



(51) 国際特許分類:

F16D 48/06 (2006.01) F16H 61/02 (2006.01)
F16H 59/02 (2006.01) F16D 48/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/010257

(22) 国際出願日: 2020年3月10日(10.03.2020)

(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 2019-045973 2019年3月13日(13.03.2019) JP

(71) 出願人: 本田技研工業株式会社 (HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 加納 準一郎 (KANO Junichiro); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株

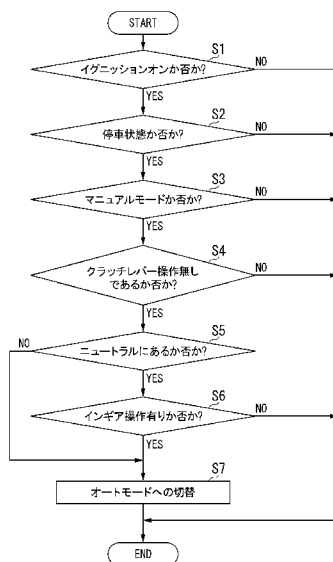
式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 竜▲崎▼達也(RYUZAKI Tatsuya); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 小野 惇也(ONO Junya); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 根建 圭淳(NEDACHI Yoshiaki); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 森田 豪(MORITA Go); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 田▲崎▼ 聡, 外 (TAZAKI Akira et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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,

(54) Title: TRANSMISSION DEVICE AND TRANSMISSION DEVICE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 変速装置および変速装置の制御方法



S1 Ignition on?
S2 Stopped state?
S3 Manual mode?
S4 No clutch lever operation?
S5 In neutral?
S6 In-gear operation?
S7 Switch to automatic mode

(57) Abstract: This transmission device comprises: a mode switching switch (59) to which a mode switching operation between a manual mode (M2) and an automatic mode (M1) is input from the outside; another operation unit (80) which is separate from the mode switching switch (59) and to which a predetermined transmission operation is input from the outside; and a control unit (60) that controls the mode switching between the manual mode (M2) and the automatic mode (M1). The control unit (60) executes the mode switching between the manual mode (M2) and the automatic mode (M1) on the basis of the mode switching operation input to the mode switching switch (59). Further, if the transmission operation was input to the other operation unit (80), the control unit (60) executes the mode switching between the manual mode (M2) and the automatic mode (M1).

(57) 要約: この変速装置は、マニュアルモード (M2) とオートモード (M1) との間のモード切替操作が外部から行われるモード切替スイッチ (59) と、前記モード切替スイッチ (59) とは別に、予め定めた変速操作が外部から行われる他の操作部 (80) と、前記マニュアルモード (M2) と前記オートモード (M1) との間のモード切替を制御する制御部 (60) と、を備え、前記制御部 (60) は、前記モード切替スイッチ (59) へのモード切替操作に基づいて、前記マニュアルモード (M2) と前記オートモード (M1) との間のモード切替を実行するとともに、前記制御部 (60) は、前記他の操作部 (80) に対する前記変速操作がなされた場合に、前記マニュアルモード (M2) と前記オートモード (M1) との間のモード切替を実行する。

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.

- (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))

明 細 書

発明の名称： 変速装置および変速装置の制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、変速装置および変速装置の制御方法に関する。

本願は、2019年3月13日に、日本に出願された特願2019-045973号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来、自動二輪車の制御装置において、変速機の制御モードとして、オートモードとマニュアルモードとを有するものがある（例えば、特許文献1参照）。

特許文献1における制御装置は、オートモードにおいては、変速機の変速比が車両の運転状態に応じた変速比になるように変速機を制御する。制御装置は、マニュアルモードにおいては、変速操作部材（例えばシフトペダルおよびシフトスイッチ等）から受ける変速要求にしたがって変速機を制御する。オートモードとマニュアルモードとの切替は、モード切替スイッチを操作することで行うことが一般的である。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2016-114230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では、運転者が、クラッチレバーの操作を行っている際に、モード切替スイッチを操作することによって、モード選択ができる構成が開示されている。しかし、モード切替を行うために、クラッチレバーおよびモード切替スイッチの両方を操作することは、乗員にとって手間がかかる。

また、オートモードとマニュアルモードとの切替が可能な変速装置において、乗員が、その時点における変速機の制御モードが、オートモードである

かマニュアルモードであるかを誤認して操作を行うことがある。例えば、制御モードがマニュアルモードであるときに停車した状態で、乗員がオートモードであると誤認し、クラッチレバーを操作しないまま変速操作部材をインギア操作してしまう等の課題がある。

[0005] そこで本発明は、マニュアルモードおよびオートモードの設定を変更可能な変速装置およびその制御方法において、モード切替操作を簡単にするとともに、運転者が制御モードを誤認した場合であっても運転者の意思を反映した変速操作を可能とすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題の解決手段として、本発明の各態様は以下の構成を有する。

(1) 本発明の第一の態様に係る変速装置は、クラッチ操作子の操作によってクラッチ装置を断接するマニュアルモードと、前記クラッチ操作子の操作無しに前記クラッチ装置を断接するオートモードと、の切替が可能な変速装置であって、前記マニュアルモードと前記オートモードとの間のモード切替操作が外部から行われるモード切替スイッチと、前記モード切替スイッチとは別に、予め定めた変速操作が外部から行われる他の操作部と、前記マニュアルモードと前記オートモードとの間のモード切替を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記モード切替スイッチへのモード切替操作に基づいて、前記マニュアルモードと前記オートモードとの間のモード切替を実行するとともに、前記制御部は、前記他の操作部に対する前記変速操作がなされた場合に、前記マニュアルモードと前記オートモードとの間のモード切替を実行する。

[0007] (2) 上記(1)に記載の変速装置では、前記他の操作部は、前記クラッチ装置の操作を行う前記クラッチ操作子、および変速機の操作を行う変速操作子を含み、前記制御部は、前記マニュアルモードに設定されている状態で、前記クラッチ操作子に対する操作が無く、前記変速操作子に対する操作が行われた場合に、前記マニュアルモードから前記オートモードへの切替を実行してもよい。

[0008] (3) 上記(2)に記載の変速装置では、前記制御部は、前記マニュアルモードに設定されている状態で、前記変速機がニュートラル状態である場合において、前記クラッチ操作子に対する操作が無く、前記変速操作子に対するインギア操作が行われた場合に、前記マニュアルモードから前記オートモードへの切替を実行してもよい。

[0009] (4) 上記(1)から(3)の何れか一項に記載の変速装置では、前記制御部は、車速が予め定めた規定値未満であるとき、前記他の操作部に対する前記変速操作がなされた場合に、前記マニュアルモードと前記オートモードとの間のモード切替を実行してもよい。

[0010] (5) 本発明の第二の態様に係る変速装置の制御方法は、上記(1)から(4)の何れか一項に記載の変速装置の制御方法であって、前記マニュアルモードに設定されている状態で、前記他の操作部に対する前記変速操作がなされたことを検知する操作検知ステップと、前記操作検知ステップで前記変速操作がなされたことを検知した場合に、前記マニュアルモードから前記オートモードへの切替を実行するモード切替ステップと、を含む。

発明の効果

[0011] 本発明の上記(1)に記載の変速装置によれば、モード切替スイッチへのモード切替操作の他に、他の操作部に対して変速操作がなされた場合にも、マニュアルモードとオートモードとの間の切替を実行する。他の操作部を変速機やクラッチの操作子とすれば、例えばマニュアルモードでクラッチ操作がないままインギア操作がなされた場合等には、通常のインギア操作のみでマニュアルモードからオートモードへの切り替えを実行することが可能となる。このように、モード切替操作を簡単にするとともに、運転者が制御モードを誤認して変速操作を行っているとは判断される場合にも、運転者の意思を反映した変速操作およびモード切替を実行することができる。

[0012] 本発明の上記(2)に記載の変速装置によれば、マニュアルモードに設定されている状態で、クラッチ操作子に対する操作が無く、変速操作子に対する操作が行われた場合には、マニュアルモードからオートモードへの切替を

実行する。これにより、運転者が制御モードを誤認して変速操作を行っていると判断される場合にも、運転者の意思を反映した変速操作およびモード切替を実行することができる。

[0013] 本発明の上記（３）に記載の変速装置によれば、変速機がニュートラル状態である場合において、クラッチ操作が無くインギア操作がなされた場合には、マニュアルモードからオートモードへの切替を実行する。これにより、運転者が制御モードを誤認してインギア操作を行っていると判断される場合にも、変速ショックやエンストを回避し、運転者の意思を反映した変速操作およびモード切替を実行することができる。

[0014] 本発明の上記（４）に記載の変速装置によれば、車速が予め定めた規定値未満であり、かつ他の操作部に対する変速操作がなされた場合にのみ、マニュアルモードとオートモードとの間の切替を実行可能とする。これにより、運転者が意図せぬモード切替を、車体挙動変化の少ない低速時や停車時に限定して行うことができる。

[0015] 本発明の上記（５）に記載の変速装置の制御方法によれば、マニュアルモードに設定されている状態で、他の操作部に対する変速操作がなされた場合に、マニュアルモードからオートモードへの切替を実行する。これにより、モード切替操作を簡単にするとともに、運転者が制御モードを誤認して変速操作を行っていると判断される場合にも、運転者の意思を反映した変速操作およびモード切替を実行することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の実施形態における自動二輪車の左側面図である。

[図2]上記自動二輪車の変速機およびチェンジ機構の断面図である。

[図3]クラッチアクチュエータを含むクラッチ作動システムの概略説明図である。

[図4]変速システムのブロック図である。

[図5]クラッチアクチュエータの供給油圧の変化を示すグラフである。

[図6]本発明の実施形態におけるクラッチ制御モードの遷移を示す説明図であ

る。

[図7]クラッチバイワイヤシステムの制御モードの一例を示す図である。

[図8]本発明の実施形態のオートモードにおけるクラッチ制御の一例を示す図である。

[図9]本発明の実施形態のマニュアルモードにおけるクラッチ制御の一例を示す図である。

[図10]本発明の実施形態におけるモード自動切替制御を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。以下の説明における前後左右等の向きは、特に記載が無ければ以下に説明する車両における向きと同一とする。また以下の説明に用いる図中適所には、車両前方を示す矢印F R、車両左方を示す矢印L H、及び車両上方を示す矢印U Pが示されている。

