

(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
2018年9月27日(27.09.2018)



(10) 国際公開番号
WO 2018/173302 A1

- (51) 国際特許分類:
B62D 5/04 (2006.01) B60G 17/015 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/017246
- (22) 国際出願日: 2017年5月2日(02.05.2017)
- (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 2017-059880 2017年3月24日(24.03.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社 ショーワ (SHOWA CORPORATION) [JP/JP]; 〒3618506 埼玉県行田市藤原町一丁目14番地1 Saitama (JP).
- (72) 発明者: 一色 研 (ISSHIKI, Ken); 〒3213325 栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台112番地1 株式会社 ショーワ 栃木開発センター内 Tochigi (JP). 石

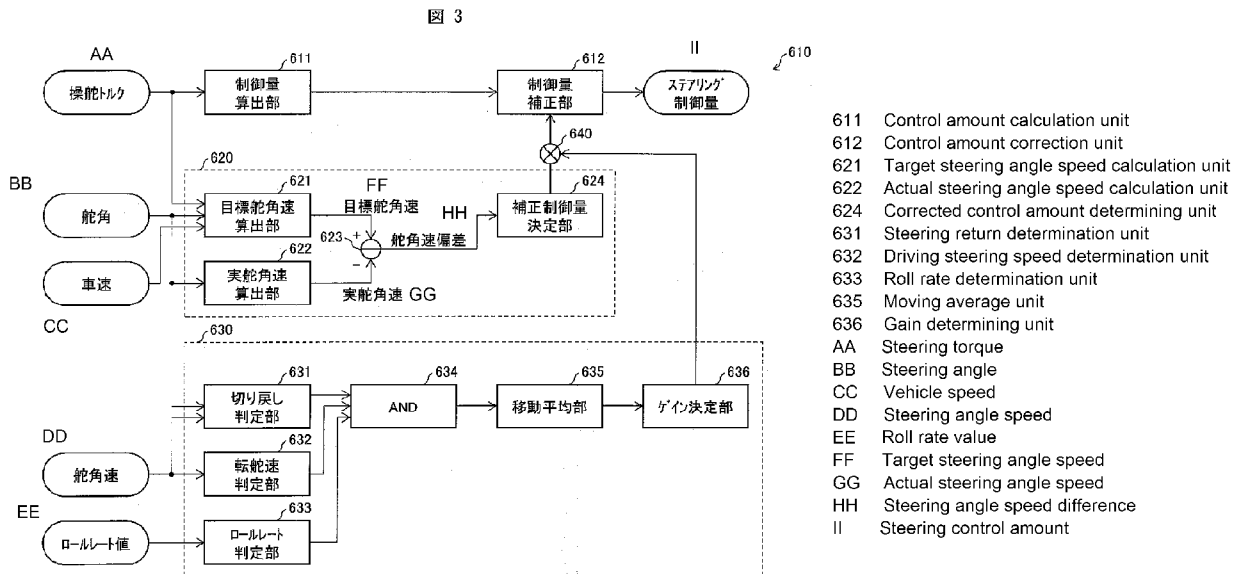
丸 詠之 (ISHIMARU, Eishi); 〒3213325 栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台112番地1 株式会社 ショーワ 栃木開発センター内 Tochigi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 H A R A K E N Z O W O R L D P A T E N T & T R A D E M A R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル 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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,

(54) Title: CONTROL DEVICE AND STEERING DEVICE

(54) 発明の名称: 制御装置、および、ステアリング装置



(57) Abstract: In order to apply an assist torque or reaction torque with minimal discomfort to a driver, this ECU (600) is provided with a control amount calculation unit (611) which refers to the steering torque applied to a steering member (410) and calculates a control amount for controlling the magnitude of an assist torque or a reaction torque, and a control amount correction unit (612) which refers to the roll rate of the vehicle body, the steering angle of the steering member and the steering angle speed of the steering member to correct the control amount calculated by the control amount calculation unit.

WO 2018/173302 A1

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).

添付公開書類：

- 国際調査報告 (条約第21条(3))
- 補正された請求の範囲 (条約第19条(1))

(57) 要約：運転者に対して違和感の少ないアシストトルク又は反力トルクを印加する。ECU (600) は、操舵部材 (410) に対して印加される操舵トルクを参照し、アシストトルク又は反力トルクの大きさを制御するための制御量を算出する制御量算出部 (611) と、制御量算出部が算出した制御量を、車体のロールレートと、操舵部材の舵角と、操舵部材の舵角速とを参照して補正する制御量補正部 (612) を備えている。

明 細 書

発明の名称： 制御装置、および、ステアリング装置

技術分野

[0001] 本発明は、操舵部材に対してアシストトルク又は反力トルクを印加する制御装置、および、ステアリング装置に関する。

背景技術

[0002] 操舵部材に対してアシストトルク又は反力トルクを印加するステアリング装置が知られている。また、ステアリング装置において、目標操舵速度と実操舵速度との差に基づいてアシスト目標電流を補正する技術（特許文献1）、及び、操舵トルクの方角とアシストモータの回転方角とに基づいてステアリングホイールの操舵状況を判定する技術（特許文献2）等が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2006-123827号公報（2006年5月18日公開）」

特許文献2：日本国公開特許公報「特開2013-212715号公報（2013年10月17日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 操舵部材に対してアシストトルク又は反力トルクを印加する制御装置では、車両の運転者にとって違和感の少ないアシストトルク又は反力トルクを操舵部材に印加することが好ましい。

[0005] 本発明は、操舵部材に対してアシストトルク又は反力トルクを印加する制御装置において、運転者にとって違和感の少ないアシストトルク又は反力トルクを印加することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] かかる目的のもと、本発明は、運転者が操舵操作する操舵部材に対してアシストトルク又は反力トルクを印加する制御装置であって、前記操舵部材に対して印加される操舵トルクを参照し、アシストトルク又は反力トルクの大きさを制御するための制御量を算出する制御量算出部と、制御量算出部が算出した制御量を、車体のロールレートと、前記操舵部材の舵角と、前記操舵部材の舵角速とを参照して補正する制御量補正部を備えている。

[0007] また、かかる目的のもと、本発明は、運転者が操舵操作する操舵部材と、前記操舵部材に対してアシストトルク又は反力トルクを印加するステアリング制御部とを備えたステアリング装置であって、前記ステアリング制御部は、前記操舵部材に対して印加される操舵トルクを参照し、アシストトルク又は反力トルクの大きさを制御するための制御量を算出する制御量算出部と、制御量算出部が算出した制御量を、車体のロールレートと、前記操舵部材の舵角と、前記操舵部材の舵角速とを参照して補正する制御量補正部を備えている。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、運転者にとって違和感の少ないアシストトルク又は反力トルクを印加することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施形態1に係る車両の概略構成を示す図である。

[図2]本発明の実施形態1に係るECUの概略構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施形態1に係るステアリング制御部の構成例を示すブロック図である。

[図4]本発明の実施形態1に係るサスペンション制御部の構成例を示すブロック図である。

[図5]本発明の実施形態1に係る加減速・転舵時ピッチ・ロールレート算出部の構成例を示すブロック図である

発明を実施するための形態

[0010] [実施形態1]

以下、本発明の実施形態1について、詳細に説明する。

[0011] (車両900の構成)

図1は、本実施形態に係る車両900の概略構成を示す図である。図1に示すように、車両900は、懸架装置(サスペンション)100、車体200、車輪300、タイヤ310、操舵部材410、ステアリングシャフト420、トルクセンサ430、舵角センサ440、トルク印加部460、ラックピニオン機構470、ラック軸480、エンジン500、ECU(Electronic Control Unit)(制御装置)600、発電装置700およびバッテリー800を備えている。

