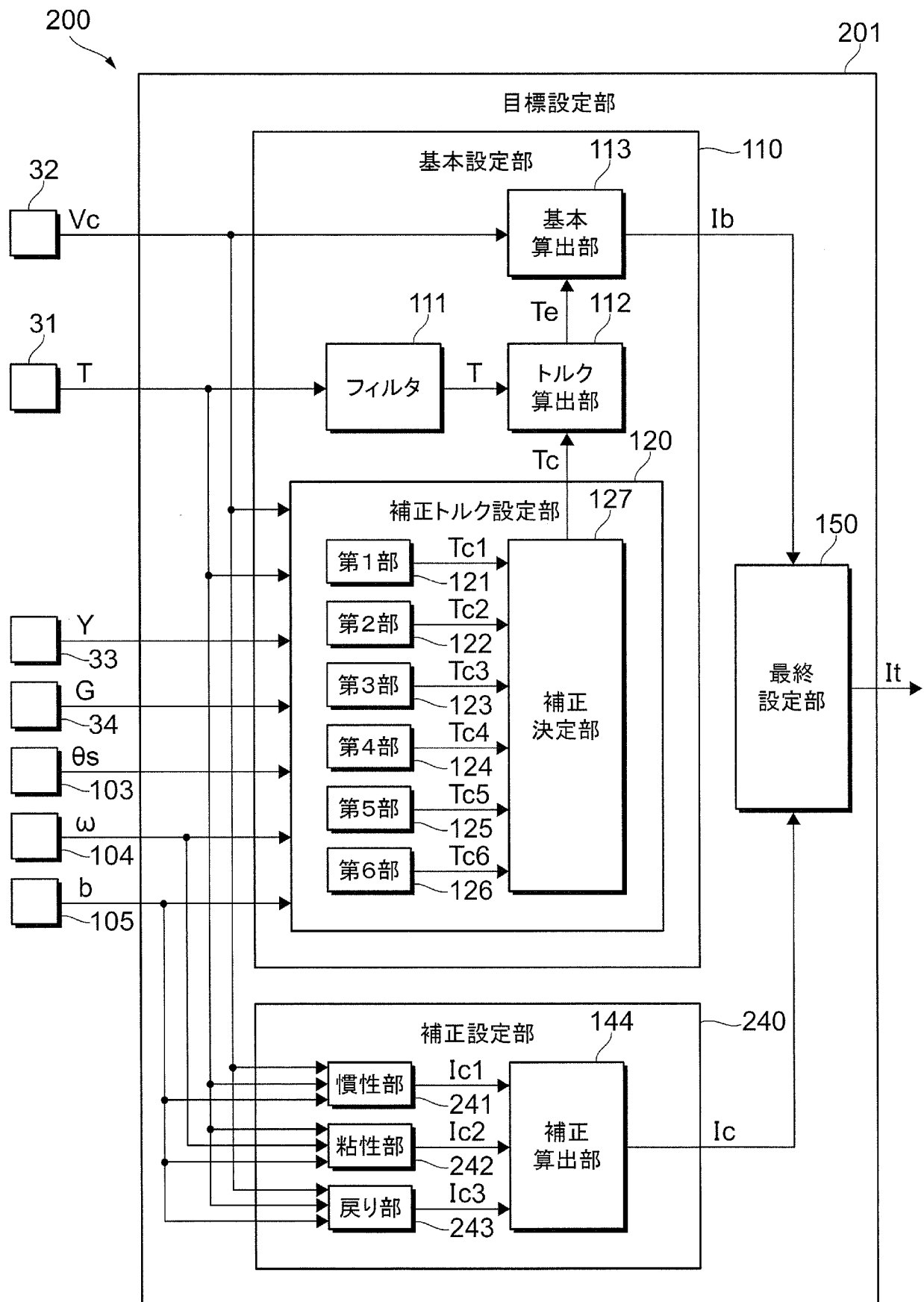
[図9]



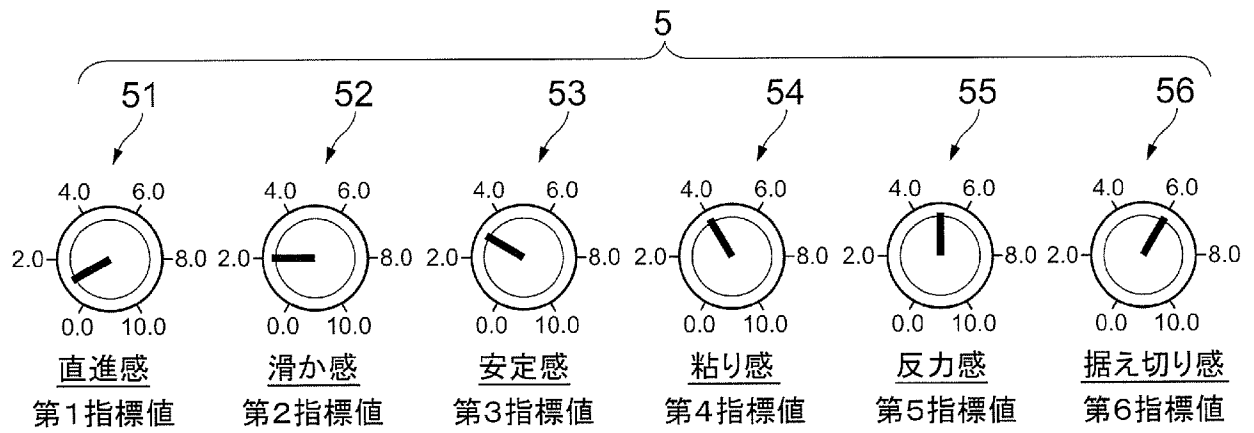
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/015852

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B62D6/00 (2006.01) i

FI: B62D6/00

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. B62D6/00

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.
Y	JP 2014-237376 A (DENSO CORP.) 18 December 2014, paragraphs [0012]-[0092], fig. 1-13	1-10
Y	JP 2015-033941 A (DENSO CORP.) 19 February 2015, paragraphs [0023], [0055]-[0067], fig. 11, 12	1-10
A	JP 2014-218134 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 20 November 2014, entire text, all drawings	1-10

☐ 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
10.06.2020

Date of mailing of the international search report
23.06.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

Information on patent family members

PCT/JP2020/015852

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2015)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B62D 6/00(2006.01)i FI: B62D6/00														
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）） B62D6/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <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> 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）			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													
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
Y	JP 2014-237376 A（株式会社デンソー）18.12.2014（2014 - 12 - 18） 段落[0012] - [0092], [図1] - [図13]	1-10												
Y	JP 2015-033941 A（株式会社デンソー）19.02.2015（2015 - 02 - 19） 段落[0023], [0055] - [0067], [図11] - [図12]	1-10												
A	JP 2014-218134 A（トヨタ自動車株式会社）20.11.2014（2014 - 11 - 20） 全文, 全図	1-10												
☐ 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。														
<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														
国際調査を完了した日 10.06.2020	国際調査報告の発送日 23.06.2020													
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	権限のある職員（特許庁審査官） 飯島 尚郎 3Q 9298 電話番号 03-3581-1101 内線 3381													

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/JP2020/015852

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2014-237376	A	18.12.2014	(ファミリーなし)	
JP	2015-033941	A	19.02.2015	(ファミリーなし)	
JP	2014-218134	A	20.11.2014	(ファミリーなし)	