[0018] <車両全体>

図1に示すように、本実施形態は、鞍乗り型車両である自動二輪車1に適用されている。自動二輪車1の前輪2は、左右一对のフロントフォーク3の下端部に支持されている。左右フロントフォーク3の上部は、ステアリングステム4を介して、車体フレーム5の前端部のヘッドパイプ6に支持されている。ステアリングステム4のトップブリッジ上には、バータイプの操向ハンドル4 aが取り付けられている。

[0019] 車体フレーム5は、ヘッドパイプ6と、ヘッドパイプ6から車幅方向（左右方向）中央を下後方へ延びるメインチューブ7と、メインチューブ7の後端部の下方に連なる左右ピボットフレーム8と、メインチューブ7および左右ピボットフレーム8の後方に連なるシートフレーム9と、を備えている。左右ピボットフレーム8には、スイングアーム11の前端部が揺動可能に枢支されている。スイングアーム11の後端部には、自動二輪車1の後輪12が支持されている。

[0020] 左右メインチューブ 7 の上方には、燃料タンク 18 が支持されている。燃料タンク 18 の後方でシートフレーム 9 の上方には、前シート 19 および後シートカバー 19 a が前後に並んで支持されている。シートフレーム 9 の周囲は、リヤカウル 9 a に覆われている。左右メインチューブ 7 の下方には、自動二輪車 1 の原動機であるパワーユニット P U が懸架されている。例えば、パワーユニット P U は、チェーン式伝動機構を介して後輪 12 と連係されている。

[0021] パワーユニット P U は、その前側に位置するエンジン（内燃機関） 13 と後側に位置する変速機 21 とを一体に有している。例えば、エンジン 13 は、クランクシャフト 14（以下「クランク軸 14」ともいう。）の回転軸を左右方向（車幅方向）に沿わせた複数気筒エンジンである。エンジン 13 は、クランクケース 15 の前部上方にシリンダ 16 を起立させている。クランクケース 15 の後部は、変速機 21 を収容する変速機ケース 17 とされている。

[0022] <変速機>

図 2 に示すように、変速機 21 は、メインシャフト 22 およびカウンタシャフト 23 ならびに両シャフト 22, 23 に跨る変速ギア群 24 を有する有段式のミッションである。カウンタシャフト 23（以下「カウンタ軸 23」ともいう。）は、変速機 21、更にパワーユニット P U の出力軸を構成している。カウンタシャフト 23 の端部はクランクケース 15 の後部左側に突出し、上記チェーン式伝動機構を介して後輪 12 に連結されている。

[0023] 変速ギア群 24 は、両シャフト 22, 23 にそれぞれ支持された変速段数分のギアを有する。変速機 21 は、両シャフト 22, 23 間で変速ギア群 24 の対応するギア対同士が常に噛み合った常時噛み合い式とされる。両シャフト 22, 23 に支持された複数のギアは、対応するシャフトに対して回転可能なフリーギアと、対応するシャフトにスプライン嵌合するスライドギア（シフター）とに分類される。これらフリーギア及びスライドギア的一方には軸方向で凸のドグが、他方にはドグに係合させるべく軸方向で凹のスロッ

トがそれぞれ設けられている。すなわち、変速機 2 1 は、いわゆるドグミッションである。

[0024] 図 3 を併せて参照し、変速機 2 1 のメインシャフト 2 2 及びカウンタシャフト 2 3 は、クランクシャフト 1 4 の後方で前後に並んで配置されている。メインシャフト 2 2 の右端部には、クラッチアクチュエータ 5 0 により作動するクラッチ装置 2 6 が同軸配置されている。例えば、クラッチ装置 2 6 は、湿式多板クラッチであり、いわゆるノーマルオープンクラッチである。すなわち、クラッチ装置 2 6 は、クラッチアクチュエータ 5 0 からの油圧供給によって動力伝達可能な接続状態となり、クラッチアクチュエータ 5 0 からの油圧供給がなくなると動力伝達不能な切断状態に戻る。

[0025] 図 2 を参照し、クランクシャフト 1 4 の回転動力は、クラッチ装置 2 6 を介してメインシャフト 2 2 に伝達され、メインシャフト 2 2 から変速ギア群 2 4 の任意のギア対を介してカウンタシャフト 2 3 に伝達される。カウンタシャフト 2 3 におけるクランクケース 1 5 の後部左側に突出した左端部には、上記チェーン式伝動機構のドライブsprocket 2 7 が取り付けられている。

[0026] 変速機 2 1 の後上方には、変速ギア群 2 4 のギア対を切り替えるチェンジ機構 2 5 が収容されている。チェンジ機構 2 5 は、両シャフト 2 2, 2 3 と平行な中空円筒状のシフトドラム 3 6 の回転により、その外周に形成されたリード溝のパターンに応じて複数のシフトフォーク 3 6 a を作動させ、変速ギア群 2 4 における両シャフト 2 2, 2 3 間の動力伝達に用いるギア対を切り替える。

[0027] チェンジ機構 2 5 は、シフトドラム 3 6 と平行なシフトスピンドル 3 1 を有している。チェンジ機構 2 5 は、シフトスピンドル 3 1 の回転時には、シフトスピンドル 3 1 に固定されたシフトアーム 3 1 a がシフトドラム 3 6 を回転させ、リード溝のパターンに応じてシフトフォーク 3 6 a を軸方向移動させて、変速ギア群 2 4 の内の動力伝達可能なギア対を切り替える（すなわち、変速段を切り替える。）。

- [0028] シフトスピンドル 31 は、チェンジ機構 25 を操作可能とするべくクランクケース 15 の車幅方向外側（左方）に軸外側部 31b を突出させている。シフトスピンドル 31 の軸外側部 31b には、シフト荷重センサ 73（シフト操作検知手段）が同軸に取り付けられている（図 1 参照）。シフトスピンドル 31 の軸外側部 31b（またはシフト荷重センサ 73 の回転軸）には、揺動レバー 33 が取り付けられている。揺動レバー 33 は、シフトスピンドル 31（または回転軸）にクランプ固定される基端部 33a から後方へ延び、その先端部 33b には、リンクロッド 34 の上端部が上ボールジョイント 34a を介して揺動自在に連結されている。リンクロッド 34 の下端部は、運転者が足で操作するシフトペダル（変速操作子）32 に、下ボールジョイント（不図示）を介して揺動自在に連結されている。
- [0029] 図 1 に示すように、シフトペダル 32 は、その前端部がクランクケース 15 の下部に左右方向に沿う軸を介して上下揺動可能に支持されている。シフトペダル 32 の後端部には、ステップ 32a に載せた運転者の足先を掛けるペダル部が設けられ、シフトペダル 32 の前後中間部には、リンクロッド 34 の下端部が連結されている。
- [0030] 図 2 に示すように、シフトペダル 32、リンクロッド 34 およびチェンジ機構 25 を含んで、変速機 21 の変速段ギアの切り替えを行うシフトチェンジ装置 35 が構成されている。シフトチェンジ装置 35 において、変速機ケース 17 内で変速機 21 の変速段を切り替える集合体（シフトドラム 36、シフトフォーク 36a 等）を変速作動部 35a といい、シフトペダル 32 への変速動作が入力されてシフトスピンドル 31 の軸回りに回転し、この回転を上記変速作動部 35a に伝達する集合体（シフトスピンドル 31、シフトアーム 31a 等）を変速操作受け部 35b という。
- [0031] ここで、自動二輪車 1 は、変速機 21 の変速操作（シフトペダル 32 の足操作）のみを運転者が行い、クラッチ装置 26 の断接操作はシフトペダル 32 の操作に応じて電気制御により自動で行うようにした、いわゆるセミオートマチックの変速システム（自動クラッチ式変速システム）を採用している。

。

[0032] <変速システム（変速装置）>

図4に示すように、上記変速システムは、クラッチアクチュエータ50、ECU60（Electronic Control Unit、制御部）および各種センサ71～76を備えている。

ECU60は、車体のバンク角を検知するバンク角センサ71、シフトドラム36の回転角から変速段を検知するギアポジションセンサ72、およびシフトスピンドル31に入力された操作トルクを検知するシフト荷重センサ73（例えばトルクセンサ）からの検知情報、ならびにスロットル開度を検知するスロットル開度センサ74、車速センサ75およびエンジン回転数を検知するエンジン回転数センサ76等からの各種の車両状態検知情報等に基づいて、クラッチアクチュエータ50を作動制御するとともに、点火装置46および燃料噴射装置47を作動制御する。ECU60には、後述する油圧センサ57、58、並びにシフト操作検知スイッチ（シフトニュートラルスイッチ）48からの検知情報も入力される。

また、ECU60は、油圧制御部（クラッチ制御部）61および記憶部62を備えており、それらの機能については後述する。

[0033] 図3を併せて参照し、クラッチアクチュエータ50は、ECU60により作動制御されることで、クラッチ装置26を断接する液圧を制御可能とする。クラッチアクチュエータ50は、駆動源としての電気モータ52（以下単に「モータ52」という。）と、モータ52により駆動されるマスターシリンダ51と、を備えている。クラッチアクチュエータ50は、マスターシリンダ51および油圧給排ポート50pの間に設けられる油圧回路装置53とともに、一体のクラッチ制御ユニット50Aを構成している。

ECU60は、予め設定された演算プログラムに基づいて、クラッチ装置26を断接するためにスレーブシリンダ28に供給する油圧の目標値（目標油圧）を演算し、下流側油圧センサ58で検出されるスレーブシリンダ28側の油圧（スレーブ油圧）が目標油圧に近づくように、クラッチ制御ユニッ