[0012] タイヤ310が装着された車輪300は、懸架装置100によって車体200に懸架されている。車両900は、四輪車であるため、懸架装置100、車輪300およびタイヤ310については、それぞれ4つ設けられている。

[0013] なお、左側の前輪、右側の前輪、左側の後輪および右側の後輪のタイヤ及び車輪をそれぞれ、タイヤ310A及び車輪300A、タイヤ310B及び車輪300B、タイヤ310C及び車輪300C、並びに、タイヤ310D及び車輪300Dとも称する。以下、同様に、左側の前輪、右側の前輪、左側の後輪および右側の後輪にそれぞれ付随した構成を、符号「A」「B」「C」及び「D」を付して表現することがある。

[0014] 懸架装置100は、油圧緩衝装置、アッパーアーム及びロアーアームを備えている。また、油圧緩衝装置は、当該油圧緩衝装置が発生させる減衰力を調整する電磁弁であるソレノイドバルブを備えている。ただし、これは本実施形態を限定するものではなく、油圧緩衝装置は、減衰力を調整する電磁弁として、ソレノイドバルブ以外の電磁弁を用いてもよい。例えば、上記電磁弁として、電磁流体(磁性流体)を利用した電磁弁を備える構成としてもよい。

[0015] エンジン500には、発電装置700が付設されており、発電装置700によって生成された電力がバッテリー800に蓄積される。

- [0016] 運転者の操作する操舵部材410は、ステアリングシャフト420の一端に対してトルク伝達可能に接続されており、ステアリングシャフト420の他端は、ラックピニオン機構470に接続されている。
- [0017] ラックピニオン機構470は、ステアリングシャフト420の軸周りの回転を、ラック軸480の軸方向に沿った変位に変換するための機構である。ラック軸480が軸方向に変位すると、タイロッド及びナックルアームを介して車輪300A及び車輪300Bが転舵される。
- [0018] トルクセンサ430は、ステアリングシャフト420に印加される操舵トルク、換言すれば、操舵部材410に印加される操舵トルクを検出し、検出結果を示すトルクセンサ信号をECU600に提供する。より具体的には、トルクセンサ430は、ステアリングシャフト420に内设されたトーションバーの捩れを検出し、検出結果をトルクセンサ信号として出力する。なお、トルクセンサ430として、ホールIC、MR素子、磁歪式トルクセンサなどの周知のセンサを用いてもよい。
- [0019] 舵角センサ440は、操舵部材410の舵角を検出し、検出結果をECU600に提供する。
- [0020] トルク印加部460は、ECU600から供給されるステアリング制御量に応じたアシストトルク又は反力トルクを、ステアリングシャフト420に印加する。トルク印加部460は、ステアリング制御量に応じたアシストトルク又は反力トルクを発生させるモータと、当該モータが発生させたトルクをステアリングシャフト420に伝達するトルク伝達機構とを備えている。
- [0021] なお、本明細書における「制御量」の具体例として、電流値、デューティ比、減衰率、減衰比等が挙げられる。
- [0022] 操舵部材410、ステアリングシャフト420、トルクセンサ430、舵角センサ440、トルク印加部460、ラックピニオン機構470、ラック軸480、及びECU600は、本実施形態に係るステアリング装置を構成する。
- [0023] なお、上述の説明において「トルク伝達可能に接続」とは、一方の部材の

回転に伴い他方の部材の回転が生じるように接続されていることを指し、例えば、一方の部材と他方の部材とが一体的に成形されている場合、一方の部材に対して他方の部材が直接的又は間接的に固定されている場合、及び、一方の部材と他方の部材とが継手部材等を介して連動するよう接続されている場合を少なくとも含む。

[0024] また、上記の例では、操舵部材410からラック軸480までが常時機械的に接続されたステアリング装置を例に挙げたが、これは本実施形態を限定するものではなく、本実施形態に係るステアリング装置は、例えばステア・バイ・ワイヤ方式のステアリング装置であってもよい。ステア・バイ・ワイヤ方式のステアリング装置に対しても本明細書において以下に説明する事項を適用することができる。

[0025] ECU600は、車両900が備える各種の電子機器を統括制御する。より具体的には、ECU600は、トルク印加部460に供給するステアリング制御量を調整することにより、ステアリングシャフト420に印加するアシストトルク又は反カトルクの大きさを制御する。

[0026] また、ECU600は、懸架装置100に含まれる油圧緩衝装置が備えるソレノイドバルブに対して、サスペンション制御量を供給することによって当該ソレノイドバルブの開閉を制御する。この制御を可能とするために、ECU600からソレノイドバルブへ駆動電力を供給する電力線が配されている。

[0027] また、車両900は、車輪300毎に設けられ各車輪300の車輪速を検出する車輪速センサ320、車両900の横方向の加速度を検出する横Gセンサ330、車両900の前後方向の加速度を検出する前後Gセンサ340、車両900のヨーレートを検出するヨーレートセンサ350、エンジン500が発生させるトルクを検出するエンジントルクセンサ510、エンジン500の回転数を検出するエンジン回転数センサ520、及びブレーキ装置が有するブレーキ液に印加される圧力を検出するブレーキ圧センサ530を備えている。これらの各種センサによる検出結果は、ECU600に供給さ

れる。

[0028] なお、図示は省略するが、車両900は、ブレーキ時の車輪ロックを防ぐためのシステムであるABS (Antilock Brake System)、加速時等における車輪の空転を抑制するTCS (Traction Control System)、及び、旋回時のヨーモーメント制御やブレーキアシスト機能等のための自動ブレーキ機能を備えた車両挙動安定化制御システムであるVSA (Vehicle Stability Assist) 制御可能なブレーキ装置を備えている。

[0029] ここで、ABS、TCS、及びVSAは、推定した車体速に応じて定まる車輪速と、車輪速センサ320によって検出された車輪速とを比較し、これら2つの車輪速の値が、所定の値以上相違している場合にスリップ状態であると判定する。ABS、TCS、及びVSAは、このような処理を通じて、車両900の走行状態に応じて最適なブレーキ制御やトラクション制御を行うことにより、車両900の挙動の安定化を図るものである。

[0030] また、上述した各種のセンサによる検出結果のECU600への供給、及び、ECU600から各部への制御信号の伝達は、CAN (Controller Area Network) 370を介して行われる。

[0031] (ECU600)

以下では、参照する図面を替えて、ECU600について具体的に説明する。図2は、ECU600の概略構成を示す図である。

[0032] 図2に示すように、ECU600は、ステアリング制御部610とサスペンション制御部650とを備えている。

[0033] ステアリング制御部610は、CAN370に含まれる各種のセンサ検出結果を参照し、トルク印加部460に供給するステアリング制御量の大きさを決定する。

[0034] なお、本明細書において「～を参照して」との表現には、「～を用いて」「～を考慮して」「～に依存して」などの意味が含まれ得る。

[0035] サスペンション制御部650は、CAN370に含まれる各種のセンサ検出結果を参照し、懸架装置100に含まれる油圧緩衝装置が備えるソレノイ

ドバルブに対して供給するサスペンション制御量の大きさを決定する。

[0036] また、図2に示すように、ECU600では、サスペンション制御部650によって算出されたロールレート値が、ステアリング制御部610に供給され、ステアリング制御量の大きさを決定するために参照される。

[0037] なお、後述するように、ロールレート値は、車両900の傾きが所定の微小時間変化しなかった場合の基準値として「0」をとる構成とし、当該基準値からのずれとしてロールレートを表すものであってもよい。

[0038] また、「制御量の大きさを決定する」との処理には、制御量の大きさをゼロに設定する、すなわち、制御量を供給しない場合も含まれる。

[0039] また、ステアリング制御部610とサスペンション制御部650とが別々のECUとして実現される構成であってもよい。このような構成の場合、ステアリング制御部610とサスペンション制御部650とが通信手段を用いて相互に通信を行うことにより、本明細書に記載の制御が実現される。

[0040] (ステアリング制御部)

続いて、図3を参照して、ステアリング制御部610についてより具体的に説明する。図3は、ステアリング制御部610の構成例を示すブロック図である。

[0041] 図3に示すように、ステアリング制御部610は、制御量算出部611、制御量補正部612、 ω フィードバック部620、ゲイン算出部630、及び乗算部640を備えている。

[0042] 制御量算出部611は、トルクセンサ430から供給される操舵トルクを参照し、アシストトルク又は反力トルクの大きさを制御するための制御量を算出する。制御量算出部611によって算出された制御量は、制御量補正部612によって補正されたうえで、ステアリング制御量としてトルク印加部460に供給される。

[0043] (ω フィードバック部)

ω フィードバック部620は、舵角センサ440から供給される舵角、車輪速センサ320によって検出された車輪速に応じて定まる車速、及び、ト

ルクセンサ430から供給される操舵トルクを参照し、補正制御量の値を決定する。

[0044] ω フィードバック部620は、一例として、図3に示すように、目標舵角速算出部621、実舵角速算出部622、減算部623、及び、補正制御量決定部624を備えている。

[0045] 目標舵角速算出部621は、舵角センサ440から供給される舵角、車輪速センサ320によって検出された車輪速に応じて定まる車速、及び、トルクセンサ430から供給される操舵トルクを参照し、目標舵角速を算出する。ここで、目標舵角速の具体的な算出方法は、本実施形態を限定するものではないが、目標舵角速を算出するにおいて、目標舵角速算出部621は、目標舵角速マップ、及びトルクレイシオマップを参照する構成とすることができる。

[0046] 実舵角速算出部622は、舵角センサ440から供給される舵角の時間変化を算出することによって、実舵角速を特定する。

[0047] 減算部623は、目標舵角速算出部621によって算出された目標舵角速から、実舵角速算出部622によって算出された実舵角速を減算し、減算した結果である舵角側偏差を、補正制御量決定部624に供給する。

[0048] 補正制御量決定部624は、舵角側偏差に応じて、補正制御量の値を決定する。補正制御量の値の具体的な決定方法は本実施形態を限定するものではないが、補正制御量の値を決定するにおいて、補正制御量決定部624は、舵角速偏差補正制御量マップを参照する構成とすることができる。

[0049] (ゲイン算出部)

ゲイン算出部630は、 ω フィードバック部620が算出した補正制御量に乘じるゲイン係数を、舵角センサ440から供給される舵角、及び、サスペンション制御部650から供給されるロールレート値を参照して、算出する。

[0050] ゲイン算出部630は、一例として、図3に示すように、切り戻し判定部631、転舵速判定部632、ロールレート判定部633、論理積算出部6

34、移動平均部635、及びゲイン決定部636を備えている。

[0051] 切り戻し判定部631は、舵角センサ440から供給される舵角と、当該舵角を参照して算出される舵角速とを参照して、操舵部材410が切り戻し状態にあるのか否かの判定を行う。操舵部材410が切り戻し状態にある場合、切り戻し判定部631は、判定結果として「1」を出力し、そうでない場合、判定結果として「0」を出力する。なお、車両900が舵角速センサを備え、切り戻し判定部631が、舵角センサ440から供給される舵角と、舵角速センサから供給される舵角速とを参照して、操舵部材410が切り戻し状態にあるのか否かの判定を行う構成としてもよい。

[0052] なお、切り戻し判定部631による切り戻し状態の判定処理は上記の例に限定されるものではない。切り戻し判定部631は、トルクセンサ430による検出結果を示すトルクセンサ信号と、トルク印加部460が備えるモータの回転方向とを参照して、切り戻し状態であるか否かを判定する構成としてもよい。この構成の場合、例えば、トルクセンサ信号の符号とモータの回転方向の符号とが異なる場合に、切り戻し状態にあると判定する構成とすればよい。

[0053] ここで、トルクセンサ信号の符号は、例えば、トーションバーが右回転方向に振れている状態の場合のトルクセンサ信号の符号をプラスとし、トーションバーが左回転方向に振れている状態の場合のトルクセンサ信号の符号をマイナスとすればよい。また、モータの回転方向の符号は、トーションバーが右回転方向に振れている状態において、トーションバーの振れを解消させる方向をプラスとし、トーションバーが左回転方向に振れている状態において、トーションバーの振れを解消させる方向をマイナスとすればよい。

[0054] 転舵速判定部632は、舵角センサ440から供給される舵角を参照して算出される舵角速又はその絶対値が、所定の値以上であるのか否かを判定する。転舵速判定部632は、舵角速又はその絶対値が所定の値以上である場合に、判定結果として「1」を出力し、そうでない場合に、判定結果として「0」を出力する。

- [0055] ロールレート判定部633は、サスペンション制御部650から供給されるロールレート値又はその絶対値が、所定の値未満であるのか否かを判定する。ロールレート判定部633は、ロールレート値又はその絶対値が、所定の値未満である場合に、判定結果として「1」を出力し、そうでない場合に、判定結果として「0」を出力する。
- [0056] 論理積算出部634は、切り戻し判定部631、転舵速判定部632、及び、ロールレート判定部633からの判定結果の論理積をとり、その結果を出力する。換言すれば、論理積算出部634は、切り戻し判定部631、転舵速判定部632、及び、ロールレート判定部633が出力する判定結果がすべて「1」である場合に、「1」を出力し、それ以外の場合に「0」を出力する。
- [0057] 移動平均部635は、論理積算出部634の出力の移動平均を算出し、その結果を出力する。なお、移動平均部635として、ローパスフィルタを用いてもよい。
- [0058] ゲイン決定部636は、移動平均部635の出力結果に応じて、ゲイン係数を決定し、決定したゲイン係数を乗算部640に供給する。より具体的には、移動平均部635による移動平均後の値が0より大きい場合、1よりも大きいゲイン係数を決定する。更に言えば、ゲイン決定部636は、移動平均部635による移動平均後の値が大きければ大きいほど、ゲイン係数を大きく設定する。換言すれば、ゲイン決定部は、移動平均部635による移動平均後の値が大きければ大きいほど、操舵部材410に印加される反力が大きくなるように、ゲイン係数を設定する。
- [0059] 乗算部640は、補正制御量決定部624が決定した補正制御量に、ゲイン決定部636が決定したゲイン係数を乗算することによってゲイン後の補正制御量を制御量補正部612に供給する。
- [0060] 制御量補正部612は、制御量算出部611が算出した制御量に対して、乗算部640から供給されるゲイン後の補正制御量を加えることによって、ステアリング制御量を生成する。換言すれば、制御量補正部612は、制御

量算出部 6 1 1 が算出した制御量を、車体 2 0 0 のロールレートと、操舵部材 4 1 0 の舵角と、操舵部材 4 1 0 の舵角速とを参照して補正する。

[0061] このように、制御量補正部 6 1 2 が、制御量算出部 6 1 1 が算出した制御量を、車体 2 0 0 のロールレートと、操舵部材 4 1 0 の舵角と、操舵部材 4 1 0 の舵角速とを参照して補正することにより、運転者にとって違和感の少ないアシストトルク又は反力トルクを操舵部材 4 1 0 に印加することができる。

[0062] また、上記の構成では、制御量補正部 6 1 2 は、操舵部材 4 1 0 が切り戻し状態にあり、操舵部材 4 1 0 の舵角速又はその絶対値が所定の値以上であり、かつ、サスペンション制御部 6 5 0 から供給されるロールレート値又はその絶対値が所定の値未満である場合に制御量を補正する。