ト 5 0 A を制御する。

- [0034] マスターシリンダ 5 1 は、シリンダ本体 5 1 a 内のピストン 5 1 b をモータ 5 2 の駆動によりストロークさせて、シリンダ本体 5 1 a 内の作動油をスレーブシリンダ 2 8 に対して給排可能とする。図中符号 5 5 はボールネジ機構としての変換機構、符号 5 4 はモータ 5 2 および変換機構 5 5 に跨る伝達機構、符号 5 1 e はマスターシリンダ 5 1 に接続されるリザーバをそれぞれ示す。
- [0035] 油圧回路装置 5 3 は、マスターシリンダ 5 1 からクラッチ装置 2 6 側（スレーブシリンダ 2 8 側）へ延びる主油路（油圧給排油路）5 3 m の中間部位を開通又は遮断するバルブ機構（ソレノイドバルブ 5 6）を有している。油圧回路装置 5 3 の主油路 5 3 m は、ソレノイドバルブ 5 6 よりもマスターシリンダ 5 1 側となる上流側油路 5 3 a と、ソレノイドバルブ 5 6 よりもスレーブシリンダ 2 8 側となる下流側油路 5 3 b と、に分けられる。油圧回路装置 5 3 はさらに、ソレノイドバルブ 5 6 を迂回して上流側油路 5 3 a と下流側油路 5 3 b とを連通するバイパス油路 5 3 c を備えている。
- [0036] ソレノイドバルブ 5 6 は、いわゆるノーマルオープンバルブである。バイパス油路 5 3 c には、上流側から下流側へ方向のみ作動油を流通させるワンウェイバルブ 5 3 c 1 が設けられている。ソレノイドバルブ 5 6 の上流側には、上流側油路 5 3 a の油圧を検出する上流側油圧センサ 5 7 が設けられている。ソレノイドバルブ 5 6 の下流側には、下流側油路 5 3 b の油圧を検出する下流側油圧センサ 5 8 が設けられている。
- [0037] 図 1 に示すように、例えば、クラッチ制御ユニット 5 0 A は、リヤカウル 9 a 内に収容されている。スレーブシリンダ 2 8 は、クランクケース 1 5 の後部左側に取り付けられている。クラッチ制御ユニット 5 0 A とスレーブシリンダ 2 8 とは、油圧配管 5 3 e（図 3 参照）を介して接続されている。
- [0038] 図 2 に示すように、スレーブシリンダ 2 8 は、メインシャフト 2 2 の左方に同軸配置されている。スレーブシリンダ 2 8 は、クラッチアクチュエータ 5 0 からの油圧供給時には、メインシャフト 2 2 内を貫通するプッシュロツ

ド28aを右方へ押圧する。スレーブシリンダ28は、プッシュロッド28aを右方へ押圧することで、該プッシュロッド28aを介してクラッチ装置26を接続状態へ作動させる。スレーブシリンダ28は、油圧供給が無くなると、プッシュロッド28aの押圧を解除し、クラッチ装置26を切断状態に戻す。

[0039] クラッチ装置26を接続状態に維持するには油圧供給を継続する必要があるが、その分だけ電力を消費することとなる。そこで、図3に示すように、クラッチ制御ユニット50Aの油圧回路装置53にソレノイドバルブ56を設け、クラッチ装置26側への油圧供給後にソレノイドバルブ56を閉じている。これにより、クラッチ装置26側への供給油圧を維持し、圧力低下分だけ油圧を補う（リーク分だけリチャージする）構成として、エネルギー消費を抑えている。

[0040] <クラッチ制御>

次に、クラッチ制御系の作用について図5のグラフを参照して説明する。図5のグラフにおいて、縦軸は下流側油圧センサ58が検出する供給油圧、横軸は経過時間をそれぞれ示している。

自動二輪車1の停車時（アイドリング時）、ECU60で制御されるソレノイドバルブ56は開弁状態にある。このとき、スレーブシリンダ28側（下流側）はタッチポイント油圧TPより低い低圧状態となり、クラッチ装置26は非締結状態（切断状態、解放状態）となる。この状態は、図5の領域Aに相当する。

車両がインギアで停止した状態では、モータ52には電力が供給されており、僅かであるが油圧を発生させている。これは、すぐにクラッチを継続し車両を発進させるためである。

[0041] 自動二輪車1の発進時、エンジン13の回転数を上昇させると、モータ52にのみ電力供給がなされ、マスターシリンダ51から開弁状態のソレノイドバルブ56を経てスレーブシリンダ28へ油圧が供給される。スレーブシリンダ28側（下流側）の油圧がタッチポイント油圧TP以上に上昇すると

、クラッチ装置 26 の締結が開始され、クラッチ装置 26 が一部の動力を伝達可能な半クラッチ状態となる。これにより、自動二輪車 1 の滑らかな発進が可能となる。この状態は、図 5 の領域 B に相当する。

やがて、クラッチ装置 26 の入力回転と出力回転との差が縮まり、スレーブシリンダ 28 側（下流側）の油圧が下限保持油圧 LP に達すると、クラッチ装置 26 の締結がロック状態に移行し、エンジン 13 の駆動力が全て変速機 21 に伝達される。この状態は、図 5 の領域 C に相当する。領域 A～C を、発進領域とする。

[0042] マスターシリンダ 51 側からスレーブシリンダ 28 側に油圧を供給する際には、ソレノイドバルブ 56 を開弁状態とし、モータ 52 に通電して正転駆動させて、マスターシリンダ 51 を加圧する。これにより、スレーブシリンダ 28 側の油圧がクラッチ締結油圧に調圧される。このとき、クラッチアクチュエータ 50 の駆動は、下流側油圧センサ 58 の検出油圧に基づきフィードバック制御される。

[0043] そして、スレーブシリンダ 28 側（下流側）の油圧が上限保持油圧 HP に達すると、ソレノイドバルブ 56 に電力供給がなされて該ソレノイドバルブ 56 が閉弁作動するとともに、モータ 52 への電力供給が停止されて油圧の発生が停止される。すなわち、上流側は油圧が解放して低圧状態となる一方、下流側が高圧状態（上限保持油圧 HP）に維持される。これにより、マスターシリンダ 51 が油圧を発生することなくクラッチ装置 26 が締結状態に維持され、自動二輪車 1 の走行を可能とした上で電力消費を抑えることができる。

[0044] ここで、変速操作によっては、クラッチ装置 26 に油圧を充填した直後に変速を行うような場合も有り得る。この場合、ソレノイドバルブ 56 が閉弁作動して上流側を低圧状態とする前に、ソレノイドバルブ 56 が開弁状態のままでモータ 52 を逆転駆動し、マスターシリンダ 51 を減圧するとともにリザーバ 51e を連通させ、クラッチ装置 26 側の油圧をマスターシリンダ 51 側へリリーフする。このとき、クラッチアクチュエータ 50 の駆動は、

上流側油圧センサ 5 7 の検出油圧に基づきフィードバック制御される。

[0045] ソレノイドバルブ 5 6 を閉弁し、クラッチ装置 2 6 を締結状態に維持した状態でも、図 5 の領域 D のように、下流側の油圧は徐々に低下（リーク）する。すなわち、ソレノイドバルブ 5 6 およびワンウェイバルブ 5 3 c 1 のシールの変形等による油圧漏れや温度低下といった要因により、下流側の油圧は徐々に低下する。

[0046] 一方、図 5 の領域 E のように、温度上昇等により下流側の油圧が上昇する場合もある。下流側の細かな油圧変動であれば、不図示のアクキュムレータにより吸収可能であり、油圧変動の度にモータ 5 2 およびソレノイドバルブ 5 6 を作動させて電力消費を増やすことはない。

図 5 の領域 E のように、下流側の油圧が上限保持油圧 H P まで上昇した場合、ソレノイドバルブ 5 6 への電力供給を低下させる等により、ソレノイドバルブ 5 6 を段階的に開弁状態として、下流側の油圧を上流側へリリーフする。

[0047] 図 5 の領域 F のように、下流側の油圧が下限保持油圧 L P まで低下した場合、ソレノイドバルブ 5 6 は閉弁したままでモータ 5 2 への電力供給を開始し、上流側の油圧を上昇させる。上流側の油圧が下流側の油圧を上回ると、この油圧がバイパス油路 5 3 c およびワンウェイバルブ 5 3 c 1 を介して下流側に補給（リチャージ）される。下流側の油圧が上限保持油圧 H P になると、モータ 5 2 への電力供給を停止して油圧の発生を停止する。これにより、下流側の油圧は上限保持油圧 H P と下限保持油圧 L P との間に維持され、クラッチ装置 2 6 が締結状態に維持される。領域 D～F を、クルーズ領域とする。

[0048] 自動二輪車 1 の停止時に変速機 2 1 がニュートラルになると、モータ 5 2 およびソレノイドバルブ 5 6 への電力供給をともに停止する。これにより、マスターシリンダ 5 1 は油圧発生を停止し、スレーブシリンダ 2 8 への油圧供給を停止する。ソレノイドバルブ 5 6 は開弁状態となり、下流側油路 5 3 b 内の油圧がリザーバ 5 1 e に戻される。以上により、スレーブシリンダ 2

8側（下流側）はタッチポイント油圧TPより低い低圧状態となり、クラッチ装置26が非締結状態となる。この状態は、図5の領域G、Hに相当する。領域G、Hを、停止領域とする。

自動二輪車1の停止時に変速機21がニュートラルの状態では、モータ52への電力供給が遮断され、停止状態となる。このため、油圧は0に近い状態になる。

[0049] 一方、自動二輪車1の停止時に変速機21がインギアのままだと、スレーブシリンダ28側に待機油圧WPが付与された待機状態となる。

待機油圧WPは、クラッチ装置26の接続を開始するタッチポイント油圧TPよりも若干低い油圧であり、クラッチ装置26を接続しない油圧（図5の領域A、Hで付与する油圧）である。待機油圧WPの付与により、クラッチ装置26の無効詰め（各部のガタや作動反力のキャンセル並びに油圧経路への予圧の付与等）が可能となり、クラッチ装置26の接続時の作動応答性が高まる。

[0050] <変速制御>

次に、自動二輪車1の変速制御について説明する。

本実施形態の自動二輪車1は、変速機21のギアポジションが1速のインギア状態にあり、かつ車速が停車に相当する設定値未満にあるインギア停車状態において、シフトペダル32に対する1速からニュートラルへのシフト操作を行う際に、スレーブシリンダ28に供給する待機油圧WPを低下させる制御を行う。

[0051] ここで、自動二輪車1が停車状態であり、変速機21のギアポジションがニュートラル以外の何れかの変速段位置にある場合、すなわち、変速機21がインギア停車状態にある場合には、スレーブシリンダ28に予め設定した待機油圧WPが供給される。