[0063] 操舵部材が切り戻し状態にあり、操舵部材の舵角速又はその絶対値が所定の値以上であり、かつ、ロールレート値又はその絶対値が所定の値未満である場合に、所謂「トルク抜け」という現象が生じやすいことが発明者によって認識されている。

[0064] ここで、「トルク抜け」が発生する具体的なプロセスを説明すれば以下の通りである。まず、運転者が転舵を行うと、車両 9 0 0 にロールが発生する。ロールが発生すると懸架装置 1 0 0 の備える油圧緩衝装置が収縮する。すると、タイロッドとロアーアームとの位置関係が変化し、その結果としてトー角が変化する。これにより、ラック軸 4 8 0 が、収縮した油圧緩衝装置側に引っ張られる。ゲイン算出部 6 3 0 を有しない構成において、この状態で運転者が操舵部材 4 1 0 の切り戻しを行うと、運転者が想定していたよりも小さい反力トルクしか発生せず、「トルク抜け」の現象が生じ得る。

[0065] ゲイン算出部 6 3 0 を有する上記の構成によれば、「トルク抜け」の現象を好適に抑制することができるので、運転者にとってより違和感の少ないアシストトルク又は反力トルクを印加することができる。

[0066] また、上記の構成では、制御量補正部 6 1 2 は、操舵部材 4 1 0 が切り戻し状態にあり、操舵部材 4 1 0 の舵角速又はその絶対値が所定の値以上であ

り、かつ、サスペンション制御部650から供給されるロールレート値又はその絶対値が所定の値未満である場合に、そうでない場合に比べて、操舵部材410に印加される反力が大きくなるように制御量を補正する。

[0067] したがって、上記の構成によれば、「トルク抜け」の現象をより好適に抑制することができるので、運転者にとって更に違和感の少ないアシストトルク又は反カトルクを印加することができる。

[0068] (サスペンション制御部)

続いて、図4を参照してサスペンション制御部について説明する。図4はサスペンション制御部650の構成例を示すブロック図である。

[0069] サスペンション制御部650は、図3に示すように、CAN入力部660、車両状態推定部670、操縦安定性・乗心地制御部680、及び制御量セレクト部690を備えている。

[0070] CAN入力部660は、CAN370を介して各種の信号を取得する。図3に示すように、CAN入力部660は、以下の信号を取得する（括弧書きは取得元を示す）。

- [0071]
- ・ 4輪の車輪速（車輪速センサ320A～D）
 - ・ ヨーレート（ヨーレートセンサ350）
 - ・ 前後G（前後Gセンサ340）
 - ・ 横G（横Gセンサ330）
 - ・ ブレーキ圧（ブレーキ圧センサ530）
 - ・ エンジントルク（エンジントルクセンサ510）
 - ・ エンジン回転数（エンジン回転数センサ520）
 - ・ 舵角（舵角センサ440）

車両状態推定部670は、CAN入力部660が取得した各種の信号を参照して車両900の状態を推定する。車両状態推定部670は、推定結果として、4輪のバネ上速度、4輪のストローク速度、ピッチレート、ロールレート、転舵時ロールレート、及び、加減速時ピッチレートを出力する。

[0072] 車両状態推定部670は、図4に示すように、加減速・転舵時補正量算出

部 6 7 1、加減速・転舵時ピッチ・ロールレート算出部 6 7 3、及び、状態推定用一輪モデル適用部 6 7 4 を備えている。

[0073] 加減速・転舵時補正量算出部 6 7 1 は、ヨーレート、前後 G、4 輪の車輪速、ブレーキ圧、エンジントルク、及びエンジン回転数を参照して、車体前後速度、内外輪差比、及び調整ゲインの算出を行い、算出結果を状態推定用一輪モデル適用部 6 7 4 に供給する。

[0074] 加減速・転舵時ピッチ・ロールレート算出部 6 7 3 は、前後 G、及び横 G を参照して、転舵時ロールレート、及び加減速時ピッチレートを算出する。算出結果は、状態推定用一輪モデル適用部 6 7 4 に供給される。

[0075] また、加減速・転舵時ピッチ・ロールレート算出部 6 7 3 は、算出した転舵時ロールレートを、ロールレート値として、ステアリング制御部 6 1 0 に供給する。加減速・転舵時ピッチ・ロールレート算出部 6 7 3 は、制御量セレクト部 6 9 0 の出力するサスペンション制御量を更に参照する構成としてもよい。加減速・転舵時ピッチ・ロールレート算出部 6 7 3 の詳細については参照する図面を替えて後述する。

[0076] このように、加減速・転舵時ピッチ・ロールレート算出部 6 7 3 は、前後 G、及び横 G を参照して算出した転舵時ロールレートをロールレート値としてステアリング制御部 6 1 0 に供給し、ステアリング制御部 6 1 0 は、当該ロールレート値を参照して、アシストトルク又は反力トルクの大きさを制御するための制御量を補正するので、ステアリング制御部 6 1 0 はより好適にアシストトルク又は反力トルクの大きさを補正することができる。

[0077] また、上述のように、加減速・転舵時ピッチ・ロールレート算出部 6 7 3 が、制御量セレクト部 6 9 0 の出力するサスペンション制御量を更に参照する構成とすれば、ステアリング制御部 6 1 0 は更に好適にアシストトルク又は反力トルクの大きさを補正することができる。

[0078] 状態推定用一輪モデル適用部 6 7 4 は、加減速・転舵時補正量算出部 6 7 1 による算出結果を参照して、各輪に対して状態推定用一輪モデルを適用し、4 輪のバネ上速度、4 輪のストローク速度、ピッチレート、及びロールレ

ートを算出する。算出結果は、操縦安定性・乗心地制御部680に供給される。

[0079] 操縦安定性・乗心地制御部680は、スカイフック制御部681、ロール姿勢制御部682、ピッチ姿勢制御部683、及び、バネ下制御部684を備えている。

[0080] スカイフック制御部681は、路面の凹凸を乗り越える際の車両の動揺を抑制し、乗り心地を高める乗り心地制御（制振制御）を行う。スカイフック制御部681は、一例として、4輪のバネ上速度、4輪のストローク速度、ピッチレート、及びロールレートを参照して、スカイフック目標制御量を決定し、その結果を制御量セレクト部690に供給する。

[0081] より具体的な例として、スカイフック制御部681は、バネ上速度に基づいてバネ上減衰力マップを参照することにより減衰力ベース値を設定する。また、スカイフック制御部681は、設定した減衰力ベース値に対してスカイフックゲインを乗じることによりスカイフック目標減衰力を算出する。そして、スカイフック目標減衰力とストローク速度とに基づいてスカイフック目標制御量を決定する。

[0082] ロール姿勢制御部682は、転舵時ロールレート、及び舵角を参照してロール姿勢制御を行い、舵角に応じた目標制御量である舵角比例目標制御量、舵角速度に応じた目標制御量である舵角速度比例目標制御量、及び、ロールレートに応じた目標制御量であるロールレート比例目標制御量を決定し、その結果を制御量セレクト部690に供給する。

[0083] また、ロール姿勢制御部682は、操舵トルクを示す操舵トルク信号を参照して上記各種の目標制御量を算出する構成としてもよい。ここで、ステアリング制御部610が操舵トルク信号をサスペンション制御部650に供給し、当該操舵トルク信号をステアリング制御部610が参照する構成としてもよい。なお、操舵トルク信号は、位相補償されたものを用いる構成としてもよい。これにより、更に快適な乗り心地を実現することが期待できる。

[0084] このように、ロール姿勢制御部682は、加減速・転舵時ピッチ・ロール

レート算出部 673 が算出した転舵時ロールレートを参照してロール姿勢制御を行うので、好適な姿勢制御を行うことができる。また、加減速・転舵時ピッチ・ロールレート算出部 673 が算出した転舵時ロールレートは、ロール姿勢制御部 682 によるロール姿勢制御のみならず、上述のように、ステアリング制御部 610 によるアシストトルク又は反力トルクの大きさの補正にも用いられるので、構成要素の増加を抑制しつつ、好適な姿勢制御と違和感のない操舵感を提供することができる。

[0085] ピッチ姿勢制御部 683 は、加減速時ピッチレートを参照してピッチ制御を行い、ピッチ目標制御量を決定し、その結果を制御量セレクト部 690 に供給する。

[0086] バネ下制御部 684 は、4 輪の車輪速を参照して、車両 900 のバネ下の制振制御を行い、バネ下制振制御目標制御量を決定する。決定結果は、制御量セレクト部 690 に供給される。

[0087] 制御量セレクト部 690 は、スカイフック目標制御量、舵角比例目標制御量、舵角速度比例目標制御量、ロールレート比例目標制御量、ピッチ目標制御量、及び、バネ下制振制御目標制御量のうち、最も大きい値を有する目標制御量を、サスペンション制御量として出力する。

[0088] (加減速・転舵時ピッチ・ロールレート算出部)

続いて、参照する図面を替えて、加減速・転舵時ピッチ・ロールレート算出部 673 についてより具体的に説明する。

[0089] 図 5 は、加減速・転舵時ピッチ・ロールレート算出部 673 の構成例を示すブロック図である。加減速・転舵時ピッチ・ロールレート算出部 673 は、図 5 に示すように、減算部 731、732、減衰力算出部 733、モデル適用部 740、増幅部 751~754 を備えている。

[0090] またモデル適用部 740 は、増幅部 741、744、745、加算部 742、及び遅延部 743 を備えている。

[0091] 減算部 731 は、前後 G を示す信号から増幅部 753 の出力信号を減算し、減算した結果を増幅部 741 に出力する。

- [0092] 減算部 7 3 2 は、横 G を示す信号から増幅部 7 5 4 の出力信号を減算し、減算した結果を増幅部 7 4 1 に出力する。
- [0093] 減衰力算出部 7 3 3 は、サスペンション制御量、及び、増幅部 7 5 1 の出力を参照し、各輪の減衰力を算出する。ここで、増幅部 7 5 1 の出力は、懸架装置 1 0 0 の備える油圧緩衝装置のストローク速度（ダンパ速度）に対する推定値に対応している。また、減衰力算出部 7 3 3 による各輪の減衰力の算出は減衰力マップを参照して行われる。
- [0094] モデル適用部 7 4 0 は、減算部 7 3 1 が出力する減算後の前後 G、及び減衰力算出部 7 3 3 が出力する各輪の減衰力に対して、ピッチ挙動モデルを適用することによって、加減速時ピッチレートを算出する。
- [0095] モデル適用部 7 4 0 は、減算部 7 3 2 が出力する減算後の横 G、及び減衰力算出部 7 3 3 が出力する各輪の減衰力に対して、ロール挙動モデルを適用することによって、転舵時ロールレートを算出する。
- [0096] モデル適用部 7 4 0 による加減速時ピッチレート及び転舵時ロールレートの算出は、増幅部 7 4 1、7 4 4、7 4 5 における増幅率、及び、遅延部 7 4 3 による遅延量を調整することによって行われる。
- [0097] 増幅部 7 4 1 は、減算部 7 3 1、減算部 7 3 2、及び減衰力算出部 7 3 3 の出力を増幅し、加算部 7 4 2 に供給する。加算部 7 4 2 は、増幅部 7 4 1 の出力に、遅延部 7 4 3 の出力を増幅部 7 4 5 によって増幅したものを加算し、遅延部 7 4 3 に供給する。増幅部 7 4 4 は、遅延部 7 4 3 の出力を、加減速時ピッチレート、又は、転舵時ロールレートとして出力する。
- [0098] 増幅部 7 5 1 は、遅延部 7 4 3 の出力を増幅し、減衰力算出部 7 3 3 に供給する。増幅部 7 5 2 は、遅延部 7 4 3 の出力を増幅する。増幅部 7 5 1 の出力は、増幅部 7 5 3 又は増幅部 7 5 4 によって増幅されたうえで、それぞれ、減算部 7 3 1 又は減算部 7 3 2 に入力される。
- [0099] なお、加減速・転舵時ピッチ・ロールレート算出部 6 7 3 は、車両 9 0 0 の傾きが所定の微小時間変化しなかった場合の転舵時ロールレートの基準値として「0」を出力してもよい。また、加減速・転舵時ピッチ・ロールレー

ト算出部673は、転舵時ロールレートに±0.5程度の不感帯を設けてもよい。ここで、符号は、例えば、車両900の左側を「+」、右側を「-」とする。

[0100] [ソフトウェアによる実現例]

ECU600の制御ブロック（ステアリング制御部610、サスペンション制御部650）は、集積回路（ICチップ）等に形成された論理回路（ハードウェア）によって実現してもよいし、CPU（Central Processing Unit）を用いてソフトウェアによって実現してもよい。

[0101] 後者の場合、ECU600は、各機能を実現するソフトウェアであるプログラムの命令を実行するCPU、上記プログラムおよび各種データがコンピュータ（またはCPU）で読み取り可能に記録されたROM（Read Only Memory）または記憶装置（これらを「記録媒体」と称する）、上記プログラムを展開するRAM（Random Access Memory）などを備えている。そして、コンピュータ（またはCPU）が上記プログラムを上記記録媒体から読み取って実行することにより、本発明の目的が達成される。上記記録媒体としては、「一時的でない有形の媒体」、例えば、テープ、ディスク、カード、半導体メモリ、プログラマブルな論理回路などを用いることができる。また、上記プログラムは、該プログラムを伝送可能な任意の伝送媒体（通信ネットワークや放送波等）を介して上記コンピュータに供給されてもよい。なお、本発明は、上記プログラムが電子的な伝送によって具現化された、搬送波に埋め込まれたデータ信号の形態でも実現され得る。

[0102] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

符号の説明

[0103] 200 車体

600 ECU（制御装置）

- 6 1 0 ステアリング制御部
- 6 1 1 制御量算出部
- 6 1 2 制御量補正部
- 6 2 0 ω フィードバック部
- 6 3 0 ゲイン算出部
- 6 5 0 サスペンション制御部
- 6 7 3 ロールレート算出部
- 9 0 0 車両

請求の範囲

- [請求項1] 運転者が操舵操作する操舵部材に対してアシストトルク又は反カトルクを印加する制御装置であって、
- 前記操舵部材に対して印加される操舵トルクを参照し、アシストトルク又は反カトルクの大きさを制御するための制御量を算出する制御量算出部と、
- 制御量算出部が算出した制御量を、車体のロールレートと、前記操舵部材の舵角と、前記操舵部材の舵角速とを参照して補正する制御量補正部を備えている
- ことを特徴とする制御装置。
- [請求項2] 前記制御量補正部は、
- 前記操舵部材が切り戻し状態にあり、前記操舵部材の舵角速又はその絶対値が所定の値以上であり、かつ、前記ロールレート又はその絶対値が所定の値未満である場合に、前記制御量算出部が算出した制御量を補正する請求項1に記載の制御装置。
- [請求項3] 前記制御量補正部は、
- 前記操舵部材が切り戻し状態にあり、前記操舵部材の舵角速又はその絶対値が所定の値以上であり、かつ、前記ロールレート又はその絶対値が所定の値未満である場合に、前記制御量算出部が算出した制御量を、前記操舵部材に印加される反力が大きくなるように補正する請求項2に記載の制御装置。
- [請求項4] 車体に関する前後方向の加速度、及び横方向の加速度を少なくとも参照して前記ロールレートを算出するロールレート算出部を更に備えている請求項1から3の何れか1項に記載の制御装置。
- [請求項5] 前記ロールレート算出部は、サスペンションの減衰力を制御するサスペンション制御量を更に参照して、前記ロールレートを算出する請求項4に記載のステアリング制御装置。
- [請求項6] 前記ロールレート算出部が算出したロールレートを参照したロール