[0052] 待機油圧WPは、通常時（シフトペダル32の変速操作が検知されていない非検知状態の場合）は、標準待機油圧である第一設定値P1（図5参照）に設定される。これにより、クラッチ装置26は無効詰めがなされた待機状

態となり、クラッチ締結時の応答性が高まる。つまり、運転者がスロットル開度を大きくしてエンジン 13 の回転数を上昇させると、スレーブシリンダ 28 への油圧供給により直ちにクラッチ装置 26 の締結が開始されて、自動二輪車 1 の速やかな発進加速が可能となる。

[0053] 自動二輪車 1 は、シフトペダル 32 に対する運転者のシフト操作を検知するために、シフト荷重センサ 73 とは別にシフト操作検知スイッチ 48 を備えている。

そして、インギア停車状態において、シフト操作検知スイッチ 48 が 1 速からニュートラルへのシフト操作を検知した際には、油圧制御部 61 が待機油圧 WP を、変速操作を行う前の第一設定値 P1 よりも低い第二設定値 P2（低压待機油圧、図 5 参照）に設定する制御を行う。

[0054] 変速機 21 がインギア状態にある場合、通常時は第一設定値 P1 相当の標準待機油圧がスレーブシリンダ 28 に供給されるため、クラッチ装置 26 には僅かながらいわゆる引きずりが生じる。このとき、変速機 21 のドグクラッチにおける互いに噛み合うドグおよびスロット（ドグ孔）が回転方向で押圧し合い、係合解除の抵抗を生じさせてシフト操作を重くすることがある。このような場合に、スレーブシリンダ 28 に供給する待機油圧 WP を第二設定値 P2 相当の低压待機油圧に低下させると、ドグおよびスロットの係合が解除しやすくなり、シフト操作を軽くすることとなる。

[0055] <クラッチ制御モード>

図 6 に示すように、本実施形態のクラッチ制御装置 60A は、三種のクラッチ制御モードを有している。クラッチ制御モードは、自動制御を行うオートモード M1、手動操作を行うマニュアルモード M2、および一時的な手動操作を行うマニュアル介入モード M3、の三種のモード間で、クラッチ制御モード切替スイッチ（モード切替スイッチ）59（図 4 参照）、クラッチレバー（クラッチ操作子）4b（図 1 参照）、およびシフトペダル（変速操作子）32（図 1 参照）に対する外部からの操作に応じて適宜遷移する。なお、マニュアルモード M2 およびマニュアル介入モード M3 を含む対象をマニ

ュアル系M2Aという。

[0056] オートモードM1は、自動発進・変速制御により走行状態に適したクラッチ容量を演算してクラッチ装置26を制御するモードである。マニュアルモードM2は、乗員によるクラッチ操作指示に応じてクラッチ容量を演算してクラッチ装置26を制御するモードである。マニュアル介入モードM3は、オートモードM1中に乗員からのクラッチ操作指示を受け付け、クラッチ操作指示からクラッチ容量を演算してクラッチ装置26を制御する一時的なマニュアル操作モードである。なお、マニュアル介入モードM3中に乗員がクラッチレバー4bの操作をやめる（完全にリリースする）と、オートモードM1に戻るよう設定されている。

[0057] 本実施形態のクラッチ制御装置60Aは、クラッチアクチュエータ50（図3参照）を駆動してクラッチ制御油圧を発生する。このため、クラッチ制御装置60Aは、システム起動時には、オートモードM1でクラッチオフの状態（切断状態）から制御を始める。また、クラッチ制御装置60Aは、エンジン13停止時にはクラッチ操作が不要なので、オートモードM1でクラッチオフに戻るよう設定されている。

実施形態において、クラッチ制御装置60Aは、クラッチレバー4bとともにクラッチ制御システムを構成している。

[0058] オートモードM1は、クラッチ制御を自動で行うことが基本であり、レバー操作レスで自動二輪車1を走行可能とする。オートモードM1では、スロットル開度、エンジン回転数、車速およびシフトセンサ出力により、クラッチ容量をコントロールしている。これにより、自動二輪車1をスロットル操作のみでエンスト（エンジンストップ）することなく発進可能であり、かつシフト操作のみで変速可能である。ただし、アイドリング相当の極低速時には自動でクラッチ装置26が切断することがある。また、オートモードM1では、クラッチレバー4bを握ることでマニュアル介入モードM3となり、クラッチ装置26を任意に切ることも可能である。

[0059] 一方、マニュアルモードM2では、乗員によるレバー操作により、クラッ

チ容量をコントロールする。オートモードM1とマニュアルモードM2とは、停車中にクラッチ制御モード切替スイッチ59（図4参照）を操作することで切り替え可能である。なお、クラッチ制御装置60Aは、マニュアル系M2A（マニュアルモードM2又はマニュアル介入モードM3）への遷移時にレバー操作が有効であることを示すインジケータを備えてもよい。

[0060] マニュアルモードM2は、クラッチ制御を手動で行うことが基本であり、クラッチレバー4bの作動角度に応じてクラッチ油圧を制御可能である。これにより、乗員の意思のままにクラッチ装置26の断接をコントロール可能であり、かつアイドリング相当の極低速時にもクラッチ装置26を接続して走行可能である。ただし、レバー操作によってはエンストすることがあり、かつスロットル操作のみでの自動発進も不可である。なお、マニュアルモードM2であっても、シフト操作時にはクラッチ制御が自動で介入する。

[0061] オートモードM1では、クラッチアクチュエータ50により自動でクラッチ装置26の断接が行われるが、クラッチレバー4bに対するマニュアルクラッチ操作が行われることで、クラッチ装置26の自動制御に一時的に手動操作を介入させることが可能である（マニュアル介入モードM3）。

[0062] <マニュアルクラッチ操作>

図1に示すように、操向ハンドル4aの左グリップの基端側（車幅方向内側）には、クラッチ手動操作子としてのクラッチレバー4bが取り付けられている。クラッチレバー4bは、クラッチ装置26とケーブルや油圧等を用いた機械的な接続がなく、ECU60にクラッチ作動要求信号を発信する操作子として機能する。すなわち、自動二輪車1は、クラッチレバー4bとクラッチ装置26とを電氣的に接続したクラッチバイワイヤシステムを採用している。

[0063] 図4を併せて参照し、クラッチレバー4bには、クラッチレバー4bの操作量（回動角度）を検出するクラッチレバー操作量センサ4cが一体的に設けられている。クラッチレバー操作量センサ4cは、クラッチレバー4bの操作量を電気信号に変換して出力する。クラッチレバー4bの操作が有効な

状態（マニュアル系M2A）において、ECU60は、クラッチレバー操作量センサ4cの出力に基づき、クラッチアクチュエータ50を駆動する。なお、クラッチレバー4bとクラッチレバー操作量センサ4cとは、相互に一体でも別体でもよい。

[0064] 自動二輪車1は、クラッチ操作の制御モードを切り替えるクラッチ制御モード切替スイッチ59を備えている。クラッチ制御モード切替スイッチ59は、所定の条件下において、クラッチ制御を自動で行うオートモードM1と、クラッチレバー4bの操作に応じてクラッチ制御を手動で行うマニュアルモードM2と、の切り替えを任意に行うことを可能とする。例えば、クラッチ制御モード切替スイッチ59は、操向ハンドル4aに取り付けられたハンドルスイッチに設けられている。これにより、通常の運転時に乗員が容易に操作することができる。

[0065] <クラッチバイワイヤシステムの制御モード>

図7は、クラッチバイワイヤシステムの制御モードの一例を示す図である。

図7に示すように、クラッチバイワイヤシステムは、オートモードM1およびマニュアルモードM2を有する。クラッチバイワイヤシステムは、オートモードM1およびマニュアルモードM2の設定を変更可能である。オートモードM1とマニュアルモードM2との切り替えは、車両の停車時またはギアポジションのニュートラル時等に、モード切替スイッチ（不図示）を操作するか、あるいは後述の他の操作部80に対する規定の変速操作によって行われる。図7において、「発進」は車両の発進時、「変速」は車両走行中の変速時、「停止」は車両減速後の停止時、「レバー」はクラッチレバー4b（図4参照）をそれぞれ意味する。

[0066] オートモードM1では、基本的にクラッチレバー4bの操作無しで走行可能である。オートモードM1では、運転者が、クラッチ装置26の切断操作を行うことなく、変速機21の変速操作（シフトペダル32の足操作）のみを行う。このとき、クラッチ装置26の断接は、シフトペダル32の操作に

応じて電気制御により自動で行われる。なお、オートモードM1では、クラッチレバー4bを握ることでクラッチを任意に切ることも可能である。オートモードM1では、エンスト回避制御を有しているため、クラッチレバー操作によってエンストすることはない。

[0067] 車両の発進時、オートモードM1では、クラッチレバー4bを握ることなく、スロットル操作のみでエンストを回避しつつ自動発進が可能である。なお、車両の発進時、オートモードM1では、一時的に手動操作を介入させることも可能である。例えば、車両の発進時、オートモードM1では、エンストを回避しつつマニュアル発進が可能である。

車両走行中の変速時、オートモードM1では、基本的にシフト操作のみで変速可能であり、シフト操作時には、クラッチ制御が自動で介入する。なお、車両走行中の変速時、オートモードM1では、一時的に手動操作を介入させることも可能である。例えば、車両走行中の変速時、オートモードM1では、エンストを回避しつつマニュアル変速が可能である。

車両減速後の停止時、オートモードM1では、自動的にクラッチオフの状態とする。なお、車両減速後の停止時、オートモードM1では、一時的に手動操作を介入させることも可能である。例えば、車両減速後の停止時、オートモードM1では、マニュアル操作でクラッチオフが可能である。

[0068] マニュアルモードM2では、基本的にマニュアル操作によるが、変速時のみクラッチ制御が介入する。マニュアルモードM2では、エンスト回避制御を有していないため、クラッチレバー操作によってはエンストすることがある。

車両の発進時、マニュアルモードM2では、クラッチレバー操作とスロットル操作とによるマニュアル発進が可能である。マニュアルモードM2では、スロットル操作のみによる自動発進は不可である。

車両走行中の変速時、基本的にマニュアルモードM2では、クラッチレバー操作とシフト操作とによるマニュアル変速が可能である。なお、クラッチレバーを操作せずにシフト操作のみによる変速も可能であり、この場合には