姿勢制御を行うことにより、サスペンション制御のための目標制御量を決定するロール姿勢制御部をさらに備えている請求項4又は5に記載の制御装置。

[請求項7] 運転者が操舵操作する操舵部材と、前記操舵部材に対してアシストトルク又は反力トルクを印加するステアリング制御部とを備えたステアリング装置であって、

前記ステアリング制御部は、

前記操舵部材に対して印加される操舵トルクを参照し、アシストトルク又は反力トルクの大きさを制御するための制御量を算出する制御量算出部と、

制御量算出部が算出した制御量を、車体のロールレートと、前記操舵部材の舵角と、前記操舵部材の舵角速とを参照して補正する制御量補正部を備えている

ことを特徴とするステアリング装置。

[請求項8] 前記車体のロールレートは、サスペンションの減衰力を制御するサスペンション制御部によるサスペンション制御量の算出において参照されるロールレートである請求項7に記載のステアリング装置。

[請求項9] 前記ステアリング制御部は、前記操舵部材に対して印加される操舵トルクを表すトルク信号を前記サスペンション制御部に供給する請求項8に記載のステアリング装置。

補正された請求の範囲
[2018年4月18日(18.04.2018)国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後) 運転者が操舵操作する操舵部材に対してアシストトルク又は反力トルクを印加する制御装置であって、

前記操舵部材に対して印加される操舵トルクを参照し、アシストトルク又は反力トルクの大きさを制御するための制御量を算出する制御量算出部と、

制御量算出部が算出した制御量を、車体のロールレートと、前記操舵部材の舵角と、前記操舵部材の舵角速とを参照して補正する制御量補正部を備えており、

前記制御量補正部は、

前記操舵部材が切り戻し状態にあり、前記操舵部材の舵角速又はその絶対値が所定の値以上であり、かつ、前記ロールレート又はその絶対値が所定の値未満である場合に、前記制御量算出部が算出した制御量を、前記操舵部材に印加される反力が大きくなるように補正することを特徴とする制御装置。

[請求項 2] (補正後) 車体に関する前後方向の加速度、及び横方向の加速度を少なくとも参照して前記ロールレートを算出するロールレート算出部を更に備えている請求項 1 に記載の制御装置。

[請求項 3] (補正後) 前記ロールレート算出部は、サスペンションの減衰力を制御するサスペンション制御量を更に参照して、前記ロールレートを算出する請求項 2 に記載のステアリング制御装置。

[請求項 4] (補正後) 前記ロールレート算出部が算出したロールレートを参照したロール姿勢制御を行うことにより、サスペンション制御のための目標制御量を決定するロール姿勢制御部をさらに備えている請求項 3 に記載の制御装置。

[請求項 5] (補正後) 運転者が操舵操作する操舵部材と、前記操舵部材に対してアシストトルク又は反力トルクを印加するステアリング制御部とを備えたステアリング装置であって、

前記ステアリング制御部は、

前記操舵部材に対して印加される操舵トルクを参照し、アシストトルク又は反力トルクの大きさを制御するための制御量を算出する制御量算出部と、

制御量算出部が算出した制御量を、車体のロールレートと、前記操舵部材の舵

角と、前記操舵部材の舵角速とを参照して補正する制御量補正部を備えており、
前記制御量補正部は、

前記操舵部材が切り戻し状態にあり、前記操舵部材の舵角速又はその絶対値が所定の値以上であり、かつ、前記ロールレート又はその絶対値が所定の値未満である場合に、前記制御量算出部が算出した制御量を、前記操舵部材に印加される反力が大きくなるように補正することを特徴とするステアリング装置。

[請求項 6] (補正後) 前記車体のロールレートは、サスペンションの減衰力を制御するサスペンション制御部によるサスペンション制御量の算出において参照されるロールレートである請求項 5 に記載のステアリング装置。

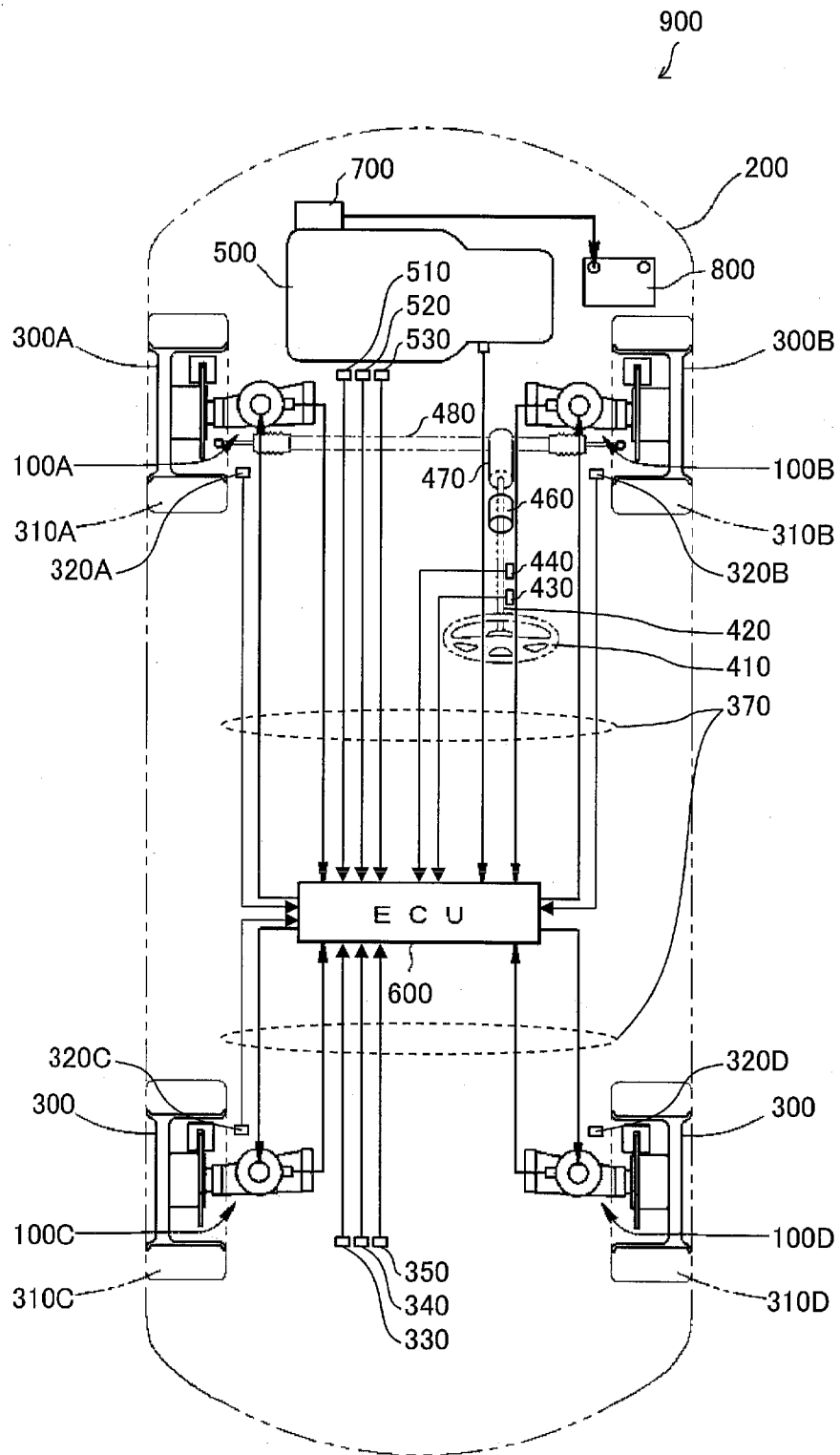
[請求項 7] (補正後) 前記ステアリング制御部は、前記操舵部材に対して印加される操舵トルクを表すトルク信号を前記サスペンション制御部に供給する請求項 6 に記載のステアリング装置。