、クラッチ制御が介入する。

車両減速後の停止時、マニュアルモードM2では、マニュアル操作でクラッチオフの状態とする。例えば、車両減速後の停止時、マニュアルモードM2では、クラッチレバー操作によりクラッチを切断状態としながら、シフト操作により変速機のギアポジションを1速のインギア状態とした後、1速からニュートラル状態とする。

車両減速後の停止時、マニュアルモードM2では、クラッチレバー4bへの操作が無いにもかかわらずシフト操作が行われた場合、運転者のモード誤認が発生したとみなして、マニュアルモードM2からオートモードM1への切替制御を実行する。

[0069] <オートモードにおけるクラッチ制御>

図8は、実施形態のオートモードにおけるクラッチ制御の一例を示す図である。図8において、横軸は時間、縦軸はクラッチ油圧を示す。図8において、符号K1はクラッチレバー操作による目標クラッチ油圧、符号K2は自動制御による目標クラッチ油圧、符号Ktは目標クラッチ油圧、符号Pmaxはクラッチ締結最大油圧、矢印Vc方向はクラッチ切断方向、符号Inは介入範囲（手動操作の介入範囲）をそれぞれ示す。

[0070] 図8に示すように、オートモードM1では、自動制御による目標クラッチ油圧K2とクラッチレバー操作による目標クラッチ油圧K1とのうち低い方を選択して目標クラッチ油圧Ktを設定する。すなわち、オートモードM1では、オート側およびマニュアル側の目標油圧のLOWセレクトでクラッチを制御する。これにより、車両をスロットル操作のみでエンストすることなく発進可能である。加えて、クラッチレバー4bを握ることでクラッチを任意に切ることも可能である。

[0071] <マニュアルモードにおけるクラッチ制御>

図9は、実施形態のマニュアルモードにおけるクラッチ制御の一例を示す図である。図9において、横軸は時間、縦軸はクラッチ油圧を示す。図9において、符号K1はクラッチレバー操作による目標クラッチ油圧、符号Kt

は目標クラッチ油圧、符号 P_{max} はクラッチ締結最大油圧、矢印 V_c 方向はクラッチ切断方向をそれぞれ示す。

[0072] 図9に示すように、マニュアルモードM2では、クラッチレバー操作による目標クラッチ油圧 K_2 を目標クラッチ油圧 K_t として設定する。すなわち、マニュアルモードM2では、クラッチレバー4bの作動角度に応じてクラッチ油圧を制御可能である。これにより、乗員の意思のままにクラッチの断接をコントロール可能である。加えて、アイドリング相当の極低速時にもクラッチを接続して走行可能である。

[0073] <モード自動切替制御>

本実施形態の変速システム（変速装置）は、クラッチ制御モード切替スイッチ59と、他の操作部80と、ECU（制御部）60と、を含んで構成される。変速システムは、クラッチレバー4b（図4参照）の操作によって発進・停止・変速するマニュアルモードM2と、クラッチレバー4bの操作無しに発進・停止・変速するオートモードM1と、の制御モードを有する。変速システムは、ECU60の制御により、マニュアルモードM2とオートモードM1との間でモード切替が可能である。

[0074] ECU60は、クラッチ制御モード切替スイッチ59に対して、外部（運転者）からのモード切替操作がなされた場合、マニュアルモードM2とオートモードM1とを切替可能である。すなわち、ECU60は、制御モードがマニュアルモードM2である場合、クラッチ制御モード切替スイッチ59に対して運転者によりモード切替操作がなされると、制御モードをマニュアルモードM2からオートモードM1に切り替える。また、ECU60は、制御モードがオートモードM1である場合、クラッチ制御モード切替スイッチ59に対して運転者によりモード切替操作がなされると、制御モードをオートモードM1からマニュアルモードM2に切り替える。

[0075] また、ECU60は、制御モードがマニュアルモードM2に設定されている状態で、クラッチ制御モード切替スイッチ59以外の他の操作部80に対し、外部（運転者）から予め定めた変速操作がなされた場合には、マニユ

ルモードM2とオートモードM1とを自動的に切替可能である。

本実施形態では、他の操作部80として、クラッチレバー4bとシフトペダル32とを用いる。上記変速操作とは、例えば変速機21の変速に要する操作（ニュートラルからのインギア操作を含む）である。

[0076] 上記変速操作の一例として、例えば、制御モードがマニュアルモードM2に設定されている状態で、クラッチレバー4bを握る操作（クラッチ切断操作）が無いにもかかわらず、シフトペダル32におけるシフト操作（例えばニュートラル状態からのインギア操作）が行われた場合が挙げられる。この場合、マニュアルモードM2からオートモードM1への切替制御を自動的に実行する。

[0077] 上記変速操作の他の例として、例えば、制御モードがオートモードM1に設定されている状態で、クラッチレバー4bへのクラッチ切断操作と合わせて、シフトペダル32におけるシフト操作が行われた場合が挙げられる。この場合、オートモードM1からマニュアルモードM2への切替制御を自動的に実行する。

[0078] 次に、上記他の操作部80への操作に基づいてモード切替制御を行う際にECU60で行う処理の一例について、図10のフローチャートを参照して説明する。この制御フローは、規定の制御周期（1～10msec）で繰り返し実行される。

[0079] 図10に示すように、ECU60は、イグニッションオンか否かを判定する（ステップS1）。ステップS1において、ECU60は、エンジン停止中か否かを判定する。

[0080] ステップS1でYES（イグニッションオン状態であり、エンジン停止中ではない）の場合、ステップS2に移行する。

一方、ステップS1でNO（イグニッションオフ状態であり、エンジン停止中である）の場合、一旦処理を終了する。

[0081] ステップS2において、ECU60は、停車状態か否かを判定する。ここで、停車状態には、車速が停車に相当する設定値未満にある状態が含まれる

。すなわち、停車状態には、車両減速後に停車しようとする状態、および車両が完全に停止している状態から発進しようとする状態が含まれる。実施形態においては、車速センサ 75（図 4 参照）の検知結果（車速）が予め定められた規定値（以下「車速閾値」ともいう。）よりも小さいか否かを判定する。例えば、車速閾値は 1 k m / h に設定される。

[0082] ステップ S 2 で Y E S（停車状態）の場合、ステップ S 3 に移行する。実施形態においては、車速が車速閾値（例えば 1 k m / h）未満の場合、ステップ S 3 に移行する。

一方、ステップ S 2 で N O（停車状態ではなく車両走行中）の場合、一旦処理を終了する。

[0083] ステップ S 3 において、E C U 6 0 は、マニュアルモード M 2 か否かを判定する。ステップ S 3 において、E C U 6 0 は、マニュアルモード M 2 に設定されているか、オートモード M 1 に設定されているかを判定する。

[0084] ステップ S 3 で Y E S（マニュアルモード M 2 に設定されている）の場合、ステップ S 4（操作検知ステップ）に移行する。

一方、ステップ S 3 で N O（マニュアルモード M 2 ではなくオートモード M 1 に設定されている）の場合、一旦処理を終了する。

[0085] ステップ S 4 において、E C U 6 0 は、クラッチレバー操作無しであるか否かを判定する。ステップ S 4 において、E C U 6 0 は、クラッチレバー 4 b が握られておらずクラッチ接続状態か、クラッチレバー 4 b が握られておりクラッチオフの状態（切断状態）かを判定する。

[0086] ステップ S 4 で Y E S（クラッチ接続状態）の場合、ステップ S 5 に移行する。

一方、ステップ S 4 で N O（クラッチオフの状態）の場合、一旦処理を終了する。

[0087] ステップ S 5 において、E C U 6 0 は、ギアポジションがニュートラルにあるか否かを判定する。ステップ S 5 において、E C U 6 0 は、ギアポジションがニュートラル状態にあるか、ギアポジションがニュートラル以外の何

れかの変速段位置にあるかを判定する。

[0088] ステップS 5でYES（ギアポジションがニュートラルにある）の場合、ステップS 6（操作検知ステップ）に移行する。

一方、ステップS 5でNO（ギアポジションがニュートラル以外の変速段位置にある）の場合、ステップS 7（モード切替ステップ）に移行し、制御モードを、マニュアルモードM 2からオートモードM 1へと切り替える。

[0089] ステップS 6において、ECU 60は、インギア操作有るか否かを判定する。ステップS 6において、ECU 60は、ギアポジションがニュートラルにある状態から、シフトペダル3 2に対してニュートラル以外の何れかの変速段位置への操作が行われたか否かを判定する。

[0090] ステップS 6でYES（インギア操作有り）の場合、ステップS 7（モード切替ステップ）に移行する。

一方、ステップS 6でNO（インギア操作無し）の場合、一旦処理を終了する。

ステップS 7において、ECU 60は、制御モードを、マニュアルモードM 2からオートモードM 1へと切り替える。

[0091] このように、ECU 60は、制御モードがマニュアルモードM 2に設定されており、かつ車速が規定値未満と判定した状態で、クラッチレバー4 bへの操作が無いにもかかわらずシフトペダル3 2におけるシフト操作が行われた場合、制御モードをマニュアルモードM 2からオートモードM 1に切り替える。つまり、運転者が、制御モードがマニュアルモードM 2であるにも関わらず、制御モードを誤認し、クラッチレバー4 bを操作することなく、シフトペダル3 2でシフト操作を行った場合には、オートモードM 1に自動的に切り替わる。

[0092] 制御モードがマニュアルモードM 2からオートモードM 1に切り替わると、ECU 60は、通常のオートモードM 1であるときと同様に、クラッチ装置2 6をクラッチオフの状態（切断状態）とする。これにより、変速機2 1をニュートラルからインギアしても、変速ショックが生じたりエンジン1 3

がストップしたりすることを抑えることができる。そして、スロットル操作に応じて、クラッチレバー 4 b を操作することなく、自動二輪車 1 を発進させることができる。その後の車両走行中は、変速機 2 1 の変速操作（シフトペダル 3 2 の足操作）のみを運転者が行い、クラッチ装置 2 6 の断接はシフトペダル 3 2 の操作に応じて電気制御により自動で行う、いわゆるセミオートマチックの変速動作が可能となる。