[請求項 8] (削除)

[請求項 9] (削除)

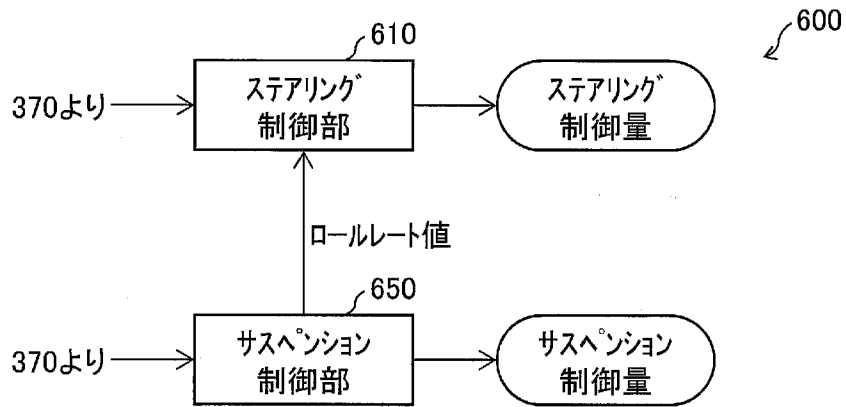
[図1]

図 1



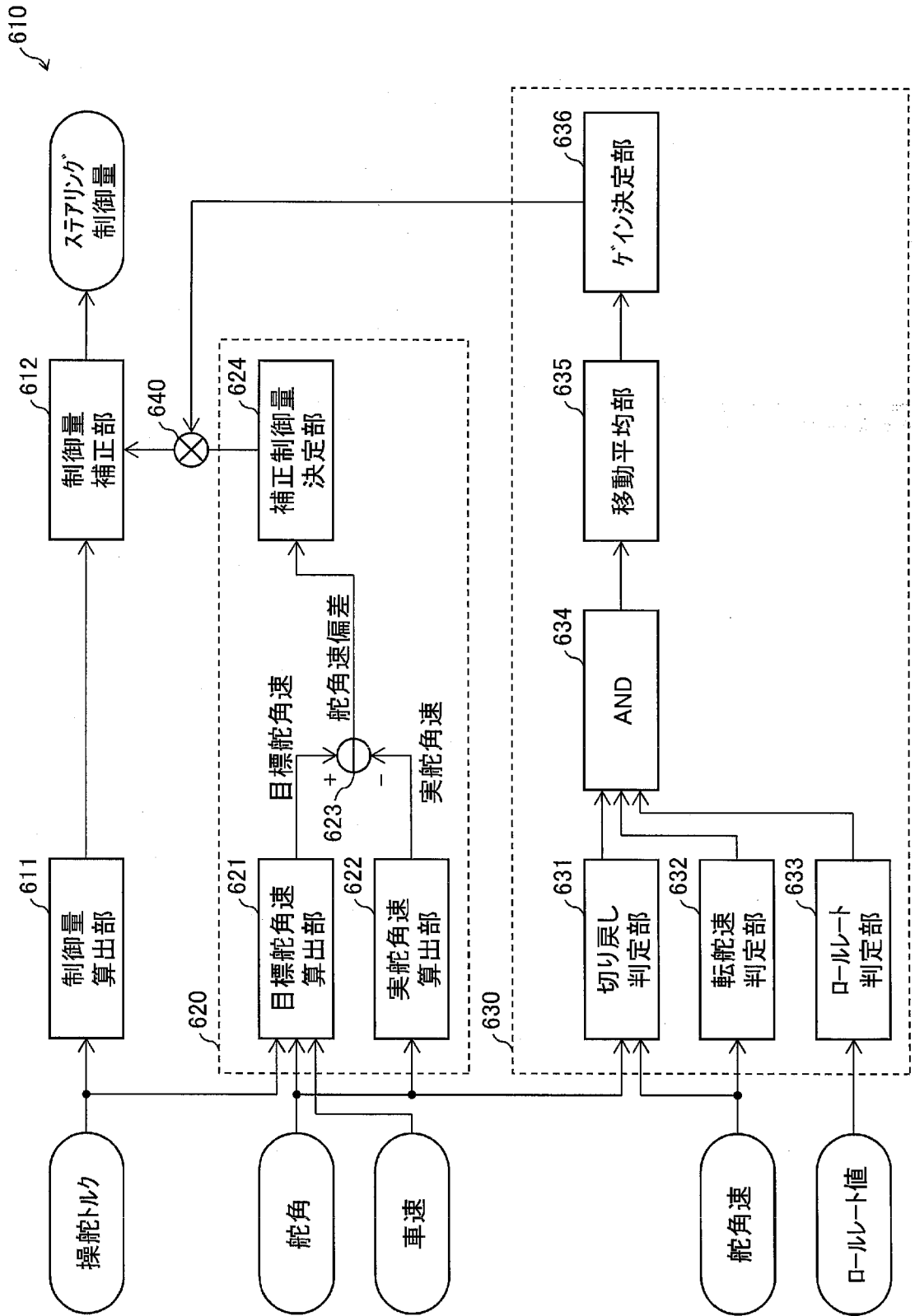
[図2]

図 2



[図3]

図 3



[図4]