[0093] 以上説明したように、上記実施形態の変速システムは、クラッチ制御モード切替スイッチ 5 9 へのモード切替操作に基づいて、マニュアルモード M 2 とオートモード M 1 との間のモード切替を実行するとともに、クラッチ制御モード切替スイッチ 5 9 とは別の他の操作部 8 0 に対して予め定めた変速操作がなされた場合に、マニュアルモード M 2 とオートモード M 1 との間のモード切替を実行する。

この構成によれば、他の操作部 8 0 をシフトペダル 3 2 やクラッチレバー 4 b とすれば、例えばマニュアルモード M 2 でクラッチ切断操作がないままインギア操作がなされた場合等には、通常のインギア操作のみでマニュアルモード M 2 からオートモード M 1 への切り替えを実行することが可能となる。このように、モード切替操作を簡単にするとともに、運転者が制御モードを誤認して変速操作を行っているとは判断される場合にも、運転者の意思を反映した変速操作およびモード切替を実行することができる。

[0094] また、上記実施形態では、マニュアルモード M 2 に設定されている状態で、クラッチレバー 4 b に対する操作が無く、シフトペダル 3 2 に対する操作が行われた場合に、オートモード M 1 への切替を実行する。すなわち、マニュアルモード M 2 に設定されている状態で、他の操作部 8 0 に対する規定の変速操作がなされた場合に、オートモード M 1 への切替を実行する。これにより、運転者が制御モードをオートモード M 1 であると誤認したままシフトペダル 3 2 を操作した場合にも、オートモード M 1 に自動的に切り替え可能となり、運転者の意思を反映した変速操作およびモード切替を実行することができる。

[0095] また、上記実施形態では、変速機 21 がニュートラル状態である場合において、クラッチ操作が無くインギア操作がなされた場合には、オートモード M1 への切替を実行する。これにより、運転者が制御モードを誤認してインギア操作を行った場合にも、オートモード M1 に自動的に切り替えて変速ショックやエンストを回避し、運転者の意思を反映した変速操作およびモード切替を実行することができる。

[0096] また、上記実施形態では、車速が規定値未満と判定した場合であり、かつ他の操作部 80 に対して予め定めた操作がなされた場合にのみ、オートモード M1 への切替を実行する。これにより、運転者が意図せぬモード切替を、車体挙動変化の少ない低速時や停車時に限定して行うことができる。

[0097] 本発明は上記実施形態に限られるものではなく、例えば、油圧の増加でクラッチを接続し、油圧の低減でクラッチを切断する構成への適用に限らず、油圧の増加でクラッチを切断し、油圧の低減でクラッチを接続する構成に適用してもよい。

クラッチ操作子は、クラッチレバーに限らず、クラッチペダルやその他の種々操作子であってもよい。同様に、変速操作子は、シフトペダルに限らず、シフトスイッチやその他の種々操作子であってもよい。

例えば、マニュアルモード M2 に設定されている状態で、他の操作部 80 に対して予め定めた操作がなされた場合、オートモード M1 に切り替える制御は、停車状態でニュートラルからインギアさせる場合に限らない。例えば、ニュートラル以外のシフト位置であってもよいし、車両が走行中であってもよい。

[0098] また、上記実施形態では、制御部が ECU と一体である例（ECU が油圧制御部を備える例）を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、制御部は、ECU と別体であってもよい。例えば、変速装置は、ECU とは別体の油圧制御部を備えていてもよい。

上記実施形態のようにクラッチ操作を自動化した鞍乗り型車両への適用に限らず、マニュアルクラッチ操作を基本としながら、所定の条件下でマニ

アルクラッチ操作を行わずに駆動力を調整して変速を可能とする、いわゆるクラッチ操作レスの変速装置を備える鞍乗り型車両にも適用可能である。

また、上記鞍乗り型車両には、運転者が車体を跨いで乗車する車両全般が含まれ、自動二輪車（原動機付自転車及びスクータ型車両を含む）のみならず、三輪（前一輪かつ後二輪の他に、前二輪かつ後一輪の車両も含む）又は四輪の車両も含まれ、かつ電気モータを原動機に含む車両も含まれる。

そして、上記実施形態における構成は本発明の一例であり、当該発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

符号の説明

- [0099] 1 自動二輪車（鞍乗り型車両）
- 4 b クラッチレバー（クラッチ操作子）
- 2 1 変速機
- 2 6 クラッチ装置
- 3 2 シフトペダル（変速操作子）
- 5 9 クラッチ制御モード切替スイッチ（モード切替スイッチ）
- 6 0 ECU（制御部）
- 8 0 他の操作部
- M 1 オートモード
- M 2 マニュアルモード
- S 4, S 6 操作検知ステップ
- S 7 モード切替ステップ

請求の範囲

[請求項1]

クラッチ操作子の操作によってクラッチ装置を断接するマニュアルモードと、前記クラッチ操作子の操作無しに前記クラッチ装置を断接するオートモードと、の切替が可能な変速装置であって、

前記マニュアルモードと前記オートモードとの間のモード切替操作が外部から行われるモード切替スイッチと、

前記モード切替スイッチとは別に、予め定めた変速操作が外部から行われる他の操作部と、

前記マニュアルモードと前記オートモードとの間のモード切替を制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、前記モード切替スイッチへのモード切替操作に基づいて、前記マニュアルモードと前記オートモードとの間のモード切替を実行するとともに、

前記制御部は、前記他の操作部に対する前記変速操作がなされた場合に、前記マニュアルモードと前記オートモードとの間のモード切替を実行することを特徴とする変速装置。

[請求項2]

前記他の操作部は、前記クラッチ装置の操作を行う前記クラッチ操作子、および変速機の操作を行う変速操作子を含み、

前記制御部は、前記マニュアルモードに設定されている状態で、前記クラッチ操作子に対する操作が無く、前記変速操作子に対する操作が行われた場合に、前記マニュアルモードから前記オートモードへの切替を実行することを特徴とする請求項1に記載の変速装置。

[請求項3]

前記制御部は、前記マニュアルモードに設定されている状態で、前記変速機がニュートラル状態である場合において、

前記クラッチ操作子に対する操作が無く、前記変速操作子に対するインギア操作が行われた場合に、前記マニュアルモードから前記オートモードへの切替を実行することを特徴とする請求項2に記載の変速装置。

[請求項4] 前記制御部は、車速が予め定めた規定値未満であるとき、前記他の操作部に対する前記変速操作がなされた場合に、前記マニュアルモードと前記オートモードとの間のモード切替を実行することを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の変速装置。

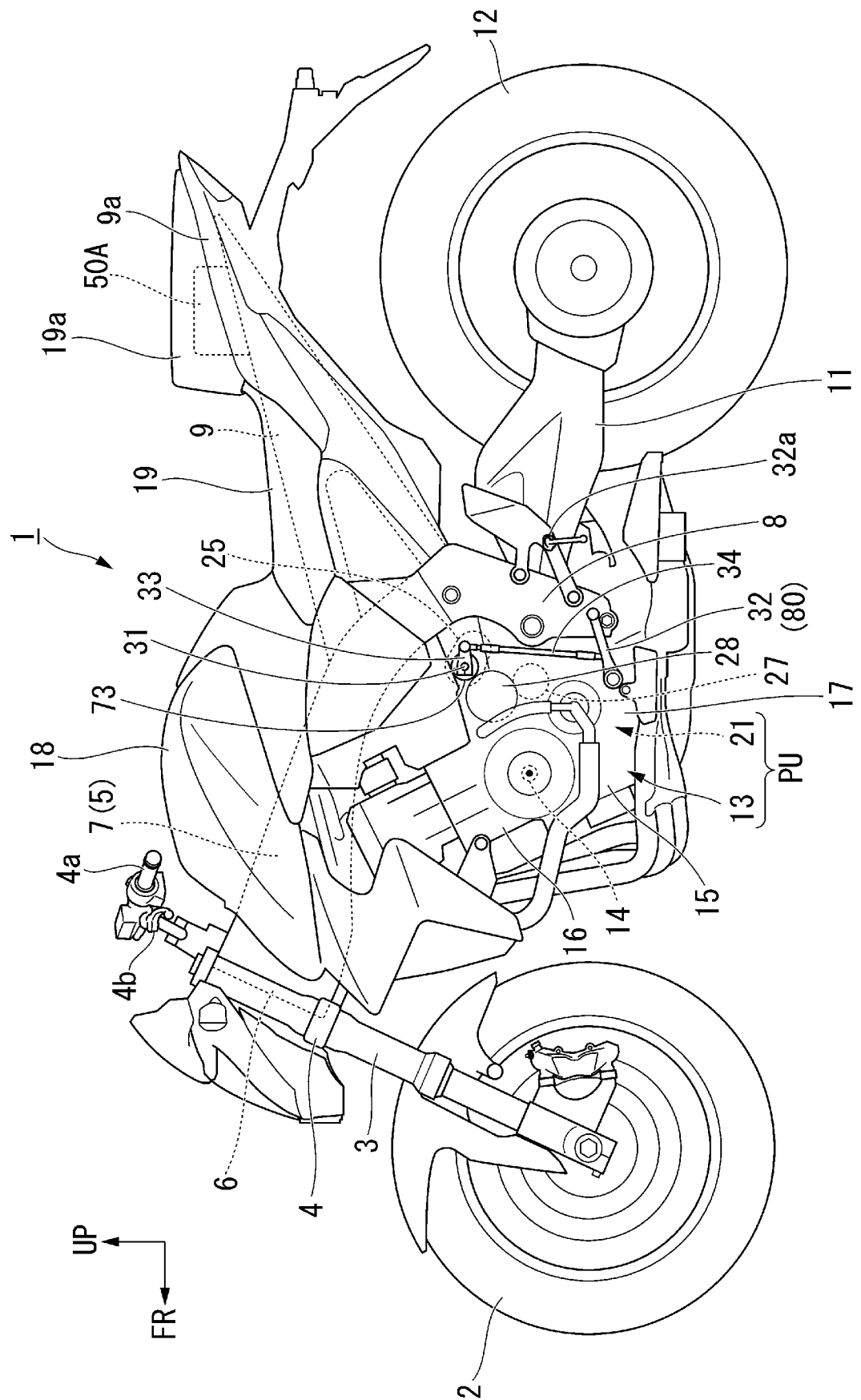
[請求項5] 請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の変速装置の制御方法であって、