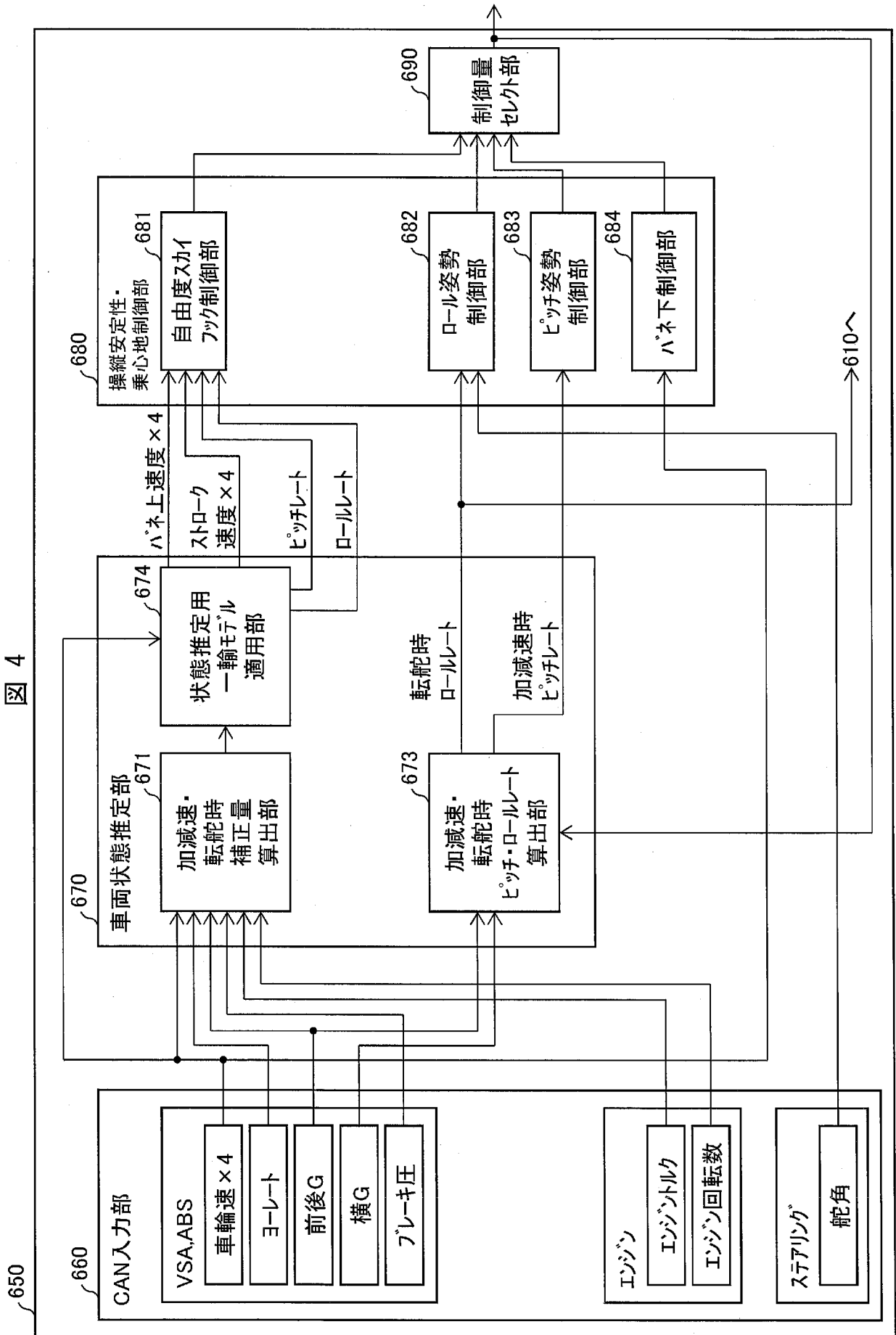
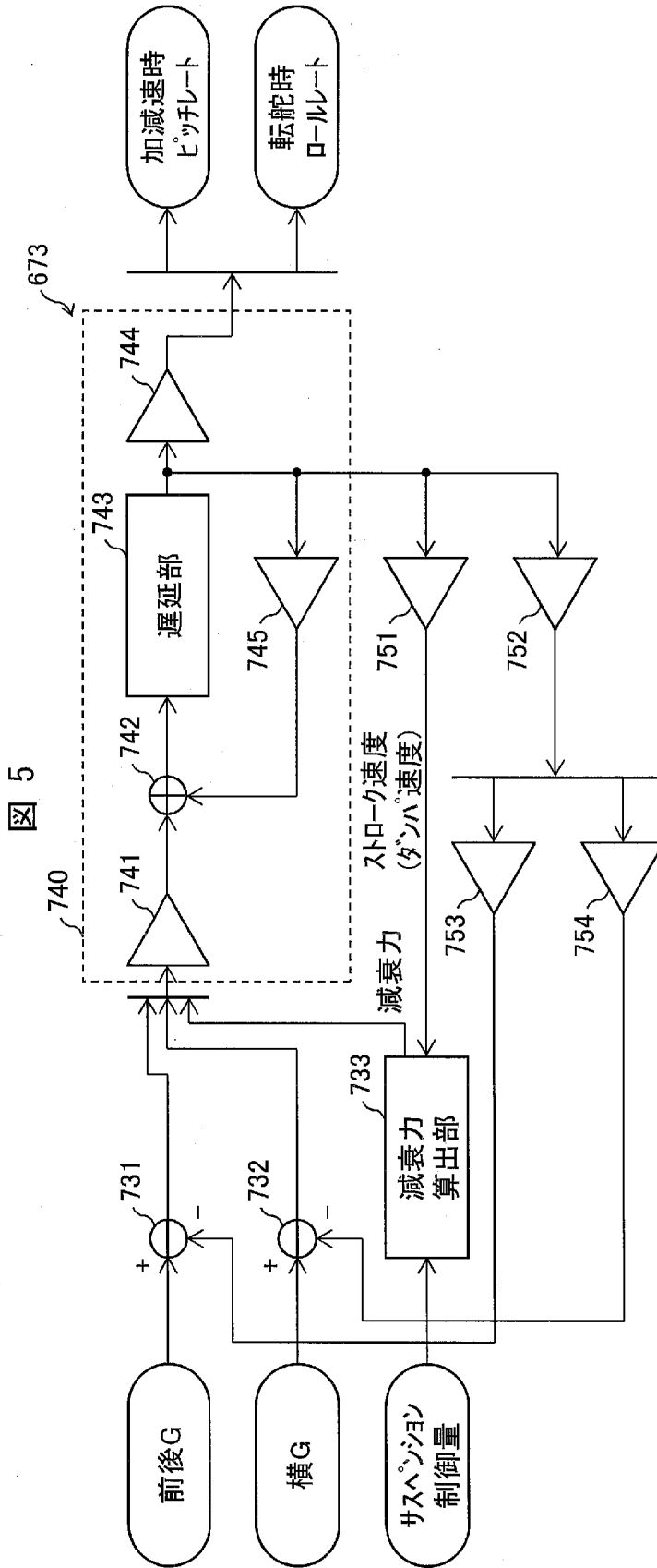


図 4

[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/017246

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B62D5/04(2006.01)i, B60G17/015(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)
B62D5/04, B60G17/015

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2006-123827 A (Showa Corp.), 18 May 2006 (18.05.2006), paragraph [0007] (Family: none)	1-9
Y	JP 2007-38766 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 15 February 2007 (15.02.2007), paragraphs [0011], [0026] (Family: none)	1-9
Y	JP 2008-179300 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 07 August 2008 (07.08.2008), paragraph [0012] (Family: none)	1-9

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 14 June 2017 (14.06.17)	Date of mailing of the international search report 27 June 2017 (27.06.17)
--	---

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/JP2017/017246

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 2016-104632 A (NTN Corp.), 09 June 2016 (09.06.2016), paragraph [0013] (Family: none)	1-9
Y	JP 2004-291815 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 21 October 2004 (21.10.2004), paragraph [0006] (Family: none)	2-6, 8-9
Y	JP 2016-22830 A (Honda Motor Co., Ltd.), 08 February 2016 (08.02.2016), paragraph [0054] (Family: none)	4-6, 8-9
Y	JP 2016-210352 A (NSK Ltd.), 15 December 2016 (15.12.2016), paragraphs [0018], [0020], [0026] (Family: none)	6, 8-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B62D5/04(2006.01)i, B60G17/015(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. B62D5/04, B60G17/015											
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 style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">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>1971-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2017年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2017年	日本国実用新案登録公報	1996-2017年	日本国登録実用新案公報	1994-2017年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2017年										
日本国実用新案登録公報	1996-2017年										
日本国登録実用新案公報	1994-2017年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
Y	JP 2006-123827 A (株式会社ショーワ) 2006.05.18, [0007] (ファミリーなし)	1-9									
Y	JP 2007-38766 A (日産自動車株式会社) 2007.02.15, [0011],[0026] (ファミリーなし)	1-9									
Y	JP 2008-179300 A (富士重工業株式会社) 2008.08.07, [0012] (ファミリーなし)	1-9									
☑ 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 14.06.2017		国際調査報告の発送日 27.06.2017									
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) 森本 康正	3Q 2920								
		電話番号 03-3581-1101 内線	3381								

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 2016-104632 A (NTN株式会社) 2016. 06. 09, [0013] (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 2004-291815 A (光洋精工株式会社) 2004. 10. 21, [0006] (ファミリーなし)	2-6, 8-9
Y	JP 2016-22830 A (本田技研工業株式会社) 2016. 02. 08, [0054] (ファミリーなし)	4-6, 8-9
Y	JP 2016-210352 A (日本精工株式会社) 2016. 12. 15, [0018], [0020], [0026] (ファミリーなし)	6, 8-9