前記マニュアルモードに設定されている状態で、前記他の操作部に対する前記変速操作がなされたことを検知する操作検知ステップと、

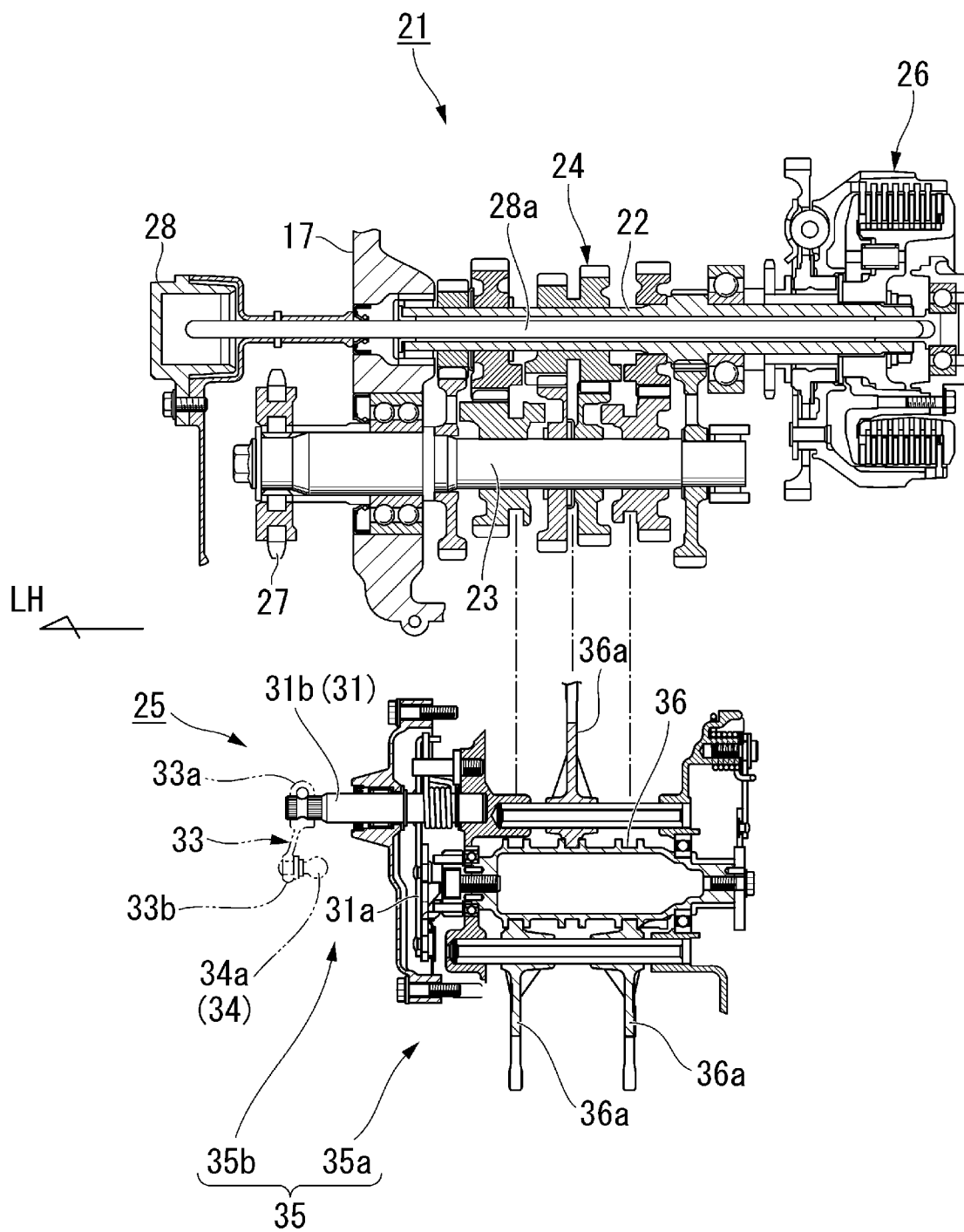
前記操作検知ステップで前記変速操作がなされたことを検知した場合に、前記マニュアルモードから前記オートモードへの切替を実行するモード切替ステップと、

を含むことを特徴とする変速装置の制御方法。

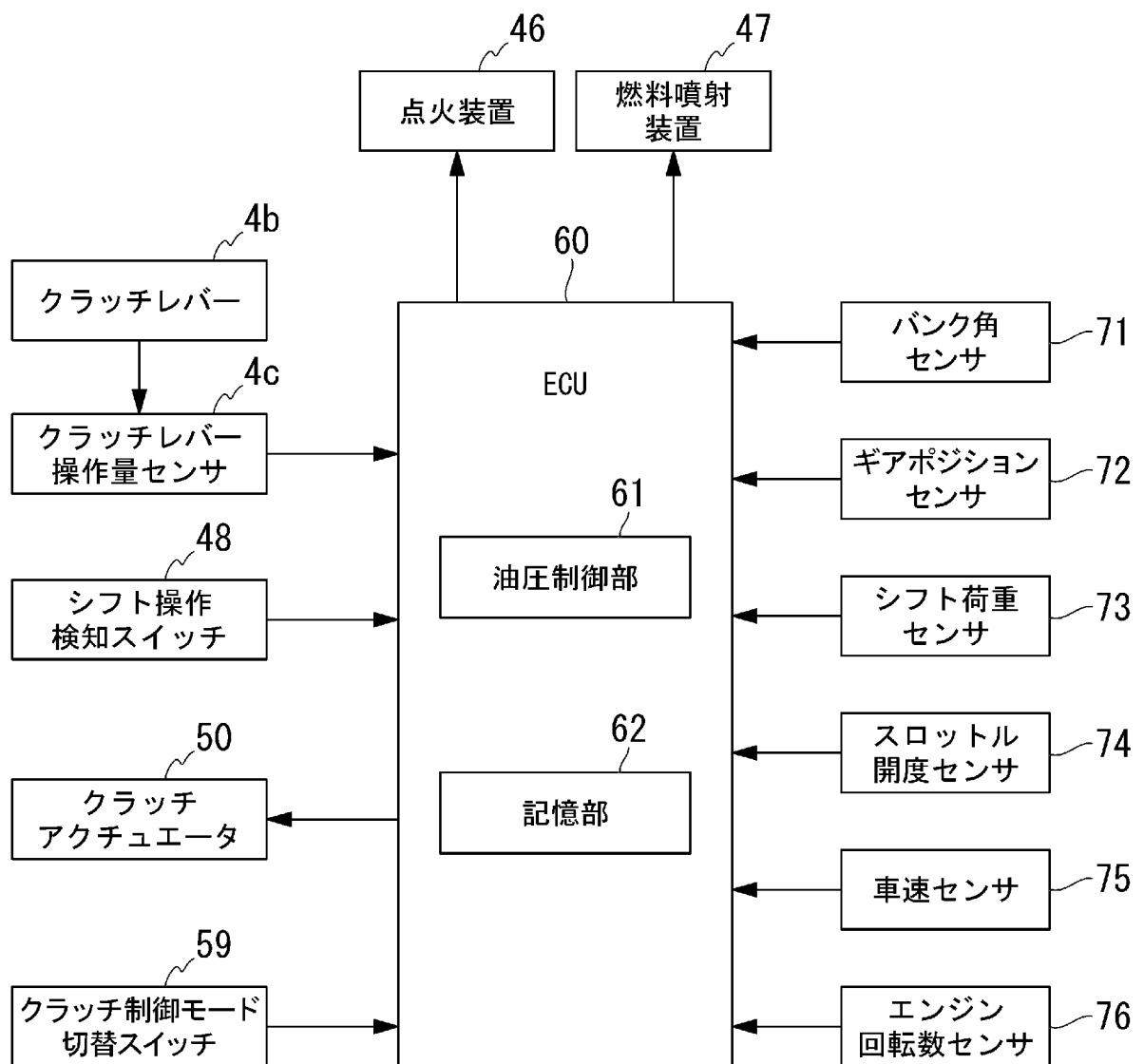
[図1]



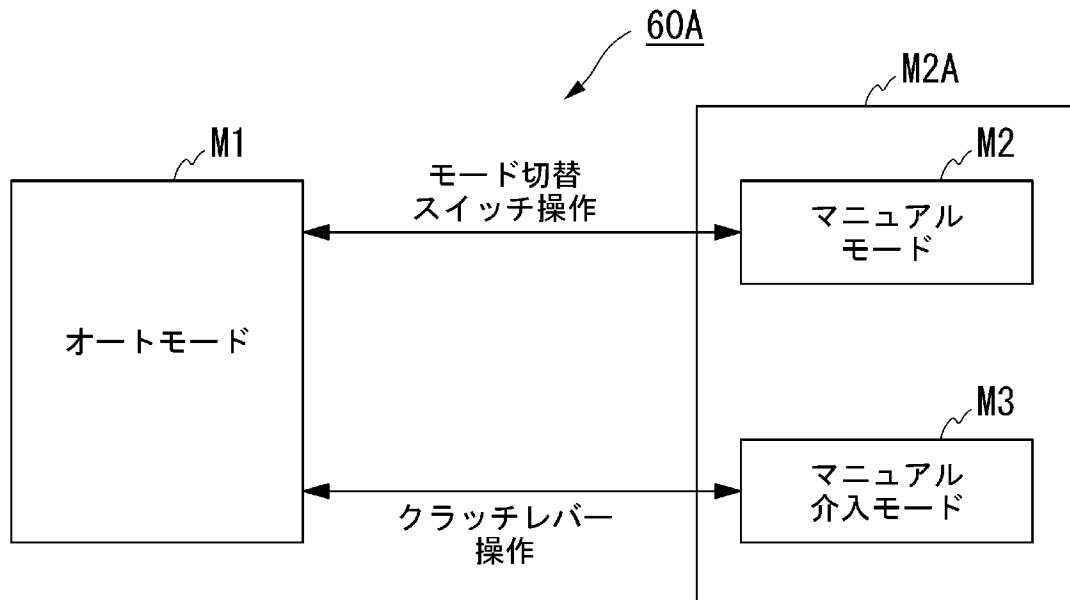
[図2]



[図4]



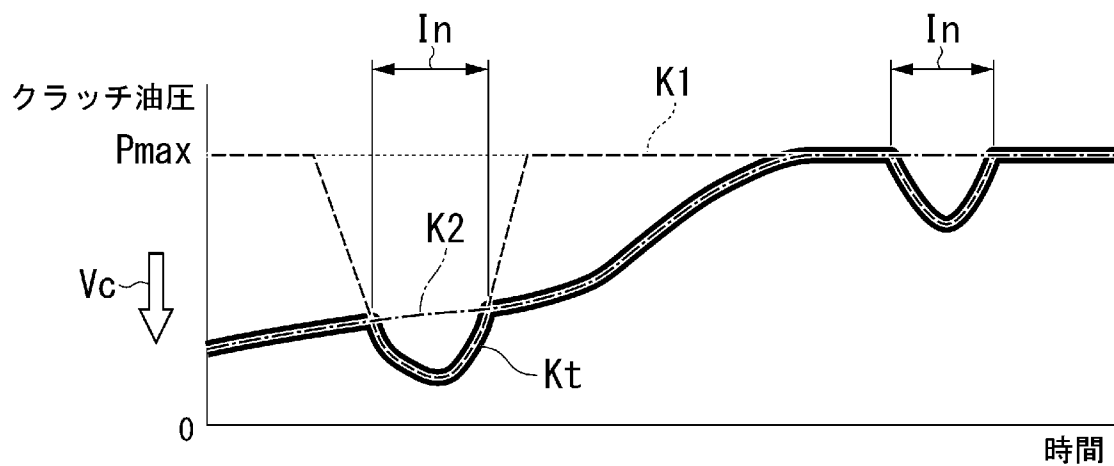
[図6]



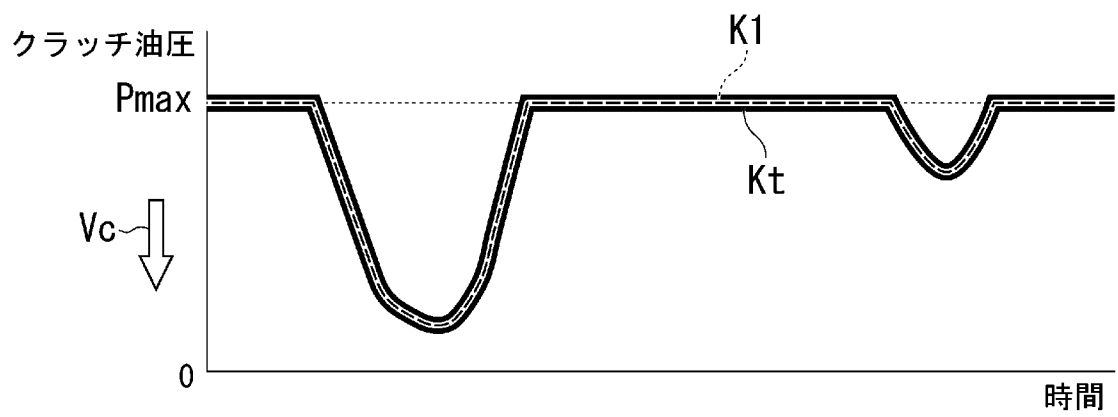
[図7]

	クラッチバイワイヤシステム	
	オートモード	マニュアルモード
発進	自動発進 マニュアル発進（エンスト回避）	マニュアル発進
変速	シフター＋クラッチ制御 マニュアル変速（エンスト回避）	シフター＋クラッチ制御 マニュアル変速
停止	自動的にクラッチオフ マニュアル操作でクラッチオフ	マニュアル操作でクラッチオフ
レバー	有り（エンスト回避有り）	有り（エンスト回避無し）

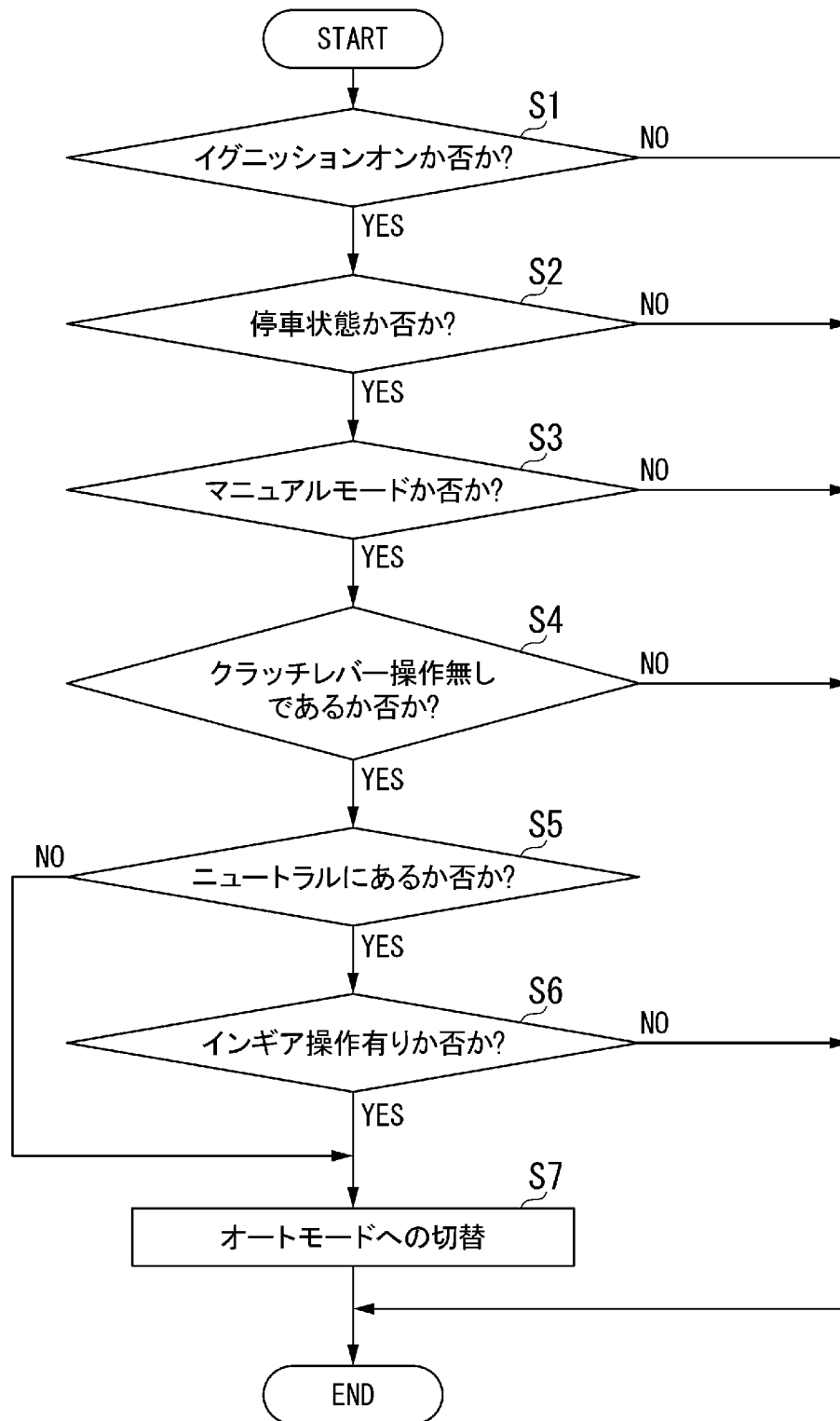
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/010257

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D 48/06(2006.01)i; F16H 59/02(2006.01)i; F16H 61/02(2006.01)i; F16D 48/02(2006.01)i

FI: F16D48/02 640R; F16H61/02; F16H59/02; F16D28/00 A

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16D48/06; F16H59/02; F16H61/02; F16D48/02

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 A	JP 2014-70686 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 21.04.2014 (2014-04-21) paragraphs [0007]-[0009], [0020]-[0042], [0133]-[0137], fig. 3, 16	1, 4-5 2-3
A	JP 2014-74424 A (YAMAHA MOTOR CO., LTD.) 24.04.2014 (2014-04-24)	1-5
A	JP 2012-6564 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 12.01.2012 (2012-01-12)	1-5
A	JP 8-23713 A (ISEKI & CO., LTD.) 30.01.1996 (1996-01-30)	1-5

☐ 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

"I" 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
02 June 2020 (02.06.2020)

Date of mailing of the international search report
09 June 2020 (09.06.2020)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/010257

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2014-70686 A	21 Apr. 2014	(Family: none)	
JP 2014-74424 A	24 Apr. 2014	EP 2716937 A1	
JP 2012-6564 A	12 Jan. 2012	US 2012/0004818 A1	
		EP 2400186 A1	
JP 8-23713 A	30 Jan. 1996	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16D 48/06(2006.01)i; F16H 59/02(2006.01)i; F16H 61/02(2006.01)i; F16D 48/02(2006.01)i FI: F16D48/02 640R; F16H61/02; F16H59/02; F16D28/00 A										
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）） F16D48/06; F16H59/02; F16H61/02; F16D48/02										
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>			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									
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								
X	JP 2014-70686 A（本田技研工業株式会社）21.04.2014（2014-04-21） 段落0007-0009, 0020-0042, 0133-0137, 図3, 16	1,4-5								
A		2-3								
A	JP 2014-74424 A（ヤマハ発動機株式会社）24.04.2014（2014-04-24）	1-5								
A	JP 2012-6564 A（本田技研工業株式会社）12.01.2012（2012-01-12）	1-5								
A	JP 8-23713 A（井関農機株式会社）30.01.1996（1996-01-30）	1-5								
☐ 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、一般的な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 “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 02.06.2020		国際調査報告の発送日 09.06.2020								
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） 日下部 由泰 3J 4481 電話番号 03-3581-1101 内線 3328								

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/JP2020/010257

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2014-70686	A	21.04.2014	(ファミリーなし)	
JP	2014-74424	A	24.04.2014	EP	2716937 A1
JP	2012-6564	A	12.01.2012	US	2012/0004818 A1
				EP	2400186 A1
JP	8-23713	A	30.01.1996	(ファミリーなし)	